

Zamówienie częściowe nr 1: zakup sprzętu komputerowego, urządzeń multimedialnych oraz urządzeń i infrastruktury sieci bezprzewodowej Wi-Fi wraz z instalacją w ramach projektu „Kształtowanie kompetencji kluczowych na potrzeby rynku pracy na obszarze MOF Gorzowa Wlkp”.

## Szczegółowy opis zamówienia

### OPIS URZĄDZEŃ – PARAMETRY MINIMALNE

#### Sieć bezprzewodowa

##### 1. Przełącznik sieciowy (PoE+)

Architektura:
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Minimum 8 portów 10/100/1000BaseT</li> <li>b. Wszystkie porty 10/100/1000 muszą pozwalać na zasilanie urządzeń klienckich zgodnie ze standardem IEEE 802.3at – dostępna moc do zasilania urządzeń min. 124W</li> <li>c. Automatyczne wykrywanie przepływu na portach 10/100/1000 (AutoMDIX)</li> <li>d. Minimum 2 porty uplink 1000BaseX, SFP – dopuszczalna zamienna praca z portami 10/100/1000</li> <li>e. Porty SFP muszą umożliwiać ich obsadzenie wkładkami Gigabit Ethernet – minimum 1000BaseT, 1000Base-SX, 1000BaseLX/LH</li> <li>f. Nie blokująca matryca przełączająca o wydajności na poziomie min. 20Gbps</li> </ul>
Parametry fizyczne:
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Wysokość 1RU</li> <li>b. Praca w temperaturach 0 – 40 °C</li> <li>c. Zasilanie 230V AC</li> </ul>
Przełączanie w warstwie 2:
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Obsługa minimum 1.000 sieci VLAN (4000 VLAN ID)</li> <li>b. Obsługa minimum 8.000 adresów MAC</li> <li>c. Obsługa ramek Jumbo do min. 9200 bajtów</li> <li>d. Obsługa znaczników VLAN i trunk'ów 802.1Q</li> <li>e. Wsparcie dla protokołów IEEE 802.1D STP (Spanning Tree Protocol) i IEEE 802.1w (Rapid Spanning Tree Protocol)</li> <li>f. Obsługa ruchu multicast - IGMP Snooping</li> <li>g. Obsługa połączeń zagregowanych zgodnie z IEEE 802.3ad (min. 8 portów w grupie)</li> </ul>
Obsługa łączenia wirtualne stopy, widziane jako pojedyncze urządzenia logiczne z poziomu zarządzania
Mechanizmy zarządzania jakością ruchu w sieci:
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (CoS) w oparciu o znaczniki DSCP (obsługa remarkowania ruchu) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: VLAN, źródłowy/docelowy port TCP/UDP</li> <li>b. Implementacja co najmniej czterech kolejek dla obsługi ruchu</li> </ul>

c. Kontrola ruchu rozgłoszeniowego (broadcast storm control)
<p>Mechanizmy bezpieczeństwa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Uwierzytelnianie użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X</li> <li>b. Uwierzytelnianie urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC</li> <li>c. Funkcja Guest VLAN</li> <li>d. Obsługa list kontroli dostępu (ACL) – filtrowanie w oparciu o VLAN, źródłowe i docelowe adresy IPv4 oraz porty TCP/UDP</li> <li>e. Obsługa DHCP Snooping, obsługa stworzenia listy akceptowanych serwerów DHCP</li> <li>f. Obsługa funkcjonalności Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego</li> <li>g. Określanie planów godzinowych aktywacji poszczególnych portów (z dokładnością do dnia tygodnia i godzin)</li> <li>h. Analiza aplikacyjna (Deep Packet Inspection), umożliwiająca identyfikację aplikacji i klientów w warstwie 7</li> </ul>
<p>Mechanizmy zarządzania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Obsługa SNMP v2c</li> <li>b. Zdalne przechwytywanie ruchu (packet capture)</li> <li>c. Przekierowywanie ruchu z określonego portu/portów na inny (port mirroring)</li> <li>d. Wbudowane mechanizmy diagnostyki okablowania (długość, stan poszczególnych par)</li> <li>e. Obsługa protokołu LLDP</li> <li>f. Obsługa RADIUS, SYSLOG</li> </ul>
Zarządzanie i monitorowanie poprzez system zarządzania dostępny w publicznej chmurze
<p>Uproszczona instalacja urządzenia, która wymaga jedynie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Podłączenia do sieci Internet</li> <li>b. Podania numeru seryjnego w systemie zarządzania i monitorowania siecią</li> <li>c. Wskazania sieci / lokalizacji, która określa konfigurację urządzenia</li> </ul>
Wymaga się dostarczenia na urządzenie licencji minimum 3-letniej na jego wykorzystanie w zakresie opisanych funkcjonalności oraz serwisu wymiany urządzenia next-business-day

## 2. Radiowy punkt dostępowy

<p>Architektura radiowa i obsługa standardów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Obsługa MIMO 2x2:2</li> <li>b. Moduł radiowy 802.11 b/g/n</li> <li>c. Moduł radiowy 802.11 a/n/ac</li> <li>d. Dwupasmowy moduł radiowy do zastosowań wIDS/wIPS</li> <li>e. Moduł BLE (Bluetooth Low Energy)</li> <li>f. Obsługa prędkości PHY 802.11ac do 866 Mbps</li> <li>g. Obsługa prędkości PHY 802.11n do 300 Mbps</li> <li>h. Maksymalna prędkość do 1,2 Gbps</li> <li>i. Obsługa kanałów 20,40,80 MHz dla 802.11ac oraz 20,40 MHz dla 802.11n</li> <li>j. Obsługa MRC</li> </ul>
--

k. Obsługa agregacji ramek
Obsługa zakresów częstotliwości: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 2,412 – 2,484 GHz</li> <li>b. 5,150 – 5,250 GHz (UNII-1)</li> </ul>
Konfigurowalna moc nadajnika: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Dla pasma 2,4 GHz: do 19 dBm</li> <li>b. Dla pasma 5 GHz: do 20 dBm</li> </ul>
Zasilanie: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. PoE (IEEE 802.3af)</li> <li>b. Zużycie energii: max 14W</li> </ul>
Parametry fizyczne i anteny: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Budowa niskoprofilowa (poniżej 4 cm)</li> <li>b. Zabezpieczenie</li> <li>c. Temperatura pracy: 0 – 40°C</li> <li>d. Dołączone elementy montażowe</li> <li>e. Zintegrowane anteny dookólne o zysku 5 dBi dla 2.4 GHz oraz 5,5 dBi dla 5 GHz</li> </ul>
Interfejsy 1 x 100/1000 Base-T
Mechanizmy bezpieczeństwa: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. WEP, WPA, WPA2-PSK, WPA2-Enterprise (802.1X)</li> <li>b. Szyfrowanie TKIP oraz AES</li> <li>c. Szyfrowanie IPSec w celu tunelowania danych do koncentratora VPN</li> <li>d. Tagowanie VLAN (IEEE 802.1q)</li> <li>e. Blokowanie ruchu między klientami bezprzewodowymi</li> <li>f. Wbudowany firewall warstwy 3-7</li> <li>g. Firewall warstwy 7 umożliwia wykrywanie i blokowanie lub limitowanie pojedynczych aplikacji oraz grup aplikacji danego typu: blogi, email, współdzielenie plików, wiadomości, gry, p2p, portale społecznościowe i współdzielenie zdjęć, aktualizacja oprogramowania, sport, wideo i muzyka, konferencje audio i wideo</li> <li>h. Firewall warstwy 7 umożliwia blokowanie określonych stron http, zakresów adresów IP/portów</li> <li>i. Zintegrowany system wykrywania włamań, wrogich AP i reagowania na nie (wIPS/wIDS)</li> </ul>
Funkcje modułu wIPS/wIDS: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Skanowanie pasma 2,4 GHz oraz 5 GHz w czasie rzeczywistym</li> <li>b. Detekcja wrogich AP</li> <li>c. Wykrywanie podłączenia wrogiego AP do sieci LAN</li> <li>d. Klasyfikacja ataków w zależności od stopnia zagrożenia</li> <li>e. Klasyfikacja ataków w oparciu o sygnatury bazujące na typie i profilu zachowania (podstawowe ataki to: spoofing, DoS, packet flood)</li> <li>f. Konfiguracja polityki reagowania na ataki</li> <li>g. Prowadzenie logu zdarzeń</li> </ul>
Funkcje modułu BLE (Bluetooth Low Energy):

<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Praca jako beacon BLE (możliwość konfiguracji parametrów UUID, Major, Minor)</li> <li>b. Skanowanie sygnałów Bluetooth</li> </ul>
<p>Mechanizmy QoS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. DSCP</li> <li>b. 802.1p</li> <li>c. Advanced Power Save (U-APSD)</li> <li>d. IEEE 802.11e oraz WMM</li> <li>e. Limitowanie ruchu per klient oraz per SSID</li> <li>f. Rozpoznawanie aplikacji w warstwie 7</li> <li>g. Limitowanie wybranego typu ruchu aplikacyjnego per klient oraz per SSID z możliwością markowania ruchu</li> <li>h. Mechanizm preferowania pasma 5 GHz dla klientów dwuzakresowych</li> <li>i. Mechanizm analizy widma częstotliwości z możliwością graficznej prezentacji pracujący w obu zakresach częstotliwości</li> </ul>
<p>Mechanizmy mobilności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 802.11k oraz 802.11r</li> <li>b. PMK oraz OKC dla szybkiego roamingu L2</li> <li>c. Roaming L3</li> </ul>
<p>Mechanizmy analityczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Zbieranie informacji o urządzeniach w zasięgu sieci radiowej z podziałem na urządzenia/klientów podłączonych do sieci, będących w jej zasięgu oraz przemieszczających się w jej zasięgu</li> <li>b. Zbieranie informacji o długości czasu wizyty urządzeń/klientów w zasięgu sieci radiowej</li> <li>c. Zbieranie informacji o powtarzalności wizyt urządzeń/klientów</li> <li>d. Prezentacja graficzna zebranych informacji</li> <li>e. Export danych analitycznych w formie pliku CSV</li> </ul>
<p>Obsługa dostępu gościnnego:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Przekierowanie użytkowników danego SSID na portal logowania</li> <li>b. Personalizacja wyglądu portalu logowania</li> <li>c. Kreowanie i zarządzanie kontami gościnnymi przez interfejs webowy</li> <li>d. Uwierzytelnianie do sieci za pośrednictwem: akceptacji portalu, uwierzytelniania SMSem, serwera LDAP, serwera RADIUS, serwera Active Directory, kont z portalu Facebook</li> </ul>
<p>Funkcje ogólne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Automatyczne budowanie sieci kratowej (formowanie połączeń do innych punktów dostępowych w oparciu o radio 2,4GHz lub 5 GHz bez podłączenia do sieci kablowej)</li> <li>b. Konfiguracja 15 SSID</li> <li>c. Konfiguracja dostępności danego SSID w zależności od danego zakresu godzin w danym dniu tygodnia</li> <li>d. Zarządzanie przez interfejs webowy</li> <li>e. Logowanie zdarzeń systemowych</li> <li>f. Logowanie zmian w konfiguracji</li> <li>g. Obsługa SYSLOG</li> <li>h. Monitoring urządzenia i wyświetlanie następujących parametrów: adres MAC, numer seryjny, uruchomione sieci SSID, adres IP, DNS, transmisja</li> </ul>

<p>danych oraz ilości klientów z ostatniego dnia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Narzędzia wspomagające diagnostykę problemów: ping, traceroute, wyświetlenie tablicy ARP, test przepustowości, mruganie diodami urządzenia</li> <li>j. Narzędzie do przechwytywania ruchu do pliku pcap w celu szczegółowej analizy z możliwością ignorowania pakietów broadcast, multicast oraz tworzeniem wyrażeń filtrujących (np., po adresie IP, MAC, itp.)</li> <li>k. Monitoring urządzeń podłączających się do sieci w zakresie: parametrów radiowych połączenia (siła sygnału, kanał), parametrach IP (adres IPv4, IPv6, MAC, VLAN), parametrach urządzenia (typ/model urządzenia, wspierane standardy radiowe, maksymalna przepustowość, wspierana ilość strumieni przestrzennych), ilości przetransmitowanych danych z podziałem na aplikacje</li> </ul>
<p>Regulacje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Zgodność z dyrektywą RoHS</li> <li>b. Zgodność z UL2043</li> </ul>
<p>Zarządzanie przez kontroler/system zarządzania dostępny w publicznej chmurze o następujących funkcjach podstawowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Konfiguracja punktów dostępowych</li> <li>b. Zarządzanie politykami bezpieczeństwa</li> <li>c. Zarządzanie politykami QoS</li> <li>d. Automatyczny dobór mocy nadawania na punktach dostępowych</li> <li>e. Automatyczny dobór obsługiwanych kanałów na punktach dostępowych</li> <li>f. Monitorowanie pasma radiowego pod kątem wykrywania interferencji, pomiaru poziomu utylizacji i szumów w celu dynamicznej optymalizacji ustawień parametrów radiowych</li> <li>g. Obsługa kanałów DFS</li> <li>h. Zarządzanie mobilnością urządzeń</li> <li>i. Zarządzanie budową sieci kratowej</li> <li>j. Obsługa wgrania map pomieszczeń z możliwością rozmieszczenia AP</li> <li>k. Wyświetlanie rozmieszczenia AP oraz klientów (podłączonych oraz niepodłączonych) sieci bezprzewodowej na mapie pomieszczenia z zaznaczeniem miejsc o wysokiej i niskiej gęstości</li> </ul>
<p>Uproszczona instalacja urządzenia, która wymaga jedynie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Podłączenia do sieci Internet</li> <li>b. Podania numeru seryjnego w systemie zarządzania i monitorowania siecią</li> <li>c. Wskazania sieci / lokalizacji, która określa konfigurację urządzenia</li> </ul>
<p>Wymaga się dostarczenia na urządzenie licencji minimum 3-letniej na jego wykorzystanie w zakresie opisanych funkcjonalności oraz serwisu wymiany urządzenia next-business-day.</p>

### 3. Urządzenie bezpieczeństwa UTM

<p>Typ urządzenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Urządzenie klasy UTM (Unified Threat Management)</li> <li>b. Urządzenie typu wolnostojącego appliance</li> </ul>
<p>Wyposażenie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 4 interfejsy LAN typu 1000Base-T, z których jeden może pełnić funkcję interfejsu WAN / Internet nr 2 (dwa z interfejsów LAN pozwalają na zasilanie</li> </ul>

<p>urządzeń klienckich zgodnie ze standardem IEEE 802.3at)</p> <p>b. 1 interfejs WAN / Internet typu 1000Base-T</p> <p>c. Interfejs USB do podłączenia modemu 3G/4G/LTE</p>
<p>Parametry wydajnościowe:</p> <p>a. Wydajność zapory ogniowej L3 z NAT: 200 Mb/s</p> <p>b. Wydajność zapory ogniowej w trybie mostu: 250 Mb/s</p> <p>c. Wydajność dla ochrony antywirusowej: 250 Mb/s</p> <p>d. Wydajność IDS: 200 Mb/s</p> <p>e. Wydajność urządzenia z włączonymi wszystkimi funkcjami bezpieczeństwa (NAT, VPN (Split-tunnel), filtrowanie treści, traffic shaping, anti-virus/anti-phishing, IPS): 200 Mb/s</p> <p>f. Maksymalna ilość połączeń: 100 000</p> <p>g. Maksymalna ilość połączeń na sekundę: 4500</p> <p>h. Przepustowość dla ruchu VPN: 100 Mb/s</p> <p>i. Maksymalna liczba sesji VPN: 25</p>
<p>Parametry fizyczne:</p> <p>a. Wysokość nie więcej niż 1RU lub jako urządzenie wolnostojące</p> <p>b. Praca w temperaturach 0 – 40°C</p> <p>c. Zasilanie 230V AC</p>
<p>Funkcje zintegrowanego systemu zarządzania zagrożeniami:</p> <p>a. Firewall ruchu sieciowego w warstwie 3 - filtracja na podstawie następujących parametrów: protokół sieciowy (TCP/UDP/dowolny), źródłowy adres IP, źródłowy port, docelowy adres IP, docelowy port</p> <p>b. Blokowanie lub ograniczanie dla określonych adresów IP odpowiedzi na ICMP ping oraz odpowiedzi do wbudowanego serwera WEB dla interfejsów zewnętrznych</p> <p>c. Firewall ruchu aplikacyjnego według typu aplikacji w warstwie 7: blogi, email, współdzielenie plików, gry, wiadomości, archiwizacja danych, p2p, portale społecznościowe, współdzielenie zdjęć, aktualizacje oprogramowania, sport, wideo, muzyka, VoIP, konferencje wideo oraz blokowania ruchu do zdefiniowanego serwera http przez podanie domeny sieciowej, blokowania ruchu internetowego pochodzącego lub wysyłanego do danego kraju, blokowania ruchu internetowego niepochodzącego lub wysyłanego do danego kraju, blokowania ruchu poprzez podanie zakresów adresów IP i portów</p> <p>d. Ograniczanie ruchu sieciowego (traffic shaping):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Na łączach WAN niezależnie dla każdego łącza poprzez podanie z granularnością do 1 Mb/s określonych wartości dla kierunku UP (na zewnątrz) oraz DOWN (do wewnątrz)</li> <li>• Na użytkownika sieci poprzez podanie limitu z granularnością do 1 Kb/s określonych wartości dla kierunku UP (na zewnątrz) oraz DOWN (do wewnątrz)</li> <li>• Dla określonego ruchu aplikacyjnego w warstwie 7 z granularnością do 1 Kb/s określonych wartości dla kierunku UP (na zewnątrz) oraz DOWN (do wewnątrz)</li> </ul> <p>e. Blokowanie stron internetowych URL zgodne z Children's Internet Protection Act (CIPA) i należących do 70 różnych kategorii w tym: narkotyki, treści dla dorosłych oraz treści pornograficzne, alkohol i tytoń, aukcje, botnety, potwierdzone i niepotwierdzone źródła spamu, strony o charakterze okultystycznym, portale randkowe, moda i uroda, usługi finansowe, hazard, gry, strony wulgarne, strony hakerskie, rasizm oraz szerzenie nienawiści,</p>

myślistwo oraz wędkarstwo, strony nielegalne, wyszukiwarki zdjęć oraz filmów, keyloggery oraz monitory stacji, źródła malware, wojskowość i militaria, oprogramowanie peer to peer, strony płatne, blogi, phishing i inne zagrożenia internetowe, serwisy umożliwiające omijanie proxy oraz anonimizację w sieci internet, wyszukiwarki, edukacja seksualna, oprogramowanie shareware oraz freeware, zakupy, social networking, spyware oraz adware, media strumieniowe, przemoc, broń, ogłoszenia sieciowe, poczta webowa

- f. Blokowanie treści dla dorosłych w wynikach działania najpopularniejszych wyszukiwarek internetowych: Google, Yahoo, Bing (dla wyszukiwania niezaszyfrowanego)
- g. Blokowanie dostępu do zaszyfrowanego wyszukiwania treści internetowych w serwisie Google.
- h. Funkcja YouTube for Schools
- i. Definiowanie własnej listy zabronionych (czarna lista) lub dozwolonych (biała lista) stron URL
- j. Wykrywanie i ochrona przed malware
- k. Ochrona antywirusowa i antyphishingowa
- l. Ochrona IPS i IDS

Monitoring i analiza ruchu sieciowego:

- a. Wyświetlanie ilości ruchu generowanego przez wszystkich użytkowników, jednego użytkownika lub grupę użytkowników w ciągu dwóch ostatnich godzin, ostatniego dnia, ostatniego tygodnia i ostatniego miesiąca
- b. Wyświetlanie ilości użytkowników podłączonych do sieci chronionej w ciągu dwóch ostatnich godzin, ostatniego dnia, ostatniego tygodnia i ostatniego miesiąca
- c. Informacja o aplikacjach sieciowych używanych przez wszystkich użytkowników lub dla wybranego użytkownika z podaniem wolumenu przesłanego ruchu

Funkcje koncentratora VPN dla łączenia ze sobą lokalizacji (site-to-site vpn przy użyciu tuneli IPSEC i 128-bitowego szyfrowania AES) oraz dla podłączania urządzeń klienckich (Client VPN):

- a. Dla połączeń site-to-site:
  - Obsługa trybu pracy gdy cały ruch sieciowy jest tunelowany przez VPN lub trybu gdy ruch do publicznego Internetu jest przesyłany bezpośrednio do Internetu poza tunelem a ruch prywatny jest tunelowany
  - Obsługa topologii gwiazdy lub pełnej siatki połączeń
  - Mechanizm automatycznej konfiguracji VPNów typu site-to-site wymagający jedynie podania trybu pracy tuneli, topologii sieci VPN, centralnego urządzenia oraz sieci lokalnych, które mają mieć komunikację przez VPN
  - Obsługa blokowania ruchu sieciowego na poziomie reguł warstwy 3 wymieniającego pomiędzy lokalizacjami połączonymi poprzez VPN
- b. Dla połączeń Client VPN:
  - Obsługa protokołu L2TP dla urządzeń klienckich typu: Windows, Mac OS, IOS lub Android
  - Automatyczna rejestracja do dynamicznego DNS na potrzeby dostępu VPN dla Klientów (Client VPN)
- c. Możliwość pracy w parze redundantnej dla potrzeb koncentracji ruchu VPN

Funkcje routera do sieci Internet w zakresie:

- a. Fizyczne podłączenie do łącza lub łączy internetowych operatora (2 x WAN w postaci interfejsów Ethernet 1 Gb/s) + interfejs USB do podłączenia modemu 3G/4G/LTE
- b. NAT / PAT
- c. Tryb pracy przeźroczystej (Bridge warstwy 2)
- d. Serwer DHCP



- Konfiguracja czasu dzierżawy
- Konfiguracja serwerów DNS lub użycie serwerów podanych przez nadrzędny serwer DHCP lub użycie serwerów publicznych np. Google Public DNS lub Open DNS
- Konfiguracja opcji BOOT
- Konfiguracja opcji DHCP
- Konfiguracja zakresów adresów zarezerwowanych lub przydzielanych statycznie
- e. Routing statyczny IP pomiędzy sieciami VLAN (po stronie LAN) i WAN oraz pomiędzy sieciami VLAN
- f. Wykorzystanie dwóch łączy uplinkowych WAN do sieci Internet w zakresie:
  - Load balancing ruchu z możliwością określenia proporcji wynikających np. z różnej prędkości łączy
  - Wskazanie jaki ruch sieciowy (protokół, źródłowy adres IP, źródłowy port, docelowy adres IP, docelowy port) mają zostać skierowane do którego łączy WAN
  - Wykorzystanie łączy zapasowego w przypadku awarii łączy podstawowego

Zintegrowany bezprzewodowy punkt dostępowy o następujących parametrach:

- a. Obsługa MIMO 2x2:2
- b. Moduł radiowy 802.11 b/g/n
- c. Moduł radiowy 802.11 a/n/ac
- d. Obsługa prędkości PHY 802.11ac do 866 Mbps
- e. Obsługa prędkości PHY 802.11n do 300 Mbps
- f. Maksymalna prędkość do 1,2 Gbps
- g. Obsługa kanałów 20,40,80 MHz dla 802.11ac oraz 20,40 MHz dla 802.11n
- h. Obsługa zakresów częstotliwości:
  - 2,412 – 2,484 GHz
  - 5,150 – 5,250 GHz (UNII-1)
  - 5,250 – 5,350 GHz (UNII-2)
  - 5,470 – 5,600; 5,660 – 5,725 GHz (UNII-2e)
- i. Obsługa 4 SSID
- j. Obsługa WEP, WPA2-PSK oraz WPA2 Enterprise (802.1X)
- k. Obsługa RADIUS
- l. Dwie anteny dookólne o zysku 3 dBi dla 2.4 GHz oraz 3,5 dBi dla 5 GHz

Obsługa SNMP v2c oraz SYSLOG

- a. Obsługa PPPoE dla łączy WAN
- b. Zarządzanie i monitorowanie poprzez system zarządzania dostępny w publicznej chmurze
- c. Uproszczona instalacja urządzenia, która wymaga jedynie:
  - Podłączenia do sieci Internet
  - Podania numeru seryjnego w systemie zarządzania i monitorowania siecią
  - Wskazania sieci / lokalizacji, która określa konfigurację urządzenia

Wymaga się dostarczenia na urządzenie licencji 3-letniej, na jego wykorzystanie w zakresie opisanych funkcjonalności oraz serwisu wymiany urządzenia next-business-day

W ramach dostawy urządzeń sieciowych wymagane jest stworzenie, zintegrowanie i uruchomienie systemu zarządzania i monitorowania siecią spełniającego poniższe wymagania:

System centralnego zarządzania i monitoringu punktów dostępowych, przełączników, routerów oraz instancjami oprogramowania MDM (Mobile Device Management) dostępny w publicznej chmurze z dowolnego miejsca

Funkcje ogólne:

- a. Zarządzanie przez graficzny interfejs webowy z wykorzystaniem HTTPS
- b. System uruchomiony w trybie wysokiej dostępności z replikacją danych w czasie rzeczywistym
- c. Gwarantowana dostępność systemu na poziomie 99,99%
- d. Certyfikacja architektury chmurowej PCI DSS Level 1
- e. Centra danych architektury chmurowej o certyfikatach: ISO 27001:2013 oraz SSAE16/SAS70 typ II
- f. Integracja z Google Maps w celu graficznego rozmieszczenia położenia urządzeń i wizualizacji ich stanu
- g. Wizualizacja topologii sieci
  - automatyczne rysowanie mapy topologii
  - wizualizacja stanu urządzeń
  - wizualizacja połączeń między urządzeniami
  - wizualizacja połączeń zablokowanych przez STP
- h. Podział zarządzanych urządzeń na logiczne podgrupy: np.: oddział, lokalizacja, itp.
- i. Monitoring i zarządzanie siecią z podziałem na podgrupy
- j. Przypisywanie tagów do różnych elementów w systemie, np.: podgrupa urządzeń, urządzenie, port urządzenia w celu łatwego wyszukiwania i konfiguracji danej grupy elementów o zadanym tagu
- k. Wyświetlanie informacji w czytelnych tabelach z możliwością sortowania w kolumnach
- l. Wyświetlanie informacji o znaczeniu danego parametru po zbliżeniu kursora myszki
- m. Wbudowany mechanizm wyszukiwania ustawień, urządzeń, klientów po różnych parametrach
- n. Porównywanie ustawień konfiguracyjnych między logicznymi podgrupami urządzeń
- o. Zautomatyzowany proces dodawania nowych urządzeń do systemu zarządzania, np.: poprzez wpisane numeru seryjnego urządzenia lub numeru zamówienia
- p. Centralna administracja licencjami na urządzenia
- q. Otwieranie i zarządzanie zgłoszeniami dotyczącymi problemów ze sprzętem lub jego konfiguracją do wsparcia producenta bezpośrednio w systemie do zarządzania
- r. Export zdarzeń do serwerów SYSLOG:
  - zarządzanie typem wysyłanych zdarzeń
  - dla routerów/UTM: log zdarzeń, alarmy IDS, URL, flow
  - dla przełączników: log zdarzeń
  - dla punktów dostępowych: log zdarzeń, URL, flow

Centralne zarządzanie oprogramowaniem na urządzeniach:

<ul style="list-style-type: none"> <li>a. możliwość automatycznej aktualizacji w momencie gdy producent wprowadzi nowe oprogramowanie</li> <li>b. możliwość wyboru daty aktualizacji</li> <li>c. możliwość modyfikacji daty aktualizacji dla danego typu urządzeń</li> </ul>
<p>Narzędzia wspomagające diagnostykę problemów z urządzeniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. dla punktu dostępowego: ping, traceroute, wyświetlenie tablicy ARP, test przepustowości, mruganie diodami urządzenia</li> <li>b. dla przełącznika: ping, test kabla, wyświetlenie tablicy MAC, restart portu, wysłanie wiadomości Wake-on-LAN, test przepustowości, mruganie diodami urządzenia</li> <li>c. dla routera/UTM: ping, traceroute, wyświetlenie przydziałów DHCP, test DNS, test przepustowości, mruganie diodami urządzenia</li> </ul>
<p>Narzędzie do przechwytywania ruchu do pliku pcap w celu szczegółowej analizy z możliwością ignorowania pakietów broadcast, multicast oraz tworzeniem wyrażeń filtrujących (np., po adresie IP, MAC, itp.)</p>
<p>Monitoring podłączonych urządzeń/klientów za zadany okres: ostatnich dwóch godzin, ostatniego dnia, tygodnia, miesiąca z następującymi informacjami:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. sposób podłączenia do sieci: przewodowo lub bezprzewodowo</li> <li>b. parametry IP: adres IPv4, IPv6, MAC, VLAN</li> <li>c. parametry urządzenia: typ/model urządzenia</li> <li>d. ilość przetransmitowanych danych z podziałem na aplikacje warstwy 7</li> <li>e. przypisana polityka dostępową</li> <li>f. przypisana polityka firewallingu</li> <li>g. dla urządzeń/klientów bezprzewodowych: <ul style="list-style-type: none"> <li>• parametry radiowe połączenia: siła sygnału, kanał</li> <li>• wspierane standardy radiowe,</li> <li>• maksymalna przepustowość,</li> <li>• wspierana ilość strumieni przestrzennych</li> </ul> </li> <li>h. dla urządzeń/klientów przewodowych: <ul style="list-style-type: none"> <li>• numer portu i przełącznika do którego podłączony jest klient</li> </ul> </li> </ul>
<p>Ogólne parametry raportowania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Raporty z podziałem na logiczne podgrupy</li> <li>b. Raporty z podziałem na logiczne podgrupy z wybranym tagiem</li> <li>c. Raporty za okres ostatniego dnia, tygodnia, miesiąca, wybranego okresu</li> <li>d. Wysyłanie raportów w formacie HTML lub tekstowym na zadany adres email</li> </ul>
<p>Raporty dotyczące sieci zawierające następujące informacje za zadany okres dnia, tygodnia, miesiąca lub wybranego okresu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Wykorzystanie sieci (ilość przetransmitowanych danych) w postaci wykresu</li> <li>b. Całkowita wartość ruchu z podziałem na ruch upstream oraz downstream</li> <li>c. Lista klientów o największej ilości przetransmitowanych danych z podaną wartością</li> <li>d. Lista najbardziej wykorzystywanych aplikacji w sieci z podaną wartością transmisji</li> <li>e. Lista najczęściej spotykanych systemów operacyjnych w sieci z podaną wartością transmisji</li> <li>f. Lista 10 najczęściej spotykanych typów urządzeń klienckich z podaną wartością transmisji</li> <li>g. Ilość klientów podłączonych do sieci z podziałem czasowym</li> <li>h. Mapa rozmieszczenia urządzeń z ilością podłączonych klientów</li> </ul>



- i. Dla punktów dostępowych:
  - Lista punktów dostępowych o największej transmisji danych z podaną wartością transmisji
  - Lista SSID o największej transmisji danych z podziałem z podaną wartością transmisji
- j. Dla przełączników:
  - Lista przełączników o największej transmisji danych z podaną wartością transmisji
  - Lista przełączników o największym zużyciu energii elektrycznej z podaną wartością zużycia
  - Lista typów przełączników o największej transmisji danych z podaną wartością transmisji
  - Dystrybucja portów z podziałem na prędkość podłączenia oraz stan wykorzystania i typ interfejsu (miedziany/światłowodowy)
- k. Dla routerów/UTM:
  - Lista routerów o największej transmisji danych z podaną wartością transmisji
  - Lista najczęściej blokowanych stron webowych
  - Lista najczęściej blokowanych kategorii stron webowych

Dostęp administracyjny do systemu zarządzania:

- a. Dwuskładnikowe uwierzytelnianie (np. przez nazwę i hasło oraz jednorazowy kod SMS)
- b. Wymuszanie zmiany haseł (np. co 90 dni)
- c. Wymaganie minimalnej długości hasła i jego złożoności
- d. Blokowanie administratora po kilkukrotnych nieudanych próbach logowania
- e. Uniemożliwianie ponownego wykorzystania hasła
- f. Ograniczanie możliwości zalogowania się do określonego zakresu adresów IP
- g. Wyznaczanie administratorów do określonych logicznych podgrup urządzeń
- h. Wyznaczanie poziomu dostępu: tylko do odczytu, zarządzanie dostępem gościnnym, pełny dostęp do wprowadzania zmian
- i. Wysyłanie notyfikacji email w momencie wprowadzania zmian konfiguracyjnych
- j. Logowanie czasu, adresu IP oraz przybliżonej lokalizacji logującego się do systemu z możliwością weryfikacji tej informacji w logu wraz z informacją o wprowadzonych zmianach
- k. Wylogowywanie administratora po określonym czasie bezczynności
- l. Integracja SAML w celu uwierzytelniania administratorów do systemu za pośrednictwem zewnętrznego serwera uwierzytelniania

Alarmy dotyczące pracy sieci:

- a. Wysyłanie alarmów do administratorów lub do określonych adresów email
- b. Wysyłanie trapów SNMP
- c. Wysyłanie alarmów gdy nastąpi zmiana konfiguracji
- d. Alarmy dotyczące routerów/UTM:
  - Gdy urządzenie będzie nieosiągalne przez zadany okres czasu: 5, 10, 15, 30, 60 minut
  - Gdy zmieni się status głównego łącza
    - Gdy wyczerpie się pula adresów DHCP
  - Gdy pojawi się konflikt adresów IP
  - Gdy zmieni się stan połączenia przez sieć 3G/4G
  - Gdy wykryty zostanie wrogi serwer DHCP
  - Gdy nastąpi przełączenie w parze urządzeń aktywne/zapasowe

<p>e. Alarmy dotyczące przełączników:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gdy urządzenie będzie nieosiągalne przez zadany okres czasu: 5, 10, 15, 30, 60 minut</li> <li>Gdy porty lub wybrana grupa portów będzie w stanie „down” przez zadany okres czasu: 5, 10, 15, 30, 60 minut</li> <li>Gdy porty lub wybrana grupa portów wykryje błąd kabla</li> <li>Gdy porty lub wybrana grupa portów zmieni prędkość pracy</li> <li>Gdy pojawi się nowy serwer DHCP w sieci</li> </ul> <p>f. Alarmy dotyczące punktów dostępowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gdy urządzenie będzie nieosiągalne przez zadany okres czasu: 5, 10, 15, 30, 60 minut</li> <li>Gdy punkt dostępowy straci połączenie kablowe z siecią i podłączy się drogą bezprzewodową do innego punktu dostępowego</li> <li>Gdy punkt dostępowy wykryje wrogi punkt dostępowy</li> </ul>
<p>Mechanizmy dotyczące usług dla sieci bezprzewodowej:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Wgranie map pomieszczeń z możliwością rozmieszczenia AP</li> <li>Wyświetlanie rozmieszczenia AP oraz klientów (podłączonych oraz niepodłączonych) sieci bezprzewodowej na mapie pomieszczenia z zaznaczeniem miejsc o wysokiej i niskiej gęstości</li> <li>Zbieranie informacji o urządzeniach w zasięgu sieci radiowej z podziałem na urządzenia/klientów podłączonych do sieci, będących w jej zasięgu oraz przemieszczających się w jej zasięgu</li> <li>Zbieranie informacji o długości czasu wizyty urządzeń/klientów w zasięgu sieci radiowej</li> <li>Zbieranie informacji o powtarzalności wizyt urządzeń/klientów</li> <li>Prezentacja graficzna zebranych informacji</li> <li>Export danych analitycznych w formie pliku CSV</li> <li>Dostępne API <ul style="list-style-type: none"> <li>API pozwalające na wysyłanie informacji o lokalizacji urządzeń mobilnych</li> <li>API pozwalające na przekierowanie użytkowników na zewnętrzny portal logowania</li> </ul> </li> </ol>
Obsługa wszystkich funkcji punktu dostępowego z poziomu systemu zarządzania
Obsługa wszystkich funkcji routera/UTM z poziomu systemu zarządzania
Obsługa wszystkich funkcji przełącznika z poziomu systemu zarządzania
Obsługa wszystkich funkcji oprogramowania MDM z poziomu systemu zarządzania

#### 4. Komputer przenośny ucznia

<p>Ekran TFT 14" LED HD o rozdzielczości 1366x768, z powłoką matową, nie dopuszcza się matryc typu "glare".</p>
<p>Procesor uzyskujący wynik co najmniej 3035 punktów w teście Passmark - CPU Mark według wyników procesorów publikowanych na stronie <a href="http://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php">http://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php</a> (na dzień nie wcześniejszy niż 01.09.2016).</p>
<p>Pamięć RAM 1x 4GB DDR3L Mhz (pamięć RAM rozszerzalna do 16GB). 1 slot wolny.</p>
<p>Dysk twardy min. 128 GB SSD</p>
<p>Dysk twardy musi zawierać partycję recovery – na partycji musi znajdować się obraz zainstalowanych i skonfigurowanych elementów tj.:</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- systemu operacyjnego</li> <li>- oprogramowania biurowego</li> <li>- oprogramowania antywirusowego</li> </ul> <p>Partycja musi zapewniać przywrócenie systemu operacyjnego, zainstalowanego i skonfigurowanego w/w oprogramowania.</p>
<p>Karta graficzna zintegrowana z płytą główną lub procesorem. Z możliwością dynamicznego przydzielenia pamięci w obrębie pamięci systemowej. Sprzętowe wsparcie dla technologii DirectX 12, Open GL4.4. Karta graficzna musi osiągać w teście wydajności PassMark - Video Card Benchmarks wyniki min. 595 punktów. ze strony: <a href="http://www.videocardbenchmark.net/gpu_list.php">http://www.videocardbenchmark.net/gpu_list.php</a> potwierdzający spełnienie wymogów SIWZ. (wynik od 01.09.2016 do dnia składnia ofert).</p>
<p>Karta dźwiękowa zgodna z HD Audio, wbudowane dwa głośniki stereo oraz cyfrowy mikrofon</p>
<p>Połączenia i karty sieciowe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Karta sieciowa LAN 10/100/1000 Ethernet RJ 45 (WOL)</li> <li>- WLAN 802.11 AC wraz z Bluetooth 4.0 COMBO</li> </ul>
<p>Porty/złącza (wbudowane):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 x Złącze RJ-45 (podłączenie sieci lokalnej)</li> <li>1 x Czytnik Kart pamięci SD™</li> <li>2 x USB 3.0, (1 port z możliwością ładowania przy wyłączonym notebooku) 1 x USB 2.0,</li> <li>1 x VGA (D-Sub),</li> <li>1 x Gniazdo mikrofonowe/Gniazdo słuchawkowe (Combo)</li> <li>1 x HDMI ze wsparciem HDCP</li> <li>1 x zasilanie DC-in</li> </ul>
<p>Klawiatura pełnowymiarowa, w układzie US-QWERTY, polskie znaki zgodne z układem "polski programistyczny", klawiatura musi być wyposażona w 2 klawisze ALT (prawy i lewy). Klawiatura typu CHICLET.</p>
<p>Urządzenie wskazujące</p> <p>Touch Pad (płytką dotykowa) wbudowana w obudowę notebooka, mysz optyczna USB wyposażona w minimum dwa przyciski oraz rolkę do przewijania stron internetowych</p>
<p>Kamera wbudowana, HD o rozdzielczości 1280x720, 720p HD audio/video</p>
<p>Napęd optyczny (wbudowany):</p> <p>8x DVD +/- RW Super Multi Dual Layer wewnętrzny (z oprogramowaniem do nagrywania płyt DVD oraz odtwarzania płyt DVD Video).</p>
<p>Bateria - czas pracy min. 5.5h według karty katalogowej producenta.</p>
<p>Zasilacz zewnętrzny, pracujący w sieci elektrycznej 230V 50/60Hz, max 65W.</p>
<p>Waga max do 2100g z baterią i napędem optycznym,</p>
<p>Bezpieczeństwo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zabezpieczenie BIOS hasłem użytkownika.</li> <li>- Zabezpieczenie dysku twardego hasłem użytkownika.</li> </ul>
<p>Certyfikaty i standardy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Certyfikat ISO 9001:2000 dla producenta sprzętu</li> </ul>

- Certyfikat ISO 14001 dla producenta sprzętu
- Oferowany model notebooka musi być zgodny z normą Energy Star 5.0
- Deklaracja zgodności CE

#### Gwarancja

- a) Gwarancja producenta komputera min 36 miesięcy door to door.
- b) Gwarancja na baterię min. 12 miesięcy.
- c) Serwis urządzeń musi być realizowany przez producenta lub autoryzowanego partnera serwisowego producenta

#### Wsparcie techniczne producenta

- A) Dostęp do aktualizacji systemu BIOS, podręczników użytkownika, najnowszych sterowników i uaktualnień na stronie producenta zestawu realizowany poprzez podanie na dedykowanej stronie internetowej producenta komputera numeru seryjnego lub modelu komputera – przy dostawie należy podać link strony.
- B) Możliwość aktualizacji i pobrania sterowników do oferowanego modelu komputera w najnowszych certyfikowanych wersjach przy użyciu dedykowanego darmowego oprogramowania producenta lub bezpośrednio z sieci Internet za pośrednictwem strony 14yj producenta komputera po podaniu numeru seryjnego komputera lub modelu Komputera.
- C) Ogólnopolska, telefoniczna infolinia/linia techniczna producenta komputera
- D) W celu uniknięcia błędów kompatybilności Zamawiający wymaga, aby wszystkie elementy zestawu oraz podzespoły montowane przez Producenta były przez niego certyfikowane. Wykonawca niebędący producentem oferowanego sprzętu nie może samodzielnie dokonywać jego modyfikacji.

#### Oprogramowanie

Każdy komputer musi mieć zainstalowane i skonfigurowane oprogramowania opisane w punkcie 1 „Oprogramowanie komputera”

### 5. Szafka mobilna do komputerów przenośnych

1. Szafka mobilna do notebooków przeznaczona do przechowywania i łatwego transportowania na niewielkich odległościach komputerów przenośnych oraz do ładowania ich baterii
- Łączna moc wszystkich urządzeń podłączonych jednorazowo do instalacji elektrycznej w szafce do 2300W; maksymalny prąd 10A; urządzenie przystosowane do pracy z napięciem 230V
- Instalacja składająca się z demontowalnych listew przepięciowych z bezpiecznikiem automatycznym
- Ilość półek: 26 minimum
- Wymiary: 80 x 120 x 132 (szer x dł x wys; cm), długość razem ze zwijadłem do kabli 140cm
- Wbudowane urządzenie przeznaczone do bezawaryjnego podłączenia do sieci elektrycznej budynku zestawu informatycznego składającego się 36 sztuk komputerów wraz z zasilaczami do standardowego gniazda elektrycznego o natężeniu max 16A i zabezpieczające instalację elektryczną budynku przed przerwaniem dopływu prądu
- Otwierane drzwi dwuskrzydłowe umożliwiające wkładanie i wyjmowanie komputerów znajdujące się równolegle do siebie
- Materiał: blacha stalowa lakierowana proszkowo lub z laminowanej płyty
- 4 kółka z czego minimum 2 z hamulcami

## 6. Zestaw interaktywny

### Projektor multimedialny:

1. Technologia LCD
2. Kontrast minimum 2000:1
3. Jasność minimum 2500 ANSI lumenów w trybie pełnej jasności Rozdzielczość rzeczywista minimum 1024x768, format matrycy 4:3
4. Projektor musi umożliwić wyświetlenie obrazu o przekątnej 80 cali (format 4:3) z odległości nie większej niż 125 cm (odległość od obrazu do najbardziej oddalonego od niej elementu projektora) przy zachowaniu proporcji obrazu, jego formatu, a także zapewniając ostrość na całej powierzchni bez stosowania jakichkolwiek elektronicznych korekcyj,
5. Żywotność lampy minimum 5000 godzin w trybie pełnej jasności
  - a. Porty wejścia min.: 1 x USB typ B, 1 x HDMI, 1 x composite video (RCA Chinch), 1 x audio stereo 2RCA lub miniJack, 1 x RS232, 1 x RJ45, 2 x VGA (DB-15),
  - b. Porty wyjścia min: 1 x VGA (DB-15), 1 x audio stereo 2RCA lub miniJack
6. Waga maksymalnie 3,5 kg
7. Głośność pracy (max) 36dB w trybie pełnej jasności
8. Funkcja blokady klawiatury uniemożliwiająca osobom niepowołanym na samodzielne włączenie i obsługę projektora bez nadzoru Zabezpieczenia antykradzieżowe kodem PIN
9. Filtr powietrza, który użytkownik sam może wymienić i wyczyścić bez konieczności demontażu projektora i użycia narzędzi
10. Wymiana lampy bez konieczności demontażu projektora
11. Głośników
12. Gwarancja producenta na projektor – 36 miesięcy
13. Gwarancja producenta na lampę – 36 miesięcy
14. Co najmniej 2 uchwyty do montażu mechanicznych zabezpieczeń przeciw kradzieżowych – przygotowane przez producenta projektora
15. Uchwyt mocujący do ściany
  - a. Minimalne płynne regulacje:
    - i. odległość od ściany bliżej/dalej
    - ii. pochylenie projektora przód/tył,
    - iii. pochylenie na prawo/lewo,
    - iv. odchylenie od ściany prawo/lewo
  - b. Prowadzenie kabli – wewnątrz konstrukcji uchwytu

### Tablica interaktywna:

2. Efektywna powierzchnia tablicy (obszar interaktywny), 77 Cali
3. Gwarancja producenta na tablicę – 2 lata.
4. Waga – maksymalnie 25 kg
5. Powierzchnia tablicy magnetyczna (wykorzystanie magnesów do mocowania kartek do tablicy) oraz umożliwiającą pisanie pisakami sucho ścieralnymi.
6. W zestawie z tablicą minimum dwa pisaki nie posiadające żadnej elektroniki.
7. Komunikacja tablicy z komputerem za pomocą przewodu USB.
8. Format tablicy – 4 / 3



9. Obsługa tablicy za pomocą załączonych pisaków i za pomocą palca.
10. Technologia – dotykowa, optyczna.
11. Półka na pisaki tego samego producenta
12. Obsługa dwóch jednoczesnych dotknięć umożliwia pracę dwóch użytkowników z materiałem interaktywnym na tablicy wykorzystując dołączone pisaki, inne przedmioty lub swoje palce do pisania.
13. Rozpoznawanie gestów wielodotyku: dotknięcie obiektu w dwóch punktach i obracanie punktów dotyku wokół środka – obracanie obiektu, dotknięcie obiektu w dwóch punktach i oddalanie lub przybliżanie punktów dotyku – zwiększanie i zmniejszanie obiektu.
14. Autoryzowany przez producenta tablicy serwis w Polsce, certyfikowany zgodnie z normą ISO 9001:2000 lub ISO 9001:2008 w zakresie urządzeń audiowizualnych.
15. Wraz z tablicą dostarczyć (w języku polskim) podręcznik użytkownika tablicy i przewodnik metodyczny dla nauczycieli dotyczący wykorzystywania tablicy w procesie dydaktycznym
16. Wraz z urządzeniem dostarczyć program do przygotowywania i przeprowadzenia interaktywnych lekcji w języku polskim.
17. Oprogramowanie. Razem z tablicą musi być dostarczone oprogramowanie opisane w punkcie 2 „Oprogramowanie do tablicy interaktywnej”

#### Głośniki:

1. Głośniki dwudrożne kolumny stereofoniczne
2. Moc wyjściowa jednej kolumny RMS 20W
3. Kontrola dźwięku (głośność, basu i tonów wysokich)
4. Pokręta regulacji z przodu lub z boku głośnika (po zainstalowaniu dostęp nie może być w żaden sposób utrudniony)
5. Pasmo przenoszenia 20 – 20 000 Hz
6. Obudowa drewniana
7. Przystosowane do zamontowania na ścianie obok tablicy.
8. Uchwyty mocujące do ściany producenta głośnika w zestawie.
9. Zasilane z sieci elektrycznej 230V bezpośrednio lub poprzez zasilacz
10. Waga maksymalnie 5 kg

#### 7. Projektor

Technologia LCD  
Jasność minimum 2700 ANSI lumenów w trybie pełnej jasności  
Kontrast minimum 2000:1  
Rozdzielczość rzeczywista minimum 1024x768, format matrycy 4:3  
Wbudowany obiektyw ZOOM  
Współczynnik odległości do szerokości obrazu o minimalnym zakresie 1,5 – 1,8:1  
Wielkość obrazu o minimalnym zakresie 30 – 300 cali  
Odległość od ekranu o minimalnym zakresie 0,9 – 10 m

Zakres elektronicznej korekcji efektu trapezowego: w pionie +/- 30 stopni  
 Żywotność lampy minimum 5000 godzin w trybie pełnej jasności  
 Porty wejścia minimum.: 1 x HDMI, 2 x VGA (DB-15), 1 x composite video (RCA Chinch), 2 x audio stereo mini Jack, 1 x audio stereo 2RCA, 1 x RS232, 1 x RJ45, 1 x USB typ B  
 Porty wyjścia min: 1 x VGA (DB-15), 1 x audio stereo mini Jack  
 Waga maksymalnie 3,5 kg  
 Głośność pracy (max) 37dB w trybie pełnej jasności  
 Moc wbudowanych głośników minimum 15W  
 Filtr powietrza, który użytkownik sam może wymienić i wyczyścić bez konieczności demontażu projektora i użycia narzędzi  
 Wymiana lampy bez konieczności demontażu projektora  
 Funkcja blokady klawiatury uniemożliwiająca osobom niepowołanym na samodzielne włączenie i obsługę projektora bez nadzoru  
 Co najmniej 2 uchwyty do montażu mechanicznych zabezpieczeń przeciw kradzieżowych – przygotowane przez producenta projektora  
 Zabezpieczenia antykradzieżowe kodem PIN  
 Gwarancja producenta na projektor – 36 miesięcy  
 Gwarancja producenta na lampę – 36 miesięcy

## 8. Ekran ścienny

Ekran ręcznie rozwijany  
 Rozmiar powierzchni ekranu mini. 200x200  
 Czarna ramka dookoła ekranu  
 Rozmiar powierzchni projekcyjnej min. 195x195 cm  
 Waga maksymalnie 9 kg  
 Montaż do ściany lub do sufitu  
 System automatycznej blokady położenia  
 Powierzchnia projekcyjna: gain 1.0, kąt widzenia 120 stopni.

## 9. Komputer przenośny nauczyciela

Ekran  
 TFT 15.6" LED FHD o rozdzielczości 1920x1080, z powłoką matową, nie dopuszcza się matryc typu "glare".  
 Procesor uzyskujący wynik co najmniej 3525 punktów w teście Passmark - CPU Mark według wyników procesorów publikowanych na stronie [http://www.cpubenchmark.net/cpu\\_list.php](http://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php) (na dzień nie wcześniejszy niż 01.10.2016).  
 Chipset zaprojektowany i wykonany do pracy w komputerach przenośnych rekomendowany przez producenta procesora.  
 Pamięć RAM 1x 8GB DDR4 Mhz (pamięć RAM rozszerzalna do 32GB). 1 slot wolny.  
 Dysk twardy min. 256 GB SSD  
 Dysk twardy musi zawierać partycję recovery – na partycji musi znajdować się obraz zainstalowanych i skonfigurowanych elementów tj.:  
 - systemu operacyjnego

<ul style="list-style-type: none"> <li>- oprogramowania biurowego</li> <li>- oprogramowania antywirusowego</li> </ul> <p>Partycja musi zapewniać przywrócenie systemu operacyjnego, zainstalowanego i skonfigurowanego w/w oprogramowania.</p>
<p>Karta graficzna zintegrowana ze wsparciem dla OpenGL 4.4, OpenCL 2.0, DirectX 12. Powinna osiągać w teście wydajności: PassMarkPerformanceTest wynik min. 795 punktów w G3D Rating (wynik dostępny: <a href="http://www.videocardbenchmark.net/gpu_list.php">http://www.videocardbenchmark.net/gpu_list.php</a>) (na dzień nie wcześniejszy niż 01.10.2016)</p>
<p>Karta dźwiękowa zgodna z HD Audio, wbudowane dwa głośniki 2W stereo oraz cyfrowy mikrofon</p>
<p>Połączenia i karty sieciowe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Karta sieciowa LAN 10/100/1000 Ethernet RJ 45 (WOL)</li> <li>- WLAN 802.11 ac wraz z Bluetooth 4.2</li> </ul>
<p>Porty/złącza (wbudowane):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 x Złącze RJ-45 (podłączenie sieci lokalnej)</li> <li>1 x Czytnik Kart pamięci SD™</li> <li>2 x USB 3.0 (1 port z możliwością ładowania przy wyłączonym notebooku) 1 x USB 2.0</li> <li>1 x USB 3.1 Type-C port</li> <li>1 x VGA (D-Sub),</li> <li>1 x Gniazdo mikrofonowe/Gniazdo słuchawkowe (Combo)</li> <li>1 x HDMI ze wsparciem HDCP</li> <li>1 x zasilanie DC-in</li> </ul>
<p>Klawiatura pełnowymiarowa z wydzielonymi pełnowymiarowymi klawiszami numerycznymi w prawej części klawiatury, w układzie US-QWERTY, polskie znaki zgodne z układem polski programistyczny, klawiatura musi być wyposażona w 2 klawisze ALT (prawy i lewy). Klawiatura typu CHICLET, podświetlana (LED backlit).</p>
<p>Urządzenie wskazujące Touch Pad (płytką dotykową) wbudowana w obudowę notebooka</p>
<p>Kamera wbudowana, o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- HD 1280 x 720 rozdzielczość</li> <li>- 720p HD audio/video nagrywanie</li> <li>- High Dynamic Range Imaging (HDR)</li> </ul>
<p>Napęd optyczny (wbudowany):</p> <p>8x DVD +/- RW Super Multi Dual Layer wewnętrzny (z oprogramowaniem do nagrywania płyt DVD oraz odtwarzania płyt DVD Video).</p>
<p>Bateria</p> <p>Czas pracy min. 8h według karty katalogowej producenta.</p>
<p>Zasilacz zewnętrzny, pracujący w sieci elektrycznej 230V 50/60Hz, max 65W.</p>
<p>Waga max do 2250 g z baterią i napędem optycznym,</p>
<p>Bezpieczeństwo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zabezpieczenie BIOS hasłem użytkownika.</li> <li>- Zabezpieczenie dysku twardego hasłem użytkownika.</li> <li>- Zintegrowany z płytą główną dedykowany układ sprzętowy służący do tworzenia i zarządzania wygenerowanymi przez komputer kluczami szyfrowania. Zabezpieczenie to musi posiadać możliwość szyfrowania poufnych dokumentów przechowywanych na dysku twardym przy użyciu klucza sprzętowego -</li> </ul>

Trusted Platform Module 2.0.
<p>Certyfikaty i standardy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Certyfikat ISO 9001:2000 dla producenta sprzętu</li> <li>- Certyfikat ISO 14001 dla producenta sprzętu</li> <li>- Oferowany model notebooka musi być zgodny z normą Energy Star 5.0</li> <li>- Deklaracja zgodności CE</li> </ul>
<p>Gwarancja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Gwarancja producenta komputera min 36 miesięcy door to door.</li> <li>b) Gwarancja na baterię min. 12 miesięcy.</li> <li>c) Serwis urządzeń musi być realizowany przez producenta lub autoryzowanego partnera serwisowego producenta</li> </ul>
Torba transportowa
<p>Wsparcie techniczne producenta</p> <p>A) Dostęp do aktualizacji systemu BIOS, podręczników użytkownika, najnowszych sterowników i uaktualnień na stronie producenta zestawu realizowany poprzez podanie na dedykowanej stronie internetowej producenta komputera numeru seryjnego lub modelu komputera – podczas dostawy należy podać link strony.</p> <p>B) Możliwość aktualizacji i pobrania sterowników do oferowanego modelu komputera w najnowszych certyfikowanych wersjach przy użyciu dedykowanego darmowego oprogramowania producenta lub bezpośrednio z sieci Internet za pośrednictwem strony 19yj producenta komputera po podaniu numeru seryjnego komputera lub modelu Komputera.</p> <p>C) Ogólnopolska, telefoniczna infolinia/linia techniczna producenta komputera</p> <p>D) W celu uniknięcia błędów kompatybilności Zamawiający wymaga, aby wszystkie elementy zestawu oraz podzespoły montowane przez Producenta były przez niego certyfikowane. Wykonawca niebędący producentem oferowanego sprzętu nie może samodzielnie dokonywać jego modyfikacji.</p>
<p>Oprogramowanie</p> <p>Każdy komputer musi mieć zainstalowane i skonfigurowane oprogramowania opisane w punkcie 1 „Oprogramowanie komputera”</p>

**Do oferty należy załączyć sporządzona przez Wykonawcę specyfikację techniczną oferowanego sprzętu lub kartą katalogową oferowanych urządzeń lub wydruk ze strony internetowej.**

## OPROGRAMOWANIE

### 1. Oprogramowanie komputera przenośnego

**System operacyjny klasy PC musi spełniać następujące wymagania poprzez wbudowane mechanizmy, bez użycia dodatkowych aplikacji:**

1. Dostępne dwa rodzaje graficznego interfejsu użytkownika:
  - a. Klasyczny, umożliwiający obsługę przy pomocy klawiatury i myszy,
  - b. Dotykowy umożliwiający sterowanie dotykiem na urządzeniach typu tablet lub monitorach dotykowych
2. Funkcje związane z obsługą komputerów typu tablet, z wbudowanym modulem „uczenia się” pisma użytkownika – obsługa języka polskiego
3. Interfejs użytkownika dostępny w wielu językach do wyboru – w tym polskim i angielskim
4. Możliwość tworzenia pulpitów wirtualnych, przenoszenia aplikacji pomiędzy pulpitemi i przełączanie się pomiędzy pulpitemi za pomocą skrótów klawiaturowych lub GUI.
5. Wbudowane w system operacyjny minimum dwie przeglądarki Internetowe
6. Zintegrowany z systemem moduł wyszukiwania informacji (plików różnego typu, tekstów, 20yjaśnienia) dostępny z kilku poziomów: poziom menu, poziom otwartego okna systemu operacyjnego; system wyszukiwania oparty na konfigurowalnym przez użytkownika module indeksacji zasobów lokalnych,
7. Zlokalizowane w języku polskim, co najmniej następujące elementy: menu, pomoc, komunikaty systemowe, menedżer plików.
8. Graficzne środowisko instalacji i konfiguracji dostępne w języku polskim
9. Wbudowany system pomocy w języku polskim.
10. Możliwość przystosowania stanowiska dla osób niepełnosprawnych (np. słabo widzących).
11. Możliwość dokonywania aktualizacji i poprawek systemu poprzez mechanizm zarządzany przez administratora systemu Zamawiającego.
12. Możliwość dostarczania poprawek do systemu operacyjnego w modelu peer-to-peer.
13. Możliwość sterowania czasem dostarczania nowych wersji systemu operacyjnego, możliwość centralnego opóźniania dostarczania nowej wersji o minimum 4 miesiące.
14. Zabezpieczony hasłem hierarchiczny dostęp do systemu, konta i profile użytkowników zarządzane zdalnie; praca systemu w trybie ochrony kont użytkowników.
15. Możliwość dołączenia systemu do usługi katalogowej on-premise lub w chmurze.
16. Umożliwienie zablokowania urządzenia w ramach danego konta tylko do uruchamiania wybranej aplikacji – tryb „kiosk”.
17. Możliwość automatycznej synchronizacji plików i folderów roboczych znajdujących się na firmowym serwerze plików w centrum danych z prywatnym urządzeniem, bez konieczności łączenia się z siecią VPN z poziomu folderu użytkownika zlokalizowanego w centrum danych firmy.
18. Zdalna pomoc i współdzielenie aplikacji – możliwość zdalnego przejęcia sesji zalogowanego użytkownika celem rozwiązania problemu z komputerem.
19. Transakcyjny system plików pozwalający na stosowanie przydziałów (ang. Quota) na dysku dla użytkowników oraz zapewniający większą niezawodność i pozwalający tworzyć kopie zapasowe.
20. Oprogramowanie dla tworzenia kopii zapasowych (Backup); automatyczne wykonywanie kopii plików z możliwością automatycznego przywrócenia wersji wcześniejszej.
21. Możliwość przywracania obrazu plików systemowych do uprzednio zapisanej postaci.
22. Możliwość przywracania systemu operacyjnego do stanu początkowego z pozostawieniem plików użytkownika.
23. Możliwość blokowania lub dopuszczania dowolnych urządzeń peryferyjnych za pomocą polityk grupowych (np. przy użyciu numerów identyfikacyjnych

sprzętu).”

24. Wbudowany mechanizm wirtualizacji typu hypervisor.”

25. Wbudowana możliwość zdalnego dostępu do systemu i pracy zdalnej z wykorzystaniem pełnego interfejsu graficznego.

26. Dostępność bezpłatnych biuletynów bezpieczeństwa związanych z działaniem systemu operacyjnego.

27. Wbudowana zapora internetowa (firewall) dla ochrony połączeń internetowych, zintegrowana z systemem konsola do zarządzania ustawieniami zapory i regułami IP v4 i v6.

28. Identyfikacja sieci komputerowych, do których jest podłączony system operacyjny, zapamiętywanie ustawień i przypisywanie do min. 3 kategorii bezpieczeństwa (z predefiniowanymi odpowiednio do kategorii ustawieniami zapory sieciowej, udostępniania plików 21yj.).

29. Możliwość zdefiniowania zarządzanych aplikacji w taki sposób aby automatycznie szyfrowały pliki na poziomie systemu plików. Blokowanie bezpośredniego kopiowania treści między aplikacjami zarządzanymi a niezarządzanymi.

30. Wbudowany system uwierzytelnienia dwuskładnikowego oparty o certyfikat lub klucz prywatny oraz PIN lub uwierzytelnienie biometryczne.

31. Wbudowane mechanizmy ochrony antywirusowej i przeciw złośliwemu oprogramowaniu z zapewnionymi bezpłatnymi aktualizacjami.

32. Wbudowany system szyfrowania dysku twardego ze wsparciem modułu TPM

33. Możliwość tworzenia i przechowywania kopii zapasowych kluczy odzyskiwania do szyfrowania dysku w usługach katalogowych.

34. Możliwość tworzenia wirtualnych kart inteligentnych.

35. Wsparcie dla firmware UEFI i funkcji bezpiecznego rozruchu (Secure Boot)

36. Wbudowany w system, wykorzystywany automatycznie przez wbudowane przeglądarki filtr 21yjaśnienia URL.

37. Wsparcie dla IPSEC oparte na politykach – wdrażanie IPSEC oparte na zestawach reguł definiujących ustawienia zarządzanych w sposób centralny.

38. Mechanizmy logowania w oparciu o:

a. Login i hasło,

b. Karty inteligentne i certyfikaty (smartcard),

c. Wirtualne karty inteligentne i certyfikaty (logowanie w oparciu o certyfikat chroniony poprzez moduł TPM),

d. Certyfikat/Klucz i PIN

e. Certyfikat/Klucz i uwierzytelnienie biometryczne

39. Wsparcie dla uwierzytelniania na bazie Kerberos v. 5

40. Wbudowany agent do zbierania danych na temat zagrożeń na stacji roboczej.

41. Wsparcie .NET Framework 2.x, 3.x i 4.x – możliwość uruchomienia aplikacji działających we wskazanych środowiskach

42. Wsparcie dla VBScript – możliwość uruchamiania interpretera poleceń

43. Wsparcie dla PowerShell 5.x – możliwość uruchamiania interpretera poleceń

#### **Oprogramowanie dodatkowe**

A) Oprogramowanie pozwalające na:

- Zarządzanie identyfikatorem i hasłem do konta on-line

- Zmienianie hasła właściciela TPM

- Zamazywanie plików z dysku twardego zgodne z certyfikatem DoD 5220.22M

- Osobisty strzeżony dysk (PSD) w postaci bezpiecznej partycji, w którym można przechowywać poufne pliki. Dostęp do plików zapisanych w formacie PSD można uzyskać tylko po wprowadzeniu uwierzytelniającego hasła.

- Ustawienia BIOS: ustawienie sekwencji bootowania, ustawienie haseł dostępu, Import/Export ustawień, blokowanie portów i urządzeń.

B) Oprogramowanie służące do zarządzania komputerami w sieci, pozwalające minimum na:

- Zarządzanie regułami

- Szeregowanie i alarmy
- Zarządzanie zapasami
- Kwerendy i raporty
- Generowanie raportu środków trwałych (z możliwością eksportu danych do pliku xls.) raz w tygodniu bez konieczności dokonywania spisu lokalnie lub zdalnie.

Wygenerowany raport musi zawierać:

- a) numer seryjny komputera,
- b) informacje o zainstalowanym dysku HDD,
- c) informacje o zainstalowanym systemie,
- d) informacje o zainstalowanym procesorze,
- e) informacje o zainstalowanej pamięci operacyjnej RAM,

#### **Oprogramowanie do zarządzania mobilną pracownią komputerową**

Oprogramowanie musi być w polskiej wersji językowej i musi posiadać wsparcie producenta komputera.

##### **ZARZADZANIE KLASĄ**

- \* Włączanie i wyłączanie wszystkich komputerów w klasie z komputera Nauczyciela.
- \* Przeprowadzenie zdalnego „wylogowania” wszystkich komputerów.
- \* Wysyłanie sygnału zdalnego „logowania” do wszystkich komputerów Uczniów na początku lekcji.
- \* Wygaszanie ekranów Uczniów dla przyciągnięcia uwagi.
- \* Blokowanie myszy i klawiatur Uczniów podczas udzielania instrukcji.
- \* Automatyczne podłączenie do komputerów Uczniów po restarcie komputera.
- \* Wykorzystanie widoków, aby komputer Nauczyciela przypominał rzeczywisty układ klasy.
- \* Wykorzystanie indywidualnych profili Nauczyciela, aby dostarczyć mu niezbędnych funkcji.
- \* Przyznawanie Uczniom wizualnych nagród, jako motywacji do wysiłku i dobrego zachowania
- \* Opcja „zadanie pomocy” poprzez jedno kliknięcie, gdy Nauczyciel potrzebuje pomocy technicznej

##### **ZARZADZANIE DRUKOWANIEM**

- \* Uniemożliwienie Uczniom drukowania w klasie.
- \* Ograniczenie ilości drukowanych stron.
- \* Autoryzacja studenta przez nauczyciela przed rozpoczęciem drukowania.
- \* Uniemożliwienie dodawania, usuwania lub modyfikowania drukarek.
- \* Kontrola dostępu i użytkowania każdej drukarki.
- \* Wskaźnik drukowania w czasie rzeczywistym, informujący, który Uczeń korzysta z drukarki.

##### **ZARZADZANIE URZĄDZENIAMI**

- \* zapobieganie kopiowaniu danych z nośników i na nośniki USB.
- \* Zapobieganie kopiowaniu danych z urządzeń i na urządzenia CDR / DVD.
- \* Zapobieganie tworzeniu nowych połączeń sieciowych.

##### **REJESTR UCZNIÓW**

- \* Pobieranie standardowych oraz indywidualnych informacji od każdego Ucznia na początku lekcji.
- \* Przekazywanie plików do wielu komputerów w jednym działaniu.
- \* Podgląd podsumowania pracy Ucznia poprzez przesunięcie myszą po ikonie danego Ucznia.

\* Korzystanie z indywidualnych ikon dla poszczególnych osób lub grup Uczniów.

#### PASEK INFORMACJI DLA UCZNIÓW

Wymagany jest w aplikacji pasek informacji dla Uczniów, znajdujący się na górze ekranu każdego Ucznia. Ustawiany musi być, by zawsze był widoczny, ukryty lub by ukrywał się automatycznie.

Pasek ten musi zawierać informacje zwrotne dla Ucznia odnośnie aktualnej lekcji, pozostałego czasu, używanych witryn internetowych i dostępnych aplikacji, statusu komunikatora, monitorowania klawiatury oraz celów lekcji; pasek musi zapewniać również szybki dostęp do opcji prośby o pomoc. Pasek informacji musi być w pełni konfigurowany przez Nauczyciela.

#### PRZYDZIELANIE I ZBIERANIE PLIKÓW

\* Transfer i pobieranie plików z wybranego komputera w jednym działaniu.

\* Przekaz plików do wielu komputerów w jednym działaniu.

\* Przydzielanie i automatyczne odbieranie plików z danymi każdego Ucznia.

#### TRYB POKAZU (MOŻLIWOŚĆ PROWADZENIA INSTRUKTAŻU)

\* Pokaz ekranu Nauczyciela wybranym Uczniom.

\* Pokaz określonego pulpitu wybranym Uczniom.

\* Pokaz określonej aplikacji wybranym Uczniom.

\* Pokaz pliku powtórzenia (zarejestrowany poprzedni ekran) wybranym Uczniom.

\* Przekaz pliku wideo do wybranych Uczniów.

\* Pokaz prezentacji zoptymalizowanych pod kątem sieci bezprzewodowych.

\* Pozostawienie zarejestrowanego pokazu na komputerze Ucznia do późniejszego odtworzenia.

#### PODSWIETLENIE NA EKRANIE I NARZĘDZIA DO RYSOWANIA (ADNOTACJA)

Program musi posiadać w standardzie szeroką gamę ekranowych narzędzi do adnotacji, wspomagających prezentacje. Mają to być: linie, strzałki, kształty, podświetlenia tekstu i wiele więcej.

#### WIRTUALNA TABLICA INTERAKTYWNA

Tablica o wymiarach pełnej strony, zintegrowana bezpośrednio ze stanowiskiem Nauczyciela, wspomagana licznymi narzędziami do rysowania dla efektywniejszej współpracy w klasie.

#### WSPÓLNA PRZEGLĄDARKA INTERNETU

Pozwala Nauczycielowi otwierać wybrane witryny i synchronizować je z przeglądarką na komputerze każdego Ucznia. Uczniowie śledzą nawigację Nauczyciela w witrynie.

#### LIDERZY GRUP

Wyznaczony uczeń może otrzymać część uprawnień Nauczyciela i pełnić funkcję Lidera Grupy, do czasu cofnięcia uprawnień. Obecnie ta funkcja pokazuje wizualny podział Liderów i członków ich grup.

#### CZAT GRUPOWY LUB 1:1

Można otworzyć sesję dyskusyjną, włączając w nią wszystkich lub wybranych Uczniów, z możliwością dzielenia się uwagami z całą klasą. Obecnie są dostępne emotikony.

#### AUDIO

W trakcie prezentacji można transmitować przekaz audio lub głos Nauczyciela. Pomoc audio jest dostępna we wszystkich ekranach pokazu, w opcjach zdalnego sterowania oraz w sesjach czatu.

#### PREZENTACJA EKRANU UCZNIĄ

Nauczyciel może wybrać komputer ucznia i pokazać ekran całej klasie. Doskonała możliwość podkreślenia osiągnięć Ucznia oraz wymiany informacji.

## PASEK NARZEDZI NAUCZYCIELA

Gdy aplikacja Nauczyciela jest zminimalizowana, dostępny jest wygodny pasek narzędzi dla szybkiego dostępu do głównych funkcji aplikacji. Pasek narzędzi jest zoptymalizowany do użytku z interaktywnymi tablicami.

## MONITOROWANIE AUDIO W CZASIE RZECZYWISTYM

Możliwości: jednoczesny podgląd wszystkich ekranów uczniów w klasie i bezpośrednia kontrola aktywności audio; wybór miniaturki ucznia i nasłuchiwanie dźwięku na jego komputerze; nasłuchiwanie mikrofonu ucznia i poprawianie wymowy; czat lub indywidualna praca z wybranym uczniem bez zakłócania toku lekcji.

## PODGLĄD EKRANÓW UCZNIÓW W CZASIE RZECZYWISTYM (TRYB MONITOROWANIA)

- \* Monitorowanie całej klasy w jednym podglądzie.
- \* Skanowanie szeregu komputerów Uczniów we wcześniej zdefiniowanych zestawach.
- \* Przegląd informacji dodatkowych, obejmujących aktywne aplikacje i witryny.
- \* Skalowanie dla uzyskania zoptymalizowanych miniatur Uczniów w wysokiej rozdzielczości.

## MONITOROWANIE KOMUNIKATORÓW

Oprócz opcji zapobiegania uruchamianiu w klasie komunikatorów, aplikacja musi posiadać możliwość monitorowania określonych komunikatorów internetowych, pozwalając Nauczycielowi na kontrolowanie czatów oraz ich treści.

## MONITOROWANIE KŁAWIATUR W CZASIE RZECZYWISTYM

Jest to funkcja do zastosowania w połączeniu z kontrolą aplikacji, zapewniająca Nauczycielowi wgląd w prace Uczniów oraz zrozumienie przez nich tematu. Podczas lekcji, gdy Uczniowie pracują przy użyciu dozwolonej aplikacji, Nauczyciel może monitorować całą klasę oraz szybko i łatwo kontrolować treści zapisywane przez Uczniów i poziom aktywności każdego z nich.

Funkcja dostarcza również słów kluczowych na potrzeby śledzenia zrozumienia tematu przez Uczniów i przeglądania pełnej historii używania przez nich klawiatury oraz aplikacji.

## POMIAR I KONTROLA APLIKACJI

- \* Monitorowanie całego użytkownika aplikacji przez Uczniów.
- \* Podgląd aplikacji uruchomionych w tle na wszystkich komputerach.
- \* Otwieranie i zamykanie aplikacji na wybranych komputerach w jednym działaniu.
- \* Zapis pełnej historii użycia aplikacji w klasie.
- \* Blokowanie działania zabronionych aplikacji.
- \* Zezwolenie na działanie tylko zatwierdzonych aplikacji.

## POMIAR I KONTROLA INTERNETU

- \* Monitorowanie korzystania z Internetu przez wszystkich Uczniów.
- \* Podgląd otwartych witryn w tle na wszystkich komputerach.
- \* Otwieranie i zamykanie witryn na wybranych komputerach w jednym działaniu.
- \* Zapis pełnej historii użycia Internetu w klasie.
- \* Blokowanie dostępu do dowolnej witryny lub do witryn zabronionych.
- \* Zezwolenie na dostęp tylko do witryn zatwierdzonych.

## BEZPIECZNE PRZEGLĄDANIE INTERNETU

Funkcja bezpiecznego przeglądania anuluje ustawienia wyszukiwania większości wiodących wyszukiwarek internetowych i zapobiega uzyskiwaniu nieodpowiednich treści w procesie wyszukiwania.

## EFEKTYWNE ZDALNE STEROWANIE

Funkcja ta pozwala oglądać, współdzielić i kontrolować ekran, klawiaturę oraz mysz dowolnego Ucznia w klasie na zasadzie 1:1, bez względu na głębokość koloru, rozdzielczość oraz system operacyjny każdej ze stron.

## DZIENNIK UCZNIA

Aplikacja musi zawierać efektywną, unikatową funkcję Dziennika Ucznia. Polega ona na tym, że podczas typowej lekcji można uchwycić wszystkie wymagane elementy związane z lekcją i automatycznie zamieścić w pliku PDF do analizy przez Uczniów po lekcji.

- \* Cele i szczegóły 25 wyjaśnień lekcji.
- \* Notatki Nauczyciela.
- \* Notatki poszczególnych Uczniów.
- \* Zrzuty ekranu z prezentacji (oraz pomocne 25 wyjaśnień).
- \* Wyniki ankiety klasowej lub grupowej.
- \* Ekran wirtualnej tablicy.
- \* Wyniki testów poszczególnych Uczniów.
- \* Odnośniki do witryn wykorzystywanych podczas lekcji.
- \* Kopie zapisów czatów klasowych.

Unikatowy dziennik Ucznia zawierać musi pełen zapis treści oraz informacji omawianych na lekcji, a także jasne streszczenie dla Uczniów, którzy nie byli obecni na zajęciach oraz ustrukturuowane podsumowanie działań dla Nauczyciela.

## ANKIETOWANIE UCZNIÓW

Funkcja ta pozwala sprawdzić, czy Uczniowie zrozumieli treści omawiane podczas lekcji, poprzez szybką ankietę.

- \* Tworzenie ankiety przy pomocy wpisanych wcześniej lub własnych odpowiedzi.
- \* Bieżący wgląd we wszystkie odpowiedzi i podsumowanie dla klasy.
- \* Dynamiczne tworzenie grup w oparciu o odpowiedzi Uczniów.
- \* Prezentowanie wyników ankiety wszystkim Uczniom.

## TESTOWANIE UCZNIÓW I QUIZY

Funkcja ta musi pozwalać bardzo łatwo przygotowywać testy i egzaminy, korzystając z pytań tekstowych, obrazowych, audio i wideo.

- \* Tworzenie biblioteki zasobów i pytań, które można współdzielić.
- \* Tworzenie dowolnej liczby testów przy użyciu pytań z własnej biblioteki.
- \* 8 różnych stylów pytań do wykorzystania.
- \* Tworzenie pytań zawierających od 2 do 4 opcji odpowiedzi.
- \* Ustalanie poziomów oceniania egzaminów (np. ponad 90% = ocena 5).
- \* Śledzenie postępu pracy Ucznia i poprawności odpowiedzi w czasie rzeczywistym.
- \* Automatyczna ocena testu, aby wyniki były dostępne niezwłocznie po jego zakończeniu.
- \* Indywidualne wyświetlenie wyników każdemu Uczniowi.
- \* Przekazywanie wyników klasie (łącznie z podświetlaniem poprawnej odpowiedzi).
- \* Instalacja oprogramowania do przygotowywania testów jako oddzielny, samodzielny program.

#### BEZPIECZENSTWO:

Aplikacja musi posiadać szereg zabezpieczeń, gwarantujących poprawne i autoryzowane korzystanie z oprogramowania. Należą do nich:

- \* Unikatowy „klucz bezpieczeństwa”, dzięki któremu dana kopia nie jest kompatybilna z innymi.
- \* Ograniczenie łączności tylko do systemów ze zgodną licencją oprogramowania.
- \* Profile Instruktorów, z których każdy pozwala na indywidualne poziomy funkcjonalności, stosownie do potrzeb.
- \* Użycie profili AD do ograniczenia liczby użytkowników, którzy mogą korzystać z oprogramowania nauczycielskiego lub technicznego.
- \* Użycie profili AD do wymuszenia konfiguracji dla Instruktorów i Klientów.
- \* Kontrola dostępu użycia przenośnych nośników w klasie.
- \* Automatyczne ponowne wprowadzanie ograniczeń po dokonaniu restartu komputera Ucznia.

Aplikacja musi posiadać przykładowe szablony Active Directory (AD) dla uproszczenia ich zastosowania.

Konsola techniczna musi umożliwiać również weryfikację zabezpieczeń aplikacji na komputerze każdego Ucznia.

#### KONSOLA TECHNICZNA

Konsola to narzędzie gwarantujące takie zarządzanie komputerami w szkole, by zawsze były one dostępne na potrzeby nauczania. Konsola techniczna, przeznaczona jest specjalnie dla techników laboratoryjnych i kierowników sieci.

Konsola techniczna musi umożliwiać:

- \* Jednoczesne monitorowanie wszystkich komputerów w szkolnej sieci.
- \* Monitorowanie użycia Internetu i aplikacji na komputerze każdego Ucznia.
- \* Transfer plików i folderów do wszystkich lub wybranych komputerów.
- \* Grupowanie wszystkich komputerów według klasy / lokalizacji fizycznej.
- \* Generowanie pełnego wykazu sprzętu dla wybranego komputera.
- \* Generowanie pełnego wykazu oprogramowania dla każdego komputera, łącznie z latami systemu.
- \* Podgląd i kontrola usług, procesów i aplikacji działających na każdym komputerze.
- \* Bezpośrednia pomoc techniczna dla każdego Nauczyciela.
- \* Zdalne włączanie, wyłączanie, restart i logowanie do komputerów w klasie.
- \* Wyświetlanie wszystkich Uczniów i Nauczycieli według aktywnych klas.
- \* Zdalne weryfikowanie zabezpieczeń indywidualnego klienta aplikacji.
- \* Prowadzenie czatu z jednym lub wieloma Uczniami bądź Nauczycielami.
- \* Rozsyłanie wiadomości do grup lub wszystkich użytkowników sieci w przeciągu kilku sekund.
- \* Przeprowadzanie efektywnej zdalnej kontroli 1:1 na dowolnym wybranym komputerze.
- \* Wyświetlenie stanu pamięci USB na wszystkich komputerach Uczniów.

#### OBSŁUGA SIECI BEZPRZEWODOWYCH:

Aplikacja musi być w pełni zoptymalizowana do użytku z sieciami bezprzewodowymi, laptopami oraz komputerami przenośnymi typu tablet PC. Zarządzanie komputerami w bezprzewodowym środowisku ma na celu maksymalizację efektywności pracy przy zachowaniu parametrów sieci i urządzeń ją obsługujących.

Aplikacja musi posiadać specjalny tryb bezprzewodowy, pozwalający na dostosowanie przepływu danych podczas dokonywania pokazu dla klasy, do prędkości sieci bezprzewodowej i punktów dostępu.

Przy pomocy aplikacji, w środowisku bezprzewodowym musi być możliwość:

- \* Łączenia się z komputerami poprzez połączenie bezprzewodowe.
- \* Optymalizowania działania zależnie od prędkości punktów dostępu.
- \* Tworzenia wcześniej zdefiniowanych list klas, aby można było łączyć się z komputerami mobilnymi.
- \* Pracy z laptopami i komputerami typu tablet PC.

Aplikacja musi posiadać również funkcję lokalizacji Uczniów, pozwalającą na zlokalizowanie bezprzewodowych laptopów Uczniów w dowolnej sieci LAN lub WAN. Przy pomocy tego nowego, standardowego elementu aplikacji, bezprzewodowe laptopy Uczniów można zlokalizować i podłączyć z dowolnej listy klasy, bez względu na ich aktualny adres IP lub podsieć.

Oprogramowanie jak i znajdująca się ☐ opcja POMOCY w Menu muszą być w polskiej wersji językowej.

Oferowane oprogramowanie powinno posiadać możliwość pobrania z oficjalnej strony producenta komputera. W ofercie należy podać link strony Internetowej.

#### **Oprogramowanie - bezpieczeństwo**

Program antywirusowy z wykupioną roczną aktualizacją bazy definicji wirusów, umożliwiający bezpieczną pracę w sieci Internet.

#### **Oprogramowanie – pakiet programów biurowych**

Oprogramowanie biurowe:

zintegrowany pakiet aplikacji biurowych musi zawierać co najmniej:

- edytor tekstów
- arkusz kalkulacyjny
- narzędzie do przygotowywania i prowadzenia prezentacji
- narzędzie do zarządzania informacją osobistą (poczta elektroniczna, kalendarzem, kontaktami i zadaniami)
- zainstalowanie na jednym komputerze produktów pochodzących od różnych producentów nie jest uznane za ofertę zintegrowanego pakietu

Pełna polska wersja językowa interfejsu użytkownika, w tym także systemu interaktywnej pomocy w języku polskim.

Pakiet biurowy powinien mieć system aktualizacji darmowych poprawek bezpieczeństwa, przy czym komunikacja z użytkownikiem powinna odbywać się w języku polskim.

Dostępność w Internecie na stronach producenta biuletynów technicznych, w tym opisów poprawek bezpieczeństwa, w języku polskim, a także telefonicznej pomocy technicznej producenta pakietu biurowego świadczonej w języku polskim w dni robocze w godzinach od 8-19 – cena połączenia nie większa niż cena połączenia lokalnego.

Pakiet musi mieć publicznie znany cykl życia przedstawiony przez producenta, dotyczący rozwoju i wsparcia technicznego – w szczególności w zakresie bezpieczeństwa – co najmniej na 5 lat od daty zakupu.

Możliwość dostosowania pakietu aplikacji biurowych do pracy dla osób niepełnosprawnych np. słabo widzących, zgodnie z wymogami Krajowych Ram Interoperacyjności (WCAG 2.0).

Pakiet aplikacji biurowych powinien obsługiwać formaty dokumentów wymienione w Krajowych Ramach Interoperacyjności.

Pakiet aplikacji biurowych powinien prawidłowo współpracować z aplikacjami w modelu chmury obliczeniowej, w szczególności do pracy grupowej i synchronizacji danych.

Rozpoznawanie sieci i ich ustawienia bezpieczeństwa, rozpoznawać automatycznie urządzenia peryferyjne działające w tej sieci (np. drukarki, tablice interaktywne) oraz łączyć się automatycznie z raz zdefiniowanymi sieciami.

## **2. Oprogramowanie do tablicy interaktywnej**

1. Wraz z urządzeniem dostarczyć program do przygotowywania i przeprowadzenia interaktywnych lekcji w języku polskim.
2. Program umożliwia obsługę gestów multitouch i pozwala na pracę kilku osób jednocześnie (możliwość pisania, używania gestów wielodotyku).
3. Organizacja okna programu na wzór popularnych programów do edycji tekstu, arkuszy kalkulacyjnych itp. pasek menu tekstowego, pasek narzędzi w postaci ikon, pasek tytułu okna, ikony minimalizuj, maksymalizuj i zamknij okno, paski przewijania poziomego i pionowego, suwaki i obszar roboczy okna. Dzięki czemu można skrócić czas potrzebny na wdrożenie nowych użytkowników wykorzystując ich umiejętności i doświadczenia nabyte przy pracy z tymi popularnymi aplikacjami.
4. Formatowanie wpisanego lub wklejonego tekstu między innymi poprzez regulację odstępów pomiędzy liniami i wcięć akapitów. Możliwość zastosowania styl umożliwiający rozpoczynanie każdego akapitu dużą literą, tzw. inicjał.
5. Wypełnianie zamkniętych kształtów kolorem, gradientem, wzorem i wybranym plikiem graficznym. Grupowanie i rozgrupowywanie obiektów graficznych. Obracanie, przesuwanie i zmiana rozmiaru obiektów, notatek. Regulacja stopnia przezroczystości obiektów. Wstawianie obiektów z wewnętrznej bazy programu obsługującego tablicę (np. obrazów, animacji, gotowych szablonów, widżetów (gadżetów), obiektów 3D).
6. Wstawianie tabel i ich formatowanie (zmiana wielkości komórek, tła komórek, zmiana linii tabeli itp.). Rozpoznawanie ręcznie narysowanej tabeli, która po rozpoznaniu może być poddawana formatowaniu (zmiana wielkości komórek, tła komórek, zmiana linii tabeli itp.). Ujawnianie i ukrywanie informacji w wybranych komórkach tabeli. Usuwanie pojedynczych komórek w tabeli (konstruowanie krzyżówek). Dzielenie łączenie komórek tabeli. Funkcja automatycznie ustawiająca taką samą szerokość lub wysokość lub rozmiar komórek w tabeli.
7. Porządkowanie kolejności stron poprzez mechanizm przeciągnij i upuść. Przenoszenie poprzez mechanizm przeciągnij i upuść obiektów między stronami w oprogramowaniu tablicy.
8. Łączenie stron w grupy. Usuwanie, przesuwanie kolejności całych grup stron. Możliwość nadawania grupom stron, jak i samym stronom dowolnych nazw. Domyślna nazwa każdej strony to informacja o godzinie i dacie jej utworzenia (użycie funkcji utwórz nową stronę).
9. Proste wstawianie zewnętrznych plików graficznych zapisanych w innych aplikacjach poprzez mechanizm przeciągnij i upuść pomiędzy oknem z zawartością katalogu eksploratora Windows i oknem programu dostarczanego wraz z tablicą.
10. Modyfikowanie zawartej w oprogramowaniu tablicy bazy obiektów poprzez dodawanie własnych obiektów oraz porządkowanie ich w drzewiastej strukturze katalogów i podkatalogów.
11. Narzędzia umożliwiające tworzenie własnych ćwiczeń interaktywnych. Dodatkowe funkcje pozwalające zabezpieczyć elementy ćwiczeń interaktywnych przez przypadkową edycję przez uczniów, ale pozwalające na ich dowolne przemieszczanie po stronie tablicy oraz obracanie, przemieszczanie tylko w pionie lub tylko w poziomie.
12. Generator ćwiczeń wykorzystujący obiekty umieszczone na slajdzie, które po umieszczeniu jednego na drugim mogą zachowywać się z zaprogramowany, różny sposób, co pozwala na tworzenie gier lub ćwiczeń interaktywnych dających możliwość automatycznej weryfikacji poprawności rozwiązań tych ćwiczeń
13. Narzędzie do tworzenia dowolnych wielokątów nieregularnych poprzez wskazywanie ich kolejnych wierzchołków.
14. Możliwość modyfikowania kształtów figur geometrycznych poprzez przesuwanie ich wierzchołków.
15. Wyświetlanie w figurach geometrycznych miary kątów wewnętrznych i długości boków. Zmiana tych wartości w przypadku edycji kształtu.
16. Funkcja dzielenia figur geometrycznych kół, kwadratów oraz prostokątów na części o równej powierzchni. Te fragmenty można później osobno edytować oraz przesuwać jak osobne obiekty. Funkcja pomocna przy nauczaniu ułamków.
17. Dodatek pozwalający na wyświetlanie obiektów 3D i animacji 3D na slajdach programu do obsługi tablicy interaktywnej. Każdy obiekt (obiekty) może być w dowolny sposób obracany i oglądany ze wszystkich stron. Istnieje możliwość dodawania dowolnych etykiet tekstowych opisujących elementy obiektu oraz ukrywania (odsłaniania) obiektu przed prezentacją. Dodatek pozwala na automatyczne tworzenie scen 3D, które pozwalają obserwować obiekty tak jakby oglądający znajdował się w scenie. Dodatek pozwala na prezentowanie obiektów zapisanych w plikach o rozszerzeniach (.dae), (.obj), (.fbx).
18. Importowanie i eksportowanie materiałów powstałych na tablicy w czasie zajęć (notatek, obiektów) w formacie pliku IWB.

19. Wykonywanie notatek przy pomocy tablicy na plikach popularnych aplikacji (przynajmniej: MS Word, MS Excel). Możliwość przekształcenia notatek odręcznych na tekst maszynowy i wstawienia ich do ww. programów.
20. Wykonywanie notatek przy pomocy tablicy w plikach popularnych aplikacji (przynajmniej: MS PowerPoint). Możliwość wstawienia ich do ww. programów.
21. Dostępna na stronie producenta aplikacja pozwalająca na dostęp do plików stworzonych za pomocą oprogramowania producenta tablicy bez konieczności instalowania go na komputerze. Aplikacja musi umożliwiać przeglądanie plików, pisanie za pomocą pisaków po slajdach, wprowadzanie tekstu i zapis do pliku wprowadzonych zmian.
22. Pomiarowe narzędzia matematyczne linijka, kątomierz, ekierka, cyrkiel. Możliwość powiększania długości linijki bez zmiany skali. Rysowanie linii przy narzędziach linijka, ekierka i kątomierz. Możliwość zmiany kolorów ww. narzędzi do tła ciemnych i jasnych. Narzędzie do rysowania wielokątów foremnych od trójkąta do co najmniej piętnastokąta.
23. Narzędzie graficzny edytor zapisu matematycznego, który pozwala pisać odręcznie równania i wzory matematyczne oraz przekształcać je na tekst maszynowy (rozpoznawanie równań matematycznych napisanych odręcznie).
24. Funkcja usuwania jednocześnie wszystkich zapisków i rysunków wprowadzonych na stronę za pomocą pisaków. Funkcja resetowania strony pozwalająca na przywrócenie stanu pojedynczego slajdu do postaci bezpośrednio po otwarciu pliku z dysku. Funkcja ta pozwala szybko rozpocząć pracę od nowa.
25. Dostęp bezpośrednio z poziomu programu do obsługi tablicy do bazy gotowych lekcji, ilustracji, zdjęć, reprodukcji, animacji, obiektów 3D i widżetów (gadżetów) sieciowych itp. dostępnej przez sieć Internet. Baza musi zawierać co najmniej 400 lekcji w języku polskim z różnych przedmiotów i na różne poziomy edukacyjne.
26. Automatyczna optymalizacja wielkości wstawianych plików graficznych, co umożliwia szybsze i łatwiejsze przekazywanie materiałów edukacyjnych przez sieć np. pocztą elektroniczną, na stronach WWW itp.
27. Pióro kaligraficzne – narzędzie automatycznie wygładza kreskę w czasie pisania lub rysowania w celu poprawienia czytelności zapisków lub rysunków.
28. Pióro typu kredka świecowa- narzędzie pozwalające uzyskać rysunki lub notatki wykonane przy pomocy kredek świecowych.
29. Pióro kreatywne – narzędzie umożliwiające pisanie i rysowanie dowolnymi kształtami (np. gwiazdki, kwiatki itp.). Użytkownik może dostosować pióro kreatywne do swoich potrzeb poprzez wybranie dowolnego kształtu, który jest obiektem znajdującym się na slajdzie lub plikiem graficznym.
30. Narzędzie pisak, które automatycznie rozpoznaje pismo odręczne i zamienia go na tekst maszynowy (również pisma w języku polski). Pozwala na zatwierdzenie przez użytkownika poprawności rozpoznania pisma. Pisak ponadto rozpoznaje znaki edycji: pionowa linia w tekście – dodaje spację, pozioma linia – usuwa przekreślony tekst, znak litery V – wstawia tekst napisany na pojawiającym się polu, zakreślenie tekstu kółkiem – zastępuje zakreślony tekst tekstem napisany na pojawiającym się polu.
31. Narzędzie pędzel, które imituje malowanie pędzelkiem.
32. Użytkownik ma możliwość ustawienia, aby ślad atramentu piór stopniowo bladł, aż do całkowitego zniknięcia. Można regulować czas po jakim ślad atramentu zaczyna znikać.
33. Oprogramowanie do obsługi tablicy posiada własną przeglądarką internetową, którą można wstawić bezpośrednio do slajdu. Przenoszenie poprzez mechanizm przeciągnij i upuść grafiki oraz zaznaczonych fragmentów tekstów bezpośrednio z treści strony internetowej na slajd bez konieczności opuszczania okna z tym slajdem. Przeglądarka może automatycznie załadować wskazaną wcześniej przez użytkownika stronę po wyświetleniu slajdu z wstawioną przeglądarką.
34. Uruchamianie trybu przeźroczyste tło pozwalającego na wykorzystanie obiektów z galerii, wykonywania notatek i rysunków cyfrowym atramentem (zachowując możliwości przenoszenia, zmiany rozmiaru i obrotu obiektów) przy jednoczesnym używaniu i sterowaniu oprogramowaniem edukacyjnym, aplikacjami i systemem operacyjnym. Po wyjściu z ww. trybu wszystkie naniesione obiekty i notatki pozostają na slajdzie.
35. Dodatkowe, zintegrowane funkcje w oprogramowaniu do przygotowywania i przeprowadzenia lekcji, które będą dostępne dla użytkownika przez minimum jeden rok (z możliwością przedłużania o kolejne lata w trakcie używania programu):

- a. Generator ćwiczeń zawierający gotowe scenariusze (typy), szaty graficzne i komponenty do wyboru przez nauczyciela, który musi tylko dodać samą treść ćwiczenia. Aplikacja generująca musi zawierać co najmniej takie rodzaje ćwiczeń: sortowanie wyrażeń do dwóch grup, układanie wyrażeń w odpowiedniej kolejności, fiszki słowo-słowo, fiszki słowo-obrazek, uzupełnianie brakujących słów w zdaniu, dopasowywanie elementów w pary.
- b. Narzędzie do tworzenia map myśli (Concept Mapping). Poszczególne węzły mapy myśli mogą być wypełnione z klawiatury, pismem odręcznym lub obrazem.
- c. Dodatek pozwalający utworzyć sesję w chmurze, gdzie poprzez stronę internetową na urządzeniach mobilnych, uczniowie mogą wpisywać dowolne teksty lub przysyłać zdjęcia, które są wyświetlane bezpośrednio na tablicy. Każdy pojedynczy tekst lub zdjęcie przekazane ucznia jest osobnym obiektem, które potem można w dowolny sposób obrabiać na tablicy (usuwać, przesuwać, łączyć w grupy itd.). Teksty uczniów mogą pojawiać się poprzedzone nazwą ucznia (w postaci inicjału) wpisaną w czasie przyłączenia się do sesji. Dodatek działa przez rok od zakupu tablicy z możliwością ewentualnego przedłużenia.
- d. Dodatek pozwalający na tworzenie i wyświetlanie materiału przygotowanego w aplikacji Geogebra bezpośrednio na stronach programu do obsługi tablicy.
- e. Dodatek pozwalający na budowanie pojedynczych ocen oraz testów opartych na pytaniach testowych. Oceny mogą być umieszczane bezpośrednio w materiale lekcyjnym przygotowanym przez nauczyciela w programie do obsługi tablicy. Możliwość używania pytań typu: prawda-falsz, tak-nie, pytanie testowe z jedną poprawną odpowiedzią, pytanie testowe z wieloma poprawnymi odpowiedziami, odpowiedź jako liczba (ułamek, ułamek dziesiętny), odpowiedź jako tekst, pytanie o opinie (bez wskazywania poprawnej odpowiedzi). Możliwość budowania list klas z przypisanymi uczniom identyfikatorami pozwalającymi na ich identyfikację w systemie lub zadawania pytań w trybie anonimowym. Aplikacja zbierająca w jednym miejscu informacje o wynikach poszczególnych testów, jak i wyników poszczególnych uczniów, z możliwością automatycznego generowania raportów dla całych klas, poszczególnych uczniów oraz porównawczych. Uczniowie udzielają odpowiedzi poprzez stronę internetową na urządzeniach mobilnych. Urządzenia uczniów wyświetlają treść pytań i ewentualne elementy graficzne związane z poszczególnymi pytaniami umieszczonymi przez nauczyciela. Dodatek działa przez minimum rok od zainstalowania oprogramowania tablicy z możliwością ewentualnego przedłużenia.
- f. Funkcja nagrywania zajęć, która pozwala na odtworzenie w postaci animacji czynności wykonywanych na tablicy w obrębie jednego okna programu do przygotowywania i przeprowadzania zajęć (np. nagranie przeprowadzenia jakiejś konstrukcji geometrycznej lub zapis kolejnych etapów rozwiązania jakiegoś zadania).
- g. Platforma edukacyjna do współpracy w czasie rzeczywistym oparta o technologię przetwarzania w chmurze. Spełniająca wszystkie poniższe cechy:
  - Pozwala na pracę grupową poprzez wspólne obszary robocze, które są dostępne dla użytkowników poprzez sieć Internet za pomocą graficznej przeglądarki internetowej na prawie dowolnym urządzeniu komputerowym bez względu na system operacyjny (wyświetlacz urządzenia > 5").
  - Integracja systemu z LDAP przez Google Apps for Education.
  - System przewiduje co najmniej konto administratora, 1 nauczyciela i 30 uczniów.
  - Moduł do przeprowadzania testów obsługuje następujące typy pytań: testowe wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią, pytanie z odpowiedzią tak/nie, twierdzenie z odpowiedzią prawda/fałsz, pytanie z odpowiedzią w postaci tekstu, pytanie z odpowiedzią za pomocą liczb naturalnych, ułamków zwykłych i dziesiętnych. Moduł testowy może zapisywać i udostępniać wyniki dla każdego ucznia nauczycielowi. Uczeń może mieć wgląd w swoje wyniki z poszczególnych testów oraz informacje o średniej uzyskanej przez całą klasę.
  - Obszar roboczy pozwala na takie funkcjonalności jak:

- przesuwanie obszaru roboczego w oknie, pisanie za pomocą pisaków, ścieranie,
- powiększenie i pomniejszenie obszaru roboczego, ustawienie powiększenia obszaru roboczego 1:1, ustawienie powiększenia obszaru roboczego – cały obszar widoczny w oknie,
- dodawanie obrazów z dysku twardego, dostęp, wyszukiwanie i wstawianie obrazów z galerii on-line, wyszukiwanie i wstawianie obrazów z sieci Internet,
- wstawianie odnośników do stron internetowych z opcją otwarcia linku w nowym oknie przeglądarki, wyszukiwanie i wstawianie filmów z serwisu YouTube i otwieranie ich w nowym oknie,
- wstawianie tekstu w polu tekstowym za pomocą klawiatury urządzenia, dobór koloru, kroju czcionki i jej wielkości
- wstawianie prostych kształtów geometrycznych i linii, dobór koloru tych obiektów,
- interakcja z obiektami w obszarze roboczym pozwala na: przesuwanie, obracanie, usuwanie, zmianę rozmiaru, klonowanie obiektu, kopiowanie i wklejanie, blokowanie oraz przenoszenie obiektu pomiędzy warstwami,
- dołączanie do obszaru roboczego stron z dokumentów \*.pdf oraz \*.notebook.
- Uczniowie w czasie pracy w obszarze roboczym mogą komunikować się z innymi osobami pracującymi w tym samym obszarze roboczym za pomocą chaty.
- Nauczyciel posiada te same funkcje co uczeń. Dodatkowo może oglądać obszar roboczy z informacją, który z uczniów z danej klasy wstawił dany obiekt na obszar roboczy.

## DOSTAWY – MIEJSCE DOSTAWY, INSTALACJI, INTEGRACJI I URUCHOMIENIA

Miejsce dostawy: <b>Szkoła Podstawowa nr 1</b> <b>Ul. Dąbrowskiego 23</b> <b>66-400 Gorzów Wlkp.</b>	Ilość poszczególnych urządzeń
Przełącznik dostępowy	1
Radiowy punkt dostępowy WiFi	2
Urządzenie bezpieczeństwa UTM	1
System zarządzania i monitorowania siecią	1
Komputer przenośny ucznia	24
Szafka do komputerów przenośnych uczniów	1
Zestaw interaktywny	1
Projektor multimedialny	1
Ekran ścienny	1
Komputer przenośny nauczyciela	3

Miejsce dostawy: <b>Szkoła Podstawowa nr 9</b> <b>Ul. Nowa 9</b> <b>66-400 Gorzów Wlkp.</b>	Ilość poszczególnych urządzeń
Przełącznik dostępowy	1
Radiowy punkt dostępowy WiFi	2
Urządzenie bezpieczeństwa UTM	1
System zarządzania i monitorowania siecią	1
Komputer przenośny ucznia	24
Szafka do komputerów przenośnych uczniów	1
Zestaw interaktywny	1
Projektor multimedialny	1
Ekran ścienny	1
Komputer przenośny nauczyciela	3

Miejsce dostawy: <b>Szkoła Podstawowa nr 10</b> <b>Ul. Towarowa 21</b> <b>66-400 Gorzów Wlkp.</b>	Ilość poszczególnych urządzeń
Przełącznik dostępowy	1
Radiowy punkt dostępowy WiFi	3
Urządzenie bezpieczeństwa UTM	1
System zarządzania i monitorowania siecią	1
Komputer przenośny ucznia	24
Szafka do komputerów przenośnych uczniów	1
Zestaw interaktywny	1
Projektor multimedialny	1
Ekran ścienny	1
Komputer przenośny nauczyciela	3



Miejsce dostawy: <b>Zespół Szkół 13</b> <b>Ul. Szwoleżerów 2</b> <b>66-400 Gorzów Wlkp.</b>	Ilość poszczególnych urządzeń
Przełącznik dostępowy	1
Radiowy punkt dostępowy WiFi	3
Urządzenie bezpieczeństwa UTM	1
System zarządzania i monitorowania siecią	1
Komputer przenośny ucznia	24
Szafka do komputerów przenośnych uczniów	1
Zestaw interaktywny	1
Projektor multimedialny	1
Ekran ścienny	1
Komputer przenośny nauczyciela	3

Miejsce dostawy: <b>Zespół Szkół 12</b> <b>ul. Śląska 20</b> <b>66-400 Gorzów Wlkp.</b>	Ilość poszczególnych urządzeń
Przełącznik dostępowy	1
Radiowy punkt dostępowy WiFi	3
Urządzenie bezpieczeństwa UTM	1
System zarządzania i monitorowania siecią	1
Komputer przenośny ucznia	24
Szafka do komputerów przenośnych uczniów	1
Zestaw interaktywny	1
Projektor multimedialny	1
Ekran ścienny	1
Komputer przenośny nauczyciela	3



Miejsce dostawy: <b>Zespół Szkół nr 6</b> <b>ul. Gwiazdzista 14</b> <b>66-400 Gorzów Wlkp.</b>		<b>Ilość poszczególnych urządzeń</b>
Przełącznik dostępowy		1
Radiowy punkt dostępowy WiFi		2
Urządzenie bezpieczeństwa UTM		1
System zarządzania i monitorowania siecią		1
Komputer przenośny ucznia		24
Szafka do komputerów przenośnych uczniów		1
Zestaw interaktywny		1
Projektor multimedialny		1
Ekran ścienny		1
Komputer przenośny nauczyciela		3