

Cyfrowa szkoła

- materiał informacyjny Polskiej Izby Informatyki i Telekomunikacji



„Cyfrowa Szkoła”

Poniższy materiał został przygotowany przez specjalistów z branży IT i ma służyć dyrektorom szkół oraz przedstawicielom organów prowadzących w przygotowaniu projektu teleinformatycznego w ramach rządowego projektu pilotażowego „Cyfrowa Szkoła”.

Jego celem jest zwrócenie uwagi na **zagadnienia natury technicznej**, które mogą mieć znaczący wpływ na sukces pilotażu. Przygotowując poniższy dokument została zachowana pełna neutralność technologiczna.

Posługując się podstawą programową oraz zapisami ustawy o systemie oświaty, zwróciliśmy uwagę na te elementy specyfikacji technicznej, które zapisane zbyt ogólnikowo mogą doprowadzić do inwestycji w pomoce dydaktyczne nie odpowiadające potrzebom edukacyjnym szkół, nauczycieli i uczniów. Całość niniejszego materiału można wykorzystać jak poradnik sięgając do poszczególnych rozdziałów.

Pomoce dydaktyczne jakie trafią do szkół w ramach projektu „Cyfrowa Szkoła” powinny uwzględniać:

- Wykorzystanie dotychczasowej infrastruktury teleinformatycznej w szkołach
- Wykorzystanie dorobku informatycznych zasobów edukacyjnych i doświadczeń nauczycieli
- Uniwersalność zastosowania pomocy dydaktycznych
- Bezpieczeństwo
- Zgodność z systemami zarządzania dydaktyką
- Użyteczność w perspektywie rozwoju rynku TIK w edukacji
 - produkty i usługi w perspektywie kolejnych lat szkolnej eksploatacji

Materiał składa się z trzech części:

W pierwszej części omówione jest każde wskazane powyżej zagadnienie. Podsumowaniem są rekomendacje służące do definiowania projektu informatycznego w szkole oraz lista zagadnień koniecznych do uwzględnienia w specyfikacji inwestycji.

W drugiej części znajduje się opis poszczególnych urządzeń, a ich finalnym rezultatem jest zapis omawianych funkcjonalności, tak by zapewnić zamawiającemu możliwość zabezpieczenia interesu uczniów, nauczycieli i szkoły w procesie zamówienia. Każda szkoła i każdy zamawiający ma możliwość wyboru dowolnej liczby funkcjonalności spośród przedstawionych propozycji, a także dowolnej modyfikacji formuły zapisu tej funkcjonalności w procesie zamówienia. W tej części wskazujemy także na możliwe do popełnienia błędy przy tworzeniu specyfikacji w procesie zamówień publicznych.

W trzeciej części opracowania znajduje się rekomendacja techniczna sprzętu pomocna w specyfikowaniu modeli rozwiązań wybieranych przez szkoły w ramach projektu pilotażowego „Cyfrowa Szkoła”.

Uważamy, że przedstawiona propozycja jest spójna, technicznie zaawansowana i pozwala na zaspokojenie potrzeb szkoły na kilka lat naprzód.

Spis treści

1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE BUDOWY INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ W PILOTAŻU „CYFROWA SZKOŁA”

1.	Wykorzystanie dotychczasowej infrastruktury teleinformatycznej	7
	Spójność rozwiązania	7
	Koszty integracji i obsługi	7
	Doświadczenia nauczycieli	7
2.	Wykorzystanie dorobku informatycznych zasobów edukacyjnych i doświadczeń nauczycieli	9
	Elektroniczne zasoby edukacyjne	9
	Dostępność szkoleń i materiałów szkoleniowych. Doświadczenie w szkoleniach	9
3.	Uniwersalność zastosowania pomocy dydaktycznych	11
	Uniwersalność a specjalizacja	11
	Wymiana doświadczeń i interakcja	11
	Komputer	11
4.	Bezpieczeństwo	13
	Podstawowe zabezpieczenie urządzenia	13
	Zabezpieczenie przed dostępem do niepożądanych treści i kontrola rodzicielska	14
	Polityka bezpieczeństwa	14
	Podstawowe umiejętności związane z zachowaniem bezpieczeństwa w sieci	14
	Ochrona danych osobowych	14
	Prawo autorskie i plagiaty	14
	Zabezpieczenia fizyczne	14
5.	Zgodność z systemami zarządzania szkołą oraz zarządzania procesem dydaktycznym	16
6.	Użyteczność w perspektywie rozwoju rynku TIK w edukacji – produkty i usługi w perspektywie kolejnych lat eksploatacji	17
	Interakcja infrastruktury szkolnej ze światem zewnętrznym	18
	Perspektywy rozwoju rynku komputerów i urządzeń mobilnych	20
	Tendencje na rynku urządzeń interaktywnych	24
	Perspektywy rozwoju usług administratora IT	24

Spis treści

2. SZCZEGÓŁOWY OPIS URZĄDZEŃ WSKAZYWANYCH W ROZPORZĄDZENIU DOT. PILOTAŻU „CYFROWA SZKOŁA”

1. Komputer nauczycielski	27
2. Komputer uczniowski	29
3. Szkolna sieć komputerowa	33
4. Zestawy interaktywne	35
Tablica interaktywna	36
Projektor o ultrakrótkiej ogniskowej	37
Głośniki	38
Wizualizer	39
Projektor multimedialny z ekranem	41

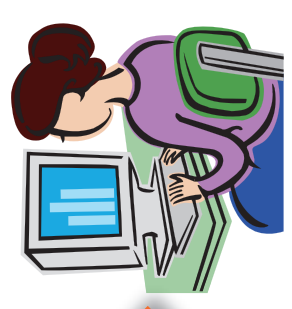
3. PRZYKŁADOWA SPECYFIKACJA SPRZĘTU NABYWANEGO W RAMACH PROJEKTU „CYFROWA SZKOŁA”

1. Jednostka centralna przenośnego komputera dla nauczyciela	45
2. Jednostka centralna przenośnego komputera dla ucznia	47
3. System operacyjny dla komputera uczniowskiego i nauczycielskiego	49
4. Oprogramowanie biurowe przenośnego komputera uczniowskiego i nauczycielskiego	51
5. Oprogramowanie do zarządzania zestawem komputerów dla potrzeb edukacyjnych, wspierania prowadzenia zajęć z wykorzystaniem multimediiów oraz systemem do zbierania i analizowania odpowiedzi	53
6. Tablica interaktywna z oprogramowaniem	55
7. Projektor o ultrakrótkiej ogniskowej	57
8. Głośniki	58
9. Projektor multimedialny	59
10. Ekran projekcyjny	60
11. Wizualizer	61
12. Sieciowe urządzenie wielofunkcyjne	62
13. Punkt dostępowy (Access Point)	63
14. Kontroler	64
15. Router	65
16. Usługi administratora IT	66

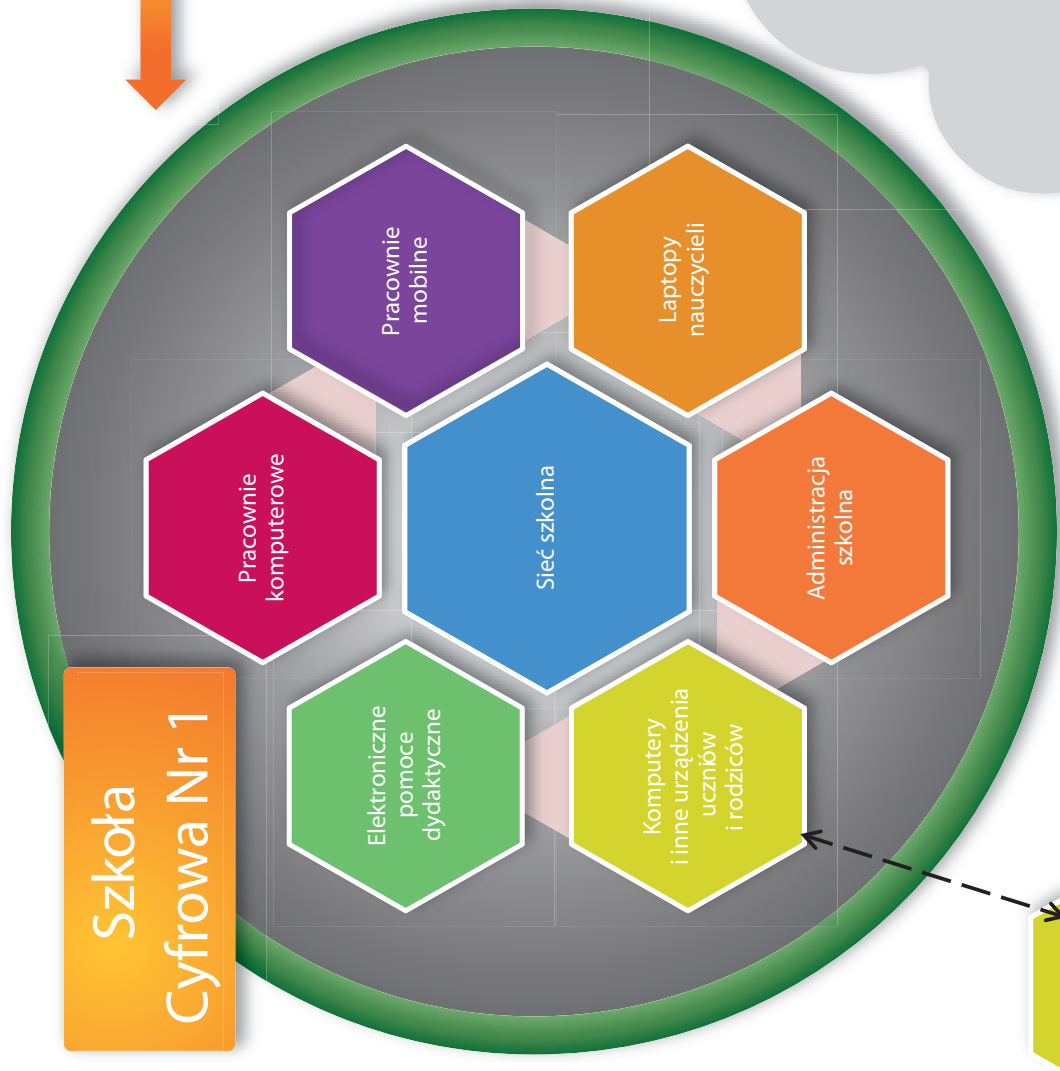
1.

Wymagania dotyczące
budowy infrastruktury
technicznej w pilotażu
„Cyfrowa Szkoła”





Administrator IT



Chmura



1. Wykorzystanie dotychczasowej infrastruktury teleinformatycznej

Polskie szkoły od końca lat 90-tych ubiegłego stulecia są wyposażone w pracownie komputerowe, w których głównym celem było nauczanie informatyki. W projekcie „Cyfrowa Szkoła” celem jest wyjście poza ściśle informatyczny zakres wykorzystania technologii i wykorzystanie TIK w procesie dydaktycznym nauczania wszystkich przedmiotów, również nieinformatycznych. Poważnym zadaniem jest taka integracja dotychczasowej infrastruktury teleinformatycznej w szkole z nowymi pomocami dydaktycznymi, aby optymalnie wykorzystać całość dostępnych zasobów.

Spójność rozwiązania. Rzadko kiedy zdarza się, by TIK trafił na informatycznie dziewiczy teren. Trzeba zwrócić uwagę, by nowe rozwiązanie pasowało i poszerzało możliwości dotychczasowej infrastruktury. Elementarne techniczne i organizacyjne korzyści z takiego podejścia są następujące:

- lepsze wykorzystanie zasobów – lekcje mogą być prowadzone przy wykorzystaniu dotychczasowych i nowych pomocy dydaktycznych
- wykorzystanie nowych pomocy dydaktycznych w istniejących pracowniach – część z urządzeń peryferyjnych (drukarki, tablice interaktywne, wizualizery, itd.)

oraz komputer nauczycielski powinny współpracować ze sprzętem znajdującym się w pracowniach

- uzupełnienie nowymi pomocami infrastruktury w starych pracowniach, stworzenie nowego potencjału dydaktycznego i wykorzystanie go w realizacji projektu „Cyfrowa Szkoła”

Koszty integracji i obsługi. Jednolita infrastruktura nie tylko pozwala na integrację przy mniejszym nakładzie sił, czasu i środków, ale obniża bieżące koszty obsługi. Obejmuje to także usługę administratora.

Doświadczenia nauczycieli. Zagadnienie to trzeba rozpatrywać dwutorowo.

Po pierwsze dotychczasowe doświadczenia, szkolenia i kompetencje kadry nauczycielskiej. Jeśli będą one spójne z nowymi pomocami dydaktycznymi tym szybciej i lepiej zostaną wykorzystane. Należy także wziąć pod uwagę doświadczenia nauczycieli jako prywatnych użytkowników TIK – tych kompetencji nie sposób przecenić!

Po drugie - jeszcze ważniejsze jest doświadczenie codziennej pracy. Nauczyciel przechodzący

z pracowni działającej na komputerach Apple do pracowni pracującej na komputerach z systemem Windows (lub odwrotnie), musi się przestawić choćby w sposobie postępowania się graficznym

interfejsem użytkownika. Podobnie sprawa ma się z uczniem. Taka niejednorodność to nałożenie dodatkowego wymagania edukacyjnego zarówno na ucznia, jak i na nauczyciela!

Rekomendacje:



Pomoce dydaktyczne, jakie zamierza pozyskać szkoła, powinny:

- w optymalnym rozwiązaniu być uzupełnieniem, rozwinięciem i poszerzeniem możliwości dotychczasowych pracowni
- współpracować z dotychczasową infrastrukturą tak, by wykorzystać dotychczasowe inwestycje
- zapewnić, w jak największym stopniu, wzajemną przenoszalność zasobów (treści, aplikacji, prezentacji, lekcji) pomiędzy istniejącą infrastrukturą, a nowymi pomocami dydaktycznymi
- zapewnić jak najniższy koszt integracji i obsługi
- zapewnić maksymalny komfort pracy uczniom i nauczycielom korzystającym zarówno z istniejącej, jak i nowej infrastruktury
- wykorzystywać do maksimum wiedzę i doświadczenie jakie zdobyli dotychczas nauczyciele podczas szkoleń z zastosowań TIK i praktyki nauczania
- wykorzystać ofertę szkoleń TIK oferowanych przez ORE, najbliższe geograficznie ośrodki doskonalenia nauczycieli i inne organizacje – sprawdzić ich dostępność, ceny, odległość od siedziby szkoły

Zanim sporządzisz ostateczną specyfikację:

- sporządź listę sprzętu i schemat infrastruktury informatycznej w szkole. W jaki sposób nowe pomoce dydaktyczne zintegrują się z istniejącymi pracowniami?
- sporządź listę aplikacji z jakich dzisiaj korzysta szkoła. Czy można będzie je wykorzystać na nowych pomocach dydaktycznych? Czy aplikacje, które planujesz wykorzystać z nowymi pomocami dydaktycznymi, będzie można użyć także w starych pracowniach?
- sporządź listę zewnętrznych zasobów z jakich korzysta kadra szkoły. Czy będzie można je wykorzystać na nowych i istniejących pomocach dydaktycznych?
- **sprawdź czy dla starych i nowych urządzeń w szkole da się wprowadzić jednakową politykę bezpieczeństwa (np. w kontekście art. 4a ustawy o systemie oświaty), czyli czy jeden mechanizm zapewnienia bezpieczeństwa i te same zasady bezpieczeństwa będzie można stosować dla istniejących i nowych pomocy dydaktycznych?** Jeśli nie – koszty obsługi będą wysokie (czas, pieniądze), a bezpieczeństwo iluzoryczne!

2. Wykorzystanie dorobku informatycznych zasobów edukacyjnych i doświadczeń nauczycieli

Elektroniczne zasoby edukacyjne.

Szczególne uwagi należy zwrócić na konieczność wykorzystania dotychczasowego dorobku w zakresie tworzenia i udostępniania treści i szkoleń elektronicznych.

Największa liczba i różnorodność zasobów jest przystosowana do komputerów typu PC. Komputer pozwala nie tylko na przeglądanie treści (tak jak np. różnego rodzaju tablety i e-czytniki), ale również na ich tworzenie (łatwa edycja prac uczniów w postaci tekstów, rysunków, multimedialnych prezentacji w tym zawierających elementy wideo i audio, symulacji i interaktywnych ćwiczeń), pozwala na interaktywną, twórczą naukę.

Aplikacje oraz treści dostępne w Internecie najlepiej działają na komputerach, na których zainstalowane są pełnowartościowe wersje systemów operacyjnych. Na przykład treści portalu Scholaris, i wielu innych wartościowych zasobów edukacyjnych (np. Wirtualne Muzeum Powstania Warszawskiego, Centrum Nauki Kopernik, Narodowy Instytut Audiowizualny) działają poprawnie na komputerach, podczas kiedy wiele pozostałych urządzeń mobilnych nie potrafi ich odtwarzać wcale lub odtwarza nieprawidłowo z uwagi na brak kompatybilności ze standardowymi

technologiami (np. Flash) lub niewystarczającą moc obliczeniową. Również popularne i wartościowe aplikacje np.: Baltie, GeoGebra, Logomocja działają poprawnie na komputerach lecz nie są dostępne ich wersje na pozostałe urządzenia mobilne. Jest tak dlatego, że urządzenia typu tablet czy smartfon posiadają niepełne wersje systemów operacyjnych w stosunku do systemów operacyjnych instalowanych na komputerach oraz mają niewielką moc obliczeniową. **Systemy operacyjne instalowane na tabletach czy smartfonach mają ograniczoną funkcjonalność w stosunku do komputera.** Nie można na nich instalować większości dostępnych na rynku aplikacji edukacyjnych i biurowych. Na tablety i smartfony nie są również powszechnie dostępne sprawdzone rozwiązania z zakresu bezpieczeństwa danych i ochrony przed niepożądanymi treściami w Internecie. Urządzenia te służą wyłącznie konsumpcji treści (a i to często w ograniczonym zakresie), trudno jest więc w oparciu o nie budować edukację na miarę XXI w.

Dostępność szkoleń i materiałów szkoleniowych. Doświadczenie w szkoleniach.

Wykorzystanie dotychczasowych doświadczeń nauczycieli w zakresie pracy z komputerem PC

oraz bogatej wiedzy ekspertów w tym zakresie, jak również bazy szkoleniowej wspierającej nauczanie z wykorzystaniem komputera, pozwoli na łatwe i szybkie wdrożenie programu „Cyfrowa Szkoła”. Wykorzystanie urządzeń innych niż komputer jest

zaprzepaszczeniem dotychczasowych doświadczeń polskiej edukacji w zakresie TIK oraz będzie wymagało dodatkowych inwestycji na zbudowanie od podstaw infrastruktury szkoleniowej.

Rekomendacje:



Pomoc dydaktyczne jakie zamierza szkoła pozyskać, a w szczególności komputery, powinny:

- wykorzystywać bez zbędnych modyfikacji obecnie używane w szkole zasoby edukacyjne (treści, prezentacje, lekcje, aplikacje do zarządzania szkołą)
- wykorzystywać, bez modyfikacji i specjalnego przystosowania, zasoby edukacyjne dostępne na portalach edukacyjnych takich jak np. Scholaris, Interklasa itp.
- wykorzystywać bez specjalnego przystosowania zasoby edukacyjne dostępne na popularnych portalach takich jak np.: Centrum Nauki Kopernik, Narodowy Instytut Audiowizualny
- wykorzystywać najpopularniejsze aplikacje przeznaczone dla edukacji np.: Geogebra, Logomocja
- wykorzystywać do maksimum wiedzę i doświadczenie, jakie zdobyli dotychczas nauczyciele podczas szkoleń z zastosowań TIK i praktyki nauczania
- wykorzystać ofertę szkoleń TIK oferowanych przez ORE, najbliższe geograficznie ośrodki doskonalenia nauczycieli i inne organizacje – sprawdzić ich dostępność, ceny, odległość od siedziby szkoły

Zanim sporządzisz ostateczną specyfikację (w szczególności jeśli zakładanym podstawowym narzędziem nie miałby być komputer!):

- sporządź listę aplikacji z jakich dzisiaj korzysta szkoła. Czy można będzie je wykorzystać na nowych pomocach dydaktycznych?
- sporządź listę zewnętrznych zasobów z jakich korzysta kadra szkoły. Czy będzie można je wykorzystać na nowych pomocach dydaktycznych?
- sprawdź oferty szkoleń ORE i ośrodków doskonalenia nauczycieli. Dla jakich rodzajów pomocy dydaktycznych są one przystosowane (komputery, tablety, tablice multimedialne)?
- **sprawdź wymagania techniczne jakie stawiają wszystkie wymienione wyżej zasoby edukacyjne tak, by można było je stosować (np. minimalna wielkość pamięci; zastosowanie technologii Flash, HTML5, Silverlight, minimalna przepustowość dostępu do Internetu, itp.)**

3. Uniwersalność zastosowania pomocy dydaktycznych

Kluczowym warunkiem sukcesu projektu w szkole będzie zapewnienie uniwersalności zastosowania wybranych pomocy dydaktycznych. Przez uniwersalność rozumiemy możliwość dostosowania tych urządzeń do potrzeb nauczycieli prowadzących zajęcia z różnych przedmiotów, do zmian jakie mogą nastąpić w podstawie programowej oraz możliwość dostosowania do zmieniających się potrzeb wraz ze zdobywaniem doświadczeń przez kadrę nauczycielską.

Uniwersalność a specjalizacja. Urządzenia służące tylko do jednego celu – choć mogą wyglądać niezwykle atrakcyjnie i tę jedną, właściwą sobie czynność, wykonują perfekcyjnie – mają ograniczone możliwości i mogą stać się przeszkodą, a nie wsparciem nauczyciela. Generalną tendencją w TIK jest zastępowanie specjalizowanych rozwiązań sprzętowych przez uniwersalne urządzenia z dającym się modyfikować oprogramowaniem. Przykłady:

- zamiast specjalnych urządzeń do zbierania odpowiedzi ankietowych – proste oprogramowanie na uniwersalnych komputerach połączonych w sieć
- zamiast specjalnych systemów do wideokonferencji – kamery (dziś w zasadzie oczywiste wyposażenie każdego komputera) na indywidualnych komputerach

Wymiana doświadczeń i interakcja.

Kolejnym niezwykle ważnym elementem jest możliwość wymiany doświadczeń pomiędzy e-koordynatorami, nauczycielami i szkołami w ramach platformy. W przypadku uniwersalnych pomocy dydaktycznych można spodziewać się twórczej wymiany dobrych praktyk i wzajemnego odkrywania nowych możliwości. W przypadku bardzo specjalizowanych rozwiązań, wymiana informacji sprowadzi się w zasadzie do dyskusji nad niezawodnością sprzętu i dostępnością serwisu.

Komputer. Centralnym urządzeniem, wokół którego powinno się wybudować strategię stosowania technologii TIK w szkole, jest komputer nauczyciela, a w drugim rzędzie komputer ucznia.

Ze względu na swoją uniwersalność, komputer jest najlepszym narzędziem do budowania wymaganych w przyszłym miejscu pracy zadań związanych z wykorzystaniem ICT. Komputer pozwala na optymalne wsparcie nauczania: szeroka dostępność oprogramowania, nieograniczone możliwości form korzystania, niemal nieograniczone możliwości dołączania innych urządzeń zewnętrznych (drukarki, skanery, tablice multimedialne, ale także telefony, aparaty fotograficzne, wizualizery).

Znane i rozwijane od lat są metodyki pracy z tym urządzeniem i wykształcenie umiejętności typowych dla członków społeczeństwa informacyjnego:

- kreatywność i innowacyjność
- krytyczne myślenie i rozwiązywanie problemów
- podejmowanie decyzji

- współpraca w zespole
- posługiwanie się technologią (np. krytyczna ocena treści i źródeł, umiejętność wyszukiwania informacji do realizacji własnych celów), umiejętność uczenia się przez całe życie

Rekomendacje:



Pomoc dydaktyczne jakie zamierza szkoła pozyskać powinny mieć następujące cechy:

- być urządzeniem uniwersalnym możliwym do wykorzystania na lekcjach różnych przedmiotów
- być urządzeniem uniwersalnym pozwalającym dostosować jego wykorzystanie do zmieniającej się podstawy programowej **w perspektywie 4-5 lat**
- komunikować się z użytkownikiem w języku polskim!
- wykorzystywać do maksimum dostępne zasoby edukacyjne pochodzące z różnych źródeł (treści, aplikacje)
- współpracować z jak największą liczbą innych urządzeń wykorzystywanych w szkole (np. z tablicami multimedialnymi, z sondami, miernikami i przenośnymi pamięciami typu USB)
- zapewniać łatwość obsługi, przy zachowaniu uniwersalności przystosowania do różnych zadań i potrzeb (kontrprzykładem jest wiele urządzeń AGD, które dysponują dziesiątkami niewykorzystywanych opcji, do których użytkownik nigdy nie sięga, zaś obsługa takiego urządzenia jest nieintuicyjna i zagmatwana)
- być urządzeniem powszechnie stosowanym, czyli takim, do którego łatwo uzyskać pomoc, usługę administratora, serwis techniczny. Także dla nowego nauczyciela urządzenie i jego obsługa nie będą stanowiły egzotycznej niespodzianki

Rozpocznij pracę od zdefiniowania i wyspecyfikowania komputera dla nauczyciela, a potem stwórz spójną specyfikację dla pozostałych pomocy dydaktycznych.

Zanim sporządzisz ostateczną specyfikację:

- sporządź listę aplikacji z jakich dzisiaj korzysta szkoła. Czy można będzie je wykorzystać na nowych pomocach dydaktycznych?
- sporządź listę zewnętrznych zasobów z jakich korzysta kadra szkoły. Czy będzie można je wykorzystać na nowych pomocach dydaktycznych?
- sprawdź oferty szkoleń ORE i ośrodków doskonalenia nauczycieli. Dla jakich rodzajów pomocy dydaktycznych są one przystosowane (komputery, tablety, tablice multimedialne)?
- sprawdź czy nauczyciele i uczniowie korzystają z podobnych urządzeń w domu (zwłaszcza w wariantcie II). Jeśli dany typ urządzenia jest powszechnie stosowany to podobne/identyczne urządzenie w szkole będzie lepiej wykorzystywane
- **sprawdź czy urządzenie jest dostosowane do interakcji z użytkownikiem w języku polskim**
- **zapewnij w specyfikacji, że urządzenie ma graficzny interfejs użytkownika**
- **sprawdź dostępność i ceny usług administratora dla wybranych urządzeń**
- **wprowadź wymóg interoperacyjności, czyli automatycznej współpracy urządzenia z innymi pomocami dydaktycznymi w szkolnej infrastrukturze teleinformatycznej (a w wariantcie II także z sieciami jakie są w domach uczniów/nauczycieli), takimi jak: komputery, tablice multimedialne, drukarki, routery, itd.**

4. Bezpieczeństwo

Ostatnie informacje o włamaniach na strony Premiera RP czy na osobisty komputer jednego z ministrów, pokazują jednoznacznie, że nikt nie jest całkowicie bezpieczny. Co nie oznacza, że można pozwolić sobie na beztroskę i brak działań w tej sprawie. Bezpieczeństwo eksploatacji TIK staje się jednym z wymogów chwili. Wiąże się to z jednoczesnym występowaniem kilku czynników takich jak:

- mobilność urządzeń
- nieustanne podłączenie do Internetu
- przenoszenie danych pomiędzy różnymi urządzeniami (także tego samego użytkownika) i wymiana danych pomiędzy różnymi osobami
- nowy (znacznie szerszy niż w przeszłości) wymiar ochrony danych osobowych
- konieczność zapewnienia ochrony przed niepożądanymi treściami
- nieuprawnione wykorzystywanie urządzeń przez osoby trzecie
- zasady dostępu do zasobów

Na koniec warto dodać bezpieczeństwo fizyczne zarówno urządzenia, jak i osoby używającej lub przenoszącej to urządzenie!

Zajmijmy się kilkoma aspektami bezpieczeństwa, mając świadomość, iż temat ten jest godny szerszego i dogłębnego potraktowania.

Podstawowe zabezpieczenie urządzenia.

Każde urządzenie podłączone do sieci Internet musi być wyposażone w oprogramowanie chroniące przed niepowołanym dostępem. Podstawowymi zabezpieczeniami są zapor sieciowa (firewall), program antyszpiegowski oraz oprogramowanie antywirusowe. Absolutnie koniecznym jest by oprogramowanie wykorzystywane na danym urządzeniu było zawsze aktualne, a producent gwarantował tworzenie poprawek bezpieczeństwa dla tego oprogramowania na następne lata eksploatacji. Dla celów edukacji niezbędne jest, by wszystkie działania przy podstawowej ochronie działały się automatycznie (raz ustawione działają bez konieczności każdorazowej interwencji użytkownika), zaś komunikacja z użytkownikiem odbywała się w języku polskim!

Trzeba koniecznie pamiętać, że nie ma bezpiecznych systemów operacyjnych czy bezpiecznych przeglądarek. Trzeba wiedzieć, że smartfony i urządzenia wykorzystujące systemy operacyjne ze smartfonów (tablety!) są w chwili obecnej jednymi z najsłabiej chronionych i najchętniej atakowanych urządzeń.

Zabezpieczenie przed dostępem do niepożądanych treści i kontrola rodzicielska.

Zgodnie z zapisami ustawy o systemie oświaty (art. 4a) i wynikających z nich obowiązkach dyrektora szkoły niezbędne jest, by szkoła zapewniła kontrolę poprzez instalację odpowiedniego oprogramowania lub odpowiednią konfigurację komputerów. Musimy pamiętać, że w wariantcie II, kiedy dzieci mają możliwość zabrania komputera do domu, system kontroli rodzicielskiej musi znajdować się na tym komputerze.

Polityka bezpieczeństwa. Dla każdej organizacji, w tym także szkoły, powinna być zapisana i wdrożona polityka bezpieczeństwa, która precyzyjnie opisuje: w jaki sposób działają osoby i urządzenia w sieci tej organizacji, jakie mają uprawnienia i jakie czynności mogą wykonywać. Zadanie takie należy postawić osobie świadczącej usługę administratora IT. Polityka bezpieczeństwa musi dotyczyć także uprawnień dla każdego urządzenia, np. określać do jakich zasobów na danym komputerze ma dostęp dowolny użytkownik, a do jakich osoba z wyższymi uprawnieniami. Oznacza to także, że można pozwolić instalować oprogramowanie tylko wskazanym i upoważnionym osobom. Innym elementem jest taki dobór materiałów edukacyjnych, aby ich instalacja w szkolnej sieci lub na komputerach nie powodowała obniżenia zakładanego poziomu bezpieczeństwa. Kolejnym aspektem jest tworzenie kopii bezpieczeństwa (backup) najważniejszych danych, itd.

Podstawowe umiejętności związane z zachowaniem bezpieczeństwa w sieci.

Każdy – zarówno uczeń, jak i nauczyciel – powinien przejść przynajmniej podstawowe szkolenie co do zasad poruszania się w świecie wirtualnym. Celem szkolenia jest nie tylko unikanie ataków kierowanych na osoby (np. phishing – podszywanie się pod znanych i bezpiecznych dostawców treści lub usług, wyłudzenie haseł itd), ale nie spowodowanie naruszenia zasad bezpieczeństwa. Materiałów na ten temat, także przystosowanych dla dzieci¹, jest dość dużo, i łatwo jest takie szkolenie przeprowadzić. W materiałach

¹ Przykład to nagrodzone przez Ministra Edukacji Narodowej materiały dostępne ze stron Fundacji Dzieci Niczyje: „3...2...1...Internet” dla uczniów klas IV-VI: <http://dzieckowsieci.fdn.pl/scenariusz-zajec-3-2-1-internet>

tych znajdują się także zasady netykiety (zasady postępowania w sieci) i przykłady naruszania, często nieświadomego, praw innych osób.

Ochrona danych osobowych. Żyjemy w czasach, w których informacje o każdym z nas i o naszych zachowaniach stanowią cenną walutę. Możliwość ich agregowania z różnych źródeł, dokonywania przekrojów pod różnymi kątami (zainteresowań, miejsca pobytu, sieci znajomych, itd.), jest dla firm, a zapewne także dla rządów, poszukiwanym dobrem. Ustawa o ochronie danych osobowych nakłada na wszystkich, a na tzw. administratorów bezpieczeństwa informacji (ABI), szczególne zadania. Systemy w szkole i dane w nich znajdujące się bezwzględnie podlegają tej ustawie.

Prawo autorskie i plagiaty. Niezwykła popularność niektórych serwisów „ze ściągami” z jednej strony, a beztrudne wymienianie się plikami z drugiej, może prowadzić do naruszenia praw autorskich lub wręcz plagiatów. Nauczyciele muszą być świadomi obecności i sposobów korzystania z serwisów z gotowcami, możliwości przekopiowania treści czy też zasad korzystania z utworów. Świadomość tę należy także przekazywać dzieciom. I to w chwili kiedy nabierają przyzwyczajęń na całe życie.

Zabezpieczenia fizyczne. Koncentrując się na zagrożeniach teleinformatycznych, nie możemy zapomnieć, że urządzenia przenośne mogą ulec uszkodzeniom fizycznym (upadek, zalanie, pożar, uszkodzenia mechaniczne). Nie można także wykluczyć, że osoba wyposażona w takie urządzenie może stać się ofiarą agresji (kradzież, rozbój). Oczywiście przed takimi zdarzeniami całkowicie zabezpieczyć się nie da. Ale warto przeciwdziałać. Przykładami mogą być komputery o podwyższonej odporności mechanicznej, ale również ubezpieczenie urządzeń przed wypadkami losowymi. Dostępne są również na rynku rozwiązania, które chronią dane użytkownika i czynią komputer bezużytecznym dla złodzieja w przypadku kradzieży.

Wymienione wyżej aspekty nie wyczerpują dyskusji. Wymagają też nadzwyczaj poważnego potraktowania przy projektowaniu pilotażu „Cyfrowej Szkoły” (patrz dyskusja nad produktami konsumenckimi i profesjonalnymi).

Rekomendacje:



- nie obawiaj się ponad miarę i nie szukaj zagrożeń tam, gdzie ich nie ma. Połącz zdrowy rozsądek z wiedzą na temat zagrożeń internetowych! Jeśli słyszysz, że coś jest całkowicie bezpieczne po prostu w to nie wierz. Stanowczo egzekwuj to co niezbędne!
- traktuj bezpieczeństwo jako priorytet. Dyrektor szkoły jest zobowiązany do przestrzegania zasad bezpieczeństwa teleinformatycznego nie tylko przez zapisy ustawy o systemie oświaty, ale także przez inne prawa (np. ustawę o ochronie danych osobowych)
- wprowadź politykę bezpieczeństwa w systemie teleinformatycznym szkoły. To brzmi bardzo szumnie, ale chodzi o zestaw zasad, których wszyscy obowiązują się przestrzegać
- pomoce dydaktyczne powinny poddawać się jednolitej polityce bezpieczeństwa. W optymalnym rozwiązaniu taka sama polityka bezpieczeństwa powinna być wdrożona zarówno dla istniejącej infrastruktury, jak i dla nowych pomocy dydaktycznych
- jeśli masz do wyboru pomoce dydaktyczne, które nie zapewniają bezpieczeństwa – zrezygnuj z nich! Kłopoty w późniejszym czasie mogą być większe niż się spodziewasz!
- pamiętaj, by wszystko co dotyczy bezpieczeństwa, było dostarczone w języku polskim!
- wprowadź szkolenia i obowiązek podnoszenia kwalifikacji w sprawach bezpieczeństwa!

Zanim sporządzisz ostateczną specyfikację, sprawdź:

- pomoce dydaktyczne, a zwłaszcza komputery lub urządzenia spełniające rolę komputera, muszą być wyposażone w podstawowy zestaw ochronnego oprogramowania. To nie jest opcja! To musi być twardo egzekwowane!
- systemy operacyjne i podstawowe aplikacje muszą mieć zapewnione automatyczne wgrywanie poprawek bezpieczeństwa. Jeśli wymaga to jakiegokolwiek dialogu z użytkownikiem, to ma się on odbywać w języku polskim
- systemy operacyjne i podstawowe aplikacje powinny mieć znaną drogę dalszej obsługi produktu (tzw. roadmap) na co najmniej 5 lat naprzód. Oznacza to, że producent będzie dostarczał poprawki, a zwłaszcza poprawki dotyczące bezpieczeństwa, w określonym czasie
- urządzenia pracujące w różnych sieciach (szkoła, dom, centrum szkoleniowe) powinny rozpoznawać automatycznie te sieci i odpowiedni dla nich poziom bezpieczeństwa
- komputery lub urządzenia spełniające rolę komputera, powinny mieć możliwość różnego ustawienia praw dostępu i użytkownika (np. inne dla ucznia, inne dla nauczyciela lub administratora)
- komputery uczniów powinny mieć możliwość implementacji zasad kontroli rodzicielskiej
- możliwość tworzenia kopii rezerwowych najważniejszych danych
- czy potencjalni oferenci usług administratora IT są gotowi przygotować i wdrożyć politykę bezpieczeństwa dla szkoły

5. Zgodność z systemami zarządzania szkołą oraz zarządzania procesem dydaktycznym

Aplikacje służące innym celom niż dydaktyka trafiły do szkół w ciągu ostatnich kilku lat.

Presja kosztów i potrzeby pozyskania coraz większej ilości informacji powodują, że takich systemów będzie więcej. Nacisk będzie pochodził zarówno od organów prowadzących, jak i z Ministerstwa Edukacji Narodowej. Dodatkową presją będzie zainteresowanie rodziców, którzy będą chcieli mieć dostęp do podstawowych danych dotyczących ich dzieci na bieżąco i on-line. Systemy te będą instalowane zarówno w sieci szkolnej, jak i w chmurze (w Internecie).

Dla potrzeb szkoły realizowanie odmiennej polityki sprzętowej i sieciowej dla komputerów używanych w administracji szkoły, jak i w dydaktyce, wydaje się być kosztownym ekscesem. Dlatego też, mając na uwadze koszty usług administracji, zapewnienie bezpieczeństwa całej sieci, możliwości włączenia nauczycieli do działań związanych z administracją z wykorzystaniem komputerów nauczycielskich, jest silną rekomendacją.

Rekomendacje:



Sprawdź:

- z jakich programów do zarządzania procesem dydaktycznym (np. e-dziennik) korzysta szkoła i jaka jest platforma sprzętowa i systemów operacyjnych na jakim działają te aplikacje
- czy można z tych aplikacji korzystać na komputerach nauczyciela pozyskanych w ramach projektu „Cyfrowa Szkoła” lub czy komputery te potrafią wymieniać dane z systemami zarządzania procesem dydaktycznym (interoperacyjność)

Zanim sporządzisz ostateczną specyfikację:

- sporządź listę aplikacji do zarządzania procesem dydaktycznym i zarządzania szkołą z jakich dzisiaj korzysta szkoła. Czy można będzie je wykorzystać na nowych pomocach dydaktycznych, zwłaszcza na komputerach nauczyciela?
- Sprawdź czy dla komputerów w administracji da się zastosować te same polityki bezpieczeństwa jak dla komputerów w dydaktyce?

6. Użyteczność w perspektywie rozwoju rynku TIK w edukacji – produkty i usługi w perspektywie kolejnych lat eksploatacji

Pomoce dydaktyczne które zostaną wybrane w projekcie „Cyfrowa Szkoła”, będą eksploatowane przez kilka następnych lat, ale oczywiście warto sobie zadać pytanie: „co dalej?”. Wybór technologii to także inwestycje w infrastrukturę szkolną, w szkolenia nauczycieli i metodykę, w oprogramowanie, treści i aplikacje. Jeśli wybrana technologia będzie znikła w ciągu najbliższych lat, to wszystkie doświadczenia z pilotażu staną się nieistotne. Dlatego proponujemy lekturę niniejszego rozdziału i przeprowadzenie dyskusji dotyczącej nie tylko bieżących zagadnień, ale także wyzwań przyszłości.

Wśród czynników, które należy wziąć pod uwagę przy projektowaniu szkoły cyfrowej XXI wieku, a które są nowością i są różne od rozwiązań stosowanych w ciągu ostatnich 10 lat, wymienić należy:

- perspektywy rozwoju urządzeń mobilnych:
 - * urządzenia konsumenckie i urządzenia profesjonalne
 - * notebooki, netbooki, czytniki, tablety czy smartfony?
 - tendencje na rynku urządzeń interaktywnych
 - perspektywy rozwoju dostępu szerokopasmowego
 - rozwój systemów i platform nauczania na odległość
 - chmura obliczeniowa
 - perspektywy rozwoju usług administratora IT
- interakcję infrastruktury szkolnej ze światem zewnętrznym

Rekomendacje:



- projektuj inwestycje z wizją wykorzystania pomocy dydaktycznych w przyszłości
- nastaw się na zakup tylko takich urządzeń, które na pewno sprawdzą się także w ciągu następnych 4-5 lat
- nie inwestuj w produkty, które znikną z rynku w ciągu następnych kilku lat. Zdobyte doświadczenia do niczego się nie przydadzą
- Stwórz wizję, która będzie obejmowała także przyszłe koszty:
 - * które produkty i usługi będą w przyszłości taniały?
 - * w co warto zainwestować, by w przyszłości skorzystać z tańszej oferty usług?

Interakcja infrastruktury szkolnej ze światem zewnętrznym

Urządzenia i cała infrastruktura szkoły będzie wchodziła w coraz większą interakcję z zewnętrzną siecią, osobami i systemami.

Trend ten będzie narastał w przyszłości.

Przejawami tego będą m.in.:

- a. Korzystanie z zasobów dydaktycznych znajdujących się w Internecie (chmurze)
- b. Korzystanie z różnorodnych aplikacji znajdujących się w Internecie, zarówno przez uczniów, jak i nauczycieli. W coraz większym stopniu w modelu on-line (aplikacje w chmurze), a nie tylko poprzez ściągnięcie ich na własny komputer
- c. Aplikacje do zarządzania szkołą, jak i aplikacje SIO znajdujące na serwerach sieciowych w chmurze obliczeniowej (dostęp dla osób uprawnionych)
- d. Sieci społecznościowe – dzieci, rodziców i nauczycieli, zarówno o powszechnym dostępie jak i ograniczane dla osób upoważnionych
- e. Obecność pracowni mobilnych z możliwością wykorzystania części lub wszystkich urządzeń poza wyznaczonym pomieszczeniem, a nawet w domu
- f. Możliwość wykorzystywania przez uczniów, rodziców lub nauczycieli w szkole swoich własnych prywatnych urządzeń (komputerów, tabletów, telefonów, czytników itp.)
- g. Wykorzystanie przez nauczycieli urządzeń zarówno w szkole, jak i w domu
- h. Pojawianie się, nowszych i różnych od dotychczas stosowanych, urządzeń peryferyjnych przyłączanych do szkolnej sieci lub komputerów uczniów i nauczycieli (czujniki laboratoryjne, kamery, wizualizery, mikroskopy, itp.)

Opisana tendencja nakładać będzie szczególne wymagania dotyczące infrastruktury dostępu do sieci oraz bezpieczeństwa informatycznego (patrz: Bezpieczeństwo).

Warto zwrócić uwagę, że urządzenia mobilne TIK potrafią łączyć się z Internetem na wiele sposobów. Należy mieć świadomość dodatkowych kosztów, jakie może ponieść szkoła, jeśli urządzenie w sposób automatyczny, niewidoczny dla użytkownika przełączy się na inny tryb. Tablet, czytnik czy smartfon, normalnie korzystający z bezprzewodowego dostępu do Internetu w szkole, ale wyposażony w kartę GSM, może przełączyć się w inny tryb. Jeśli dostęp ten nie jest bezpłatny lub limitowany, szkoła może być obciążona przez operatora dostępu dodatkowymi kosztami!

Rekomendacje:



Przy projektowaniu wykorzystania pomocy dydaktycznych wziąć pod uwagę elastyczność wybranych rozwiązań, w tym dotyczących integracji sieci szkolnej z Internetem

- sprawdź czy urządzenia mają autonomiczny dostęp do Internetu? Czy ich dostęp do Internetu nie jest uzależniony od integracji ze szkolną siecią? Jeśli dostęp do Internetu jest możliwy i nie jest uzależniony od szkolnej sieci, czy nie tworzy to dodatkowych kosztów?
- sprawdź czy urządzenia w automatyczny sposób łączą się z Internetem (bez potrzeby działania użytkownika)? Jeśli tak – czy nie tworzy to dodatkowych kosztów?
- urządzenia powinny automatycznie rozpoznawać sieć lokalną, w której pracują, a także rozpoznawać urządzenia w tej sieci!
- przykład: komputer nauczycielski powinien automatycznie rozpoznawać, że jest w sieci szkolnej, w domu u nauczyciela, ale także po pierwszej konfiguracji, rozpoznawać np. sieć w centrum doskonalenia nauczycieli
- urządzenia powinny mieć łatwo wdrażaną politykę bezpieczeństwa:
 - * prawa dostępu do poszczególnych zasobów (np. inne dla komputera nauczyciela, inne dla komputerów uczniów)
 - * oprogramowanie zabezpieczające (firewall, system antywirusowy, itd.)
 - * zabezpieczenie przed niepowołanymi treściami (np. systemy kontroli rodzicielskiej) – zwłaszcza w wariancie II

Zanim sporządzisz ostateczną specyfikację, sprawdź:

- czy urządzenia, które mają pojawić się w szkolnej sieci obsługują standard sieci bezprzewodowej 802.11n?
- czy urządzenia, które mają pojawić się w szkolnej sieci mogą być zarządzane zdalnie przez administratora?
- czy urządzenia, które mają pojawić się w szkolnej sieci mogą mieć wdrożoną przez administratora politykę bezpieczeństwa?
- czy urządzenia, które mają pojawić się w szkolnej sieci mogą stać się źródłem dodatkowych kosztów związanych z dostępem do Internetu?

Perspektywy rozwoju rynku komputerów i urządzeń mobilnych

Urządzenia konsumenckie i do zastosowań profesjonalnych

Jednym z podstawowych trendów jest rozwarstwienie się rynku na produkty przeznaczone do użytku prywatnego (konsumenckie) i produkty do zastosowań profesjonalnych. Przyrównując to do rynku samochodów, to jak porównywać samochody rodzinne do samochodów, które mają być wykorzystane w firmie do pracy. Rodzinne kombi ma podobną ładowność jak robocza furgonetka, ale nie jest przystosowane do tego, by codziennie przez kilka lat wozić ciężkie towary. Również deska rozdzielcza samochodu osobowego wygląda efektowniej, ale wyliczenie kosztów codziennej eksploatacji wypada na korzyść samochodu dostawczego.

Urządzenia konsumenckie służą przede wszystkim do zaspokojenia indywidualnych potrzeb, a także zwracają uwagę stylistyką i efektownymi cechami podkreślającymi charakter użytkownika takimi jak kolor obudowy, wielkość (bardzo mały, bardzo lekki), specjalnie wyeksponowana cecha (np. karta graficzna w komputerach dla graczy). Urządzenia takie przystosowane są przede wszystkim do pracy z oprogramowaniem konsumenckim, a więc grami czy prostymi aplikacjami, natomiast mniejszą wagę przykładają się do problemów takich jak praca grupowa, praca w sieci lokalnej czy bezpieczeństwo.

W urządzeniach konsumenckich mniej zwraca się uwagę na „nieefektywne” parametry techniczne, a bardziej na design lub czas pracy na bateriach. Warto zwrócić uwagę, że urządzenia konsumenckie podlegają modzie, stąd producenci nie nastawiają się na długi czas eksploatacji zakładając, że odbiorca i tak szybko zmieni urządzenie na nowsze. Należy pamiętać, że to właśnie urządzenia konsumenckie są najczęściej opisywane w mediach, ale na tej podstawie trudno sobie wyrobić opinię czy nadają się one do pracy w szkole.

Urządzenia do zastosowań profesjonalnych nie błyszczą i nie epatują swoim wyglądem lub wysrubowanymi parametrami. Z perspektywy wieloletniej pracy oferują lepsze przystosowanie do pracy grupowej, stosowanie jednorodnej polityki bezpieczeństwa, zarządzanie siecią przez administratora czy wręcz fizycznie są przystosowane do bardziej intensywnej pracy przez wiele lat. Producenci zapewniają obsługę dla tych urządzeń przez zdecydowanie dłuższy czas niż dla produktów konsumenckich, co ma znaczenie dla bezpieczeństwa.

Rekomendacje:



Specyfikacja zdecydowanie powinna promować urządzenia do zastosowań profesjonalnych.

Możliwość zarządzania takimi urządzeniami obniża koszty usługi administratora, zwiększa codzienną użyteczność, brak konieczności rekonfiguracji i podwyższa bezpieczeństwo. Przystosowanie do pracy w sieci lokalnej z innymi użytkownikami obniża koszty przystosowania i szkolenia przy kolejnych wdrażanych systemach i aplikacjach.

Sprawdź zanim sporządzisz ostateczną specyfikację:

- czy wsparcie techniczne producenta komputera zaoferowane w projekcie jest przeznaczone dla odbiorców profesjonalnych czy dla rynku konsumenckiego?

- czy system operacyjny komputera uczniowskiego i komputera dla nauczyciela jest wyspecyfikowany w wersji dla organizacji?
- czy w systemie operacyjnym komputera można wdrożyć jednolitą politykę bezpieczeństwa dla całej organizacji?
- czy system operacyjny komputera ma zagwarantowany przez producenta czas życia i wsparcia (zwłaszcza w zakresie bezpieczeństwa!) na co najmniej następnych 5 lat?

Notebooki, netbooki, czytniki, tablety czy smartfony?

Rozwój rynku konsumenckiego spowodował pojawienie się nowych kategorii urządzeń. Edukacja stoi przed poważnym wyborem, które z urządzeń jest potencjalnie najlepszym wyborem na następne lata. Omówimy poniżej perspektywy każdego typu urządzenia.

Czytniki. Potencjalnie bardzo atrakcyjna propozycja, ale niosąca wiele ograniczeń. Urządzenia te można potraktować niemal jak najprostszymi odtwarzaczami typu mp3 tylko z ekranem. Technicznie nie są one bardziej zaawansowane. Zaletą są ceny, które dzisiaj kształtują się w granicach kilkuset złotych za tańsze wersje, a wraz z rozwojem e-booków i wypieraniem papierowych wydawnictw będą coraz tańsze. Czytnik powinien obsługiwać podstawowe trzy podstawowe formaty e-booka (epub, pdf, mobi). Kolejną zaletą, o której nie wolno zapominać, jest niewielki ciężar tego urządzenia, co pozwala na wykorzystywanie urządzenia zarówno w szkole, jak i w domu. Również w przypadku uszkodzenia czy kradzieży

kosztuje ono na tyle mało, że zarówno rodzice, jak i szkoła powinny dać sobie radę finansowo, by uzupełnić braki. Czytniki jako urządzenie na rynku będą się rozwijać, choć mogą w ciągu kilku lat złączyć się w jedną kategorię z tabletami.

Zasadniczym ograniczeniem jest funkcjonalność tego urządzenia. Jest ono przeznaczone do odczytywania e-booków i w większości przypadków na tym koniec. Nie jest to wada z punktu widzenia konsumenta, natomiast w praktyce pracy w szkole to poważna słabość. Współpraca czytnika z innymi urządzeniami w sieci szkolnej i Internecie jest iluzoryczna. Praca grupowa nie jest możliwa. Wykorzystanie aplikacji multimedialnych i interakcja z urządzeniem jest bądź niemożliwa, bądź minimalna. Na koniec trzeba dodać, że czytniki, jako typowy produkt konsumencki, nie są przystosowane do eksploatacji przez wiele lat.

Podsumowując: Czytniki e-booków (e-książek, e-podręczników) będą w naturalny sposób zastępować wydawnictwa papierowe. Dzieci i rodzice w ciągu najbliższych 4-5 lat przejdą na ten

model pracy z tekstem ze względu na malejącą cenę czytników i zwiększającą się podaż e-podręczników. Natomiast czytniki nie zmieniają w żaden sposób pracy w klasie, dlatego też ich wybór nie kreuje zmiany ani w procesie dydaktycznym, ani w cyfryzacji szkoły.

Smartfony. Ograniczenia jakie niesie ze sobą to urządzenie są ogromne. Niewielka moc obliczeniowa i niewielki ekran to tylko podstawowe ograniczenie. Możliwości pracy grupowej są iluzoryczne. Zabezpieczenia praktycznie nie istnieją. Podobnie aplikacje edukacyjne. Urządzenia są typowym produktem konsumenckim, nastawionym na rok, dwa eksploatacji. Nie wolno także zapominać, że po wyjściu ze szkoły smartfon będzie łączył się przez typowy GSM, a to będzie już płatne. Kto za takie połączenia będzie płacił: szkoła, uczeń, czy nauczyciel – zwłaszcza przy transferze dużych ilości danych – zasługuje na oddzielną dyskusję.

Podsumowując: Typowy produkt konsumencki nie nadający się do zastosowań edukacyjnych i realizacji podstawy programowej. Ponieważ większość dzieci już dzisiaj ma swoje telefony, można myśleć o pewnych eksperymentach z użyciem ich własnych smartfonów, ale nie kreować tego urządzenia na podstawowe narzędzie w edukacji.

Netbooki. Komputery typu PC o mniejszej wydajności w porównaniu np. do notebooków, ale lżejsze i mniejsze, dzięki czemu łatwiej je np. przenosić uczniowi pomiędzy szkołą a domem. Mimo mniejszej wydajności, na netbookach instalowane są pełnowartościowe wersje systemów operacyjnych. Zaletą jest niewielka klawiatura, dostosowana ergonomicznie dla potrzeb młodszych uczniów. Kolejną zaletą jest niska cena takiego urządzenia i obecność na rynku netbooków przystosowanych do celów edukacyjnych. W tej kategorii dostępne są również urządzenia łączące funkcję tabletu z komputerem (netbooki z obrotowym, dotykowym ekranem). Większość z netbooków to jednak produkty konsumenckie.

Podsumowując: Netbooki w projekcie „Cyfrowa Szkoła” mogą być brane pod uwagę wyłącznie jako komputer dla ucznia. Sprawdzą się wszędzie tam, gdzie ważna jest większa mobilność (np. częste przenoszenie pomiędzy szkołą a domem). Jeżeli zależy Ci na większej wydajności, wtedy właściwym komputerem dla ucznia będzie notebook.

Tablety. Tablety są jednym z najbardziej dyskutowanych rodzajów urządzeń. Gazety starają się przygotowywać wersje do nich dostosowane, a posłowie zostali wyposażeni właśnie w taki sprzęt. Tablet łączy w sobie niewielką wagę i mobilność czytnika, sposób obsługi podobny do telefonu (nieprzypadkowo!). Systemy operacyjne na tabletach - to te same systemy, które używane są w smartfonach!).

Tablet nie nadaje się jako pełnowartościowe narzędzie dla nauczyciela. Tablet to ciągle urządzenie, którego celem jest tylko pozyskiwanie informacji i jej prezentacja, natomiast nie będzie się nadawał do pracy twórczej i koncepcyjnej. Nauczyciel będzie musiał mieć jeszcze dodatkowy komputer, żeby przygotowywać materiały, prezentacje i lekcje. Wydaje się, że w perspektywie następnych lat tablet może stać się jedną z interesujących alternatyw dla komputera uczniowskiego typu netbook. Dlaczego w perspektywie, a nie już dzisiaj? Po pierwsze, na rynku zdecydowanie króluje iPad firmy Apple, który jest jedyną stabilną platformą tabletową od kilku lat. Jednak jego cena jest równie wysoka jak bardzo dobrze wyposażonego notebooka! Co więcej, z definicji ma on kilka ograniczeń technologicznych, które mogą uniemożliwić korzystanie z wielu atrakcyjnych materiałów edukacyjnych. Również restrykcyjna polityka pozyskiwania i wgrывania aplikacji praktycznie ogranicza możliwości. Alternatywą na dziś są tablety wyposażone w system Android, ale jak widać po rynku ciągle nie mogą one zdobyć ani porównywalnej do iPada popularności (mimo zdecydowanie niższej ceny!), ani stabilności platformy systemu operacyjnego. Co model, nawet tej samej firmy, to inna wersja OS i w zasadzie nie przewiduje się zmiany tego systemu na nowsze wersje. Kolejne firmy - które deklarowały wejście na rynek tabletów - albo modyfikują swoje plany, albo wręcz rezygnują z wprowadzania nowych modeli.

Pewną alternatywą, która powinna pojawić się na rynku pod koniec bieżącego roku, będą tablety wyposażone w system operacyjny Windows 8 (premiera wersji beta miała miejsce 29 lutego 2012). Połączenie wielodotykowego interfejsu użytkownika z pełnym systemem operacyjnym w tle, polityka rozwijania systemów operacyjnych

oraz wymaganiami co do specyfikacji technicznych, jakie Microsoft nałożył na producentów sprzętu, powodują, że powinna to być bardzo atrakcyjna oferta jako komputera uczniowskiego. Natomiast ze względu na czas rozpoczęcia projektu „Cyfrowa Szkoła”, urządzenia te mogą jeszcze nie być dostępne w chwili zamówienia.

Podsumowując: Tablety wyłącznie jako alternatywa dla komputerów uczniowskich. Nie nadające się do pracy nauczyciela. Obecna oferta to typowe produkty konsumenckie o krótkim czasie życia. Do wyboru stabilna i droga platforma iPada, co praktycznie powinno nieść ze sobą całość zakupów na platformie firmy Apple, albo tanie produkty bazujące na Androidzie, którymi zarządzanie i zapewnienie bezpieczeństwa jest praktycznie niemożliwe lub ograniczone. System operacyjny na tabletach to dzisiaj ten sam system jaki jest na smartfonach. Stanowi to kolejny dowód na konsumencki rodowód i charakter tego urządzenia, oraz na jego, z definicji ograniczone, zastosowanie. Nie wszystkie materiały edukacyjne mogą być uruchomione na tabletach (np. Flash). Rekomendujemy na tym etapie wstrzymanie się z zakupami tabletów, dopóki nie pojawią się urządzenia o większych możliwościach pracy grupowej, zarządzania i stabilnej platformie rozwojowej.

Notebooki. Najpopularniejsze, najbardziej uniwersalne narzędzie do nauki i pracy. Komputer przenośny, łączący możliwości stabilnej pracy,

obróbki informacji, a jednocześnie dający się łatwo zarządzać w sieci. Dla komputera nauczycielskiego praktycznie nie ma alternatywy. Komputery uczniowskie powinny także być notebookami wyposażonymi w pełnowartościową wersję systemu operacyjnego i odpowiadającą potrzebom pojemność pamięci RAM. Ze względu na sieciowy charakter pracy nie muszą być wyposażane w czytniki DVD.

Podsumowując: Jeśli zadaniem projektu „Cyfrowa Szkoła” jest stworzenie spójnej platformy edukacyjnej, taniej, bezpiecznej i łatwej w zarządzaniu, z możliwościami wykorzystania wszystkich innych pomocy dydaktycznych, to właściwym narzędziem są notebooki. Zarówno dla nauczycieli, jak i dla uczniów.

Rekomendacje:



- **jednolita spójna platforma edukacyjna bazująca na notebookach, tak dla nauczycieli, jak i dla uczniów**
- **specyfikacja pozacenowych kryteriów wyboru pozwalająca na zakup komputerów, które nie zesterzeją się w perspektywie 4-5 lat eksploatacji w szkole**
- **wybór urządzeń profesjonalnych dających gwarancję dłuższej eksploatacji (np. zwrócenie uwagi na mechaniczną jakość urządzeń) i profesjonalnego zarządzania**

Tendencje na rynku urządzeń interaktywnych

W ostatnich latach telefony (smartfony) spopularyzowały interfejs dotykowy oraz sterowanie głosem. Kolejnym trendem stał się wielodotyk (multitouch), dzięki któremu urządzenie zaczęło rozumieć więcej niż jeden dotknięty punkt i gesty jakie za nim szły. Ostatnim, i niezwykle popularnym, sposobem komunikacji jest wykorzystywanie gestów i całego ciała obserwowanych przez kamerę, w jaką jest uzbrojony komputer lub konsola do gry. Przykładem tego ostatniego jest urządzenie Kinect, do którego już dzisiaj nawet w Polsce powstają edukacyjne aplikacje dla wszystkich grup wiekowych uczniów.

Czy te tendencje sprawiają, że tablica szkolna odejdzie do lamusa? Zdecydowanie nie! Dla wieloletniej eksploatacji pomocy dydaktycznych w szkole jest niezbędny pewien poziom konserwatyizmu, gdyż mody – zwłaszcza na rynku konsumenckim – przychodzą szybko i równie szybko ulegają zmianie. Tablice interaktywne, które zyskują coraz większą popularność w zastosowaniach edukacyjnych, z powodzeniem zaimplementowały nowe rozwiązania współpracy użytkownika z komputerem. Tablice dotykowe, które obsługujemy za pomocą swoich palców, istnieją na rynku od dłuższego czasu. Od niedawna zaś producenci prześcigają się we wprowadzaniu na rynek tablic interaktywnych wielodotykowych, które oczywiście pozwalają na używanie gestów. Ponadto również przynoszą nową jakość pozwalając stawiać uczniom zadania, które uczą współdziałania w rozwiązywaniu problemów lub dochodzenia do nich różnymi drogami. Prowadzi to do podnoszenia jakości i skuteczności kształcenia.

Perspektywy rozwoju usług administratora IT

W dotychczasowym modelu pracowni komputerowych szkoły bazowały na pracy nauczycieli. Ten model sprawdza się dla niewielkich sieci, ale zupełnie nie przystaje do wyzwania jakim są, nawet średniej wielkości, sieci z przyłączonymi licznymi urządzeniami i peryferiami (drukarki, tablice multimedialne, itp.), uczniami wykorzystującymi swoje własne urządzenia, itd.

Szkoła, aby móc tanio i skutecznie zarządzać swoją siecią, musi zdefiniować zakres usług jakie ma świadczyć administrator. Co więcej, oczywiste jest, że na indywidualną usługę dla każdej szkoły nie ma środków. Oznacza to, że taka usługa musi być świadczona dla wielu jednostek jednocześnie, a większość zadań powinna być do zrealizowania zdalnie.

2.

Szczegółowy opis
urządzeń wskazanych
w rozporządzeniu dot.
pilotażu „Cyfrowa Szkoła”



1. Komputer nauczycielski

Komputer ten ma być eksploatowany zarówno w szkole, jak i w domu (ma charakter komputera służbowego). Będzie wykorzystywany jako część komputerowej klasy, ale także jako samodzielne urządzenie współpracujące z innymi pomocami dydaktycznymi (tablica interaktywna, projektor). Będzie używany do celów dydaktycznych, ale także jako urządzenie na którym nauczyciel będzie się szkolił i zapewne także będzie z niego korzystał przy pracy z systemami zarządzania procesem dydaktycznym i zasobami edukacyjnymi. Będzie służył do prezentacji, ale także do przygotowania zasobów elektronicznych. Podsumowując – to najbardziej uniwersalne z urządzeń jakie mają trafić do szkoły.

Dlatego też z góry należy odrzucić urządzenia, które są albo zbyt specjalizowane (czytnik), albo mają zbyt słabą moc obliczeniową, albo nadają się przede wszystkim do oglądania treści w Internecie, ale nie do przygotowywania zajęć (tablet). **Jedynym urządzeniem, które spełnia wymogi dla komputera nauczycielskiego jest „pełnokrwisty” notebook.**

Bardzo mocno rekomendujemy, aby komputer ten był na tyle wydajny by mógł służyć przez kilka następnych lat. Tak więc trzeba zdecydowanie wyspecyfikować pozacenowe kryteria wyboru urządzenia. Trzeba pamiętać, że nie tylko zegar procesora i jego typ, ale 64-bitowy system operacyjny i odpowiednio duża pamięć operacyjna RAM, pozwala na znaczne przyspieszenie pracy

komputera. Komputer nauczyciela musi mieć możliwość podłączenia do urządzeń zewnętrznych, być wyposażony w kartę bezprzewodowej sieci Wi-Fi zgodnej z najnowszymi standardami. Oczywiście komputer jest bezużyteczny, jeśli prawidłowo nie będzie współpracował z oprogramowaniem, zarówno systemowym, jak i aplikacjami. Krytyczne jest zapewnienie nie tylko pracy podstawowego oprogramowania, ale specjalizowanego oprogramowania do obsługi innych pomocy dydaktycznych (tablice multimedialnej, wizualizera, drukarek itp.).

Bezpieczeństwo komputera nauczyciela musi być postawione nawet wyżej niż innych, ponieważ znajdują się na nim dane oraz osobista praca użytkownika, które mogą być trudne do odtworzenia. Dlatego też rekomendujemy specjalne zabezpieczenia dysku twardego przed utratą danych w przypadku upadku oraz zabezpieczenia przed kradzieżą. Ponieważ komputer będzie przenoszony nie tylko pomiędzy klasami, ale także poza szkołę, stąd wygodna torba powinna być na wyposażeniu. Podwyższona mechaniczna wytrzymałość urządzenia jest dobrym wyborem.

Ostatnim z wymagań jest by komputer nauczycielski był typowym produktem do zastosowań profesjonalnych, a nie modnym gadżetem konsumenckim. Większy nacisk należy położyć na możliwości zarządzania urządzeniem, bezpieczeństwo niż na design.

Wymagania, które powinien spełniać przenośny komputer dla nauczyciela (zwany komputerem nauczycielskim):

- ekran o przekątnej co najmniej 15,6 "
- wydajność komputera w teście MobileMark*2007 Performance Rating Productivity Test min. 230.
- pamięć operacyjna RAM co najmniej 4GB
- dysk twardy o pojemności co najmniej 500GB, wyposażony w system parkowania głowicy w przypadku upadku, zapobiegający jego uszkodzeniu
- łącze sieci bezprzewodowej zgodne ze standardem 802.11n
- co najmniej dwa złącza USB (rekomendowane USB 3.0)
- złącze VGA, lub możliwość podłączenia VGA za pomocą przejściówki
- złącze HDMI lub DisplayPort
- złącze słuchawkowe
- zintegrowana kamera i mikrofon
- zintegrowana karta dźwiękowa
- (opcjonalne) uniwersalny czytnik zewnętrznych kart pamięci
- podwyższona odporność mechaniczna, podwyższona wytrzymałość mechaniczna
- (opcjonalnie, rekomendowane) system zabezpieczenia danych na dysku twardym na wypadek upadku
- ciężar poniżej 2,7 kilograma
- czas pracy na baterii min. 4 godziny
- gwarancja co najmniej 2 lata
- torba
- wypełnianie warunków Energy Star 5.0
- certyfikat ISO 9001 producenta sprzętu
- (rekomendacja) certyfikat komputera dla danego systemu operacyjnego (obecność na Hardware Compatibility List)
- zainstalowany system operacyjny zgodny z oddzielnie wyspecyfikowanymi wymaganiami
- zainstalowany pakiet oprogramowania biurowego, zgodny z oddzielnie wyspecyfikowanymi wymaganiami
- zainstalowane oprogramowanie antywirusowe oraz chroniące komputer nauczyciela przed niepożądanymi treściami z Internetu
- zainstalowane oprogramowanie do zarządzania zestawem komputerów dla potrzeb edukacyjnych, wspierania prowadzenia zajęć z wykorzystaniem multimediów oraz systemem zbierania i analizowania odpowiedzi
- zainstalowane oprogramowanie do obsługi tablicy interaktywnej i innych akcesoriów współpracujących z komputerem (np. wizualizer)

2. Komputer uczniowski

Komputer uczniowski nie musi mieć tych wszystkich cech, jakie powinien mieć silniejszy od niego, komputer nauczycielski. Ważniejsza jest wytrzymałość mechaniczna, mała, zwarta i lekka obudowa niż bardzo wysoka wydajność. Komputer taki powinien być wyposażony w pełnowartościowy system operacyjny pozwalający na zarządzanie tym urządzeniem w sieci, wdrażanie polityk bezpieczeństwa, regulowanie dostępu do poszczególnych zasobów, wdrażanie kontroli rodzicielskiej (zwłaszcza w wariantcie II opisywanym w rozporządzeniu) czy możliwości zdalnej administracji.

Komputer ucznia powinien być również wyposażony w oprogramowanie antywirusowe znacząco podnoszące bezpieczeństwo ucznia - niezależnie od tego czy będzie pracował w szkole czy w domu. Ponieważ rozporządzenie przewiduje, że komputery uczniowskie będą mogły być również wykorzystywane w klasach I-III, należy wziąć pod uwagę, aby były ergonomicznie dostosowane do potrzeb uczniów klas IV-VI jak i I-III.

Rekomendujemy dwie opcje komputerów dla uczniów. Notebooki sprawdzą się tam, gdzie ważniejsza jest większa wydajność (np. w przypadku korzystania z aplikacji wymagających większej mocy obliczeniowej). Ten wariant będzie się starzał technologicznie zdecydowanie wolniej. Netbooki wszędzie tam, gdzie ważniejsza będzie mobilność i niewielka waga komputera (np. w wariantcie II „Cyfrowej Szkoły”, gdzie uczniowie przenoszą komputery między szkołą a domem).

Wymagania, które powinien spełniać przenośny komputer dla ucznia (zwany komputerem uczniowskim):

Opcja 1. Notebook

- ekran o przekątnej co najmniej 11"
- wydajność komputera w teście MobileMark*2007 Performance Rating Productivity Test min. 180 pkt.
- pamięć operacyjna RAM co najmniej 4GB
- dysk twardy o pojemności co najmniej 250 GB
- łącze sieci bezprzewodowej zgodne ze standardem 802.11n
- co najmniej dwa złącza USB
- złącze VGA
- złącze słuchawkowe
- zintegrowana kamera i mikrofon
- zintegrowana karta dźwiękowa
- fizyczna klawiatura, urządzenie wskazujące
- ciężar poniżej 2,5 kilograma
- czas pracy na baterii 4 godziny
- podwyższona wytrzymałość mechaniczna, np. stalowe zawiasy czy metalowe poszycie obudowy
- wypełnianie warunków Energy Star 5.0
- certyfikat ISO 9001 producenta sprzętu
- (rekomendacja) certyfikat komputera dla danego systemu operacyjnego (obecność na Hardware Compatibility List)
- zainstalowany system operacyjny, zgodny z wyspecyfikowanymi poniżej wymaganiami
- zainstalowany pakiet oprogramowania biurowego, zgodny z wyspecyfikowanymi poniżej wymaganiami
- zainstalowane oprogramowanie chroniące komputer w przypadku kradzieży
- zainstalowane oprogramowanie antywirusowe oraz chroniące komputer ucznia przed niepożądanymi treściami z Internetu
- zainstalowane oprogramowanie do zarządzania zestawem komputerów dla potrzeb edukacyjnych, wspierania prowadzenia zajęć z wykorzystaniem multimediiów oraz systemem zbierania i analizowania odpowiedzi

Opcja 2. Netbook

- ekran o przekątnej co najmniej 10"
- wydajność komputera w teście MobileMark*2007 Performance Rating Productivity Test min. 70.
- pamięć operacyjna RAM 2GB
- dysk twardy o pojemności co najmniej 250GB
- łącze sieci bezprzewodowej zgodne ze standardem 802.11n
- co najmniej dwa złącza USB
- złącze VGA
- złącze słuchawkowe
- zintegrowana kamera i mikrofon
- zintegrowana karta dźwiękowa
- fizyczna klawiatura, urządzenie wskazujące
- podwyższona wytrzymałość mechaniczna
- ciężar poniżej 1,6 kg.
- czas pracy na baterii 4 godziny
- wypełnianie warunków Energy Star 5.0
- certyfikat ISO 9001 producenta sprzętu
- (rekomendacja) certyfikat komputera dla danego systemu operacyjnego (obecność na Hardware Compatibility List)
- zainstalowany system operacyjny, zgodny z wyspecyfikowanymi poniżej wymaganiami
- zainstalowany pakiet oprogramowania biurowego, zgodny z wyspecyfikowanymi poniżej wymaganiami
- zainstalowane oprogramowanie antywirusowe oraz chroniące komputer ucznia przed niepożądanymi treściami z Internetu
- zainstalowane oprogramowanie chroniące komputer w przypadku kradzieży
- zainstalowane oprogramowanie do zarządzania zestawem komputerów dla potrzeb edukacyjnych, wspierania prowadzenia zajęć z wykorzystaniem multimediów oraz systemem zbierania i analizowania odpowiedzi

Poniżej przedstawiamy dodatkowe informacje dotyczące istotnych składników oprogramowania, które powinny znaleźć się zarówno na komputerze uczniowskim, jak i nauczycielskim:

- oprogramowanie antywirusowe powinno mieć wykupioną aktualizację - np. na okres planowanej eksploatacji komputera
- oprogramowanie zabezpieczające komputer w przypadku kradzieży - na rynku dostępne są rozwiązania, które działają w taki sposób, że komputer staje się bezużyteczny a dane niedostępne dla złodzieja w przypadku kradzieży
- oprogramowanie do zarządzania zestawem przenośnych komputerów dla potrzeb przeprowadzenia zajęć dydaktycznych - oprogramowanie tego typu instalowane jest na komputerze nauczyciela i komputerach uczniów. Pozwala nauczycielowi przejąć zdalnie, za pośrednictwem sieci bezprzewodowej, kontrolę nad komputerami uczniów, przeprowadzać testy, uruchomić na komputerach uczniów aplikacje, strony internetowe lub ćwiczenie multimedialne. Pozwala wyłączyć klawiaturę i ekran komputerów uczniowskich, kiedy potrzeba skupić ich uwagę np. na tablicy. Dostępne na rynku rozwiązania posiadają szereg funkcji związanych ze współpracą w klasie, jak np. możliwość przesyłania ekranu komputera jednego z uczniów na komputery pozostałych uczniów, pozwalają na jednoczesny podgląd ekranów kilku komputerów uczniowskich na komputerze nauczyciela
- oprogramowanie zabezpieczające uczniów przed dostępem do treści niepożądanych w rozumieniu art. 4a ustawy z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty. Oprogramowanie to może być instalowane na serwerach lub komputerach uczniów (w wariantcie II) oraz powinno być zainstalowane na komputerach nauczycieli

3. Szkolna sieć komputerowa

Infrastruktura sieciowa zapewniająca bezprzewodowy dostęp do sieci musi stanowić odpowiedź na charakterystykę użytkowników z niej korzystających. Użytkownicy tacy jak uczniowie, których jednym z podstawowych narzędzi pracy będzie komputer mobilny lub inne urządzenie przenośne (w przyszłości: ich własne urządzenie przenośne!) z nieprzypisanym stanowiskiem pracy, muszą mieć zapewnioną możliwość dostępu do sieci z każdego miejsca na terenie szkoły. Równie istotnym elementem jest możliwość przemieszczania się po terenie szkoły zachowując stałe połączenie z infrastrukturą sieciową. Dodatkowym elementem równie kluczowym dla funkcjonowania infrastruktury, jest jej ochrona przez intruzami z zewnątrz, jak i z wewnątrz. Infrastruktura powinna chronić nie tylko użytkowników korzystających z sieci, ale również powinna być odporna na ataki od wewnątrz (również fizyczne!).

Rozwiązanie wykorzystujące kontroler zarządzający siecią bezprzewodową umożliwia lokalizację punktów dostępowych, jak również podłączonych użytkowników oraz umożliwia ich lokalizację w przestrzeni.

Dzięki centralnemu zarządzaniu punktami dostępowymi rozmieszczonymi na terenie szkoły, kontroler jest w stanie dynamicznie zarządzać siłą sygnału emitowanego z punktów dostępowych. Jest to bardzo ważne w przypadku awarii jednego z punktów dostępowych, ponieważ kontroler potrafi wzmocnić sygnał sąsiednich punktów

dostępowych pokrywając obszar wcześniej obejmowany przez uszkodzony punkt dostępowy. Bez kontrolera działanie takie nie jest możliwe.

Kontroler potrafi również dynamicznie balansować obciążeniem występującym na punktach dostępowych. W przypadku chwilowego zagęszczenia użytkowników w danym obszarze, kontroler jest w stanie zarządzać połączeniami pomiędzy użytkownikiem a punktem dostępowym tak, aby tylko część użytkowników okupowała dany punkt dostępowy.

Dzięki centralnemu zarządzaniu administrator sieci jest w stanie za pomocą jednego kliknięcia zarządzać polityką zabezpieczeń wspólnie dla całej infrastruktury. W przypadku braku kontrolera polityka zabezpieczeń musi być konfigurowana na każdym urządzeniu osobno, przez co występuje wyższe prawdopodobieństwo popełnienia błędu, co może prowadzić do osłabienia zabezpieczeń sieci.

Dzięki kontrolerowi można stworzyć kilka jednocześnie działających sieci bezprzewodowych dla różnych grup użytkowników z różnymi poziomami zabezpieczeń oraz zasadami dostępu. Można włączyć harmonogram dla poszczególnej sieci. Sieć bezprzewodowa dla uczniów może być włączona np. tylko wtedy, kiedy odbywają się lekcje. Sieć dla nauczycieli może być wyposażona w dodatkowe polityki zabezpieczeń, zwiększając tym samym poziom bezpieczeństwa danych

niedostępnych dla uczniów. Dodatkowo dzięki kontrolerowi możemy stworzyć sieć dla tzw. gościa. Sieć dla gościa może posiadać czasowo ograniczony dostęp oraz dostęp do sieci zostanie poprzedzony wymogiem znajomości hasła dla osoby gościnnie łączącej się do sieci.

Dodatkowo urządzenia muszą być zabezpieczone w sposób fizyczny. Punkty dostępowe powinny być zamontowane możliwie wysoko oraz dostęp do przewodu sygnałowego (stanowiącego również zasilanie) musi być zabezpieczony przed osobami postronnymi.

Najważniejsze cechy środowiska sieciowego:

- **praca bez zakłóceń** - tak jak w klasie, jest nauczyciel, który udziela prawa głosu, by uczniowie nie przekrzykiwali się nawzajem, tak i punkty dostępowe w szkole powinny być sterowane przez kontroler, by nadając sygnał radiowy, nie zakłócały się nawzajem - tak jak robią to tzw. wolnostojące punkty dostępowe czy routery bezprzewodowe. Można powiedzieć, że są to rozwrzeszczane dzieci w klasie bez wychowawcy, każde krzyczy głośniej, a żadnego nie słyszą.
- **bezpieczeństwo** - sieci bezprzewodowej nie zatrzymamy w murach szkoły. Dlatego bardzo ważne jest, aby była ona bezpieczna. Powinna być wyposażona w firewall - broniący przed niebezpiecznymi pakietami. Szyfrowanie - zabezpieczające przed włamaniem, oraz identyfikację każdego urządzenia i użytkownika w celu łatwej lokalizacji zagrożeń z dokładnością do miejsca, w którym zamontowany jest punkt dostępowy.
- **skalowalność** - sieć bezprzewodowa powinna być tak łatwa w rozbudowie, jak dodanie kolejnej ławki w klasie. Kontroler powinien rozpoznawać punkty dostępowe i dołączać je do sieci, przekazując im wszystkie informacje o jej konfiguracji.

Zalety rozwiązania:

- brak kabli,
- dostęp do internetu / sieci LAN szkoły w całym budynku,
- scentralizowana administracja siecią,
- ochrona antywirusowa oraz firewall na poziomie sprzętowym (urządzenie łączące się z siecią jest automatycznie chronione)

Zakres wymagań, które powinna spełniać szkolna sieć komputerowa:

Kontroler

- zapewnia zarządzanie punktami dostępowymi z pomocą jednego interfejsu
- daje możliwość monitorowania i diagnostyki zdarzeń
- zapewnia szybkie przełączanie klientów sieci bezprzewodowej do punktów dostępowych, bez konieczności ponownego przyłączenia się do sieci
- rekomendowana funkcja firewalla

Punkt dostępowy

- obsługuje przynajmniej dwa pasma radiowe (2.4GHz, 5GHz)
- wspiera 802.11 a/b/n/g
- rekomendowane wykorzystanie zasilania PoE

Router

- możliwość tworzenia odrębnych sieci logicznych w obrębie sieci LAN zgodnie ze standardami
- możliwość tworzenia połączeń VPN
- rekomendowana funkcja firewalla

4. Zestawy interaktywne

Zestawy interaktywne składają się z tablicy interaktywnej z projektorem o ultrakrótkiej ogniskowej wraz z głośnikami i przyłączem sygnałowym. Tablica interaktywna nie jest jedynie interfejsem umożliwiającym nauczycielowi pracę „na dużym ekranie”. Jest ona elementem każdego systemu w szkole, pozwalającym na rozwijanie kluczowych umiejętności uczniów.

Istotną sprawą jest **oprogramowanie dostarczane wraz z tablicą**. Powinno być łatwe i intuicyjne w obsłudze, opierać się na podobnej „filozofii” obsługi, co popularne aplikacje biurowe oraz pozwalać korzystać na różnych poziomach zaawansowania (uczeń i nauczyciel, nawet przed szkoleniem, jest w stanie intuicyjnie obsługiwać zestaw).

Podstawowym elementem zestawu interaktywnego jest tablica. Na rynku znajdziemy wiele różnych rodzajów tablic. Urządzenia te różnią się technologią, jaka jest wykorzystana do odczytywania, gdzie w danej chwili dotykamy tablicę. Bez skupiania się na aspektach technicznych możemy podzielić tablice na:

- dotykowe, które możemy obsługiwać (dotykać) za pomocą palca (oczywiście możemy trzymać w ręku na przykład długopis lub wskaźnik i również obsługiwać tablicę),
- z pisakiem elektronicznym (bez tego specjalnego pióra tablica nie działa).

Przy zastosowaniu tablicy interaktywnej w edukacji (w szkole), najważniejszym jest prostota i łatwość obsługi urządzenia. Pozwala to na skupienie uwagi użytkownika na, przekazywanym za pomocą tablicy, problemie, nie zaś na obsłudze urządzenia i technicznych zawiłościach. Wszystko po to, aby w bardzo prosty, naturalny i sugestywny sposób przeprowadzić prezentację, szkolenie, czy nowoczesną, ciekawą lekcję. Technologia dotykowa jest bardziej naturalna i intuicyjna. Jeżeli przy tablicy stoi kilka osób i omawiają jakiś problem, to każda z nich może podejść do urządzenia i w nieskrępowany sposób pracować na nim, bez konieczności przekazywania sobie nawzajem specjalnego elektronicznego pióra, które może być zawodne lub łatwo je zgubić. Daje to dużą swobodę pracy i czyni ją naturalną. Funkcja ta jest bardzo istotna w zastosowaniach edukacyjnych. Uczeń nie musi umieć posługiwać się komputerem czy myszką, aby pracować na tablicy. Ta cecha jest bardzo istotna w przypadku małych dzieci i uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych. Rozwiązanie zaspokaja wymagania związane zarówno z wizualnym, jak i kinestetycznym wariantem procesu uczenia się. Uczniowie widzą duże, kolorowe i dynamiczne obrazy, mogą wchodzić w fizyczne interakcje z materiałem poprzez przesuwanie za pomocą swoich rąk liter, liczb, słów i obrazów.

Dla potwierdzenia wystarczy obserwować co dzieje się na rynku urządzeń konsumenckich lub urządzeń przeznaczonych dla wielu użytkowników. Wszędzie tu króluje dotykowość jako naturalny sposób sterowania i komunikacji z urządzeniem.

Dobór wielkości powierzchni roboczej tablicy interaktywnej musi odpowiadać specyfice jej

wykorzystania oraz brać pod uwagę przedział wiekowy grupy uczniów będących adresatem projektu. W przypadku klas 4-6, optymalną wielkością jest przekątna tablicy 75 – 80" (na świecie uznaje się za normę podawanie wymiarów przekątnej tablic interaktywnych w calach). Mniejsze tablice nie zapewniają właściwej dla całej klasy czytelności obrazu, większe utrudniają pracę uczniom, pozostawiając fragment powierzchni roboczej poza zasięgiem ich rąk.

Tablica interaktywna

Rekomendacje:



Tablica interaktywna z oprogramowaniem systemowym i narzędziowym

- wielkość co najmniej 195 cm przekątnej (77 cali) i format 4:3
 - technologia dotykowa
 - jakość powierzchni pozwalająca na pisanie pisakami suchocieralnymi oraz zoptymalizowana do projekcji
 - gwarancja minimum 5 lat
 - kompatybilność oprogramowania z popularnymi systemami operacyjnymi MS Windows XP, MS Windows Vista, MAC OS X, Linux
 - oprogramowanie tablicy w języku polskim
 - automatyczna i bezpłatna aktualizacja oprogramowania bez dodatkowych kosztów
 - licencjonowanie oprogramowania bez ograniczeń ilości instalacji na komputerach (szkolnych, prywatnych nauczycielskich)
 - pomocy typu kontekstowego dostępna on-line w języku polskim
- rozpoznawanie i zamiana pojedynczych słów i ciągów wyrazów z pisma odręcznego na tekst w języku polskim i popularnych językach obcych
 - szablony ćwiczeń interaktywnych
 - dostęp on-line do bazy wiedzy o obsłudze zestawu interaktywnego, oprogramowania, pozyskiwaniu materiałów dydaktycznych, przygotowaniu i wykorzystywaniu materiałów dydaktycznych na zajęciach
 - wymiana plików między użytkownikami - możliwość zapisu materiału lekcyjnego w popularnych formatach plików graficznych (tj. JPG, TIFF, PMG, BMP), pliku PDF oraz zapisu w formacie strony WWW w celu wymiany materiałów między uczestnikami procesu dydaktycznego bez konieczności posiadania specjalistycznego, płatnego oprogramowania

Potencjalne błędy w specyfikowaniu wymagań dotyczących tablicy interaktywnej:



- brak wskazania polonizacji oprogramowania tablicy – zagrożeniem staje się oprogramowanie w obcym języku
- brak wskazania konieczności działania oprogramowania tablicy z systemem operacyjnym na komputerach nauczycielskich i uczniowskich. Nawet najlepsza tablica staje się bezużyteczna, kiedy nie współpracuje z innymi urządzeniami infrastruktury...
- brak wskazania bardzo konkretnych pozacenowych kryteriów wyboru – dostarczony zostanie najtańszy dostępny sprzęt...
- używanie nazw własnych produktów i producentów, nawet z zastrzeżeniem „lub równoważne”. Ten rodzaj zapisu często jest kwestionowany jako naruszający uczciwą konkurencję w opisie przedmiotu zamówienia (art. 29 i 30 PZP)

Projektor o ultrakrótkiej ogniskowej

Kolejnym kluczowym elementem zestawu interaktywnego jest projektor o ultrakrótkiej ogniskowej który, współpracując z tablicą, nie może generować cienia ani oślepić osób pracujących przy niej, jednocześnie zapewniając czytelny i stabilny obraz, całkowicie wypełniający powierzchnię roboczą. Dzięki temu nauczyciele mają zapewnioną maksymalną ochronę podczas wielogodzinnej pracy w klasie. Jedynym rozwiązaniem spełniającym te wymagania jest urządzenie o ultrakrótkiej ogniskowej układu optycznego. W celu uzyskania pełnej jakości i czytelności obrazu na tablicy, konieczna jest zgodność formatu obrazu wyświetlanego przez projektor z formatem powierzchni roboczej tablicy. W innym przypadku obraz będzie poza obrysem tablicy lub nastąpi znaczne pogorszenie jakości obrazu (utrata rozdzielczości). Również i tutaj

wnioskujemy o zapisanie wymogu prawidłowego działania przynajmniej komputera nauczycielskiego z tym urządzeniem. Konieczne jest, aby wyświetlane podczas zajęć mapy, schematy lub zdjęcia jak najwierniej odpowiadały oryginałowi.

Wybierając projektor multimedialny powinniśmy kierować się podstawowymi parametrami technicznymi tego urządzenia oraz wpływem jego pracy na uczniów i nauczycieli. Dla wygodnej i bezpiecznej pracy z projektorem (zestawem interaktywnym) potrzebne jest: przyłącze sygnałowe (z gniazdami podłączeniowymi) i sterowaniem podstawowymi parametrami projektora (włącz/wyłącz, wybór źródła sygnału itp.) w celu wyeliminowania zwisających ze ściany kabli oraz konieczności stosowania pilotów bezprzewodowych.

Rekomendacje:



Projektor ultrakrótkoogniskowy stosowany z tablicą interaktywną:

- odległość projekcyjna maksymalnie 60 cm
 - jasność pozwalająca na uzyskanie wyraźnego obrazu na tablicy (nie mniejsza niż 2000 ANSI)
 - minimalna rozdzielczość podstawowa 1024x768
 - format podstawowy obrazu zgodny z formatem tablic – 4:3
- minimalne porty wejścia: VGA, HDMI, Composite video, Audio, sieć przewodowa, sterowanie parametrami projektora
 - maksymalna głośność 35dB
 - zabezpieczenia antykradzieżowe elektroniczne i mechaniczne
 - wymiana lampy bez konieczności demontażu projektora
 - wbudowany głośnik min 10W lub 2x5W
 - gwarancja producenta na projektor i na lampę

Głośniki

Aby w pełni wykorzystać multimedialne możliwości zestawu interaktywnego, nie można pominąć tak ważnego elementu jak **zestaw głośników**, które muszą umożliwić odpowiedni poziom nagłośnienia sali lekcyjnej. Aby to było możliwe, głośniki muszą posiadać moc minimum 15W oraz regulację dźwięku. Wbudowany w głośniki hub USB podłączony do tablicy i komputera, pozwala na wykorzystywanie np. pamięci PEN DRIVE bez konieczności podłączania jej bezpośrednio do komputera.

Rekomendacje:



Głośniki aktywne z hubem USB:

- moc minimum 15W
- regulacja poziomu dźwięku
- regulacja tonów
- HUB USB z min. 2 gniazdami sieciowymi

Potencjalne błędy w specyfikacji wymagań projektora i głośników:



- brak wskazania podstawowego formatu obrazu zgodnego z formatem obszaru roboczego tablicy. Dostarczony zostanie projektor o innym formacie niż tablica, przez co obniżona zostanie jakość obrazu
- brak wskazania wymogów dotyczących uchwytu. Projektor zostanie dostarczony wraz z najtańszym uchwytem niezaakceptowanym przez producenta projektora
- brak wskazania minimalnej żywotności lampy. Dostarczony zostanie projektor o niskiej żywotności lampy, co narazi użytkownika na znaczne cykliczne koszty eksploatacji
- brak wskazania minimalnej wagi projektora. Zostanie dostarczone urządzenie o wysokiej wadze wymagające dodatkowych kosztów instalacji
- brak wymagań dot. gwarancji producentów. Zaoferowana zostanie gwarancja sprzedawcy niezgodna z warunkami gwarancji producenta, przez co projektor będzie pozbawiony autoryzowanego serwisu
- brak wskazania bardzo konkretnych pozacenowych kryteriów wyboru. Dostarczony zostanie najtańszy dostępny sprzęt...
- używanie nazw własnych produktów i producentów, nawet z zastrzeżeniem „lub równoważne”. Ten rodzaj zapisu często jest kwestionowany jako naruszający uczciwą konkurencję w opisie przedmiotu zamówienia (art. 29 i 30 PZP)

Wizualizer

Często w czasie lekcji zachodzi konieczność pokazania wszystkim uczniom eksponatu lub ilustracji z książki. Niestety przedmioty te są na tyle delikatne lub unikatowe, że obawiamy się oddać je w ręce trzydziestu uczniów (możliwość uszkodzenia, zniszczenia lub zagubienia). Podobna sytuacja występuje w przypadku książek lub czasopism. Mamy tylko jeden egzemplarz, a chcielibyśmy, aby cała klasa jednocześnie zobaczyła tę samą ilustrację lub fragment tekstu. Takim rozwiązaniem jest wizualizer (kamera dokumentacyjna). Urządzenie wyposażone jest w kamerę cyfrową, która rejestruje obraz przedmiotu umieszczonego pod nią, dzięki czemu można wyświetlać fotografie, książki i inne obrazy w czasie rzeczywistym, dla całej klasy, aby uczniowie mogli je zobaczyć.

Ideałem wielu nauczycieli jest możliwość pisania, zakreślania lub rysowania po stronach materiałów drukowanych bez ich niszczenia (z szacunkiem dla książek). Takim rozwiązaniem jest integracja wizualizera z tablicą interaktywną na poziomie oprogramowania do obsługi tablicy interaktywnej.

Główne zalety takiego rozwiązania:

- błyskawiczne tworzenie i dzielenie się zasobami cyfrowymi,
- przekształcanie obrazów w interaktywną treść lekcji z wykorzystaniem oprogramowania,
- możliwość sterowania tablicą bezpośrednio z tablicy interaktywnej.

Nowością jest wykorzystanie kamery dokumentacyjnej i specjalnych znaków nadrukowanych na kartach lub kostkach do sterowania obiektami 3D. To rozwiązanie pozwala uczniom na wizualizowanie i sterowanie obiektami, których normalnie nie są w stanie zobaczyć. Przykładem może być ludzkie serce lub nieistniejący zabytek architektury.

Rekomendacje:



Wizualizer

- rozdzielczość kamery większa niż XGA (1024x768),
- częstotliwość odświeżania minimum 30 klatek/sek.
- głowica kamery obrotowa, ramię kamery sztywne o kilku stopniach regulacji
- współpraca z mikroskopem
- zoom i regulacja ostrości
- porty wyjścia VGA, Composite video, USB typ B
- współpraca z komputerem – podgląd obrazu, możliwość zapisania na komputerze
- urządzenie przenośne o wadze nie większej niż 5 kg

Projektor multimedialny z ekranem

Urządzenie to powinno być wsparciem i uzupełnieniem pracowni komputerowych wszędzie tam, gdzie nie ma zestawu interaktywnego. Zarówno projektor, jak i ekran powinny być przystosowane do bezpiecznego przenoszenia i przechowywania, jednocześnie pozwalając na uzyskanie optymalnej jakości obrazu w czasie zajęć lekcyjnych. Podobnie jak w przypadku projektora do tablicy interaktywnej, konieczne jest, aby wyświetlane podczas zajęć mapy, schematy lub zdjęcia jak najwierniej odpowiadały oryginałowi.

Wybierając projektor multimedialny powinniśmy kierować się podstawowymi parametrami technicznymi tego urządzenia oraz wpływem jego pracy na uczniów i nauczycieli. Kolejną pułapką

przy wyborze projektora jest niedostosowanie jego rozdzielczości do rozdzielczości komputera nauczycielskiego, przez co uzyskujemy obraz niewyraźny i nieczytelny. Minimalną rozdzielczością pozwalającą na skuteczną pracę czasie zajęć dydaktycznych jest XGA (1024x768). Aby obraz z projektora był dobrze widoczny dla uczniów, minimalny jego rozmiar powinien wynosić 160 cm w podstawie. Z optymalną widocznością w warunkach szkolnych mamy do czynienia w przypadku około 180 cm w podstawie. Jasność projektora pozwalająca na uzyskanie dobrej jakości obrazu przy tej wielkości ekranie to minimum 2500 ANSI lumenów. Bardzo ważne jest, aby projektor oraz jego lampa objęte były gwarancją producenta. Niestety w postępowaniach publicznych oferenci deklarują własne warunki gwarancyjne niezgodne z warunkami producenta. W takim przypadku, jeśli wystąpi awaria (szczególnie lampy), użytkownik odsyłany jest od dostawcy do serwisu i odwrotnie.

Rekomendacje:



Zdecydowanie specyfikacja powinna promować urządzenia o wysokiej jakości obrazu.

- stabilny obraz nie wywołuje u nauczycieli i uczniów negatywnych odczuć. Tylko wierne odtwarzanie kolorów oraz wysokiej jakości obraz pozwala na podniesienie jakości zajęć lekcyjnych z wykorzystaniem projektora multimedialnego

Zanim sporządzisz ostateczną specyfikację, sprawdź:

- czy projektor pozwala na uzyskanie stabilnego obrazu?
- czy jest gwarantowany serwis w usłudze "door-to-door" (odbiór i wysyłka uszkodzonego sprzętu na koszt producenta)?
- czy projektor objęty jest wymaganą gwarancją na warunkach producenta?

3.

Przykładowa specyfikacja
sprzętu nabywanego
w ramach projektu
„Cyfrowa Szkoła”



1. Jednostka centralna przenośnego komputera dla nauczyciela

Jednostka centralna² komputera przenośnego dla nauczyciela (zwanego komputerem nauczycielskim) posiadająca co najmniej cechy:

- ekran o przekątnej co najmniej 15,6 "
- wydajność w teście MobileMark*2007 Performance Rating Productivity Test min. 230.
- pamięć operacyjna RAM co najmniej 4GB
- dysk twardy o pojemności co najmniej 500GB, wyposażony w system parkowania głowicy w przypadku upadku, zapobiegający jego uszkodzeniu
- łącze sieci bezprzewodowej zgodne ze standardem 802.11n
- co najmniej dwa złącza USB (rekomendowane USB 3.0)
- złącze VGA lub możliwość podłączenia VGA za pomocą przejściówki
- złącze HDMI lub DisplayPort
- złącze słuchawkowe
- zintegrowana kamera i mikrofon
- zintegrowana karta dźwiękowa
- (opcjonalne) uniwersalny czytnik zewnętrznych kart pamięci
- podwyższona odporność mechaniczna, podwyższona wytrzymałość mechaniczna
- (opcjonalnie, rekomendowane) system zabezpieczenia danych na dysku twardym na wypadek upadku
- ciężar poniżej 2,7 kilograma
- czas pracy na baterii min. 4 godziny
- gwarancja co najmniej 2 lata
- torba

² Jest niezwykle istotne by w specyfikacji pojawiło się określenie „jednostka centralna komputera”, a intencją zamawiającego rzeczywiście musi być komputer, a nie inne urządzenie! Urządzenia zakwalifikowane jako „inne mobilne urządzenie mające funkcje komputera”, a w szczególności wyposażone w system operacyjny typowy dla smartfonów, może nie być i nie powinno być zakwalifikowane do kategorii „komputer”! Brak takiej kwalifikacji niesie poważne konsekwencje związane z ustawą o podatku dochodowym od towarów i usług!

- wypełnianie warunków Energy Star 5.0 oraz certyfikat ISO 9001 producenta sprzętu
- (rekomendacja) certyfikat komputera dla danego systemu operacyjnego (obecność na Hardware Compatibility List)
- zainstalowany system operacyjny, zgodny z oddzielnie wyspecyfikowanymi wymaganiami
- zainstalowany pakiet oprogramowania biurowego, zgodny z wyspecyfikowanymi wymaganiami
- zainstalowane oprogramowanie antywirusowe oraz chroniące komputer nauczyciela przed niepożądanymi treściami z Internetu
- zainstalowane oprogramowanie do zarządzania zestawem komputerów dla potrzeb edukacyjnych, wspierania prowadzenia zajęć z wykorzystaniem multimediiów oraz systemem zbierania i analizowania odpowiedzi
- zainstalowane oprogramowanie do obsługi tablicy interaktywnej i innych akcesoriów współpracujących z komputerem (np. wizualizer)

2. Jednostka centralna przenośnego komputera dla ucznia

Jednostka centralna³ komputera przenośnego dla ucznia (zwana komputerem uczniowskim) posiadająca co najmniej cechy:

Opcja 1. Notebook

- ekran o przekątnej co najmniej 11"
- wydajność komputera w teście MobileMark*2007 Performance Rating Productivity Test co najmniej 180 pkt.
- pamięć operacyjna RAM co najmniej 4GB
- dysk twardy o pojemności co najmniej 250 GB
- łącze sieci bezprzewodowej zgodne ze standardem 802.11n
- co najmniej dwa złącza USB
- złącze VGA
- złącze słuchawkowe
- zintegrowana kamera i mikrofon
- zintegrowana karta dźwiękowa

³ Jest niezwykle istotne, by w specyfikacji pojawiło się określenie „jednostka centralna komputera”, a intencją zamawiającego rzeczywiście musi być komputer, a nie inne urządzenie! Urządzenia zakwalifikowane jako „inne mobilne urządzenie mające funkcje komputera”, a w szczególności wyposażone w system operacyjny typowy dla smartfonów, może nie być i nie powinno być zakwalifikowane do kategorii „komputer”. Brak takiej kwalifikacji niesie poważne konsekwencje związane z ustawą o podatku dochodowym od towarów i usług!

- fizyczna klawiatura, urządzenie wskazujące
- ciężar poniżej 2,5 kilograma
- czas pracy na baterii 4 godziny
- podwyższona wytrzymałość mechaniczna, np. stalowe zawiasy, metalowe poszycie obudowy
- wypełnianie warunków Energy Star 5.0
- certyfikat ISO 9001 producenta sprzętu
- (rekomenacja) certyfikat komputera dla danego systemu operacyjnego (obecność na Hardware Compatibility List)
- zainstalowany system operacyjny, zgodny z wyspecyfikowanymi poniżej wymaganiami
- zainstalowany pakiet oprogramowania biurowego, zgodny z wyspecyfikowanymi poniżej wymaganiami
- zainstalowane oprogramowanie antywirusowe oraz chroniące komputer ucznia przed niepożądanymi treściami z Internetu
- zainstalowane oprogramowanie do zarządzania zestawem komputerów dla potrzeb edukacyjnych, wspierania prowadzenia zajęć z wykorzystaniem multimediów oraz systemem zbierania i analizowania odpowiedzi

Opcja 2. Netbook

- ekran o przekątnej co najmniej 10"
- wydajność komputera w teście MobileMark*2007 Performance Rating Productivity Test min. 70.
- pamięć operacyjna RAM 2 GB
- dysk twardy o pojemności 250 GB
- łącze sieci bezprzewodowej zgodne ze standardem 802.11n
- co najmniej dwa złącza USB
- złącze VGA
- złącze słuchawkowe
- zintegrowana kamera i mikrofon
- zintegrowana karta dźwiękowa
- fizyczna klawiatura, urządzenie wskazujące
- podwyższona wytrzymałość mechaniczna
- ciężar poniżej 1,6 kg.
- czas pracy na baterii godziny
- wypełnianie warunków Energy Star 5.0
- certyfikat ISO 9001 producenta sprzętu
- (rekomendacja) certyfikat komputera dla danego systemu operacyjnego (obecność na Hardware Compatibility List)
- zainstalowany system operacyjny, zgodny z wyspecyfikowanymi poniżej wymaganiami
- zainstalowany pakiet oprogramowania biurowego, zgodny z wyspecyfikowanymi poniżej wymaganiami
- zainstalowane oprogramowanie antywirusowe oraz chroniące komputer ucznia przed niepożądanymi treściami z Internetu
- zainstalowane oprogramowanie chroniące komputer w przypadku kradzieży
- zainstalowane oprogramowanie do zarządzania zestawem komputerów dla potrzeb edukacyjnych, wspierania prowadzenia zajęć z wykorzystaniem multimediów oraz systemem zbierania i analizowania odpowiedzi

3. System operacyjny dla komputera uczniowskiego i nauczycielskiego

- system operacyjny z graficznym interfejsem użytkownika w języku polskim, w tym także system interaktywnej pomocy w języku polskim. Zlokalizowane w języku polskim, co najmniej następujące elementy: menu, odtwarzacz multimedialny, pomoc, komunikaty systemowe
- system operacyjny powinien mieć zintegrowany system aktualizacji darmowych poprawek bezpieczeństwa, przy czym komunikacja z użytkownikiem powinna odbywać się w języku polskim
- możliwość zdalnej automatycznej instalacji, konfiguracji, administrowania oraz aktualizowania systemu
- dostępność bezpłatnej telefonicznej pomocy technicznej dotyczącej systemu operacyjnego świadczonej w języku polskim u producenta sprzętu komputerowego (związane z problemami współdziałania sprzętu i systemu operacyjnego) – cena połączenia nie większa niż cena połączenia lokalnego
- dostępność w Internecie na stronach producenta biuletynów technicznych, w tym opisów poprawek bezpieczeństwa, w języku polskim, a także telefonicznej pomocy technicznej producenta systemu operacyjnego świadczonej w języku polskim w dni robocze w godzinach od 8-19 – cena połączenia nie większa niż cena połączenia lokalnego
- system operacyjny musi mieć publicznie znany cykl życia przedstawiony przez producenta i dotyczący rozwoju i wsparcia technicznego – w szczególności w zakresie bezpieczeństwa – co najmniej na 5 lat od daty zakupu
- możliwość dostosowania do pracy dla osób niepełnosprawnych np. słabowidzących, zgodnie z wymogami Krajowych Ram Interoperacyjności (WCAG 2.0)
- system operacyjny musi pozwalać na pracę w różnych sieciach komputerowych (sieci lokalne LAN, Internet), w tym także automatycznie rozpoznawać 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

- system operacyjny komputera nauczycielskiego powinien pozwalać na uruchomienie niezbędnych aplikacji i przyłączenie się do odpowiednich sieci w Systemie Informacji Oświatowej
- system operacyjny przystosowany do pracy z aplikacjami w modelu chmury obliczeniowej, w szczególności do pracy grupowej i synchronizacji danych (także: przechowywania kopii rezerwowych danych w chmurze obliczeniowej)
- (rekomendacja) system operacyjny pozwalający na wdrożenie jednolitej polityki bezpieczeństwa dla wszystkich komputerów w sieci szkolnej

4. Oprogramowanie biurowe przenośnego komputera uczniowskiego i nauczycielskiego

- zintegrowany pakiet aplikacji biurowych musi zawierać co najmniej:
 - * edytor tekstów
 - * arkusz kalkulacyjny
 - * narzędzie do przygotowywania i prowadzenia prezentacji
 - * narzędzie do zarządzania informacją osobistą (pocztą elektroniczną, 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
- rozpoznawać 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

5. Oprogramowanie do zarządzania zestawem komputerów dla potrzeb edukacyjnych, wspierania prowadzenia zajęć z wykorzystaniem multimediiów oraz systemem do zbierania i analizowania odpowiedzi

- zintegrowany pakiet aplikacji musi zawierać co najmniej:
 - * narzędzie do zarządzania i sterowania zestawem komputerów dla potrzeb edukacyjnych
 - * narzędzie do wspierania prowadzenia zajęć z zastosowaniem multimediiów oraz komunikacją nauczyciela z komputerami uczniów
 - * narzędzie do zbierania i analizowania odpowiedzi
 - * narzędzie do tworzenia i przeglądania prezentacji i pokazów wykonanych na tablicę interaktywną
 - * zainstalowanie na jednym komputerze produktów pochodzących od różnych producentów nie jest uznane za ofertę zintegrowanego pakietu
- prosta instalacja wszystkich składników oprogramowania. Możliwa instalacja zdalna przez administratora
- integracja z oprogramowaniem tablicy interaktywnej
- identyfikacja uczniów za pomocą jednej listy we wszystkich aplikacjach
- możliwość pracy z całą klasą oraz podział jej na grupy
- pełna polska wersja językowa interfejsu użytkownika, w tym także pomocy w języku polskim

- współpraca oprogramowania z innymi aplikacjami zainstalowanymi na komputerach ucznia i nauczyciela (pakiet biurowy)
- możliwość podglądu wszystkich monitorów uczniów na komputerze nauczyciela
- możliwość blokowania dostępu ucznia do komputera
- możliwość przesyłania informacji bezpośrednio na monitor komputera danego ucznia
- możliwość zaprezentowania widoku monitora dowolnego ucznia innym uczniom na ich ekranach
- łączenie uczniów w grupy i możliwość wspólnej pracy na bazie tego samego widoku, bez konieczności odchodzenia od komputerów
- proste podłączanie i odłączanie komputerów do/od sieci szkolnej
- możliwość przygotowywania przez uczniów własnych profili za pomocą zdjęć, grafik i tekstu
- możliwość przygotowywania przez uczniów personalizowanych kalendarzy oraz przygotowywania i porządkowania notatek
- możliwość przeszukiwania plików według słów kluczowych, tematów lub daty
- możliwość tworzenia przez uczniów prac i prezentacji na tablicę interaktywną
- możliwość udzielania indywidualnych odpowiedzi na pytania testowe
- funkcja integracji z programem do przygotowywania i prowadzenia prezentacji tak, aby testy i quizy można było tworzyć na podstawie istniejących prezentacji

6. Tablica interaktywna z oprogramowaniem

- efektywna powierzchnia tablicy (obszar interaktywny), o przekątnej co najmniej 77 cali (195 cm)
- gwarancja producenta na tablicę – 5 lat
- pisaki do obsługi tablicy bez elementów elektronicznych i mechanicznych
- w zestawie z tablicą cztery pisaki imitujące kolory czarny, czerwony, niebieski i zielony oraz gąbka do ścierania pisma elektronicznego
- autoryzowany przez producenta tablicy serwis w Polsce, certyfikowany zgodnie z normą ISO 9001:2000 lub ISO 9001:2008 w zakresie urządzeń audiowizualnych
- wraz z tablicą dostarczenie przewodnika (w języku polskim): metodycznego dla nauczycieli dotyczącego wykorzystywania tablicy w procesie dydaktycznym i podręcznika użytkownika tablicy
- polska wersja językowa oprogramowania, wraz z pomocą kontekstową
- zabezpieczanie tworzonego dokumentu przed jego utratą poprzez automatyczne zapisywanie go co wybrany interwał czasu oraz odtwarzanie dokumentu po jego niekontrolowanym zamknięciu w sytuacji krytycznej wywołanej niestabilnością systemu
- dodatkowe funkcje pozwalające zabezpieczyć elementy ćwiczeń interaktywnych przed przypadkową edycją przez uczniów, ale pozwalające na ich przemieszczanie i obracanie
- możliwość instalacji oprogramowania na dowolnej liczbie komputerów będących w dyspozycji instytucji posiadającej tablicę
- możliwość instalacji oprogramowania przez nauczycieli (pracowników instytucji) i uczniów na ich prywatnych komputerach
- bezpłatny i nieograniczony czasowo dostęp do aktualizacji i nowych wersji oprogramowania
- importowanie i eksportowanie materiałów powstałych na tablicy w czasie zajęć (notatek, obiektów) w formacie Whiteboard Common File Format (CFF)
- wpisywanie i zachowywanie notatek wykonanych przy pomocy tablicy w plikach popularnych aplikacji (przynajmniej: MS Word, MS Excel, MS PowerPoint). Możliwość późniejszej edycji dokonanych wpisów i notatek w plikach za pomocą tych popularnych aplikacji

- dostępna na stronie producenta aplikacja pozwalająca na podgląd plików stworzonych za pomocą oprogramowania producenta tablicy bez konieczności instalowania go na komputerze
- dostęp bezpośrednio z poziomu programu do obsługi tablicy do bazy gotowych lekcji w języku polskim dostępnej przez sieć Internet
- automatyczna optymalizacja wielkości wstawianych plików graficznych, co umożliwia szybsze i łatwiejsze przekazywanie materiałów edukacyjnych przez sieć (np. pocztą elektroniczną, na stronach www, itp.)

7. Projektor o ultrakrótkiej ogniskowej

- jasność 2200 ANSI lumenów w trybie pełnej jasności
- rozdzielczość podstawowa XGA (1024x768)
- kontrast 2000:1
- żywotność lampy 3000 godzin w trybie pełnej jasności
- głośnik 1 x 10W lub 2 x 5W
- wejścia sygnałowe wizyjne 1 x HDMI, 1 x 15-pin Mini D-sub, 1 x Composite, 1 x S-video, 1 x Component
- poziom hałasu 35 db w trybie pełnej jasności
- dedykowany uchwyt producenta wielopłaszczyznowej mechanicznej regulacji projektora
- gwarancja producenta na projektor 36 miesięcy
- gwarancja producenta na lampę 36 miesięcy
- sterownik do projektora z przyłączem sygnałowym i regulacją głośności (w jednej obudowie do montażu ściennego i okablowaniem producenta sterownika)
- gniazda wejściowe: 2x15-pin D-sub z audio, 1 x Composite video audio, USB typ B (do podłączenia do tablicy interaktywnej), 1 x wejście mikrofonowe
- dygnały wyjściowe: 1 x PC, 1 x Composite video, 1 x audio, 1 x USB

8. Głośniki

- zestaw dwudrożnych kolumn stereofonicznych do zastosowania z tablicami edukacyjnymi
- moc wyjściowa RMS: 20W (2x10W)
- dwudrożne głośniki z 3 calowymi membranami
- regulacja dźwięku (głośność, tony niskie, tony wysokie)
- pasmo przenoszenia: 80 - 18000Hz
- porty wejściowe:
 - * 1 x USB typ B
 - * 3 x USB typ A
 - * 2 x RCA
- wbudowana karta dźwiękowa
- HUB USB 2.0 (minimum dwa wejścia)
- stalowa siatka ochronna głośników uniemożliwiająca manipulowanie przy membranach
- przystosowane do instalacji na ścianie (uchwyty producenta głośnika)

9. Projektor multimedialny

- jasność 2600 ANSI Lumenów w trybie pełnej jasności
- rozdzielczość podstawowa XGA (1024x768)
- kontrast 2000:1
- żywotność lampy 3000 godzin w trybie pełnej jasności
- poziom hałasu 35dB w trybie pełnej jasności
- obiektyw Zoom
- gwarancja producenta na projektor 36 miesięcy
- gwarancja producenta na lampę 36 miesięcy

10. Ekran projekcyjny

- szerokość min. 170 cm
(powierzchnia projekcyjna)
- ekran na statywie
- waga maksymalnie 10 kg
- wysokość ekranu po złożeniu maksymalnie 200 cm
- rączka do przenoszenia zamontowana na stałe do ekranu
- ramię do optycznej korekcji efektu trapezowego – na stałe połączone z ekranem
- blokada mechanizmu rozwijania ekranu na czas transportu

11. Wizualizer

- przetwornik 1,3 megapikseli,
- efektywna liczba pikseli 1080 (H) x 1024 (V)
- minimalna liczba klatek 30 klatek na sekundę
- rozdzielczość RGB na wyjściu 800 (H) x 800 (V) linii TV
- zoom elektryczny
- maksymalny obszar filmowanej powierzchni 423 mm x 336 mm,
- minimalny obszar filmowanej powierzchni 93 mm x 75 mm,
- fokus automatyczny / manualny,
- regulacja jasności automatyczna / manualna
- oświetlenie LED filmowanego obszaru
- certyfikat CE i zgodność z Dyrektywą RoHS, Energy Star
- porty:
 - * wyjście DVI-D
 - * wyjście VGA
 - * wejście VGA
 - * Composite
 - * USB-B
 - * gniazdo na karty SDSDHC
 - * USB-A
- gwarancja 5 lat
- dostarczenie wraz z urządzeniem podręcznika użytkownika i instrukcji instalacji w języku polskim
- automatyczna współpraca z oprogramowaniem tablicy po podłączeniu urządzenia do komputera, umożliwiającą bezpośrednią prezentację filmowanego ruchomego obrazu z poziomu oprogramowania dostarczanego z tablicą oraz przechwycenie nieruchomego obrazu i wstawienie go jako obiektu do ww. programu
- możliwość sterowania funkcjami wizualizera (regulacja stopnia powiększenia, regulacja jasności, regulacja ostrości i funkcja auto fokus) z poziomu oprogramowania dostarczanego z tablicą
- funkcja narzędzi rzeczywistości mieszanej pozwalająca manipulować modelami 3D umieszczonymi w programie dostarczanym wraz z tablicą za pomocą kostki dostarczonej wraz z wizualizerem

12. Sieciowe urządzenie wielofunkcyjne

- urządzenie gotowe do pracy (wyposażone we wszystkie niezbędne do pracy elementy oraz materiały eksploatacyjne o standardowej wydajności)
- funkcje urządzenia: kopiarka, laserowa drukarka sieciowa, kolorowy skaner sieciowy
- format oryginału A4, format kopii A4-A6
- prędkość drukowania 35 stron A4/min.
- rozdzielczość drukowania 1200x1200 dpi
- pamięć RAM min. 256 MB
- typy plików skanowania PDF, JPEG, TIFF, XPS
- panel operatora wyposażony w ekran LCD, opisy na panelu oraz komunikaty na ekranie w języku polskim
- duplex
- podajnik dokumentów automatyczny, dwustronicowy na 50 arkuszy
- kasetka na 250 arkuszy papieru A5-A4
- bęben drukujący na min. 100.000 wydruków A4
- interfejsy USB 2.0, Ethernet 10/100Base-TX, USB dla pamięci przenośnej
- funkcje skanowania do: e-mail, FTP, SMB, TWAIN, WSD, pamięci przenośnej USB
- gwarancja 24 miesiące w miejscu zgłoszenia awarii

13. Punkt dostępowy (Access Point)

- praca w standardzie 802.11n
- jednoczesna obsługa częstotliwości 2.4GHz oraz 5GHz
- punkt dostępowy powinien współpracować również ze starszymi urządzeniami 802.11a, 802.11g oraz 802.11b
- zintegrowana obsługa Power over Ethernet (IEEE 802.3af PoE), zasilanie punktu dostępowego poprzez wykorzystanie do tego celu dedykowanego przełącznika sieciowego obsługującego system POE
- możliwość centralnego zarządzania poprzez kontroler
- obejmowanie dużego obszaru dzięki protokołowi WDS oraz połączeniu point-to-point lub point-to-multipoint
- funkcje bezpieczeństwa obejmujące WPA, WPA2, wykrywanie wrogich AP oraz 802.1x wraz z wsparciem dla RADIUS
- prosty oraz szybki montaż pozwalający na instalację na suficie oraz ścianie
- wewnętrzne anteny zoptymalizowane dla największego możliwego zasięgu

14. Kontroler

- dynamiczne zarządzanie częstotliwością: automatyczna kontrola siły sygnału oraz wykorzystywanego kanału, aby zapewnić maksymalne pokrycie zasięgiem
- samonaprawiająca się sieć: automatyczna diagnostyka wraz z usuwaniem martwych stref WLAN. Punkty dostępowe z możliwością adaptacji siły sygnału oraz kanału w zależności od otoczenia
- balansowanie obciążeniem oraz ograniczanie przepustowości: gwarantowanie pasma wszystkim użytkownikom sieci bezprzewodowej bez utraty jakości sygnału
- dynamiczne balansowanie obciążeniem poprzez przełączanie użytkowników: w zależności od liczby użytkowników i zasięgu sygnału radiowego, kontroler umożliwiające przełączanie zarejestrowanych klientów pomiędzy mniej obciążone punkty dostępowe
- mapy pięter oraz propagacji sygnału: mapy propagacji sygnału na podstawie częstotliwości, kanału i siły sygnału
- prostota lokalizowania przez administratora wrogich punktów dostępowych, przyłączonych klientów oraz ich prezentacja na mapie budynku
- szybkie przełączanie pomiędzy VLAN oraz podsieciami: niezauważalne szybkie przełączanie w L2 oraz L3 wsparcie dla aplikacji wrażliwych na opóźnienia
- zoptymalizowanie pod centralne oraz rozproszone architektury: automatyczne przełączanie lokalnego ruchu w celu jak najszybszego przesłania. Przetwarzanie ruchu L3 jest na poziomie kontrolera oraz przesyłanie do kontrolera za pomocą szyfrowanego tunelu
- dostęp dla połączenia typu „gość”

15. Router⁴

- zalecana liczba jednoczesnych połączeń 65000
- ochrona przed zagrożeniami płynącymi z sieci Internet
- skaner antywirusowy oraz baza sygnatur, zabezpieczenia sieci przed zagrożeniami typu wirusy, robaki, konie trojańskie, spyware, rootkity, keyloggers
- wbudowana technologia rozproszonego wykrywania spamu nie wymagająca dodatkowej konfiguracji
- kontrola aplikacji P2P oraz komunikatorów internetowych
- możliwość blokowania w czasie rzeczywistym ataków z internetu, wbudowany system blokowania włamań IPS oraz wbudowana funkcja zapory sieciowej
- obsługa IPsec & SSL VPN⁴

⁴ Jest istotne, by w specyfikacji użyć słowa „router” w miejsce spolszczonej nazwy „ruter”

16. Usługi administratora IT

- usługa administratora IT dostępna nie później niż od dnia dostarczenia pomocy dydaktycznych do szkoły
- usługa administratora IT świadczona co najmniej przez rok od dnia zakończenia programu pilotażowego
- usługa administratora IT obejmująca również sprzęt komputerowy, inne urządzenia, narzędzia informatyczne i pomoce dydaktyczne wykorzystywane dla celów edukacyjnych, a będące na wyposażeniu szkoły
- usługa administratora IT w szczególności dotycząca spraw związanych z bezpieczeństwem informatycznym, w tym stworzenia i egzekwowania zatwierdzonej polityki bezpieczeństwa
- jakość świadczonej usługi administratora zabezpieczona poprzez wykazanie przez usługodawcę kompetencji potwierdzonych szkoleniami, certyfikatami, autoryzacjami oraz kontraktami o współpracy z dostawcami technologii pomocy dydaktycznych
- dostawca usługi administratora zobligowany, w czasie trwania projektu, do współpracy i przekazywania wymaganych informacji związanych z analizą pilotażowego przedsięwzięcia

