

## I. Wstęp

Przedsiębiorstwo zajmuje się wytwarzaniem oprogramowania do maszyn, według PKD przedsiębiorstwo działa w sekcji J (Informacja i komunikacja), dziale 62 (Działalność związana z oprogramowaniem i doradztwem w zakresie informatyki oraz działalność powiązana), klasie 01.Z (Działalność związana z oprogramowaniem).

Najlepiej dopasowanym profilem PKD tej firmy jest więc J.62.01.Z. Firma poza wymienionymi na początku zadaniami może się zajmować również tworzeniem stron internetowych oraz oprogramowania na zlecenie.

Celem projektu jest zaprojektowanie lokalnej sieci dla zadanego przedsiębiorstwa z uwzględnieniem założeń dotyczących jego lokalizacji, ilości pracowników, dostępnego sprzętu, oraz wymaganej przepustowości.

## II. Inwentaryzacja zasobów

### 1. Sprzęt

- Komputery: 180
- Drukarki: 7
- Kamery IP: 24
- Roboty: 16
- Serwery: 4

### 2. Zasoby ludzkie

- Zarząd i kadry: 28
- Programiści i testerzy: 148
- Administratorzy: 4

## III. Analiza potrzeb użytkowników

1. Utworzenie sieci wifi w dwóch budynkach po 150 użytkowników
2. Umożliwić Programistom i Testerom zdalny dostęp do robotów
3. Zapewnienie łącza o prędkości pobierania 270,21 Mb/s oraz 288,53 Mb/s wysyłania (Szczegóły w tabelach 1 i 2).
4. Szczegółowe wymagania dotyczące transferu:

Tabela 1 Wymagania dotyczące prędkości pobierania w sieci lokalnej

|                  | Download (lokalny), kb/s |     |     |     |              | Suma   |
|------------------|--------------------------|-----|-----|-----|--------------|--------|
| 1. Zarząd        | 0                        | 600 | 230 | 330 | 10           | 32760  |
| 2. Programiści   | 0                        | 700 | 190 | 380 | 10           | 202240 |
| 3. Administracja | 8000                     | 800 | 210 | 380 | 10           | 37600  |
| 4. Kamera        | 100                      | 0   | 0   | 0   | 0            | 2400   |
|                  |                          |     |     |     | laboratorium | 1700   |
|                  |                          |     |     |     | Mb/s         | 270,21 |

Tabela 2 Wymagania dotyczące prędkości wysyłania w sieci lokalnej

|                  | Upload (lokalny), kb/s |     |    |     |              | Suma   |
|------------------|------------------------|-----|----|-----|--------------|--------|
| 1. Zarząd        | 0                      | 550 | 45 | 440 | 180          | 34020  |
| 2. Programiści   | 0                      | 550 | 30 | 430 | 170          | 186440 |
| 3. Administracja | 600                    | 300 | 60 | 390 | 175          | 6100   |
| 4. Kamera        | 2800                   | 0   | 0  | 0   | 0            | 67200  |
|                  |                        |     |    |     | laboratorium | 1700   |
|                  |                        |     |    |     | Mb/s         | 288,53 |

Tabela 3 Wymagania dotyczące prędkości wysyłania do Internetu

|                  | Upload (internet), kb/s |    |    |      | Suma  |
|------------------|-------------------------|----|----|------|-------|
| 1. Zarząd        | 15                      | 36 | 15 | 40   | 2968  |
| 2. Programiści   | 10                      | 53 | 15 | 40   | 18644 |
| 3. Administracja | 20                      | 30 | 15 | 0    | 260   |
| 4. Goście        | 10                      | 5  | 5  | 0    | 6000  |
|                  |                         |    |    | Mb/s | 27,21 |

Tabela 4 Wymagania dotyczące prędkości pobierania z Internetu

|                  | Download (internet), kb/s |    |    |      | Suma  |
|------------------|---------------------------|----|----|------|-------|
| 1. Zarząd        | 80                        | 23 | 15 | 40   | 4424  |
| 2. Programiści   | 110                       | 30 | 15 | 40   | 30810 |
| 3. Administracja | 100                       | 20 | 15 | 0    | 540   |
| 4. Goście        | 20                        | 5  | 5  | 0    | 9000  |
|                  |                           |    |    | Mb/s | 43,72 |

#### IV. Założenia projektowe

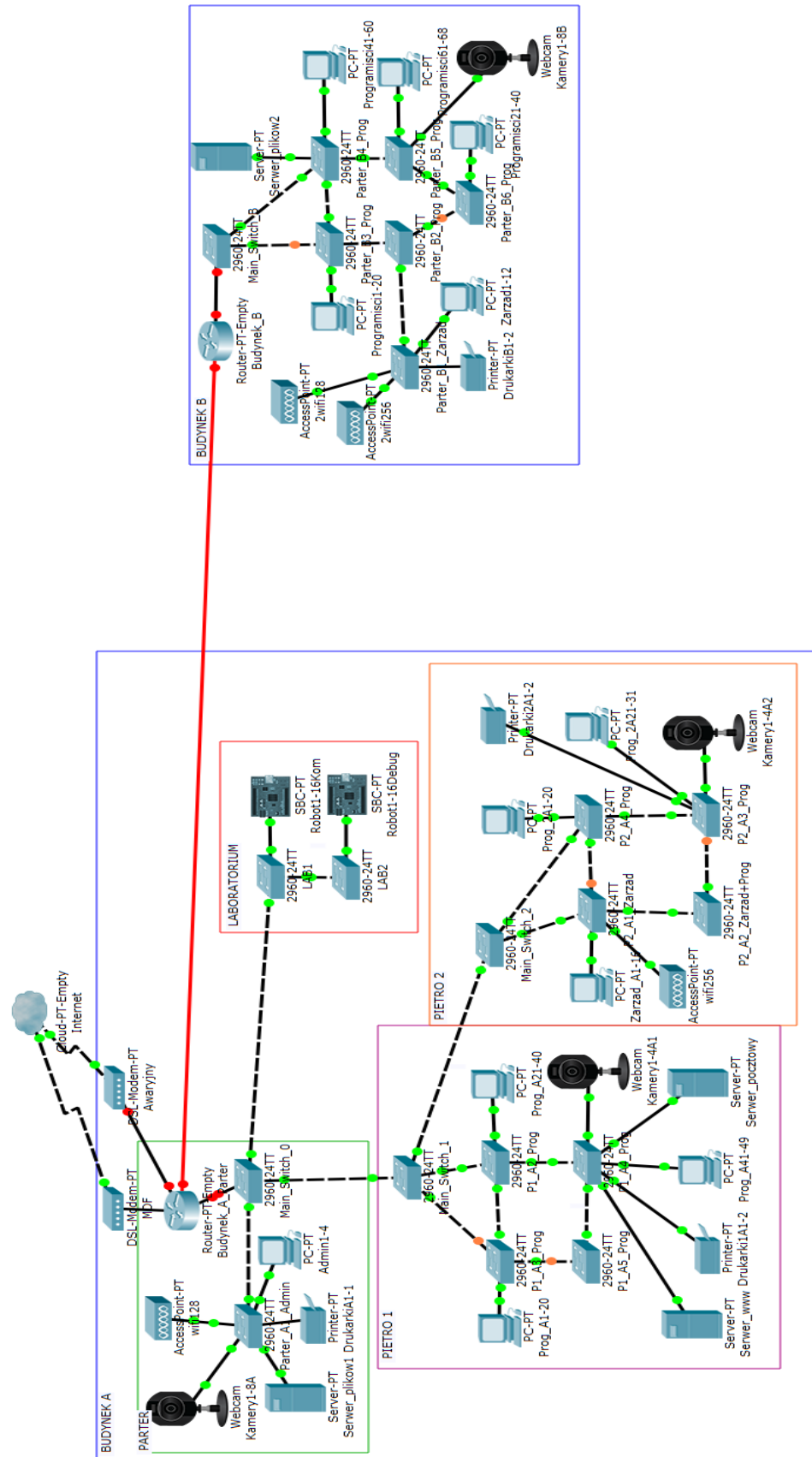
1. Z sieci gości możliwy jest wyłącznie dostęp do Internetu.
2. Wszyscy pracownicy mają dostęp do wszystkich drukarek i pozostałych serwerów.
3. Z Internetu możliwy jest dostęp wyłącznie do Serwera WWW i Serwera Pocztowego.
4. Do serwera plików dostęp mają wyłącznie administratorzy.
5. Laboratorium nie ma dostępu do Internetu.
6. Zapewnienie dodatkowych portów na przełącznikach (20% zajętych).
7. Podstawowe łącze internetowe ma zapewniać co najmniej 40% średniego przewidywanego przepływu (Szczegóły w tabelach 3 i 4).

#### V. Wybrane urządzenia

1. Routery: Cisco 4221,
2. Przełączniki: C9300-24T
3. Punkty dostępu: WAP561

## VI. Projekt logiczny

*Rysunek 1 Projekt logiczny sieci*



## **VII. Podłączenie robotów**

1. Interfejsy robotów (komunikacyjny oraz debugowania) podłączone są do dwóch różnych przełączników.
2. Interfejsy robotów zajmują interfejsy na przełącznikach od pierwszego do szesnastego, z możliwością dołączenia 7 kolejnych do dwudziestego trzeciego.
3. Interfejs 24 w obu przełącznikach jest interfejsem trunk.

## **VIII. Opis rozwiązań**

1. W laboratorium znajdują się dwa przełączniki obsługujące interfejsy robotów. Istnieją wolne porty co pozwala w przyszłości na podłączenie większej ilości robotów.
2. Sieć na pierwszym piętrze tworzy 5 przełączników w tym jeden przełącznik główny połączony z innymi piętrami. 2 Przełączniki połączone są z przełącznikiem głównym dzięki czemu awaria jednego z nich nie powoduje utraty połączenia z całą podsiecią.
3. Piętro drugie zrealizowane jest tak samo jak pierwsze.
4. Budynek B tworzy sieć 7 przełączników i 2 są połączone z przełącznikiem głównym.
5. Sieci wifi składają się z 2 punktów dostępu w każdym z budynków. Każdy taki punkt może obsługiwać jednocześnie do 126 urządzeń, dzięki temu nie ma konieczności rozbudowy sieci, gdy zatrudnionych zostanie więcej pracowników.
6. Sieć zaprojektowano tak, aby użyć jak najmniejszej ilości urządzeń jednocześnie zapewniając niezawodność, oraz uwzględniając nowych pracowników.

## IX. Projekt adresacji

Tabela 5 Adresacja oraz podział na podsieci VLAN

| Budynek A parter   |          |                               |                 |               |
|--------------------|----------|-------------------------------|-----------------|---------------|
| nazwa vlan         | id sieci | zakres ip                     | maska           | brama         |
| 1. Zarząd          | 10       | -                             | -               | -             |
| 2. Programiści     | 20       | -                             | -               | -             |
| 3. Administracja   | 30       | 192.168.1.66 - 192.168.1.70   | 255.255.255.224 | 192.168.1.65  |
| 4. Roboty          | 40       | 192.168.4.2 - 192.168.4.18    | 255.255.255.224 | 192.168.4.1   |
| 5. Urządzenia      | 50       | 192.168.5.2 - 192.168.5.11    | 255.255.255.128 | 192.168.5.1   |
| 6. Serwer 1        | 60       | 192.168.6.2                   | 255.255.255.252 | 192.168.6.1   |
| Budynek A piętro 1 |          |                               |                 |               |
| nazwa vlan         | id sieci | zakres ip                     | maska           | brama         |
| 1. Zarząd          | 10       | -                             | -               | -             |
| 2. Programiści     | 20       | 192.168.2.2 - 192.168.2.51    | 255.255.255.0   | 192.168.2.1   |
| 3. Administracja   | 30       | -                             | -               | -             |
| 4. Roboty          | 40       | -                             | -               | -             |
| 5. Urządzenia      | 50       | 192.168.5.34 - 192.168.5.40   | 255.255.255.128 | 192.168.5.1   |
| Budynek A piętro 2 |          |                               |                 |               |
| nazwa vlan         | id sieci | zakres ip                     | maska           | brama         |
| 1. Zarząd          | 10       | 192.168.1.2 - 192.168.1.18    | 255.255.255.224 | 192.168.1.1   |
| 2. Programiści     | 20       | 192.168.2.130 - 192.168.2.161 | 255.255.255.0   | 192.168.2.1   |
| 3. Administracja   | 30       | -                             | -               | -             |
| 4. Roboty          | 40       | -                             | -               | -             |
| 5. Urządzenia      | 50       | 192.168.5.66 - 192.168.5.72   | 255.255.255.128 | 192.168.5.1   |
| Budynek B          |          |                               |                 |               |
| nazwa vlan         | id sieci | zakres ip                     | maska           | brama         |
| 1. Zarząd          | 10       | 192.168.1.34 - 192.168.1.42   | 255.255.255.224 | 192.168.1.33  |
| 2. Programiści     | 20       | 192.168.3.2 - 192.168.3.70    | 255.255.255.0   | 192.168.3.1   |
| 3. Administracja   | 30       | -                             | -               | -             |
| 4. Roboty          | 40       | -                             | -               | -             |
| 5. Urządzenia      | 50       | 192.168.5.130 - 192.168.5.141 | 255.255.255.224 | 192.168.5.128 |

Serwery WWW i pocztowy posiadają stałe adresy od dostawcy

## X. Konfiguracja urządzeń

Tabela 6 Możliwość komunikacji urządzeń w poszczególnych podsieciach

| Komunikacja między Vlanami |               |             |        |        |            |          |
|----------------------------|---------------|-------------|--------|--------|------------|----------|
|                            | Administracja | Programisci | Zarząd | Roboty | Urządzenia | Serwer 1 |
| Administracja              | +             | +           | +      | -      | +          | +        |
| Programisci                | +             | +           | +      | +      | +          | -        |
| Zarząd                     | +             | +           | +      | -      | +          | -        |
| Roboty                     | -             | +           | -      | +      | -          | -        |
| Urządzenia                 | +             | +           | +      | -      | +          | +        |
| Serwer 1                   | +             | -           | -      | -      | +          | +        |

Programiści, Administracja oraz Zarząd przydzielone są do osobnych grup VLAN, porty na przełącznikach przypisywane są od pierwszego i przydzielane do odpowiednich podsieci. Routery WiFi przydzielają adresy automatycznie z dostępnego zakresu (tabela numer 7).

VLAN Urządzenia składa się z drukarek, kamer oraz serwera plików 2. Wszyscy pracownicy mogą się komunikować między sobą, oraz z VLANem Urządzenia. Administracja oraz Urządzenia mają dostęp do serwera plików 1 (Tabela numer 6).

Adresy ip, maski oraz bramy domyślne komputerów i innych urządzeń należy przydzielać zgodnie z tabelą nr 5.

Tabela 7 Dostępne zakresy dla poszczególnych punktów dostępu WiFi

|                         |                                 |
|-------------------------|---------------------------------|
| WiFi budynek A parter   | 192.168.10.2 - 192.168.10.126   |
| WiFi budynek A piętro 2 | 192.168.10.130 - 192.168.10.254 |
| WiFi budynek B AP1      | 192.168.11.2 - 192.168.11.126   |
| WiFi budynek B AP2      | 192.168.11.130 - 192.168.11.254 |

## XI. Podłączenie do internetu

- i. Główny operator
  1. Wybrany operator: UPC
  2. Prędkość łącza: 600 Mb/s download, 60 Mb/s upload
  3. Stałe IP: 8
  4. Koszt instalacji i aktywacji: 113,31 zł
  5. Koszt miesięczny: 219,00 zł
- ii. Dodatkowy operator
  1. Wybrany operator: Orange
  2. Prędkość łącza: 600 Mb/s download, 60 Mb/s upload
  3. Stałe IP: 0
  4. Koszt instalacji i aktywacji: 984,00 zł
  5. Koszt miesięczny: 119,00 zł

## **XII. Bezpieczeństwo i niezawodność**

Ponieważ z Internetu jest dostęp wyłącznie do serwera WWW i poczty, włamanie nie stanowi zagrożenia dla działalności firmy (programowania robotów). Urządzenia sieciowe są połączone większą ilością tras dzięki czemu awaria jednego przełącznika nie oznacza paraliżu całego piętra lub budynku. Należy jedynie regularnie kontrolować sprawność 2 głównych routerów w budynkach A i B.

## **XIII. Kosztorys**

Tabela numer 8 przedstawia łączny koszt wszystkich urządzeń potrzebnych do stworzenia sieci widocznej na rysunku numer 1.

*Tabela 8 Całkowity koszt wszystkich urządzeń*

| Kosztorys (zł) |         |       |          |
|----------------|---------|-------|----------|
| Urządzenie     | Cena    | Ilość | Suma     |
| ISR 4221       | 4110,8  | 2     | 8221,6   |
| C9300-24T      | 16133,6 | 21    | 338805,6 |
| WAP561         | 94,6    | 4     | 378,4    |
|                |         | Total | 347405,6 |

## **XIV. Karty katalogowe**

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/routers/4000-series-integrated-services-routers-isr/datasheet-c78-732542.html>

[https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/wireless/small-business-500-series-wireless-access-points/data\\_sheet\\_c78-727995.html](https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/wireless/small-business-500-series-wireless-access-points/data_sheet_c78-727995.html)

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/catalyst-9300-series-switches/datasheet-c78-738977.html>