

**Piotr KARAS**

Uniwersytet Rzeszowski, Polska

**Maciej KARAS**

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Polska

## **Perspektywa rozwoju infrastruktury sieciowej w szkole**

### **Wstęp**

Przestrzeń medialna szkoły ulega ciągłym przeobrażeniom, na które mają wpływ zmiany społeczne, ekonomiczne, technologiczne. Nauczyciele i uczniowie w swojej działalności, korzystając z mediów elektronicznych, znajdują nowe obszary ich zastosowań. Istotnym przejawem zmian jest wzrost znaczenia sieci informatycznej, przeniesienie tradycyjnej klasy szkolnej na platformę edukacyjną [Barabaszy, Wiśniewska 2012: 223]. Powstają nowe podręczniki elektroniczne obudowane, kompleksowo wyposażone, multimedialne. Wykorzystanie ich jest możliwe tylko w przypadku posiadania właściwych urządzeń oraz rozbudowanej infrastruktury dydaktycznej [de Mezer-Brelińska, Skrzypczak 2012: 185]. Rozwój technologii oraz większa dostępność urządzeń mobilnych pozwala na dostęp do informacji, komunikacji w dowolnym miejscu szkoły przy wykorzystaniu sieci przewodowych i coraz częściej bezprzewodowych.

Do niedawna synonimem nowoczesności, a także ambicją dyrektora szkoły przy pełnej akceptacji uczniów i rodziców było posiadanie pracowni komputerowej. Odbływały się w niej zajęcia z przedmiotów: technologia informacyjna, informatyka, sporadycznie zajęcia innych przedmiotów. Pracownie komputerowe zostały wyposażone w komputery stacjonarne połączone w sieć LAN z dostępem do zasobów informacyjnych poprzez serwer/router do sieci internet. Opiekę nad całą infrastrukturą sieci szkolnej sprawuje najczęściej nauczyciel przedmiotu w zakresie ICT posiadający wysokie kompetencje informatyczne. Wykonuje on zadania związane z serwisowaniem sprzętu, instalacją oprogramowania, administrowaniem sieci, opieką nad stroną internetową, portalem e-learningowym oraz wiele innych. Prace nauczyciela wykonywane są przeważnie poza obowiązkami związanymi z dydaktyką w szkole i zajmują wiele godzin pracy.

Zapotrzebowanie na dostęp do zasobów informatycznych w szkole ciągle rośnie, powiększa się liczba programów wykorzystywanych w szkole, dostępnych poprzez sieć komputerową dla celów administracyjnych, księgowych, dydaktycznych. Aplikacje obsługujące m.in. dziennik elektroniczny, plan zajęć wymagają dostępu do serwerów za pośrednictwem infrastruktury sieci LAN lub WLAN. W celu zwiększenia dostępu do sieci nie wystarczy wykonać okablowa-

nie strukturalne sieci Ethernet do wszystkich sal lekcyjnych i pracowni, ponieważ nie zapewni to dostępu wszystkim uczniom i nauczycielom korzystającym z urządzeń mobilnych, np. tabletów, ultrabooków, phabletów, smartfonów, w trakcie procesu dydaktycznego. Rozwiązaniem optymalnym jest wyposażenie szkoły w sieć Wi-Fi, która będzie w stanie połączyć dużą grupą użytkowników za pomocą wszelkich urządzeń mobilnych.

Nowoczesna sieć bezprzewodowa powinna spełniać szereg uwarunkowań. Przy projektowaniu sieci Wi-Fi przeznaczonych dla placówek oświatowych ważne jest pokrycie zasięgiem całej jednostki, lecz przede wszystkim **zabezpieczenie dostępu odpowiedniej liczbie odbiorców** adekwatnie do liczby uczniów, nauczycieli, a także pracowników administracji szkoły.

Niezasadne jest stosowanie „urządzeń domowych”, które posiadają ograniczony zasięg oraz pozwalają na jednoczesny dostęp do kilkunastu urządzeń. Jest to związane z małą pojemnością tablicy MAC danego Access Pointa<sup>1</sup>.

Dla zapewnienia możliwości podłączenia jednocześnie od kilkudziesięciu do kilkuset odbiorców w warunkach szkolnych można wykorzystać urządzenia sprzężone ze sobą. Istnieje wiele rozwiązań komercyjnych opartych na kontrolerach Wi-Fi, które pozwalają łączyć ze sobą Access Pointy. Firma Cisco jest wiodącym producentem urządzeń sieciowych, które stwarzają możliwość zaplanowania ogłaszania SSID, określenie zasięgu sieci i właściwych kanałów, eliminując interferencje i zakłócenia, pozwalają stworzyć właściwe mechanizmy uwiecznienia użytkowników.

Alternatywnym rozwiązaniem są produkty UBIQUITI, np. komplet UAP-PRO AccessPoint N300 N450 3-pack, który pozwala na obsługę do 200 odbiorców. Oprogramowanie UniFi dostarczane wraz z urządzeniami przedstawia mapę zasięgu sieci (rys. 1).



**Rys. 1. Software UniFi Controller dla urządzeń Ubiquiti**

<sup>1</sup> <http://www.bestpartner.pl/index.php?d=porada05> (2.05.2015).

Sieci LAN wykonane w ostatnich latach nie są przystosowane do dzisiejszych zadań. Przeważnie są to instalacje kablowe oparte na standardzie Ethernet, a sieci bezprzewodowe nie zapewniają obsługi sprzętu z wieloma uruchomionymi aplikacjami o zmiennej przepływności danych. Jak podaje Gartner<sup>2</sup>, do bieżącego roku aż 80% nowych sieci bezprzewodowych jest już przestarzałych<sup>3</sup>.

W 2013 r. powstał standard 802.11ac nazywany „Gigabit Wi-Fi”. Sieci pracujące w tym standardzie wykorzystują pasmo 5 GHz, gdzie kompatybilność wsteczna będzie tylko do standardu z roku 2009 – 802.11n.

Główną zaletą 802.11ac to większa szerokość kanału nawet do 160 MHz pozwalająca na większą prędkość transmisji. Została również poprawiona modulacja z 64 do 256 QAM. W standardzie 802.11n można maksymalnie definiować 4 strumienie przestrzenne (realnie do 3 x 3 MIMO<sup>4</sup>), natomiast 802.11ac do 8 strumieni dla stacji bazowej i 4 strumienie przestrzenne dla klienta. Wprowadzono technologię Qualcomm MU-MIMO (MultiUser-MIMO<sup>5</sup>), która zapewnia wzrost przepustowości do 867 MHz po stronie odbiorcy (np. ultrabooka, tabletu).

*Beamforming* (kształtowanie wiązki sygnału) został udoskonolony i pozwala na zwiększenie i rozszerzenie zasięgu w budynkach wielopiętrowych<sup>6</sup>.

W celu uzyskania zgodności sieci ze standardem 802.11ac użytkownik jest zobowiązany do zwrócenia uwagi przy zakupie sprzętu na parametry karty Wi-Fi, ponieważ dotychczas wykorzystywane urządzenia pracują w paśmie 2,4 GHz. Zaletą pracy w paśmie 5 GHz (w zależności od kraju jest to od 4,9 do 5,8 GHz) jest zwiększenie elastyczności w łączeniu kanałów oraz większa odporność na interferencje pochodzące z innych urządzeń elektronicznych, np. transponderów (tabela 1).

**Tabela 1**

**Podstawowe różnice w standardach sieci bezprzewodowych 802.11n oraz 802.11ac**

	<b>802.11n</b>	<b>802.11ac</b>
Pasma częstotliwości	2,4 oraz 5 GHz	5 GHz
Szerokość kanału	20, 40 MHz	20, 40, 80, 160 MHz
Strumienie przestrzenne	od 1 do 4	od 1 do 8 (per AP) od 1 do 4 (per klient)
Modulacja 256 QAM	Nie	tak
MU-MIMO	Nie	tak

<sup>2</sup> <http://www.gartner.com/technology/about.jsp> (2.05.2015).

<sup>3</sup> <http://itfocus.pl/porady-ekspertow/ujednolicony-dostep-klucz-do-skutecznego-wdrozenia-byod> (2.05.2015).

<sup>4</sup> Multiple Input, Multiple Output – transmisja wieloantenowa pozwalająca na zwiększeniu przepustowości sieci bezprzewodowej, <http://www.cyberbajt.pl/raport/475/0/mimo-3x3.html> (2.05.2015).

<sup>5</sup> <http://lab-kuzniewski.pl/index.php/z-sieci/519-mu-mimo-sieci-wi-fi-beda-jeszcze-szybsze> (2.05.2015).

<sup>6</sup> <http://pclab.pl/pr51890.html> (2.05.2015).

Kolejnym wyzwaniem jest zabezpieczenie sieci WLAN, która jest narażona na ataki w większym stopniu niż sieci kablowe. Spektakularnym przykładem był atak hakerski ucznia Zespołu Szkół Ekonomicznych w Starogardzie Gdańskim poprzez sieć Wi-Fi na konto jednego z nauczycieli<sup>7</sup>. Uzyskał dostęp do dziennika elektronicznego, loginów nauczycieli. Proceder trwał 3 lata.

Sieci bezprzewodowe w placówkach oświatowych zapewniające dostęp uczniom, nauczycielom, pracownikom administracji to następstwo postępu technicznego, jakiego jesteśmy świadkami. Stworzenie nowoczesnej przestrzeni medialnej sprzyja rozwojowi, kreatywności i innowacyjności. Stanowi miejsce współpracy uczenia się w grupie rówieśniczej [Wrońska 2012: 60]. Jest także elementem komunikacji ucznia z nauczycielem.

## Literatura

- Barabasz G., Wiśniewska A. (2012): *W poszukiwaniu Modelu Kompetencji e-Nauczyciela – różnice między podejściem ilościowym i jakościowym. Szkolnych*, [w:] Skrzydlewski W., Dylak S., (red.), *Media, edukacja, kultura. W stronę edukacji medialnej*, Poznań–Rzeszów.
- Mezer-Brelińska de K., Skrzypczak J. (2012): *Ewolucja podręczników szkolnych*, [w:] Skrzydlewski W., Dylak S., (red.), *Media, edukacja, kultura. W stronę edukacji medialnej*, Poznań–Rzeszów.
- Wrońska M. (2012): *Kultura medialna adolescentów. Studium dostępu i zastosowań*, Rzeszów.

## Streszczenie

Rozwój komunikacji bezprzewodowej staje się wyzwaniem dla infrastruktury informatycznej szkoły. Dostęp do zasobów elektronicznych poprzez sieć LAN staje się nieefektywna, a istniejące sieci Wi-Fi powinny zapewnić komunikację wszystkim pracownikom i uczniom w szkole. W tym celu należy zapoznać się z aspektami budowy wydajnych sieci WLAN dla potrzeb pałcówki oświatowej.

**Słowa kluczowe:** edukacja, sieci bezprzewodowe, informatyka.

## A Prospect of Developing School Net Infrastructure

### Abstract

Development of wireless communication is a challenge for school net infrastructure. Access to electronic sources through LAN is becoming ineffective while present Wi-Fi nets should enable communication for all employees and pupils at school. For this reason we should learn about different aspects of constructing effective WLAN answering the needs of particular schools.

**Keywords:** education, wireless networks, information technology.

---

<sup>7</sup> <https://www.radiogdansk.pl/index.php/wydarzenia/item/23891-mogl-zmieniac-oceny-jak-chcial-uczen-zhakowal-serwer-szkoly-w-starogardzie-gd.html> (2.05.2015).