

Stanowisko Przewodniczącego Rady do Spraw Cyfryzacji

w sprawie rekomendowanego wyposażenia teleinformatycznego (infrastruktura sieciowa oraz urządzenia końcowe)

Na podstawie zebranych uwag i opinii członków Rady do Spraw Cyfryzacji w przedmiocie dokumentów „Rekomendowane wyposażenie teleinformatyczne dla jednostek oświatowych – urządzenia końcowe” oraz „Rekomendowane wyposażenie teleinformatyczne dla jednostek oświatowych – infrastruktura sieciowa) przedkładam następujące stanowisko.

Poprzedzając uwagi o charakterze merytorycznym dotyczące poszczególnych fragmentów, należy stwierdzić, że przedmiotowy dokument został bardzo dobrze napisany od strony wymagań technicznych i nie powinien powodować niejasności w przypadku jego stosowania przez osoby odpowiedzialne za realizację przedmiotowych zadań.

Rekomendowane wyposażenie teleinformatyczne dla jednostek oświatowych – urządzenia końcowe

I – Uwagi do dokumentu

Część 1 - Urządzenia końcowe

1. Założenia ogólne

- a. Jak wynika z dokumentu pod pojęciem urządzeń końcowych należy rozumieć przede wszystkim stacje robocze (komputery) używane przez uczniów, nauczycieli oraz pracowników administracji. Powinno się rozważyć wdrożenie terminali i usług terminalowych - pozwoli to rzadziej wymieniać końcówki tj. komputery, które technologicznie starzeją się bardzo szybko.
- b. W przypadku zastosowania jako urządzeń końcowych mobilnych laptopów edukacyjnych z ekranami dotykowymi o rozmiarze nie mniejszym niż 10"-11", opcjonalnie konwertowanymi do tabletów (odłączana klawiatura lub obracany ekran), z rysikiem, do użytku w dowolnej z sal lekcyjnych, do komunikacji z siecią wymagają sieci bezprzewodowej - niezbędnym elementem wyposażenia są szafki do przewożenia i ładowania baterii laptopów. Dodatkowo należy wziąć pod uwagę czy na rynku poza kosztownymi rozwiązaniami biznesowymi dla Apple, istnieją inne tego typu tańsze rozwiązania.
- c. Należy rozważyć czy w przypadku zastosowania urządzeń wielofunkcyjnych, współpracujących z komputerem umożliwiające co najmniej drukowanie, kopiowanie i skanowanie powinny one być na wyposażeniu każdej sali. Takie podejście znacznie zwiększy koszty, w tym związane z opłatami eksploatacyjnymi. Alternatywnie może warto pójść w kierunku urządzeń-kombajnów, w których można dla całej szkoły lub na poziomie pięter spersonalizować i segregować wydruki.

2. Poziomy wyposażenia w urządzenia końcowe

- a. Komputery stacjonarne powinny mieć obudowę umożliwiającą wymianę ich poszczególnych komponentów (odrzućcie urządzenia "all in one" oraz utrudniających rozbudowę lub wymianę elementów w razie awarii).
- b. Wskazanie projektorów jako alternatywy dla tablic interaktywnych sugeruje, że to samo zadanie - przy niższych kosztach - spełni z powodzeniem również duży telewizor lub monitor LCD. Sugerujemy wskazanie odpowiedniego urządzenia jako kolejnej opcji do wyboru.
- c. W zakresie poziomu zaawansowanego urządzeń końcowych, przy urządzeniach wielofunkcyjnych, wskazane jest zasygnalizowanie wysokich kosztów eksploatacji drukarek atramentowych i zasugerowanie urządzenia wykorzystującego druk laserowy.

3. Urządzenia końcowe

3.1 Komputery stacjonarne

- a. Należy podkreślić, że dysk twardy o pojemności 256 gigabajtów (SSD) jest dobrym rozwiązaniem w przypadku wykorzystania urządzenia wyłącznie jako końcówki terminala - jego pojemność jest jednak zbyt mała na potrzeby zaawansowanej obsługi komputera - na przykład do edycji wideo przez więcej niż jednego ucznia. Ograniczenie pojemności pamięci masowej do 256/512 gigabajtów poważnie utrudni wykorzystanie na komputerze więcej niż jednego systemu operacyjnego, przy założeniu równego podziału partycji między dwa OS.
- b. Wątpliwa jest zasadność stosowania rozwiązań SSD w jednostkach stacjonarnych, chyba że mówimy też o promowaniu terminali jako efektywnych kosztowo i powodujących dłuższe życie takiej końcówki bez konieczności jej wymiany (wtedy jej parametry też nie musiałyby być wyśrubowane).
- c. Wymóg montażu napędu DVD w jednostce klienckiej wydaje się być archaiczny i zbędny. Sugerujemy zamontowanie napędu DVD-RW w komputerze nauczyciela oraz oprogramowanie pozwalające na proste sklonowanie dysku DVD na USB lub na dysk sieciowy w rzadkich sytuacjach, gdy płyta DVD okazuje się niezbędną.

3.2 Mobilne laptopy edukacyjne

- a. Ekran dotykowy o wskazanych parametrach (rozdzielczość i matowość matrycy) poważnie ograniczają wybór producenta i modelu mobilnego laptopa edukacyjnego. Sugerujemy usunięcie warunku matowości matrycy.
- b. W ogólnej specyfikacji laptopa edukacyjnego wskazano - jako opcję - pracę w trybie tabletu. W związku z tym sugerujemy wprowadzenie ekranu dotykowego również jako opcji, nie jako wymogu minimalnego.
- c. Wprowadzony warunek "baterii umożliwiającej całodzienną eksploatację" jest trudny do spełnienia przy braku określenia standardowego wykorzystania komputera, określenia czasu trwania "dnia" itp. Dodatkowo, głównym problemem ze współczesnymi komputerami przenośnymi nie jest obecnie czas pracy na baterii nowego urządzenia, lecz trwałość baterii i możliwość jej wymiany w przypadku takiej konieczności. Biorąc pod uwagę długofalowość zakupu, sugerujemy wprowadzenie warunku maksymalnego spadku pojemności baterii w pierwszym roku korzystania z urządzenia oraz warunku umożliwienia wymiany akumulatora w przypadku, gdy okaże się to konieczne. W tym też kontekście niejasne jest użyte w dokumencie określenie „długi czas pracy na baterii”.

- d. Uwaga do tabeli „Przykładowe mobilne laptopy edukacyjne” – upublicznienie takiego zestawienia jest niepożądane, ponieważ osoby odpowiedzialne za przygotowanie postępowań skopiują poniższe wymagania, co może spowodować, że postępowania nie będą realizowalne z uwagi wyczerpanie dostępności danych modeli, alternatywnie jednostka kupi nieefektywne rozwiązania. Czy nie lepiej aby ogłosić dialogi techniczne na poszczególne zakresy, aby precyzyjnie określić rynek i zapotrzebowanie jednostek?
- e. Uwaga do tabeli „Przykładowa mobilna szafka do przechowywania i ładowania urządzeń przenośnych”. Podobnie jak w przypadku uwag do tabeli „Przykładowe mobilne laptopy edukacyjne”. Dodatkowo zestawienie sugeruje rozwiązanie określonego producenta.

3.3 Laptop dla nauczyciela

- a. Wymóg stacji dokującej dla nauczyciela wydaje się archaiczny w momencie wprowadzania przez pierwszych producentów uniwersalnego łącza USB-C, które docelowo służy jednocześnie do ładowania komputera i podłączania urządzeń peryferyjnych - w tym monitora. Posłużenie się terminem „stacja dokująca” znacznie ogranicza konkurencję - nie wszyscy producenci stosują w tej chwili to rozwiązanie - jako nieliczni np. DELL, pozostali producenci poszli w kierunku np. modułów z portami.
- b. Ograniczenie dysku nauczycielskiego do 500GB HDD lub 128 GB SSD (dwa razy mniej niż przy komputerze dla ucznia) uniemożliwia zainstalowanie więcej niż jednego systemu operacyjnego oraz utrudnia wykorzystanie komputera przy zasobochłonnych pracach.

3.5 Oprogramowanie

- a. W kontekście stwierdzenia „Sieć OSE będzie wspomagać powstawanie i funkcjonowanie tego typu platform poprzez udostępnianie miejsca na systemach teleinformatycznych OSE. Także większość oprogramowania biurowego powinna być dostępna w sieci OSE (chmurze).” samo nasuwa się stosowanie końcówek terminalowych, które odsunie w czasie wymianę na nowe ze względu na starzenie się technologiczne.
- b. W nawiązaniu do planu wdrożenia jednolitego systemu zarządzania, sugerujemy wdrożenie centralnego dla wszystkich jednostek OSE systemu jednolitego - np. ze względu na możliwość przemieszczania się nauczycieli między szkołami w całej Polsce - wspólne organizowanie w jednostkach spotkań nauczycieli lub personelu OSE
- c. Wprowadzenie wymogu istnienia oficjalnego polskiego kanału dystrybucji oprogramowania może być niezgodne z regułami jednolitego rynku unijnego. Uniemożliwia też wprowadzenie jako oprogramowania dodatkowego programów dostępnych za darmo, których producenci nie mają polskiego przedstawicielstwa (w tym przeważającej części wolnego/otwartego oprogramowania).
- d. Akapit dotyczący możliwości łamania licencji przez wykorzystanie w szkołach oprogramowania przeznaczonego tylko do użytku domowego nie ma związku ze specyfikacją sprzętu i oprogramowania dla OSE.

3.6 Dobre praktyki

- a. W zakresie aktualizacji oprogramowania i sygnatur aplikacji bezpieczeństwa brakuje dokładniejszych wymagań dotyczących zakresu procedur bezpieczeństwa wewnętrznego, w jaki sposób mają być realizowane i za pomocą jakich rozwiązań, które nie powinny być wyłącznie rekomendowane, ale rygorystycznie wymagane.

Dodatkowo powinien znaleźć się obowiązkowo zakres audytu bezpieczeństwa i szkolenia personelu w zakresie bezpieczeństwa sieci i końcówek. Brak też informacji kto i w jakim zakresie będzie dbał o aktualizacje systemów, prawa dostępu - wymagane zapisy o polityce bezpieczeństwa.

- b. Tworzenie kopii zapasowych kluczowych danych (pliki robocze uczniów i nauczycieli) powinno stać się wymogiem, a nie rekomendacją.
- c. Wprowadzenie wymogu istnienia oficjalnego polskiego kanału dystrybucji oprogramowania może być niezgodne z regułami jednolitego rynku unijnego. Uniemożliwia też wprowadzenie jako oprogramowania dodatkowych programów dostępnych za darmo, których producenci nie mają polskiego przedstawicielstwa (w tym przeważającej części wolnego/otwartego oprogramowania).

II – Uwagi dodatkowe

Brakuje zdefiniowania minimalnego okresu wsparcia/aktualizacji dostarczonego oprogramowania systemowego oraz określenia obowiązków dostawcy w przypadku zakończenia w tym okresie wsparcia przez producenta danego rozwiązania.

Rekomendowane wyposażenie teleinformatyczne dla jednostek oświatowych – infrastruktura sieciowa

I – Uwagi do dokumentu

Część pierwsza

2. Elementy składowe sieci lokalnej w szkole

- a. Wskazanie zbioru kabli UTP jako rozwiązania infrastruktury kablowej sugeruje rodzaj okablowania.
- b. Należy rozważyć wykorzystanie światłowodu, w kontekście budowy w uzasadnionych przypadkach, pasywnej sieci optycznej (PON). W takim przypadku konieczne będą też zmiany w wymaganiach dla innych elementów sieci np. CPE.

3. Standardy budowy sieci lokalnej w szkole

3.1 Poziom podstawowy budowy sieci lokalnej w szkole

- a. Dokument nie uwzględnia pokrycia siecią kablową sali gimnastycznej lub teatralnej, co może utrudniać uczniom eksperymenty z transmisją szkolnych wydarzeń.
- b. Zastosowanie osobnego zasilania oraz szaf teleinformatycznych w przypadku drobnych elementów infrastruktury sieciowej (punkty dostępowe WiFi) wydają się być wymogiem zbytecznym i nadmiernym.
- c. Rekomenduje się odejście od parametru ilościowego (ok. 50%) przy określaniu zasięgu infrastruktury bezprzewodowej. Zamiast tego należy określić obszary obowiązkowe do pokrycia (np. obszary funkcjonalne gdzie istotna jest mobilność urządzenia końcowego) jak i obszary opcjonalne gdzie dostęp radiowy nie jest istotny, aczkolwiek może być przydatny, w celu ewentualnej obsługi także urządzeń, w których dostęp sieciowy realizowany jest wyłącznie poprzez sieć radiową .
- d. Należy zwrócić uwagę, że w szczególnych przypadkach (małe szkoły z podłączeniem radioliniowym do sieci) infrastruktura bezprzewodowa może być jedyną technologią i w takiej sytuacji będzie podstawową. W takim przypadku powinno się dążyć do

pokrycia zbliżonego do 100%. Stąd tym bardziej istotna jest rezygnacja z podawania procentowego pokrycia. Alternatywnie na początku punktu charakteryzującego infrastrukturę bezprzewodową można doprecyzować wprowadzając zapis „W przypadku gdy jest budowana Infrastruktura kablowa, Infrastruktura bezprzewodowa pokrywa swoim zasięgiem ... (tu określamy część lub wszystkie obszary funkcjonalne), a na końcu dodając „W przypadku szczególnym gdy Infrastruktura bezprzewodowa jest alternatywą dla Infrastruktury kablowej, należy dążyć do objęcia zasięgiem całego budynku szkoły w zakresie wskazanych obszarów funkcjonalnych”.

3.2 Poziom zaawansowany budowy sieci lokalnej

- a. W przypadku poziomu zaawansowanego budowy sieci lokalnej należy założyć, że infrastruktura kablowa jest podstawową. Natomiast w zakresie infrastruktury radiowej nie powinno się dążyć do pokrywania wszystkich pomieszczeń w szczególności, kotłowni, szatni, toalet, a jedynie obszarów funkcjonalnych, gdzie istotne jest zapewnienie mobilności urządzenia końcowego. Założenie to jest zgodne z zasadą minimalizacji pola elektromagnetycznego, w kontekście dyskusji o jego wpływie na organizm ludzki (opisane w uwagach dodatkowych punkt 2 – aspekt „elektrosmogu”).

4. Architektura logiczna sieci lokalnej

- a. Trzeba zwrócić uwagę na okoliczność, iż odseparowanie sieci kablowych od bezprzewodowych, przy jednoczesnym braku zasygnalizowania konieczności istnienia wspólnego serwera plików/aplikacji na urządzeniu brzegowym, utrudni wymianę danych między komputerami stacjonarnymi umieszczonymi w klasach a stacjami roboczymi uczniów.
- b. Należy dokonać bardziej precyzyjnego określenia katalogu uzasadnionych przypadków, które pociągają za sobą konieczność zastosowania innych podsieci funkcjonalnych. Dodatkowo dokument powinien także określić jakie podsieci funkcjonalne powinny być wtedy wykorzystane. Czy chodzi np. o podsieć dla gości (rodziców), instytucji wynajmujących pomieszczenia od szkoły do prowadzenia działalności w ramach umowy?

5. Rodzaje dostępu do sieci publicznej

- a. W przypadku dostępu do sieci publicznej za pośrednictwem OSE, brakuje wskazania odpowiadającego na sygnały części potencjalnych użytkowników systemu, że usługi świadczone za pośrednictwem OSE nie mogą spowodować znacznego pogorszenia dotychczasowych parametrów dostępu do internetu.

6. Czynniki niezbędne do przeanalizowania w procesie planowania i projektowania sieci lokalnej

- a. Łączenie GPD i LPD już na tym etapie powinno być wymuszone poprzez łączenie kablem światłowodowym - traktowane jako szkielet sieci, tak aby nie modernizować tego szkieletu podczas modernizacji sieci - np. zmiany standardu z 1Gb na 10Gb - minimalizacja kosztów.
- b. W kontekście rozwiązania problemu rozpiętości sieci w rozległych budynkach, w których nie ma możliwości zaplanowania jednego Punktu Dystrybucyjnego, spełniającego wskazane w dokumencie wymagania, tzw. Głównego Punktu Dystrybucyjnego (GPD), (gdy konieczna jest budowa pośrednich punktów dystrybucyjnych, tzw. Lokalnych Punktów Dystrybucyjnych (LPD), wyposażonych w

przełączniki sieciowe i agregujących kable UTP z danego obszaru / kondygnacji) - zdecydowanie warto rozważyć implementację światłowodów w ramach technologii PON (*passive optical network*) a nie tylko ich zastosowania jako medium do zwiększenia maksymalnej odległości pomiędzy GPD i LPD. .

7. Szczegółowe wymagania dla elementów składowych sieci lokalnej

7.2 Okablowanie strukturalne

a. Często w przypadkach postępowania zakupowego (przetargu) i wyboru wykonawcy prac w formule „zaprojektuj i wybuduj”, będzie ona droższa, niż podzielone zamówienie - na etapie projektu możliwe będzie bardziej dokładne określenie kosztów budowy sieci.

7.3 Przełączniki sieci lokalnej

a. Przełączniki LPD powinny mieć możliwość stosowania alternatywnego *uplinków* przy pomocy modułów światłowodowych 1Gb lub 10Gb aby na etapie rozbudowy sieci niekonieczna była wymiana przełączników - porty przełącznika powinny obsługiwać transmisję 100Mbps/1Gb.

7.4 Infrastruktura bezprzewodowa (sieć WiFi)

a. Nie jest jasne co oznacza stwierdzenie, że sieć WiFi stanowi zarówno uzupełnienie jak i alternatywę dla sieci kablowej. Aktualnie rola sieci WiFi jest znacznie szersza, a większość używanych dzisiaj urządzeń końcowych praktycznie nie posiada już możliwości dołączenia do sieci przewodowej (ewentualnie konieczne jest zastosowanie dodatkowych elementów, tj. rozdzielacze USB z portem Gigabit Ethernet). Czy chodzi o podkreślenie, że dla niektórych użytkowników (posiadających urządzenie końcowe wyłącznie z dostępem radiowym) sieć Wi-Fi nie będzie ani uzupełnieniem ani alternatywą dla sieci kablowej, ale wręcz podstawowym i jedynym rodzajem dostępu? Czy jest to sugestia, aby zawsze dostarczać Wi-Fi przynajmniej w ograniczonym obszarze.

b. Pomiary propagacji i planowanie mogą być składnikiem bardzo kosztownym i niemającym uzasadnienia przy prostych i małych budynkach szkolnych, gdyż wymagania na pomiar lub predykcję determinują użycie specjalistycznego oprogramowania do budowy zasięgu radiowego wewnątrz budynków lub specjalistycznych urządzeń pomiarowych. Dlatego warto określić kiedy wystarczy jedynie oprzeć się na stosowaniu rekomendacji rozmieszczenia punktów dostępowych, a nie pozostawiać tego do decyzji projektanta.

Część druga

1. Inwentaryzacja

- a. Ponownie jak przy urządzeniach końcowych, ważniejsza jest „księgowość” a nie audyt bezpieczeństwa i instrukcja IT, której częścią powinna być inwentaryzacja urządzeń i oprogramowania.
- b. Ta część powinna być częścią polityki IT i bezpieczeństwa a nie punktem nadrzędnym.

2. Gwarancje / serwis

- a. Konieczne bardziej precyzyjne określenia warunków serwisu CPE i AP WiFi - ale NBD znacznie podniesie koszt wdrożenia.
- b. Jakie jest uzasadnienie 25 letniego (a nie np. 15 letniego) okresu gwarancji dla okablowania strukturalnego?
- c. Wymóg naprawy w miejscu instalacji sprzętu komputerów stacjonarnych, znacznie zwiększy koszty sprzętowe (niewielu producentów stosuje usługi serwisu NBD). Dodatkowo - jeżeli będzie to wpisane jako obligatoryjny zapis – takie rozwiązanie ograniczy

konkurencję. W przypadku zastosowania terminali możliwe byłoby posiadanie na stanie zapasowego skonfigurowanego terminala na czas potrzebny do naprawy popsutego.

Załącznik nr 1

- W zakresie możliwości uwierzytelniania użytkowników sieci przy pomocy serwerów: LDAP, RADIUS, Active Directory wraz z możliwością użycia lub współpracą z systemem zapewniającym mechanizm Single Sign On (SSO z AD i/lub z serwerem RADIUS) wskazane jest doprecyzowanie, czy konieczne jest jednoczesne zaimplementowanie wszystkich systemów uwierzytelniania (LDAP, RADIUS, AD), czy wystarczy jeden. [Wymagania funkcjonalne i parametry techniczne urządzenia CPE - 2.9]

II – Uwagi dodatkowe

Poza uwagami w dokumencie, Rada chciałaby zwrócić uwagę na następujące kwestie, które warto przekazać i ewentualnie omówić z właściwymi do zagadnienia, specjalistami tworzącymi przedmiotową rekomendację wyposażenia infrastrukturalnego.

1. Należy założyć, że tworzona infrastruktura będzie eksploatowana w wielu kolejnych latach, w związku z tym w odniesieniu do standardu budowy sieci lokalnej warto rozważyć zastosowanie technologii PON (*passive optical network*) znanej i stosowanej w sieciach FTTH. Rozwiązanie takie może być wskazane w sytuacjach gdy mamy do czynienia z dużymi kubaturowo szkołami oraz gdy podłączenie do sieci publicznej zrealizowane będzie łączem światłowodowym. Ponieważ dużą część kosztów i problemów przy budowie sieci lokalnej, stanowi infrastruktura kablowa, warto rozważyć przy jej realizacji układanie także kabla światłowodowego, nawet w przypadku gdy technologia światłowodowa nie zostanie dziś zastosowana.
2. Zastosowanie dostępu radiowego jako uzupełnienie do sieci kablowych jest ze wszech miar słuszne. Jednakże jako alternatywa dla sieci kablowej, technologia ta powinna być dopuszczona raczej tylko w szczególnych przypadkach (np. mała szkoła z niewielką liczną uczniów z podłączeniem do sieci publicznej łączem radioliniowym) gdzie budowa sieci lokalnej opartej o infrastrukturę kablową jest nieuzasadniona. Biorąc pod uwagę wzrost ruchu w internecie jako skutek pojawiających się nowych usług, wzrost wielkości kolejnych materiałów medialnych (dane przykładowo w Ericsson Mobility Report <https://www.ericsson.com/en/mobility-report> jako Traffic Essentials), lokalne sieci radiowe w szkołach mogą być znacznie obciążone, a więc wszelkie urządzenia stacjonarne (komputery, tablice medialne) powinny być dołączone łączem kablowym a Wi-Fi powinno być stosowane tam gdzie konieczna jest mobilność użytkownika. Dodatkowo należy mieć na względzie, że dostęp radiowy, może być przedmiotem oporu organizacji społecznych walczących z t. zw. elektrosmogiem (w szczególności aktywne w Krakowie), które na pewno zaangażują się w temat gdy tylko projekt osiągnie odpowiedni poziom medialny. Dlatego też, nie wyłączając infrastruktury bezprzewodowej ze sposobu realizacji, należy wprowadzić na etapie planowania sieci także aspekt edukacyjny, poprzez zapewnienie łatwego dostępu rodziców do informacji o technologii WiFi i jej cechach z punktu widzenia bezpieczeństwa dzieci i młodzieży. Zadanie to można przypisać, wykonawcom sieci lokalnych oraz zarządzającym szkołami, na poziomie wymagań proceduralnych bądź w ostateczności w ramach wymagań opisanych w przedmiotowym dokumencie wprowadzając element „konsultacji społecznych”, gdyż lepiej

omówić zagadnienie przed planowaniem i realizacją niż mieć brak możliwości uruchomienia sieci radiowej po realizacji i poniesieniu kosztów¹.

Kraków, 22.05.2017

Przewodnicząca Rady

Izabela Albrycht

¹ Pomocne materiały w tym kontekście: <https://mc.gov.pl/aktualnosci/zespól-ds-pem-zaczyna-prace>; <http://stopzet.org/2016/07/12/list-otwarty-brytyjskich-lekarzy-zdrowie-bezpieczenstwo-wi-fi-telefonow-komorkowych/>; <http://m.mc.gov.pl/aktualnosci/raport-z-pilotazowych-badan-i-analiz-dotyczacych-dopuszczalnych-poziomow-pol>; <http://www.sigma-not.pl/publikacja-90428-pola-elektromagnetyczne-w-otoczeniu-router%C3%B3w-wi-fi-przegląd-telekomunikacyjny-2015-4.html>;