

LAN PRZESTRZENI KONWENTÓW INFORMATYCZNYCH

Miniprojekt z kursu SCR - Sieci komputerowe

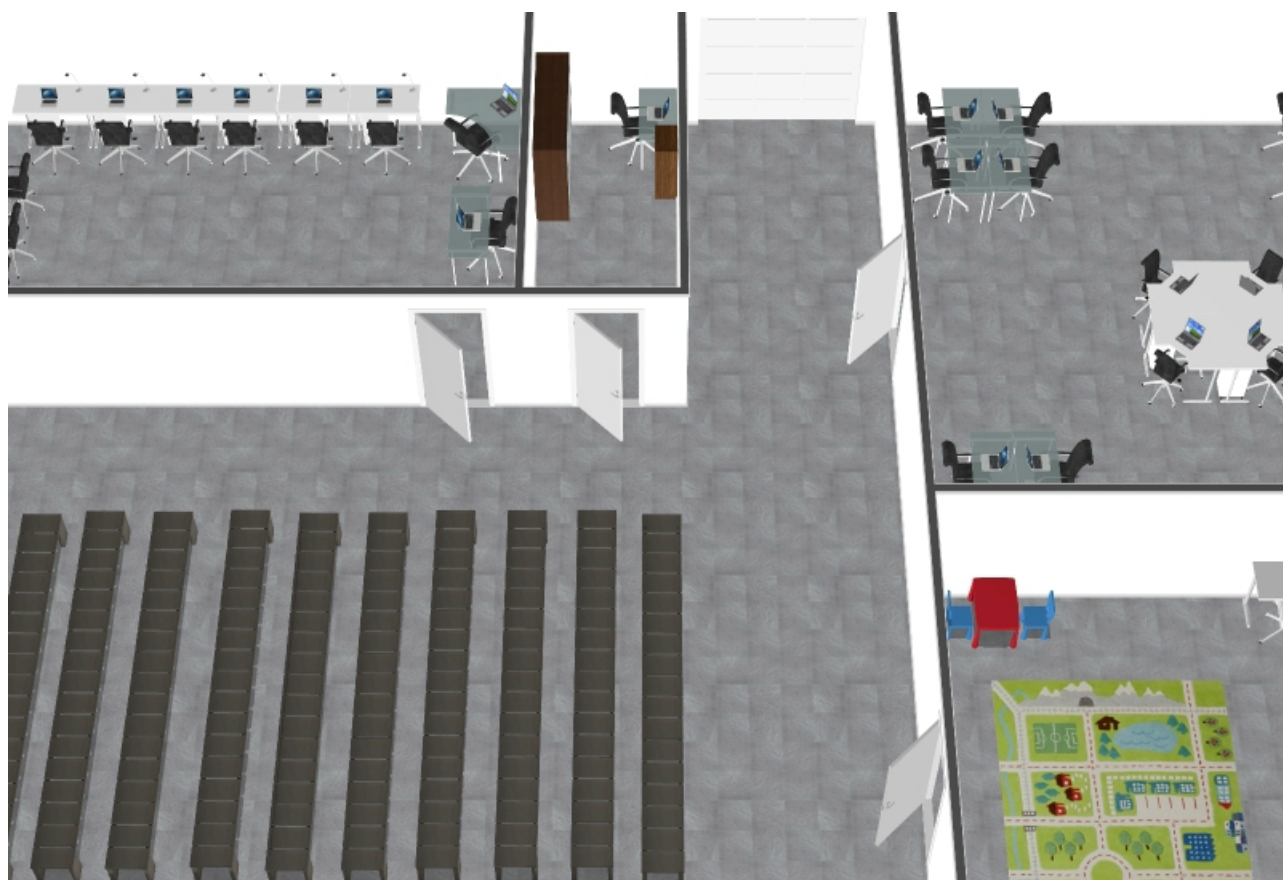
Prowadzący: dr inż. Andrzej Gnatowski

Termin zajęć: czwartek TP 15:15

Autorzy:

Emilia Szymańska

Kaja Bargieł



1 Specyfikacja wymagań sieci

Założeniem projektu jest zapewnienie odpowiednich połączeń sieciowych na terenie dwóch hal wynajmowanych w celu organizacji różnych informatycznych konwentów, konkursów, hackatonów, targów pracy w branży itp. Do samego budynku szukamy dostawcy internetu zapewniającego połączenie światłowodowe z prędkością do 1Gb/s przy pobieraniu, a do 300 Mb/s przy wysyłaniu danych, mając przy tym niski ping (jako że nie jest to parametr często podawany przez dostawców, to zakładamy, że jesteśmy w stanie znaleźć odpowiedni do naszych wymagań, rzędu 20-50 ms). Takim dostawcą może być np. Orange. Dostawca zapewnia wyprowadzenie ze światłowodu do postaci wtyku do samego routera w stojącej szafie rack w serwerowni (np. router firmy Mikrotik B2011iL-RM). Ze względu na możliwość rozbudowy sieci zostanie zastosowane połączenia routera do switcha głównego, z którego to będą szły wyprowadzenia do pozostałych urządzeń. Zapobiegnie to brakom wolnych gniazd w routerze (który gniazd będzie miał w sumie 5 x 10/100 Ethernet i 5 x 10/100/1000 Ethernet). Ważne jest, by switchy te miały wiele portów do Ethernetu 10/100/1000 (np. 24 jak w modelu RS125-24G-1S-IN firmy Mikrotik), gdyż połączeń do poszczególnych urządzeń w zastosowanej topologii będzie również wiele. Zarówno switch główny jak i router muszą mieć możliwość zamontowania w szafie rack.

W pomieszczeniach „Coding Challenge” oraz w strefie turniejów multiplayer wymagane jest połączenie zapewniające jak największą płynność w przesyłaniu danych, jak najmniejsze opóźnienia, prędkość odbierania co najmniej 100 Mb/s, prędkość wysyłania od 10Mb/s. Połączenia tam mają być realizowane za pomocą okablowania, by zapewnić mniejszą ingerencję zakłóceń niż w przypadku internetu bezprzewodowego. W obu pomieszczeniach zostanie umieszczony switch umożliwiający zastosowanie topologii gwiazdy (zapewniający brak blokady sieci w przypadku awarii urządzenia peryferyjnego) oraz kamera IP (np. Ivel Electronics KEEYO LV-IP2M3TFE) do monitorowania uczciwości uczestników i zapobiegania kradzieżom. W strefie dla dzieci - ze względu na rzadkie lub podstawowe wykorzystanie internetu na komputerach stacjonarnych oraz brak krytyczności znaczeń zakłóceń - wystarczy bezprzewodowy internet (access point firmy Ubiquiti NanoStation), średnia szybkość przesyłu danych przy pobieraniu na poziomie 4,5Mb/s, wysyłania na poziomie 3 Mb/s. Kamera IP w strefie dzieci (do nadzoru ich bezpieczeństwa) zostanie podłączona do switcha w sali obok (strefie graczy). W przypadku internetu bezprzewodowego zastosowanego w całym projekcie mowa o WiFi w paśmie częstotliwości 5GHz, dokładniej w standardzie ac.

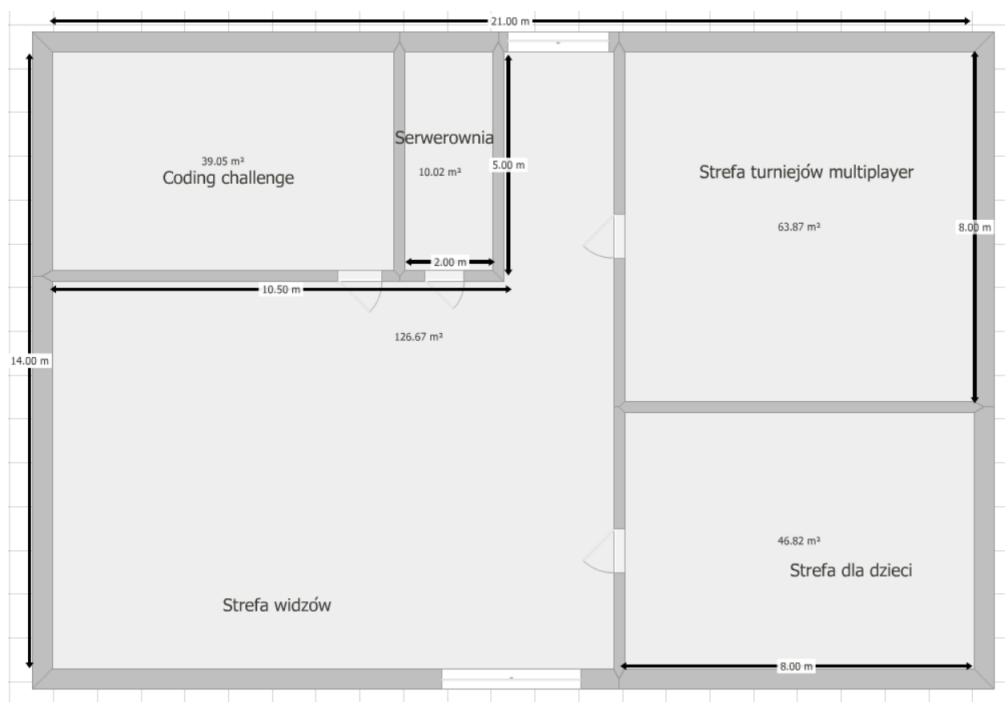
Szkielet sieci (połączenia między przełącznikami i routerem) zostanie wykonany z użyciem skrętki klasy 6 nieekranowanej (UTP, 250 MHz szerokości pasma). Nie ma potrzeby wykorzystania ekranowania, które byłoby droższą, trudniejszą w montażu i mniej elastyczną alternatywą. Same przełączniki z docelowymi urządzeniami połączone zostaną skrętką 5E (również UTP, 100 MHz szerokości pasma). Kable te będą umiejscowione w listwach (do 2 kabli)/kanałach instalacyjnych (powyżej 2 kabli) przymocowanych do ściany na wysokości około 3 metrów.

Dla osób chcących skorzystać z internetu w strefie widzów dostępny będzie internet bezprzewodowy gwarantowany przez umieszczony tam kolejny access point (model taki sam jak w strefie dla dzieci), tu również średnia szybkość przesyłu danych przy pobieraniu na poziomie 4,5Mb/s, wysyłania na poziomie 3 Mb/s. Zakładamy, że jednocześnie będzie z niego korzystać około 50 osób. W serwerowni znajduje się szafa serwerowa (o wysokości 27U), pojemna ze względu na plan rozbudowy całego obiektu i powiększania go o kolejne budynki. Jak już zostało wcześniej wspomniane, w szafie znajduje się router oraz tzw. switch główny bezpośrednio podłączony do routera. Od tego switcha idą połączenia do access pointów, dalszych switchów i pojedynczych urządzeń (takich jak duży monitor w strefie widzów czy komputer administratorski w serwerowni). Wynika to właśnie z chęci zostawienia możliwości prostego powiększania sieci, jako że router nie będzie miał z założenia wiele gniazd. Z założenia po stronie dostawcy internetu jest zapewnienie odpowiednich wtyków światłowodu do tego stopnia, że w projekcie nie uwzględniamy szczegółów sposobu połączenia routera ze światłowodem.

W celu przetransportowania internetu do hali nr 2 ze switcha głównego zostanie poprowadzona skrętka klasy 6 (jako element wspomnianego wcześniej szkieletu), ze względu na niewielką odległość i niewielkie zakłócenia po drodze również nieekranowana, ułożona w ziemi w peszelu. W hali 2 umiejscowiony będzie switch (taki model jak wcześniej) i ze względu na niewielkie zapotrzebowanie na internet w budynku będzie on jedynym switchem. Od niego bezpośrednio poprowadzone zostaną połączenia do komputerów, telewizorów do gier, komputera wykładowcy oraz access pointów (takich jak wyżej). W strefie chillout wobec przesyłu danych pozostają te same wymagania co w strefie Coding Challenge. W każdej sali, w której znajdują się urządzenia elektroniczne umieszczona zostanie kamera IP w celu zabezpieczenia przez kradzieżą. Bezprzewodowy internet dostępny na osób na terenie hali będzie miał dwa źródła - jedno na hali targowej, drugie w okolicach strefy gastronomicznej. Wymagania wobec WiFi i szybkości przesyłu danych takie same jak w hali 1. Budżet przeznaczony na realizację sieci lokalnej założony przez klienta wynosi około 10 000 zł.

2 Plan budynków

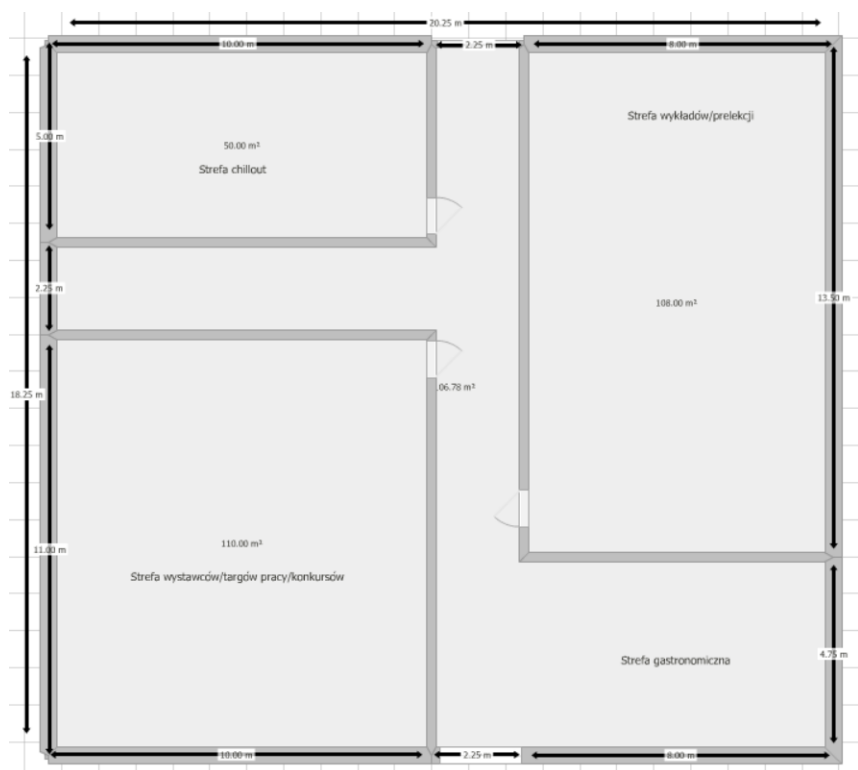
Hale są oddalone od siebie o 20 metrów. Ściany obu hal wykonane są z czerwonej cegły, zewnętrzne o grubości 45cm, a wewnętrzne o grubości 25cm. Drzwi pomiędzy salami są z drewna, natomiast drzwi wejściowe - garażowe ze stali, wszystkie o grubości 5cm.



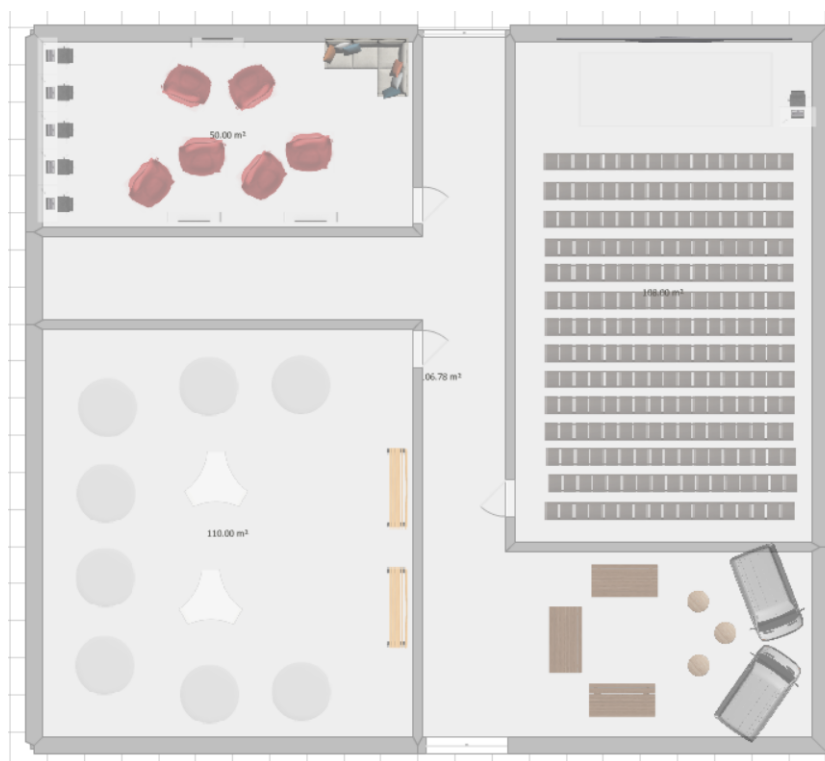
Hala 1 - plan techniczny



Hala 1 - plan z naniesionymi meblami i sprzętem



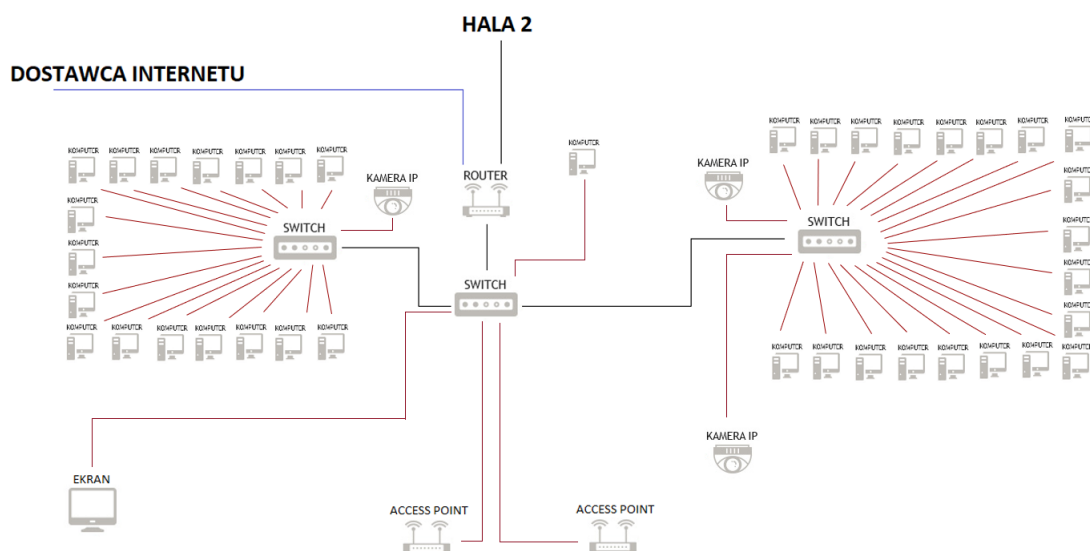
Hala 2 - plan techniczny



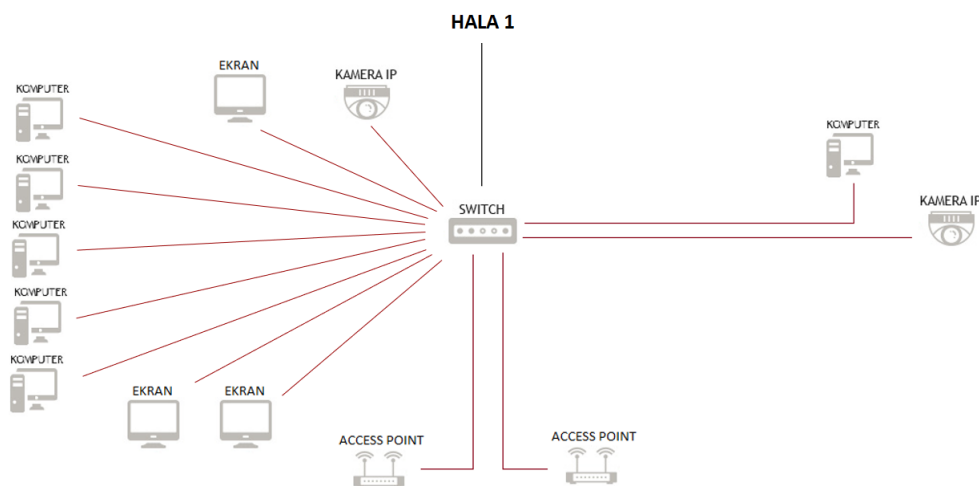
Hala 2 - plan z naniesionymi meblami i sprzętem

3 Schemat ideowy sieci

Na poniższych schematach okablowanie w kolorze ciemnobordowym oznacza użycie skrętki 5E UTP, a w kolorze czarnym - skrętki 6 UTP. Niebieskim kolorem został oznaczony światłowód. Drukowane napisy HALA 1 i HALA 2 oznaczają połączenie do danej hali.



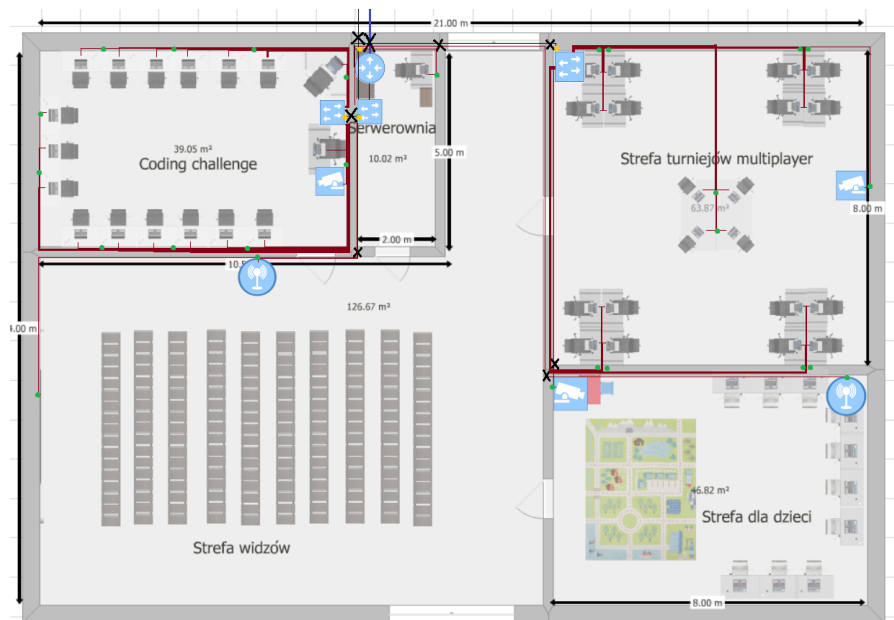
Schemat ideowy sieci w hali 1



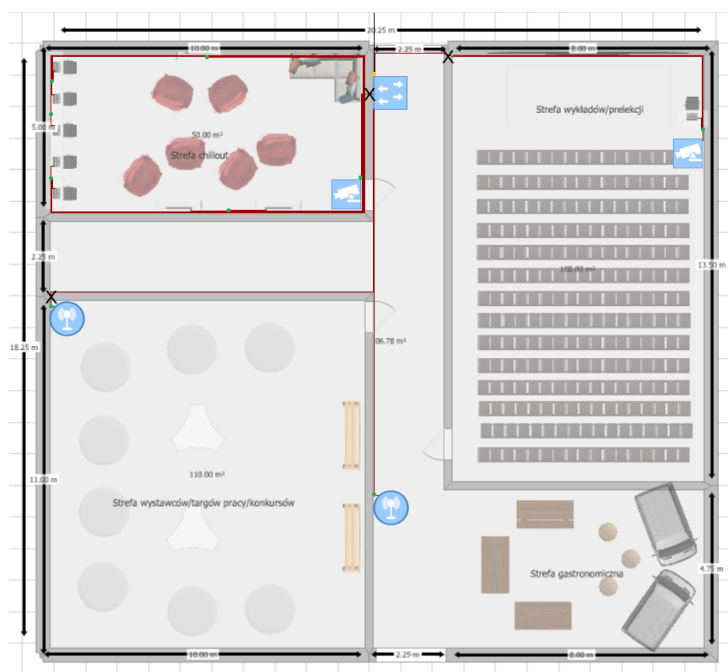
Schemat ideowy sieci w hali 2

4 Schemat sieci naniesiony na plany budynków

Za pomocą „X” oznaczono miejsca, w których kabel przechodzi przez ścianę - należy tam wywiercić otwór o średnicy około 3 cm. W pozostałych przypadkach jest on umiejscowiony w listwach lub kanałach instalacyjnych (objaśnienie w punkcie 1.). W przypadku połączenia switcha z access pointem w hali 2, gdy kabel przechodzi przez korytarz, listwa jest poprowadzona przy suficie. W sektorze dla graczy multiplayer w hali 1 zaś w przypadku kabli idących do środkowego stanowiska listwa umiejscowiona jest na podłodze.



Umiejscowienie elementów sieci w hali 1



Umiejscowienie elementów sieci w hali 2

Legenda:

- | | |
|--|--|
|  - router |  - skłętka kat. 5e |
|  - switch |  - skłętka kat. 6 |
|  - access point |  - gniazdo sieciowe kat. 5e |
|  - kamera IP |  - gniazdo sieciowe kat. 6 |
| |  - otwór o średnicy ok. 3cm |

5 Szkic konfiguracji sieci bezprzewodowej

Sieć bezprzewodowa opiera się na WiFi w paśmie częstotliwości 5GHz, dokładniej w standardzie ac. Szerokość pasma wynosi 160 MHz. Zastosowano opcję 5 GHz ze względu na występujące mniejsze zakłócenia i brak konieczności korzystania z internetu bezprzewodowego w innych pomieszczeniach (ściany tłumią zasięg, lecz w tych miejscach jest poprowadzony internet przewodowy). Średnia szybkość przesyłu danych przy pobieraniu powinna być na poziomie 4,5Mb/s, wysyłania na poziomie 3 Mb/s. Poniżej znajdują się symulacje zasięgów sieci.



Symulacja sieci bezprzewodowej w hali 1



Symulacja sieci bezprzewodowej w hali 2

6 Spis urządzeń sieciowych wraz z parametrami

- 1 x router firmy Mikrotik (RB2011iL-RM) 1U rackmount, 5 x 10/100 Ethernet ports, 5 x 10/100/1000 Ethernet ports, 600 MHz CPU
- 4 x switch firmy Mikrotik (CRS125-24G-1S-IN) z kablem USB OTG i zasilaczem 24 x 10/100/1000 Ethernet ports, 600 MHz CPU
- 4 x access point Ubiquiti NanoStation (Loco 5AC, NS-5ACL) - pasmo 5 GHz, port LAN 10/100/1000 MHz
- 1 x szafa instalacyjna rack stojąca Lanberg 19" 27U 600X600 (flat pack)
- 5 x kamera sieciowa IP Ivel Electronics KEEYO LV-IP2M3TFE, Full HD, przetwornik 1/2,9" F23 CMOS 2.0 Megapixel, rozdzielczość 1920 x 1080, 10/100M adaptation (RJ-45), zasięg 30m
- 35 x gniazdo Lanberg 2x RJ-45 kategorii 5e, UTP, złącza IDC/LSA zgodne z T568A/B
- 5 x gniazdo Lanberg 2x RJ-45 kategorii 6, UTP, złącza IDC/LSA zgodne z T568A/B
- 171 x wtyk RJ45 4WORLD kategorii 5E, UTP
- 171 x osłonka wtyku RJ45
- 22m: rura karbowana (peszel) AROT DVR 50mm
- 521m: skrętka Getfort kategorii 5E, UTP, grubość żyły 0,5mm
- 25 m: skrętka Lanberg kategorii 6, UTP
- 3 x patchcord Maclean UTP kategorii 6, wtyk-wtyk 1m
- 1 x patchcord Maclean UTP kategorii 6, wtyk-wtyk 5m
- 1 x patchcord Maclean UTP kategorii 6, wtyk-wtyk 10m
- 87m: kanał instalacyjny 230x100 2m WDK100230RW
- 74m: listwa 100x40 2m BKK

7 Kosztorys

sprzęt	potrzebna ilość	cena
Access point Ubiquiti NanoStation Loco 5AC, NS-5ACL	4 szt.	234,00 zł/szt.
Kamera IP Ivel Electronics KEEYO LV-IP2M3TFE	5 szt.	159 zł/szt.
Szafa instalacyjna rack stojąca Lanberg	1 szt.	916,35 zł/szt.
Switch Mikrotik CRS125-24G-1S-IN	4 szt.	677,00zł/szt.
Router Mikrotik RB2011iL-RM	1 szt.	331,00zł/szt.
Gniazdo Lanberg 2xRJ45 5E UTP	35 szt.	6,40zł/szt.
Gniazdo Lanberg 2xRJ45 6 UTP	5 szt.	4,80zł/szt.
Wtyk RJ45 5E UTP	171 szt.	29,00zł/100szt.
Osłonka wtyku RJ45	171 szt.	7,98zł/50szt.
Skrętka Getfort 5E UTP	521m	399,00zł/305m
Listwa 100x40 2m	74m	37,50zł/24szt.
Skrętka Lanberg 6 UTP	25m	72zł/50m
Rura karbowana AROT DVR	22m	73zł/25m
Patchcord Maclean 6 UTP 1m	3 szt.	6,15zł/szt.
Patchcord Maclean 6 UTP 5m	1 szt.	6zł/szt.
Patchcord Maclean 6 UTP 10m	1 szt.	12,50zł/szt.
Kanał instalacyjny 230x100 2m	87m	207,00zł/24 szt.
Szacowany koszt opłacenia robocizny		2 000 zł

Po podliczeniu wszystkich kosztów wychodzi w przybliżeniu 9942,22 zł.