



**POLITECHNIKA  
BYDGOSKA**

Wydział Telekomunikacji,  
Informatyki i Elektrotechniki

# PROJEKT

## na kierunku **teleinformatyka**

### **Projekt sieci teleinformatycznej**

**Kyryło Brykov**  
119814

Prowadzący (dr inż. Łukasz Damian Zabłudowski)

Bydgoszcz, Październik 2024

# Metryka projektu

## Dane ogólne

Nazwa Uczelni	Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich
Wydział	Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Kierunek	teleinformatyka
Tryb studiów	stacjonarne
Dane autora	Brykov Kyrilo, 119814
Dane prowadzącego	dr inż. Łukasz Damian Zabłudowski

## Dane dotyczące projektu

Język projektu	język polski [PL], angielski[ENG]
Tytuł projektu	Tytuł pracy dyplomowej w języku polskim
Opis projektu	Projekt obejmuje zaprojektowanie i wdrożenie infrastruktury IT oraz telekomunikacyjnej dla firmy VoiceConnect, specjalizującej się w usługach call center. Celem jest stworzenie wydajnego, bezpiecznego i skalowalnego środowiska sieciowego, które umożliwi sprawną obsługę połączeń oraz zapewni ochronę danych i zgodność z normami branżowymi. Projekt przewiduje podział sieci na podsieci dla różnych działów oraz wdrożenie odpowiedniego sprzętu, okablowania i systemów monitorowania.
Typ projektu	projekt - zaliczenie
Streszczenie	Projekt zakłada stworzenie zaawansowanej infrastruktury IT i telekomunikacyjnej dla firmy VoiceConnect, specjalizującej się w usługach call center. W ramach projektu zostaną zaprojektowane i wdrożone podsieci dla poszczególnych działów oraz wybrane odpowiednie urządzenia i okablowanie, aby zapewnić wydajność, bezpieczeństwo oraz zgodność z normami branżowymi. Głównym celem jest zbudowanie stabilnej sieci, która umożliwi sprawną obsługę połączeń telefonicznych i czatów online, dbając jednocześnie o ochronę danych klientów i wysoką jakość połączeń.
Słowa kluczowe	sieci teleinformatyczne, projekt sieci

---

# Spis treści

---

<b>Spis treści</b>	<b>3</b>
<b>1 Wstęp</b>	<b>4</b>
1.1 Cel projektu .....	4
1.2 Informacje o firmie .....	4
1.3 Inwentaryzacja sprzętu i infrastruktury w firmie .....	6
1.4 Normy i regulacje prawne.....	6
1.5 Adresacja i protokoły .....	8
<b>Spis rysunków</b>	<b>12</b>
<b>Spis tabel</b>	<b>10</b>
<b>Załączniki</b>	<b>11</b>

# Rozdział 1

---

## Wstęp

---

### 1.1 Cel projektu

Celem projektu jest zaprojektowanie zaawansowanej i bezpiecznej sieci teleinformatycznej dla firmy VoiceConnect, która specjalizuje się w obsłudze call center. Projekt skupia się na stworzeniu skalowalnej infrastruktury sieciowej, która zapewni nieprzerwaną, stabilną komunikację między działami firmy oraz umożliwi efektywną obsługę klientów przez telefon i czat online. Kluczowe jest również uwzględnienie wymogów dotyczących bezpieczeństwa danych oraz przyszłego rozwoju firmy, co pozwoli VoiceConnect na elastyczne dopasowanie infrastruktury do zmieniających się potrzeb biznesowych i technologicznych.

### 1.2 Informacje o firmie

Sieć jest tworzona na potrzeby fikcyjnej firmy VoiceConnect, specjalizującej się w obsłudze klienta za pośrednictwem telefonii i czatu online, działającej jako zewnętrzne call center dla firm z różnych branż. VoiceConnect oferuje kompleksowe wsparcie techniczne i pomoc dla klientów, a także prowadzi działania marketingowe na rzecz swoich zleceniodawców, co wymaga sprawnej komunikacji i szybkiego dostępu do baz danych. Firma zatrudnia około 250 pracowników, w tym konsultantów obsługi klienta, specjalistów IT, dział jakości, dział HR i administracji oraz magazynierów odpowiedzialnych za utrzymanie sprzętu.

Z uwagi na dynamiczny rozwój VoiceConnect oraz zwiększającą się liczbę pracowników, firma potrzebuje elastycznej i skalowalnej sieci, która sprosta rosnącym wymaganiom operacyjnym. System musi obsługiwać dużą liczbę połączeń telefonicznych i komunikacji online, zapewniając

stabilność oraz wysoką jakość usług. Ponadto, polityka firmy wymaga przechowywania nagrań rozmów i danych klientów przez co najmniej 30 dni, co wiąże się z potrzebą odpowiedniej przestrzeni dyskowej i niezawodnych serwerów. Firma wymaga również szybkiego i bezpiecznego dostępu do internetu oraz wdrożenia systemów bezpieczeństwa, takich jak monitoring sieciowy i kamery w przestrzeniach wspólnych.

## 1.3 Inwentaryzacja sprzętu i infrastruktury w firmie

W ramach "VoiceConnect" wykorzystywane są różnorodne urządzenia, które wspierają płynność operacji i jakość obsługi:

### 1. Komputery i laptopy

- **Model:** Dell OptiPlex 7080 (PC stacjonarny) oraz Dell Latitude 7420 (laptop).
- **Zastosowanie:** Obsługa systemu CRM, przeglądanie stron, poczta e-mail i oprogramowanie dedykowane dla call center.
- **Podłączenie:** Każdy komputer i laptop w dziale obsługi klienta jest połączony z siecią przewodową, co zapewnia stabilność połączeń.
- **Kable:** Kategoria 6a (Cat6a), ekranowane (STP), zapewniające przesył do 10 Gbps.

### 2. Routery i przełączniki sieciowe

- **Router:** Cisco ISR 4321 - dedykowany do zarządzania ruchem pomiędzy podsieciami oraz przydzielaniem adresów IP.
- **Przełącznik:** Cisco Catalyst 2960X Series - wspiera przełączanie na poziomie 2 i 3, co zapewnia bezpieczny podział ruchu sieciowego.
- **Zastosowanie:** Router umożliwia stabilne połączenie z Internetem oraz zarządza ruchem wewnętrznym. Przełączniki działają na każdym piętrze i zapewniają połączenia między stanowiskami oraz serwerami.
- **Kable:** Kategoria 6a (Cat6a), ekranowane, używane do połączeń między routerem a przełącznikami oraz od przełączników do komputerów.

### 3. Kamery bezpieczeństwa

- **Model:** Hikvision DS-2CD2347G2-LU (IP)
- **Zastosowanie:** Monitoring w czasie rzeczywistym w miejscach dostępnych publicznie oraz w serwerowniach.
- **Podłączenie:** Kamery IP podłączone są do dedykowanej podsieci monitoringu z użyciem przełączników POE (Power Over Ethernet).
- **Kable:** Cat6a (POE), zapewnia transmisję danych i zasilanie jednocześnie, co eliminuje konieczność dodatkowych źródeł zasilania.

### 4. Telefonia VoIP oraz słuchawki z mikrofonem

- **Telefonia VoIP:** Cisco IP Phone 7841 - umożliwia połączenia głosowe z jakością HD.
- **Słuchawki:** Plantronics Blackwire 3220 - zestawy słuchawkowe z funkcją redukcji szumów, podłączane przez USB do komputerów.
- **Zastosowanie:** Komunikacja z klientami, redukcja zakłóceń i ułatwienie pracy w otwartym biurze.
- **Podłączenie:** Cisco IP Phone 7841 wymaga połączenia przewodowego Ethernet.

- **Kable:** Cat6a do telefonii IP, co zapewnia stabilną jakość rozmów.

## **5. Serwery i systemy pamięci masowej**

- **Serwer:** Dell PowerEdge R740 - serwer do obsługi systemów CRM, przechowywania danych klientów i rejestrowania rozmów.
- **System pamięci masowej:** Synology RackStation RS3617xs+ - do przechowywania dużych ilości danych.
- **Zastosowanie:** Przechowywanie i archiwizacja nagrań oraz danych klientów.
- **Podłączenie:** Serwer podłączony do sieci wewnętrznej i przełączników.
- **Kable:** Cat6a (podwójnie ekranowane dla stabilności sygnału i ochrony przed interferencjami).

## **1.4 Normy i regulacje prawne dotyczące okablowania**

W firmie "VoiceConnect" stosowane są wysokie standardy dotyczące okablowania, by zapewnić sprawną i bezpieczną komunikację. Wybrane normy obejmują:

1. EIA/TIA-568-B – określa standardy dla okablowania strukturalnego, zalecając określone specyfikacje dla różnych typów kabli, w tym kategorii 5e, 6 i 6a, zapewniając wydajność w systemach sieciowych.
2. ISO/IEC 11801 – międzynarodowy standard, który zapewnia spójne zasady projektowania i implementacji okablowania w biurach, gwarantując jednorodność rozwiązań w różnych krajach.
3. EIA/TIA-606-C – dotyczy oznaczeń kabli i ich identyfikacji w sieciach telekomunikacyjnych, co ułatwia serwisowanie i utrzymanie infrastruktury.
4. PN-EN 50575 – określa standardy bezpieczeństwa przeciwpożarowego kabli wykorzystywanych do transmisji danych, co jest kluczowe dla bezpieczeństwa budynków.



## 1.5 Adresacja i protokoły

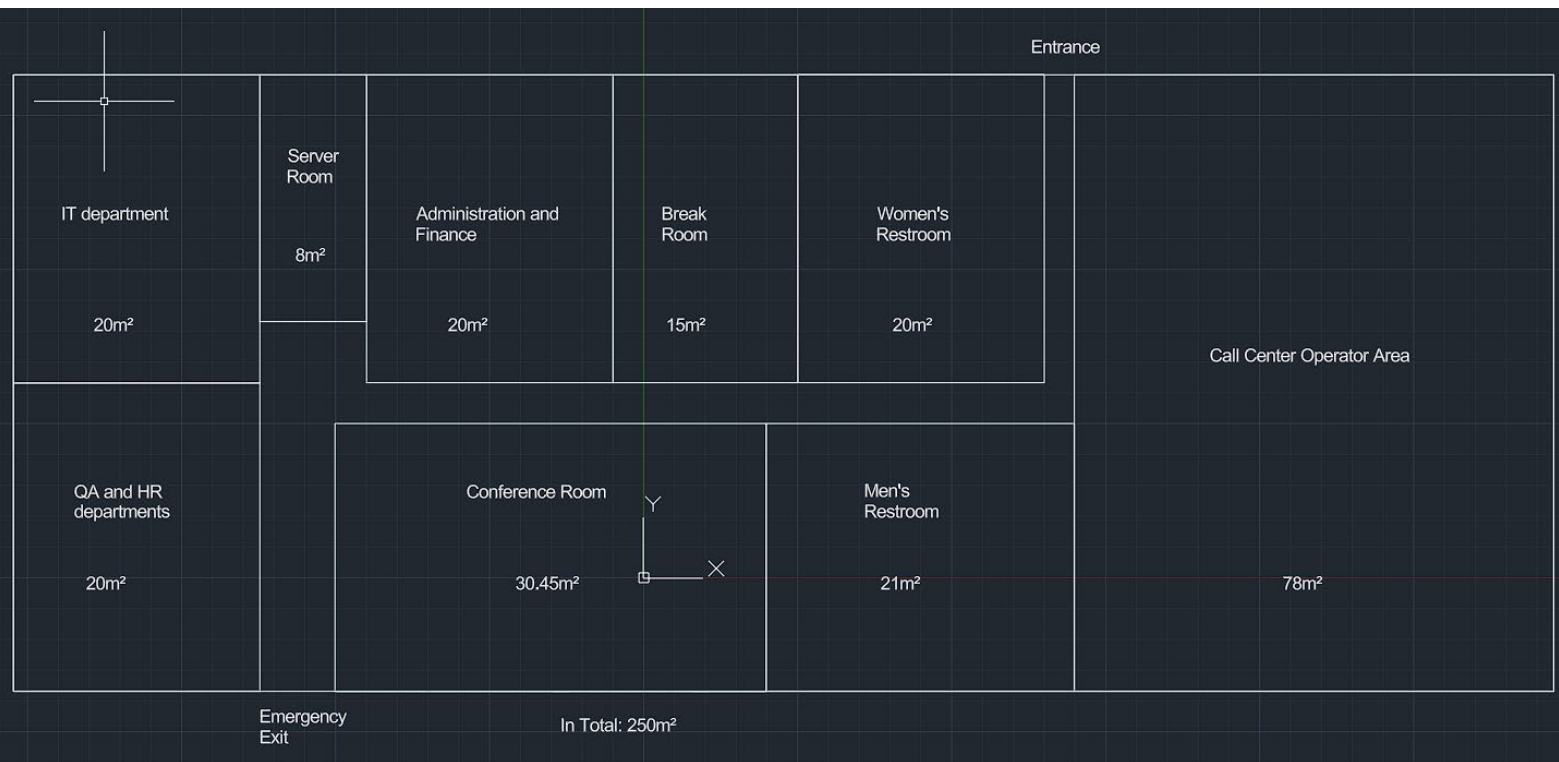
Firma "VoiceConnect" planuje podział sieci na 8 podsieci, aby umożliwić lepsze zarządzanie ruchem i bezpieczeństwem. Łącznie 500 hostów zostanie podzielone na następujące podsieci:

Adres Bazowy: 169.10.11.2/22				
Nazwa	Adres podsieci	Ad. Pierwszy	Ad. Ostatni	Rozgłoszeniowy
IT	169.10.11.0/22	169.10.11.2	169.10.11.126	169.10.11.127
Operacyjny	169.10.11.128/22	169.10.11.129	169.10.11.254	169.10.11.255
Kadry	169.10.12.0/22	169.10.12.2	169.10.12.126	169.10.12.127
Magazynowy	169.10.12.128/22	169.10.12.129	169.10.12.254	169.10.12.255
Jakosci	169.10.13.0/22	169.10.13.2	169.10.13.62	169.10.13.63
Administracyjny	169.10.13.64/22	169.10.13.65	169.10.13.126	169.10.13.127
Zarząd	169.10.13.128/22	169.10.13.129	169.10.13.190	169.10.13.191
Obsługa Klienta	169.10.13.192/22	169.10.13.193	169.10.13.254	169.10.13.255

Tabela 1.2: Tabela adresów sieciowych

Protokoły wykorzystywane przez podsieci			
Nazwa	Adres podsieci	Protokół	Funkcja
IT	169.10.11.0/22	DNS, SNMP, DHCP	Monitorowanie i zarządzanie
Operacyjny	169.10.11.128/22	VoIP, HTTP, DHCP, RTSP	Połączenia głosowe
Kadry	169.10.12.0/22	SMTP, HTTP, HTTPS, DHCP	Poczta e-mail i dostęp do systemów kadrowych
Magazynowy	169.10.12.128/22	FTP, HTTP, DHCP	Transfer i przechowywanie danych sprzętowych
Jakości	169.10.13.0/22	HTTPS, VoIP, DHCP	Monitorowanie i zarządzanie jakością połączeń
Administracyjny	169.10.13.64/22	HTTP, HTTPS, SMTP, DHCP	Zarządzanie finansami i dokumentacją
Zarząd	169.10.13.128/22	HTTPS, HTTP, DNS, DHCP	Dostęp do danych i zarządzanie firmą
Obsługa klienta	169.10.13.192/22	VoIP, HTTPS, DHCP	Obsługa klientów, prowadzenie rozmów

Tabela 1.3: Tabela dostępu do protokołów



---

## **Spis rysunków**

---

1.1 Budynek firmy .....	11
-------------------------	----

---

## Spis tabel

---

1.1	Urządzenia sieciowe .....	5
1.2	Tabela adresów sieciowych .....	7
1.3	Tabela dostępu do protokołów .....	7

---

## Załączniki

---

Jeśli jakieś elementy pracy są załączane.