

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
(повна назва факультету)

Кафедра комп'ютерних наук
(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Розробка проекту локальної комп'ютерної мережі відділу ДВС
Ємільчанського району управління юстиції в Житомирській області

Виконав(ла): студент(ка) 4 курсу, групи СНс-42
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

(шифр і назва спеціальності)

Хміль С.П.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник Марценко С.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль Шимчук Г.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри Боднарчук І.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент Михалик Д.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Тернопіль
2021

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
(повна назва факультету)

Кафедра комп'ютерних наук
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Боднарчук І.О.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« »

20__ р.

**ЗАВДАННЯ
 НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня Бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»
(шифр і назва спеціальності)

студенту Хмілю Сергію Петровичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка проекту локальної комп'ютерної мережі відділу ДВС
 Смільчанського району управління юстиції в Житомирській області

Керівник роботи Марценко Сергій Володимирович, к.т.н., доц.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «__» _____ 20__ року № _____

2. Термін подання студентом завершеної роботи _____

3. Вихідні дані до роботи технічне завдання на розробку локальної комп'ютерної мережі
 відділу ДВС Смільчанського району управління юстиції в Житомирській області

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

1 Аналіз предметної області; 1.1 Аналіз вибору топології мережі для відділу ДВС;

1.2 Проектування дизайну локальної мережі відділу ДВС; 1.3 Аналіз та обґрунтування

вибору активного мережевого обладнання; 1.4 Висновки до першого розділу; 2. Розробка

інформаційної мережі відділу ДВС; 2.1 Розробка фізичної топології мережі відділу ДВС;

2.2 Проектування логічної топології відділу ДВС; 2.3 Проектування налаштування

обладнання відділу ДВС; Висновки до другого розділу; 3. Безпека життєдіяльності, основи

охорони праці; 3.1 Конституційні засади охорони праці відділу ДВС Смільчанського району

управління юстиції в Житомирській області; 3.2 Вплив електромагнітних полів на людину;

Висновки до третього розділу, Висновки, Список літературних джерел, Додатки

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	Гурик О.Я., доц. каф. МТ		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Ознайомлення з завданням до кваліфікаційної роботи	07.06.2021	<i>Виконано</i>
2.	Підбір наукових джерел щодо розробки проекту	08.06.2021- 09.06.2021	<i>Виконано</i>
3.	Переклад та опрацювання наукових джерел щодо розробки проекту мережі відділу ДВС	10.06.2021- 11.06.2021	<i>Виконано</i>
4.	Виконання дослідження розробки проекту мережі відділу ДВС	12.06.2021- 13.06.2021	<i>Виконано</i>
5.	Оформлення розділу «Аналіз предметної області»	14.06.2021- 15.06.2021	<i>Виконано</i>
6.	Оформлення розділу «Розробка інформаційної мережі відділу ДВС»	16.06.2021- 17.06.2021	<i>Виконано</i>
7.	Виконання завдання до підрозділу «Безпека життєдіяльності»	17.06.2021	<i>Виконано</i>
8.	Виконання завдання до підрозділу «Основи охорони праці»	17.06.2021	<i>Виконано</i>
9.	Оформлення кваліфікаційної роботи	18.06.2021	<i>Виконано</i>
10.	Нормоконтроль	19.06.2021	<i>Виконано</i>
11.	Перевірка на плагіат	19.06.2021	<i>Виконано</i>
12.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	19.06.2021	<i>Виконано</i>
13.	Захист кваліфікаційної роботи	25.06.2021	

Студент

(підпис)

Хміль С.П.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Марценко С.В.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Розробка проекту локальної комп'ютерної мережі відділу ДВС Ємільчанського району управління юстиції в Житомирській області // Кваліфікаційна робота освітнього рівня «Бакалавр» // Хміль Сергій Петрович // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра комп'ютерних наук, група СНс-42 // Тернопіль, 2021 // С. 49, рис. – 6, табл. – 15, кресл. – , додат. – 4, бібліогр. – 30.

Ключові слова: ЛОКАЛЬНА КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА, ІР АДРЕСА, КОМУТАТОР, МАРШРУТИЗАТОР, ВІРТУАЛЬНА МЕРЕЖА, ТОПОЛОГІЯ.

У роботі здійснено розробку проекту локальної комп'ютерної мережі відділу ДВС Ємільчанського району управління юстиції в Житомирській області.

В першому розділі кваліфікаційної роботи на основі аналізу літератури щодо розробки проекту локальної комп'ютерної мережі відділу ДВС проведено вибір топології, що найкращою мірою буде відповідати вимогам описаним в технічному завданні. Проведено прототипування дизайну мережі відділу ДВС. Здійснено критичний аналіз активного мережевого обладнання з обґрунтуванням потреб організації.

В другому розділі кваліфікаційної роботи виконано проектування фізичної та логічної топологій локальної комп'ютерної мережі відділу ДВС. Подано налаштування активного мережевого обладнання. Здійснено тестування запропонованих рішень у віртуальному середовищі.

Метою роботи є провести аналіз технічного завдання на розробку проекту локальної комп'ютерної мережі відділу ДВС Ємільчанського району управління юстиції в Житомирській області.

ANNOTATION

Local computer network design development for the Department of Internal Affairs of the Yemilchansky District of the Department of Justice in the Zhytomyr Region // Diploma thesis Bachelor degree // Khmil Serhii P. // Ternopil' Ivan Pul'uj National Technical University, Faculty of Computer Information System and Software Engineering, Department of Computer Science // Ternopil', 2021 // P. 49, Tables – 15, Fig. – 6, Diagrams – , Annexes. – 4, References – 30.

The project of the local computer network of the Department of Internal Affairs of the Yemilchansky District of the Department of Justice in the Zhytomyr Region was developed.

In the first section of the qualifying work, based on the analysis of the literature on the development of the project of the local computer network of the Department of Internal Affairs, the choice of topology was made, which will best meet the requirements described in the terms of reference. Prototyping of the network design of the DIA department. A critical analysis of active network equipment with justification of the needs of the organization.

In the second section of the qualification work, the physical and logical topologies of the local computer network of the DIA department were designed. The settings of the active network equipment are given. The proposed solutions were tested in a virtual environment.

The purpose of the work is to analyze the terms of reference for the development of the project of the local computer network of the Department of Internal Affairs of the Yemilchansky district of the Department of Justice in the Zhytomyr region.

Keywords: LOCAL COMPUTER NETWORK, IP ADDRESS, SWITCH, ROUTER, VIRTUAL NETWORK, TOPOLOGY.

ЗМІСТ

Вступ.....	9
1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ.....	11
1.1 Аналіз вибору топології мережі для відділу ДВС	11
1.2 Проектування дизайну локальної мережі відділу ДВС	13
1.3 Аналіз та обґрунтування вибору активного мережевого обладнання.....	15
1.4 Висновки до першого розділу.....	20
2 РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ ВІДДІЛУ ДВС	21
2.1 Розробка фізичної топології мережі відділу ДВС	21
2.2 Проектування логічної топології відділу ДВС	23
2.3 Проектування налаштування обладнання відділу ДВС	29
2.4 Висновки до другого розділу	41
3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	42
3.1 Конституційні засади охорони праці відділу ДВС Ємільчанського району управління юстиції в Житомирській області	42
3.2 Вплив електромагнітних полів на людину	45
3.3 Висновки до третього розділу	47
Висновки	48
Список літературних джерел	49
Додатки	

ВСТУП

В умовах переходу до цифрової економіки багато держав почали впроваджувати електронне урядування. Надання широкого спектру послуг населенню та бізнесу стає доступніше через можливість швидкого доступу до ресурсів урядових організацій без необхідності очікування в чергах. Відділ ДВС є яскравим прикладом де впровадження інформаційних технологій дасть змогу спростити документообіг. Також зросте якість та швидкість обслуговування клієнтів.

Цифрові послуги в своїй основі опираються на доступність та захищеність інформаційних ресурсів організації, що їх надає. Налагодження інформаційних комунікацій між населенням та відділом ДВС можливе через створення централізованих баз даних з організацією захищеного доступу. Електронна демократія є однією з форм публічності, що збільшує довіру населення до органів влади.

На сьогоднішній день через послуги відділу ДВС можна замовити отримання різноманітних довідок з контролем виконання заявки, отримати свідоцтва про народження дитини з вказанням дати коли його можна забрати та багато іншого.

Актуальність теми. Розробка проекту локальної комп'ютерної мережі відділу ДВС Ємільчанського району управління юстиції в Житомирській області є актуальною в світлі цифровізації країни, що дасть змогу підвищити продуктивність надання послуг.

Мета і завдання кваліфікаційної роботи. Метою роботи є розробити проект локальної комп'ютерної мережі відділу ДВС Ємільчанського району управління юстиції в Житомирській області. Досягнення поставленої мети передбачає виконання наступних завдань: провести вибір топології, що найкращою мірою буде відповідати вимогам описаним в технічному завданні; провести прототипування дизайну мережі відділу ДВС; здійснити

критичний аналіз активного мережевого обладнання з обґрунтуванням потреб організації; виконати проектування фізичної та логічної топологій локальної комп'ютерної мережі відділу ДВС; подати налаштування активного мережевого обладнання; здійснити тестування запропонованих рішень у віртуальному середовищі.

Практичне значення одержаних результатів. На основі аналізу літератури щодо розробки проекту локальної комп'ютерної мережі відділу ДВС проведено вибір топології, що найкращою мірою буде відповідати вимогам описаним в технічному завданні. Досліджено структуру організації роботи у відділі ДВС на основі якої визначено ключові складові елементи, що в подальшому використано при розробці проекту мережі. Проведено прототипування дизайну мережі відділу ДВС, що буде використано при розробленні фізичної топології і створенні відповідної документації. Здійснено критичний аналіз активного мережевого обладнання з обґрунтуванням потреб організації. В другому розділі кваліфікаційної роботи виконано проектування фізичної топології локальної комп'ютерної мережі відділу ДВС. Запропоновано розроблену логічну топологію з врахуванням особливостей структури організації праці даної організації. Подано налаштування активного мережевого обладнання. Налаштування віртуальних мереж розмежує інформацію, що передається між відділами і підвищує рівень безпеки, оскільки на маршрутизаторі можна налаштувати списки контролю доступу ACL. Проведено налаштування безпеки на портах комутатора, що обмежить під'єднання незгодованих пристроїв. Виконано розгортання протоколу VTP для спрощення налаштування віртуальних мереж. Здійснено тестування запропонованих рішень у віртуальному середовищі.

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Аналіз вибору топології мережі для відділу ДВС

Робочі станції та мережеве обладнання об'єднані певною структурою, що утворює топологію мережі. Основними характеристиками локальних мереж є наявність високошвидкісних каналів передавання даних та широкого набору сервісів, що виконує мережа. Типовими для сучасних мереж є рішення на основі технології Ethernet, оскільки широке розповсюдження пристроїв виготовлених згідно цих стандартів та їх порівняно невисока вартість дають змогу будувати високопродуктивні мережі. Традиційними при розробці є використання швидкостей 100 Мб для комп'ютерів користувачів та вищих для обміну даними між пристроями комутації та маршрутизації. Такий підхід уможлиблює створити баланс між вимогами працівників та оптимізувати канали між пристроями для уникнення вузьких місць [1-30].

При виборі топології необхідно враховувати складність побудови таких мереж, стійкість до відмов, надійність роботи та можливість швидкого виправлення помилок у випадку виникнення. Складні мережі будуть вимагати високопрофесійного персоналу, що буде збільшувати вартість проекту мережі. Вбудовані механізми стійкості до відмов ускладнюють обладнання та ведуть до його здорожчання. Надлишкова надійність потребує правильних підходів у проектуванні мережі та додає у кількості матеріали для побудови. Швидке виявлення та виправлення помилок в основному базується на повноті документації щодо мережі і тому вимагає повного переліку таких документів. Все це має бути предметом розгляду при проектуванні та прийнятті рішень щодо розробки мережі відділу ДВС і за наявності бюджету дасть змогу забезпечити побудову високопродуктивної та надійної мережі.

Топологія зірка є найбільш розвиненою та затребуваною на ринку мереж. Простота побудови та надійність роботи є одними з ключових факторів, що вирізняють її серед інших. Всі пристрої під'єднуються до центрального, який в свою чергу може виконувати функції комутації чи маршрутизації. Вихід центрального пристрою з ладу швидко і легко виявляється та виправляється. Від'єднання одного користувацького пристрою не впливає на загальну роботу мережі.

Топологія у вигляді кільця має не таке широке розповсюдження і може бути розглянута при проектуванні магістральних каналів. Через малу популярність та обмеженість використання вона не буде використовуватись при розробці проекту мережі відділу ДВС.

Порівняльна характеристика топологій обчислювальних мереж представлена в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Порівняльні характеристики топологій

Характеристики	Топологія		
	Зірка	Кільце	Шина
Ціна побудови	Невисока	Помірна	Помірна
Зупинка мережі при обслуговуванні	Ні	Так	Ні
Додавання користувачів	Пасивне	Активне	Пасивне
Відмовостійкість	Висока	Середня	Низька
Стійкість роботи при навантаженнях	Стійка	Задовільна	Погана
Підтримка роботи застосунків у реальному часі	Дуже хороша	Хороша	Погана
Обслуговування	Дуже хороше	Середнє	Середнє

Як видно з поданого порівняльного аналізу існуючих топологій найбільш збалансованою на сьогоднішній день є “зірка”. Невід’ємною перевагою даної топології є також її широка популярність. Це дає змогу використовувати широкий спектр недорогого обладнання різних виробників.

1.2 Проектування дизайну локальної мережі відділу ДВС

Аналіз технічного завдання (додаток А) дав змогу сформулювати основні вимоги до розробки проекту локальної комп’ютерної мережі відділу ДВС. Дана організація розміщена в двоповерховій будівлі, де на першому поверсі розміщено РАГС, а на другому власне відділ ДВС. При розробці мережі вирішено проект виконати для обох організацій, оскільки вони спільно використовують певні ресурси та потребують створення мережі.

Для створення проекту проаналізовано плани будівель і визначено потенційні місця розташування мережевого обладнання та розміщення місць підключення користувачів. План першого поверху та проект розведення кабелів подано на рисунку 1.1.

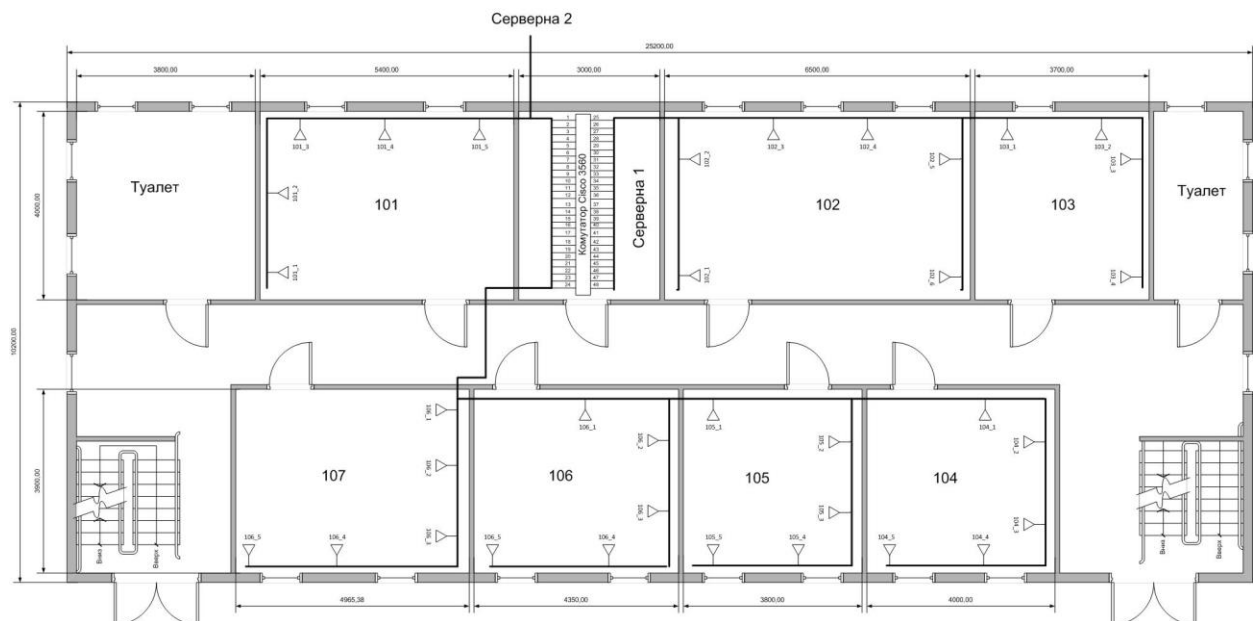


Рисунок 1.1 – Фізична топологія першого поверху

Як видно з поданого рисунку на поверсі є сім кімнат з різними кількостями користувачів. Для розрахунку кількості розеток використано норматив який вимагає на одне робоче місце мінімум 6м². Проте для забезпечення зручності розміщення користувачів у кімнатах їх встановлено з певною надлишковістю. Таким чином отримується дві переваги: по-перше у випадку перепланування робочого місця є інші розетки куди можна під'єднати комп'ютери, по-друге у випадку виходу з ладу однієї розетки або кабеля є резервні до яких можна перепідключитись на час знаходження та виправлення неполадок.

У кімнаті номер 101 розміщено відділ народжуваності РАГС де сидить два працівники. У кімнаті 102 сидить оператор набору, секретар та начальник відділу. У кімнаті 103 є діловод та оператор. Такі ж посади є в кімнаті 104. Відділ реєстрації розводів розміщено в кімнаті 105. Він має два працівники які потребують доступу до мережі. У кімнаті 106 є відділ реєстрації шлюбу з двома працівниками. Відділ реєстрації смертності є в кімнаті 107. Кількість працівників цього відділу також 2.

На першому поверсі розміщено серверну кімнату яка буде обслуговувати всіх користувачів цього поверху і буде виконувати функції маршрутизації для другого поверху де розміщено відділ ДВС. У якості активного обладнання там планується використовувати комутатор третього рівня. Це дасть змогу зекономити на купівлі окремого маршрутизатора та задовольнити всі вимоги мережі щодо під'єднання користувачів.

На другому поверсі будівлі розміщено відділ ДВС. У кімнаті 201 сидить секретар, а у 201А – начальник відділу. Секретар та оператор набору сидять у кімнаті 202, а у 202А працює головний діловод. У кімнаті 203 сидять оператор та діловод. Такі ж користувачі сидять у кімнаті 204. У кімнаті 205 сидить виконавець, а у 205А – старший виконавець. Два виконавці сидять у 206. У 207 сидить виконавець та у 207А – старший виконавець. Аналіз робочих місць та функціонального призначення дає змогу

оцінити рівні розподілу мережі та визначити необхідні обмеження на доступ до інформації. Фізична топологія другого поверху показана на рисунку 1.2.

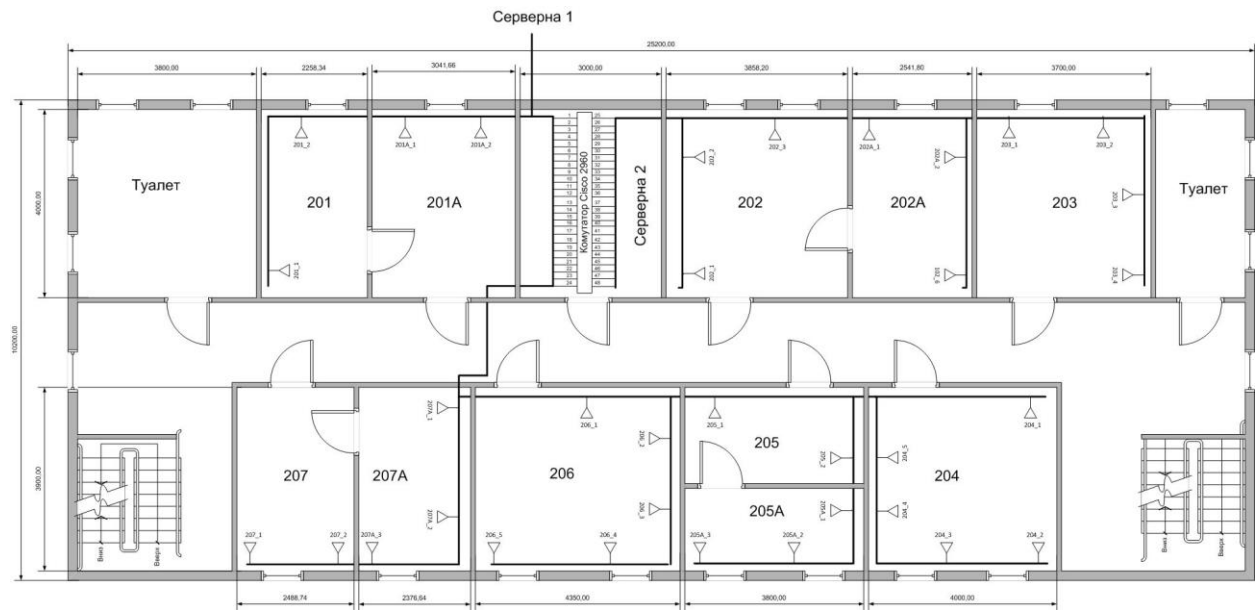


Рисунок 1.2 – Фізична топологія другого поверху

На другому поверсі також розміщено серверну кімнату яка під'єднана до серверної першого поверху. У ній планується використовувати комутатор другого рівня, який дасть змогу організувати підключення користувачів і забезпечити розмежування доступу до ресурсів.

1.3 Аналіз та обґрунтування вибору активного мережевого обладнання

У якості центрів зірок пропонується використовувати комутатори другого або третього рівнів. Основними функціями комутаторів другого рівня є організація комутованого на основі MAC адрес з'єднання, що дає змогу використовуючи таблиці MAC оптимізувати роботу. Основними характеристиками при виборі таких пристроїв має бути кількість портів для користувачів, можливість швидкої комутації пакетів, розмір внутрішньої шини. Порти на комутаторі можуть бути забезпечені технологією подачі

живлення, що зменшить кількість кабелів для прокладання. Чим більше технологій підтримує пристрій тим вища його вартість але і більші можливості для подальшого вдосконалення роботи мережі у випадку необхідності.

Для під'єднання різних сегментів мережі потрібно використовувати маршрутизатор. Основною функцією даного пристрою буде маршрутизація даних між мережами та виконання виходу назовні через функцію шлюза. Також при використанні технології віртуальних мереж він буде комутувати дані між різними VLAN. Для виконання даної операції в налаштуваннях маршрутизатора має бути забезпечена підтримка протоколу IEEE 802.1Q. Додатково до основних функцій може бути додано впровадження безпеки та контролю передавання даних з використанням списків контролю доступу ACL.

Впровадження декількох пристроїв може суттєво збільшити вартість проекту мережі. Альтернативним рішенням може бути використання комутатора 3-го рівня. Такий пристрій поєднує в собі переваги звичайного комутатора та виконує функції маршрутизації. Для організацій, що планують зекономити на обладнанні це є хорошим рішенням. Проте, коли потрібно використовувати модулі, що підтримують технології глобальних мереж, тоді такі пристрої мають бути ретельно проаналізовані щодо підтримки цих рішень. Перевагами комутаторів третього рівня може бути можливість комутації на основі IP адрес. Такий процес є набагато швидшим ніж традиційна маршрутизація, оскільки виконується за іншим алгоритмом і з меншими затримками. Ретельний аналіз технічного завдання на розробку мережі дає змогу зформуванню переліку необхідних технологій та рішень, що в подальшому будуть використані при побудові мережі. Різні виробники можуть по іншому реалізовувати базові функції пристроїв, проте підтримка стандартизованих протоколів гарантує сумісну роботу.

У якості комутатора третього рівня вибрано модель Cisco Catalyst 3560X серії. Характеристики даної серії наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Характеристики Cisco Catalyst 3560X

Модель	Характеристики
Cisco Catalyst 3560X	<ul style="list-style-type: none"> – кількість портів 24 або 48 10/100/1000 з PoE+, non-PoE models, і 12 або 24 GE SFP; – порти 24 або 48 10/100/1000 з Energy Efficient Ethernet (EEE) підтримкою; – 4 GE або 10GE порти; – підтримка PoE+ з 30W потужністю на всіх портах; – подвійний блок живлення та вентилятори. – Media Access Control Security (MACsec) апаратно базоване криптування. – Flexible NetFlow і switch-to-switch апаратне криптування з Service Module uplink; – Open Shortest Path First (OSPF); – IPv4 і IPv6 маршрутизація, Multicast маршрутизація, quality of service (QoS); – Cisco StackPower™ технологія; – Cisco StackWise Plus технологія.

У порівнянні з іншими комутаторами такого рівня він надає ширші можливості у конфігуруванні та роботі, а також є надзвичайно надійним та стабільним.

Серед інших можливостей комутаторів є надання живлення через мережевий кабель. Ця опція є дуже зручною для IP телефонів та бездротових точок доступу, оскільки не вимагає встановлення додаткових електричних розеток і економить місце на стінах та столах користувачів. Серія Cisco

Catalyst 3560X має також певні набори функцій які визначаються моделлю і версією програмного забезпечення. Для нашої мережі нас цікавлять тільки ті моделі які мають не менше 48 портів. Проведемо їх аналіз для визначення комутатора, що буде використано у проекті мережі.

Порівняльна характеристика моделей серії наведена в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Порівняння комутаторів Cisco Catalyst 3560X

Набір можливостей	Модель	Кількість 10/100/1000 портів	Блок живлення
LAN Base	WS-C3560X-48T-L	48	350W
LAN Base	WS-C3560X-48P-L	48 PoE+	715W
IP Base	WS-C3560X-48T-S	48	350W
IP Base	WS-C3560X-48P-S	48 PoE+	715W
IP Services	WS-C3560X-48T-E	48	350W
IP Services	WS-C3560X-48P-E	48 PoE+	715W

Оскільки тільки комутатори з набором характеристик IP Services підтримують маршрутизацію протоколу IPv6 який колись замінить IPv4, то потрібно зупинитись на такому пристрої, що буде надавати можливості майбутнього розвитку. Також сучасні організації активно впроваджують використання IP-телефонів для економії коштів, тому потрібно врахувати

наявність живлення через мережу. З наведеного порівняння видно, що найбільш оптимальним для нас буде комутатор WS-C3560X-48P-E.

У якості комутатора другого рівня для відділу ДВС вибрано Cisco Catalyst 2960. Він буває у фіксованому виконанні та з можливістю стекового з'єднання. Даний комутатор забезпечує високошвидкісну передачу даних з використанням стандартів Fast Ethernet та Gigabit Ethernet. Його конфігурація дає змогу використовувати його у різноманітних розгортаннях починаючи від офісу вітки якоїсь компанії і встановлюючи його у якості пристрою комутації в школі. Стандартне програмне забезпечення дає змогу підлаштувати його для роботи з різними типами даних голос, відео та звичайні комп'ютерні дані. Для мереж з підвищеними вимогами до безпеки, якості сервісів і високої надійності роботи існує спеціалізоване програмне забезпечення під дану модель.

Для спрощення налаштування Catalyst 2960 існує спеціалізоване програмне забезпечення, що дає змогу налаштовувати параметри даного пристрою використовуючи графічний інтерфейс. Проте, більшість людей, що працюють з обладнанням цієї компанії виробника надають перевагу налаштовувати його через консольне під'єднання.

У таблиці 1.4 наведено основні характеристики комутатора Catalyst 2960.

Таблиця 1.4 – Характеристики комутатора Catalyst 2960

Модель	Характеристики
Cisco Catalyst 2960X	<ul style="list-style-type: none"> – порти 24 або 48 Gigabit Ethernet; – FlexStack Plus для стекування до 8 пристроїв з 80 Gbps між ними; – Power over Ethernet Plus (PoE+) підтримка з потужністю до 740W;

Провівши порівняльний аналіз комутаторів даної серії і виходячи з вимог мережі та враховуючи новітні тенденції в ІТ вирішено вибрати модель Cisco Catalyst 2960X-48FPD-L.

1.4 Висновки до першого розділу

На основі аналізу літератури щодо розробки проекту локальної комп'ютерної мережі відділу ДВС було проведено вибір топології, що найкращою мірою буде відповідати вимогам описаним в технічному завданні. Досліджено структуру організації роботи у відділі ДВС на основі якої визначено ключові складові елементи, що в подальшому використано при розробці проекту мережі. Проведено прототипування дизайну мережі відділу ДВС, що буде використано при розробленні фізичної топології і створенні відповідної документації. Здійснено критичний аналіз активного мережевого обладнання з обґрунтуванням потреб організації.

2 РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ ВІДДІЛУ ДВС

2.1 Розробка фізичної топології мережі відділу ДВС

При побудові фізичної топології проводиться аналіз існуючих планів будівель та планується розміщення кабелів та функціональне призначення кожної з кімнат. Для наочності представлення матеріалу вирішено в таблиці 2.1 подати номери кімнат з вказанням необхідної кількості під'єднань в кожній з них.

Таблиця 2.1 – Аналіз фізичної топології першого поверху мережі

Номер приміщення	Номер VLAN	Кількість з'єднань у приміщенні
101	VLAN 101	5
102	VLAN 102	6
103	VLAN 103	4
104	VLAN 104	5
105	VLAN 105	5
106	VLAN 106	5
107	VLAN 107	5

Аналогічно виконано для другого поверху даної будівлі. Результати цього аналізу подано в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Аналіз фізичної топології другого поверху мережі

Номер приміщення	Номер VLAN	Кількість з'єднань у приміщенні
201	VLAN 201	2
201A	VLAN 301	2

Продовження таблиці 2.2

202	VLAN 202	3
202A	VLAN 302	3
203	VLAN 203	4
204	VLAN 204	5
205	VLAN 205	2
205A	VLAN 305	3
206	VLAN 206	5
207	VLAN 207	2
207A	VLAN 307	3

Для створення схеми розведення кабелів необхідно ввести маркування яке буде використано при позначенні на планах будівель. Також маркування має бути виконано щонайменше з двох кінців кабелю і повторене через кожні три метри при прокладці. Це дасть змогу виявляти пошкоджені кабелі і швидко усувати проблеми. У таблиці 2.3 подано приклад схеми кабелювання першого поверху відділу ДВС.

Таблиця 2.3 – Схема кабелювання кімнати 101 першого поверху відділу ДВС

Номер кімнати	Номер кабелю	Порт на комутаторі	Тип кабелю	Статус кабелю
101	101_1	Gi 0/1	Прямий Cat 5e	Робочий
	101_2	Gi 0/2	Прямий Cat 5e	Робочий
	101_3	Gi 0/3	Прямий Cat 5e	Резервний
	101_4	Gi 0/4	Прямий Cat 5e	Резервний
	101_5	Gi 0/5	Прямий Cat 5e	Робочий

Аналогічні схеми кабелювання потрібно зробити для кожної кімнати на першому поверсі. Для прикладу наведемо також схему кабелювання другого поверху де розміщено відділ ДВС.

Таблиця 2.4 – Кабелювання кімнат 201 та 201А

Номер кімнати	Номер кабелю	Порт на комутаторі	Тип кабелю	Статус кабелю
201	201_1	Gi 0/1	Прямий Cat 5e	Робочий
	201_2	Gi 0/2	Прямий Cat 5e	Резервний
201А	201_1А	Gi 0/3	Прямий Cat 5e	Резервний
	201_2А	Gi 0/4	Прямий Cat 5e	Робочий

Створення подібних схем є необхідною умовою успішної роботи мережі, а також швидкого виявлення та виправлення проблем фізичного рівня.

2.2 Проектування логічної топології відділу ДВС

Для розрахунку IP адресної схеми та в подальшому побудови логічної топології організації необхідно провести аудит всіх пристроїв, що потребують мережевого доступу. Для цього потрібно врахувати всі IP адреси комп'ютерів які будуть мати доступ до мережі, а також інтерфейси маршрутизаторів та адреси для керування пристроями другого рівня.

Для забезпечення більш ефективного розбиття використаємо технологію VLSM (маски змінної довжини) і проведемо розбиття. Згідно RFC 1918 існує три діапазони адрес, що не використовуються в мережі Інтернет і мають спеціальне призначення – приватне використання. Для створення мережі відділу ДВС використано адресу 172.16.0.0 з маскою 255.255.0.0. При використанні такої адреси отримується 65535 корисних

комп'ютерних адрес. Загальний підрахунок адрес для відділу РАГС та ДВС показав, що необхідно тільки 69 адрес для комп'ютерів та 19 адрес для шлюзів та керування комутатором другого рівня. Без особливих підрахунків видно, що величезна кількість адрес буде недовикористаною якщо не розбивати на підмережі. Для збільшення оптимальності розбиття на першому етапі використаємо маску 255.255.192.0 для створення підмереж. Результат розбиття подано в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Розрахунок IP-адресної схеми мережі ДВС з маскою /18

№ підмережі	Адреса підмережі	Маска підмережі	Діапазон корисних адрес	Широкомовна адреса
0	172.16.0.0	255.255.192.0	172.16.0.1- 172.16.63.254	172.16.63.255
1	172.16.64.0	255.255.192.0	172.16.64.1- 172.16.127.254	172.16.127.255
2	172.16.128. 0	255.255.192.0	172.16.128.1- 172.16.191.254	172.16.191.255
3	172.16.192. 0	255.255.192.0	172.16.192.1- 172.16.255.254	172.16.255.255

При такому розбитті ми отримуємо чотири підмережі кожна з яких буде мати 16382 корисних адреси. Такі великі підмережі можуть бути використані у випадку коли виникає необхідність розширення мережі і немає підмереж з необхідною кількістю адрес. Тоді вони можуть бути перерозбиті з врахуванням нових вимог.

На наступному етапі розіб'ємо нульову підмережу з попередніх розрахунків використовуючи маску /24. Це дасть нам 64 підмережі по 254 корисних хостових адрес на кожну підмережу. Результати розбиття показано в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Оптимізація IP-адресної схеми мережі відділу ДВС

№ підмережі	Адреса підмережі	Маска підмережі	Діапазон корисних адрес	Широкомовна адреса
0	172.16.0.0	255.255.255.0	172.16.0.1- 172.16.0.254	172.16.0.255
1	172.16.1.0	255.255.255.0	172.16.1.1- 172.16.1.254	172.16.1.255
2	172.16.2.0	255.255.255.0	172.16.2.1- 172.16.2.254	172.16.2.255
...
63	172.16.63.0	255.255.255.0	172.16.63.1- 172.16.63.254	172.16.63.255

В процес роботи над проектом мережі вирішено зробити розбиття таким чином, щоб при сумаризації маршрутів кожен поверх міг бути представлений коротким маршрутом. Для цього візьмемо першу підмережу з попереднього розбиття і поділимо її використовуючи маску 255.255.255.128. Результати розбиття подано в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Створення підмереж для поверхів відділу ДВС

№ підмережі	Адреса підмережі	Маска підмережі	Діапазон корисних адрес	Широкомовна адреса
0	172.16.1.0	255.255.255.12 8	172.16.1.1- 172.16.1.126	172.16.1.127
1	172.16.1.12 8	255.255.255.12 8	172.16.1.129- 172.16.1.254	172.16.1.255

Для підмережі директора використаємо першу з даного розбиття, а для з'єднання до Інтернету другу.

Проведемо розбиття для першого поверху де розміщу РАГС. Для цього візьмемо нульову підмережу з попереднього розбиття і поділимо її використовуючи маску 255.255.255.248. При цьому ми отримаємо 16 підмереж, де буде по 6 комп'ютерів в кожній. Результати розбиття показано в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 – Розбиття для першого поверху

№ підмережі	Адреса підмережі	Маска підмережі	Діапазон корисних адрес	Широкомовна адреса
0	172.16.1.0	255.255.255.248	172.16.1.1-172.16.1.6	172.16.1.7
1	172.16.1.8	255.255.255.248	172.16.1.9-172.16.1.14	172.16.1.15
2	172.16.1.16	255.255.255.248	172.16.1.17-172.16.1.22	172.16.1.23
3	172.16.1.24	255.255.255.248	172.16.1.25-172.16.1.30	172.16.1.31
4	172.16.1.32	255.255.255.248	172.16.1.33-172.16.1.38	172.16.1.39
5	172.16.1.40	255.255.255.248	172.16.1.41-172.16.1.46	172.16.1.47
6	172.16.1.48	255.255.255.248	172.16.1.49-172.16.1.54	172.16.1.55
7	172.16.1.56	255.255.255.248	172.16.1.57-172.16.1.62	172.16.1.63
...
15	172.16.1.120	255.255.255.248	172.16.1.121-172.16.1.126	172.16.1.127

Враховуючи спільні інтереси працівників які сидять в одній кімнаті вирішено використовувати для них окремі підмережі. Таким чином користувачі різних кімнат будуть розмежовані різними мережами і будуть з'єднуватись тільки через комутатор третього рівня на якому можна налаштувати списки контролю доступу.

Розбиття для другого поверху показано в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9 – Розрахунок для другого поверху відділу ДВС

№ підмережі	Адреса підмережі	Маска підмережі	Діапазон корисних адрес	Широкомовна адреса
0	172.16.1.12 8	255.255.255.24 8	172.16.1.129- 172.16.1.134	172.16.1.135
1	172.16.1.13 6	255.255.255.24 8	172.16.1.137- 172.16.1.142	172.16.1.143
2	172.16.1.14 4	255.255.255.24 8	172.16.1.145- 172.16.1.150	172.16.1.151
3	172.16.1.15 2	255.255.255.24 8	172.16.1.153- 172.16.1.158	172.16.1.159
4	172.16.1.16 0	255.255.255.24 8	172.16.1.161- 172.16.1.166	172.16.1.167
5	172.16.1.16 8	255.255.255.24 8	172.16.1.169- 172.16.1.174	172.16.1.175
6	172.16.1.17 6	255.255.255.24 8	172.16.1.177- 172.16.1.182	172.16.1.183
7	172.16.1.18 4	255.255.255.24 8	172.16.1.185- 172.16.1.190	172.16.1.191
...
15	172.16.1.24 8	255.255.255.24 8	172.16.1.289- 172.16.1.254	172.16.1.255

Створимо логічні топології для кожного з поверхів будинку. В таблиці 2.10 подано логічну топологію першого поверху де розміщено РАГС.

Таблиця 2.10 – Логічна топологія першого поверху

Номер приміщення	Номер VLAN	Ім'я VLAN	Адреса підмережі	Шлюз
101	101	Narodzuvanist	172.16.1.0	172.16.1.1
102	102	CheafRAGS	172.16.1.8	172.16.1.9
103	103	Dilovod1	172.16.1.16	172.16.1.17
104	104	Dilovod2	172.16.1.24	172.16.1.25
105	105	Rozvody	172.16.1.32	172.16.1.33
106	106	Shljub	172.16.1.40	172.16.1.41
107	107	Smert	172.16.1.48	172.16.1.49
Серверна 1	400	Management	172.16.1.56	172.16.1.57

Адреси для пристроїв будуть вибиратись з попередніх робиттів. Створимо логічну топологію для другого поверху відділу ДВС.

Таблиця 2.11 – Логічна топологія відділу ДВС

Номер приміщення	Номер VLAN	Ім'я VLAN	Адреса підмережі	Шлюз
201	VLAN 201	SekretarDVS	172.16.1.128	172.16.1.129
201A	VLAN 301	CheafDVS	172.16.1.136	172.16.1.137
202	VLAN 202	Dilovod1	172.16.1.144	172.16.1.145
202A	VLAN 302	MainDilovod	172.16.1.152	172.16.1.153
203	VLAN 203	Dilovod2	172.16.1.160	172.16.1.161
204	VLAN 204	Dilovod3	172.16.1.168	172.16.1.169
205	VLAN 205	Vykonavec1	172.16.1.176	172.16.1.177
205A	VLAN 305	MainVykonav	172.16.1.184	172.16.1.185

Продовження таблиці 2.11

206	VLAN 206	Vykonavec2	172.16.1.192	172.16.1.193
207	VLAN 207	Vykonavec3	172.16.1.200	172.16.1.201
207A	VLAN 307	Vykonavec4	172.16.1.208	172.16.1.209

Запропонована IP-адресна схема буде використана для налаштування активного мережевого обладнання та інших пристроїв локальної комп'ютерної мережі відділу ДВС.

2.3 Проектування налаштування обладнання відділу ДВС

Налаштування пристроїв мережі проводимо згідно вибраної логічної топології. Такий підхід дає перевагу при подальшому виявленні та виправленні несправностей в мережі.

Приклад налаштування персонального комп'ютера першого поверху показано на рисунку 2.1.

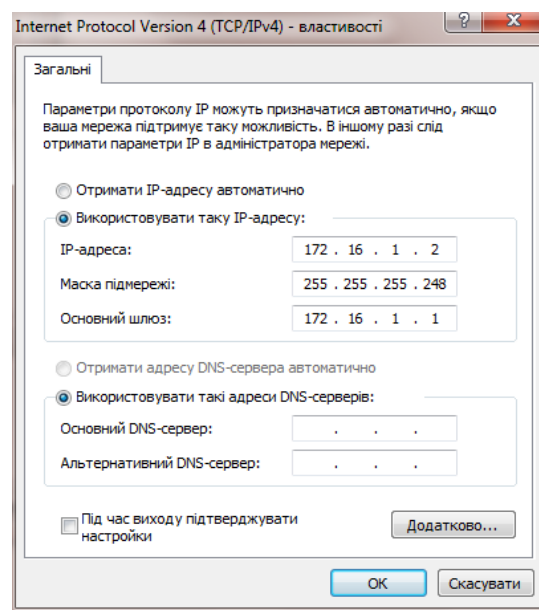


Рисунок 2.1 – Налаштування ПК з проводимим з'єднанням

Налаштування комутатора Cisco 3560 повинні включати базові налаштування, конфігурування VLAN, VTP, STP, маршрутизації та базової безпеки.

Проведемо базові налаштування комутатора третього рівня. Спочатку задамо йому ім'я.

```
Switch#configure terminal
Switch(config)#hostname RAGS
RAGS(config)#
```

Наступним кроком буде налаштування захисту самого комутатора. Приклад такого налаштування подано в лістингу 2.1.

Лістинг 2.1 – Налаштування безпеки Cisco 3560

```
RAGS(config)#enable secret rags
RAGS(config)#line vty 0 4
RAGS(config-line)#password rags
RAGS(config-line)#login
RAGS(config-line)#exit
RAGS(config)#line console 0
RAGS(config-line)#password rags
RAGS(config-line)#login
RAGS(config-line)#exit
```

Таке налаштування захищає доступ до консольної лінії, доступ до режиму конфігурування та до віддаленого конфігурування пристрою.

Проведемо налаштування бази VLAN на комутаторі. Результат налаштування представлено в лістингу 2.2.

Лістинг 2.2 – Створення бази VLAN на комутаторі Cisco 3560

```
RAGS(config)#vlan 101
RAGS(config-vlan)#name Narodzuvanist
RAGS(config-vlan)#vlan 102
RAGS(config-vlan)#name CheafRAGS
RAGS(config-vlan)#vlan 103
RAGS(config-vlan)#name Dilovod1
RAGS(config-vlan)#vlan 104
RAGS(config-vlan)#name Dilovod2
```

Продовження лістингу 2.2

```
RAGS (config-vlan)#vlan 105
RAGS (config-vlan)#name Rozvody
RAGS (config-vlan)#vlan 106
RAGS (config-vlan)#name Shljub
RAGS (config-vlan)#vlan 107
RAGS (config-vlan)#name Smert
RAGS (config-vlan)#vlan 400
RAGS (config-vlan)#name Management
```

Проведемо IP налаштування для даного комутатора. Результати налаштування подано в лістингу 2.3.

Лістинг 2.3 – IP-налаштування комутатора третього рівня

```
RAGS (config)#interface vlan 101
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan101, changed state to up
RAGS (config-if)#ip address 172.16.1.1 255.255.255.248
RAGS (config-if)#interface vlan 102
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan102, changed state to up
RAGS (config-if)#ip address 172.16.1.9 255.255.255.248
RAGS (config-if)#interface vlan 103
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan103, changed state to up
RAGS (config-if)#ip address 172.16.1.17 255.255.255.248
RAGS (config)#interface vlan 104
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan104, changed state to up
RAGS (config-if)#ip address 172.16.1.25 255.255.255.248
RAGS (config-if)#interface vlan 105
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan105, changed state to up
RAGS (config-if)#ip address 172.16.1.33 255.255.255.248
RAGS (config-if)#interface vlan 106
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan106, changed state to up
RAGS (config-if)#ip address 172.16.1.41 255.255.255.248
RAGS (config-if)#interface vlan 107
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan107, changed state to up
RAGS (config-if)#ip address 172.16.1.49 255.255.255.248
RAGS (config-if)#interface vlan 400
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan400, changed state to up
RAGS (config-if)#ip address 172.16.1.57 255.255.255.248
```

Оскільки на другому поверсі розміщено комутатор другого рівня, то функції маршрутизації будуть виконуватись комутатором Cisco 3560. Таким чином, потрібно провести налаштування IP параметрів для другого поверху

на цьому комутаторів для забезпечення функцій маршрутизації між VLAN.
Приклад таких налаштувань наведено в лістингу 2.4.

Лістинг 2.4 – Налаштування IP-параметрів для відділу ДВС

```
RAGS(config)#interface vlan 201
RAGS(config-if)#ip address 172.16.1.129 255.255.255.248
RAGS(config-if)#interface vlan 301
RAGS(config-if)#ip address 172.16.1.137 255.255.255.248
RAGS(config-if)#interface vlan 202
RAGS(config-if)#ip address 172.16.1.145 255.255.255.248
RAGS(config-if)#interface vlan 302
RAGS(config-if)#ip address 172.16.1.153 255.255.255.248
RAGS(config-if)#interface vlan 203
RAGS(config-if)#ip address 172.16.1.161 255.255.255.248
RAGS(config-if)#interface vlan 204
RAGS(config-if)#ip address 172.16.1.169 255.255.255.248
RAGS(config-if)#interface vlan 205
RAGS(config-if)#ip address 172.16.1.177 255.255.255.248
RAGS(config-if)#interface vlan 305
RAGS(config-if)#ip address 172.16.1.185 255.255.255.248
RAGS(config-if)#interface vlan 206
RAGS(config-if)#ip address 172.16.1.193 255.255.255.248
RAGS(config-if)#interface vlan 207
RAGS(config-if)#ip address 172.16.1.201 255.255.255.248
RAGS(config-if)#interface vlan 307
RAGS(config-if)#ip address 172.16.1.209 255.255.255.248
```

На наступному етапі потрібно призначити порти на комутаторі до відповідних VLAN. Для цього потрібно виконати команди як у лістингу 2.5.

Лістинг 2.5 – Налаштування приналежності до VLAN для першого поверху будівлі ДВС

```
RAGS(config)#interface range fastEthernet 0/1 - 5
RAGS(config-if-range)#switchport mode access
RAGS(config-if-range)#switchport access vlan 101
RAGS(config-if-range)#interface range fastEthernet 0/6 - 12
RAGS(config-if-range)#switchport mode access
RAGS(config-if-range)#switchport access vlan 102
RAGS(config-if-range)#interface range fastEthernet 0/7 - 11
RAGS(config-if-range)#switchport mode access
RAGS(config-if-range)#switchport access vlan 103
RAGS(config-if-range)#interface range fastEthernet 0/12 -
RAGS(config-if-range)#switchport mode access
```

Продовження лістингу 2.5

```

RAGS (config-if-range)#switchport access vlan 104
RAGS (config-if-range)#interface range fastEthernet 0/17 -
22
RAGS (config-if-range)#switchport mode access
RAGS (config-if-range)#switchport access vlan 105
RAGS (config-if-range)#interface range fastEthernet 0/23 -
28
RAGS (config-if-range)#switchport mode access
RAGS (config-if-range)#switchport access vlan 106
RAGS (config-if-range)#interface range fastEthernet 0/29 -
34
RAGS (config-if-range)#switchport mode access
RAGS (config-if-range)#switchport access vlan 107

```

Для перевірки налаштувань та гарантування майбутньої маршрутизації потрібно переконатись, що всі інтерфейси та їх відповідні підмережі активні та додані в таблицю маршрутизації. Результати такої перевірки подано в лістингу 2.6.

Лістинг 2.6 – Таблиця маршрутизації на комутаторі третього рівня

```

RAGS#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M -
mobile, B - BGP, D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA -
OSPF inter area, N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA
external type 2, E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external
type 2, E - EGP, i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS
level-2, ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-
user static route, o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    172.16.0.0/29 is subnetted, 7 subnets
C       172.16.1.0 is directly connected, Vlan101
C       172.16.1.8 is directly connected, Vlan102
C       172.16.1.16 is directly connected, Vlan103
C       172.16.1.24 is directly connected, Vlan104
C       172.16.1.32 is directly connected, Vlan105
C       172.16.1.40 is directly connected, Vlan106
C       172.16.1.48 is directly connected, Vlan107

```

Як видно з поданого лістингу всі розраховані мережі для першого поверху є в таблиці маршрутизації, що свідчить про успішність введених

налаштувань. Підмережі другого поверху не відображаються, оскільки ще не проведено конфігурування комутатора другого рівня для відділу ДВС.

Також потрібно налаштувати IP адресу комутатора в цілях конфігурування. Для цього виконаємо команди.

```
RAGS(config)#interface vlan 400
RAGS(config-if)#ip address 172.16.1.57 255.255.255.248
```

Для налаштування захисту портів комутатора від несанкціонованого доступу потрібно виконати налаштування подані в лістингу 2.7.

Лістинг 2.7 – Налаштування безпеки на портах комутатора третього рівня

```
RAGS(config)#int fa 0/1
RAGS(config-if)#switchport port-security
RAGS(config-if)#switchport port-security maximum 1
RAGS(config-if)#switchport port-security mac-address sticky
```

Аналогічні команди потрібно виконати на кожному інтерфейсі для включення безпеки. Така конфігурація забороняє комутатору асоціювати з портом більше однієї MAC адреси і тим самим унеможлиблює під'єднання когось з своїм обладнанням. Також для збільшення безпеки останньою командою вказується, що ці адреси будуть записані у конфігураційний файл і у випадку перезавантаження не будуть втрачені.

Проведемо налаштування одного комутатора у ролі VTP сервера, решта комутаторів в мережі може бути настроєні як клієнти, які тільки отримують VLAN інформацію. В якості VTP сервера налаштуємо комутатор в основній телекомунікаційній кімнаті на першому поверсі.

VTP дозволяє мережевому адміністратору контролювати узгодженість між різними VLAN у мережі шляхом створення VTP доменів. У кожному VTP домені, один або більше комутаторів налаштовані як VTP сервери.

VLAN створюються на VTP сервері і інформація про них розсилається на інші комутатори мережі у домені.

Для налаштування VTP у мережі ДВС потрібно виконати команди як у лістингу 2.8.

Лістинг 2.8 – Налаштування протоколу VTP

```
RAGS(config)#vtp mode server
Device mode already VTP SERVER.
RAGS(config)#vtp domain DVS
Changing VTP domain name from NULL to DVS
```

Для правильного функціонування маршрутизації та обміну інформації про VLAN потрібно активувати транк порт на комутаторі. Результат конфігурування подано в лістингу 2.9.

Лістинг 2.9 – Налаштування транк порта на комутаторі

```
RAGS(config)#interface gigabitEthernet 0/1
RAGS(config-if)#switchport mode trunk
```

Налаштування комутатора Cisco 2960 проводиться з командної стрічки і в подальшому викладі будуть наведені основні команди для його конфігурування.

Усі налаштування обладнання відбуваються з спеціалізованого режиму конфігурування. Для переходу в нього виконується команда:

```
Switch#configure terminal
```

В подальшому для економії місця дана команда опускається. Всі додаткові підрежими і переходи в них будуть вказуватись відповідними командами та відобразатимуться зміною командної стрічки.

Налаштування імені комутатора виконується наступною командою:

```
Switch(config)#hostname DVS
DVS(config)#
```

Як бачимо назва пристрою змінилась і тепер ми можемо його ідентифікувати за ім'ям.

Налаштування IP адреси комутатора для віддаленого доступу відбувається наступним чином:

```
DVS(config)#interface vlan 400
DVS(config-if)#ip address 172.16.1.58 255.255.255.248
```

Окрім налаштувань IP адреси необхідно налаштувати також параметри віртуальних ліній. Якщо не встановити пароль на віртуальну лінію, увійти на пристрій з віддаленого місця для адміністрування буде неможливо. Виконаємо налаштування віртуальних ліній:

```
DVS(config)#line vty 0 5
DVS(config-line)#password dvs
DVS(config-line)#login
DVS(config-line)#exit
DVS(config)#ip default-gateway 172.16.1.57
```

Параметр шлюза потрібний для того, щоб можна було конфігурувати комутатор з інших підмереж.

Також потрібно впровадити базові елементи захисту за допомогою наступних команд.

```
DVS(config)#line con 0
DVS(config-line)#password dvs
DVS(config-line)#exit
DVS(config)#enable secret dvs
```

Налаштування VLAN на Cisco 2960 буде виконуватись у два етапи. На першому етапі ми отримаємо віртуальні мережі з комутатора третього рівня, а на другому додамо свої у конфігурацію. При цьому наш комутатор буде

також в прозорому режимі. Він не буде використовувати конфігурацію з сервера, але буде відсилати її іншим комутаторам в мережі. У лістингу 2.10 подано необхідні конфігурації.

Лістинг 2.10 – Налаштування VTP на комутаторі Cisco 2960

```
DVS(config)#vtp mode transparent
Setting device to VTP TRANSPARENT mode.
DVS(config)#vtp domain DVS
Domain name already set to DVS.
```

Проведемо налаштування VLAN на комутаторів для ДВС. Команди налаштування подано в лістингу 2.11

Лістинг 2.11 – Налаштування VLAN на Cisco 2960

```
DVS(config)#vlan 201
DVS(config-vlan)#name SekretarDVS
DVS(config-vlan)#vlan 301
DVS(config-vlan)#name CheafDVS
DVS(config-vlan)#vlan 202
DVS(config-vlan)#name Dilovod1
DVS(config-vlan)#vlan 302
DVS(config-vlan)#name MainDilovod
DVS(config-vlan)#vlan 203
DVS(config-vlan)#name Dilovod2
DVS(config-vlan)#vlan 204
DVS(config-vlan)#name Dilovod3
DVS(config-vlan)#vlan 205
DVS(config-vlan)#name Vykonavec1
DVS(config-vlan)#vlan 305
DVS(config-vlan)#name MainVykonav
DVS(config-vlan)#vlan 206
DVS(config-vlan)#name Vykonavec2
DVS(config-vlan)#vlan 207
DVS(config-vlan)#name Vykonavec3
DVS(config-vlan)#vlan 307
DVS(config-vlan)#name Vykonavec4
```

Проведемо присвоєння портів на комутаторі за допомогою лістингу 2.12.

Лістинг 2.12 – Присвоєння портів до VLAN на Cisco 2960

```
DVS(config)#interface range fastEthernet 0/1 - 2
DVS(config-if-range)#switchport mode access
DVS(config-if-range)#switchport access vlan 201
DVS(config-if-range)#interface range fastEthernet 0/3 - 4
DVS(config-if-range)#switchport mode access
DVS(config-if-range)#switchport access vlan 301
DVS(config-if-range)#interface range fastEthernet 0/5 - 7
DVS(config-if-range)#switchport mode access
DVS(config-if-range)#switchport access vlan 202
DVS(config-if-range)#interface range fastEthernet 0/8 - 9
DVS(config-if-range)#switchport mode access
DVS(config-if-range)#switchport access vlan 302
DVS(config-if-range)#interface range fastEthernet 0/10 - 12
DVS(config-if-range)#switchport mode access
DVS(config-if-range)#switchport access vlan 203
DVS(config-if-range)#interface range fastEthernet 0/13 - 15
DVS(config-if-range)#switchport mode access
DVS(config-if-range)#switchport access vlan 204
DVS(config-if-range)#interface range fastEthernet 0/16 - 17
DVS(config-if-range)#switchport mode access
DVS(config-if-range)#switchport access vlan 205
DVS(config-if-range)#interface range fastEthernet 0/18 - 20
DVS(config-if-range)#switchport mode access
DVS(config-if-range)#switchport access vlan 305
DVS(config-if-range)#interface range fastEthernet 0/21 - 22
DVS(config-if-range)#switchport mode access
DVS(config-if-range)#switchport access vlan 206
DVS(config-if-range)#interface range fastEthernet 0/23 - 25
DVS(config-if-range)#switchport mode access
DVS(config-if-range)#switchport access vlan 207
DVS(config-if-range)#interface range fastEthernet 0/26 - 29
DVS(config-if-range)#switchport mode access
DVS(config-if-range)#switchport access vlan 307
```

Порт в режимі trunk служить для налаштування з'єднання між VLAN.

У випадку якщо не використовувати таку конфігурацію то для кожної VLAN буде необхідно встановлювати окремий кабель до маршрутизатора, а на ньому мати потрібну кількість портів. Враховуючи вартість додаткових компонентів та втрату портів на з'єднання, така конфігурація є недоцільною і використана не буде.

Проведемо налаштування порта, що з'єднує два комутатори в режим транк.

```
DVS(config)#interface gigabitEthernet 1/1
DVS(config-if)#switchport mode trunk
```

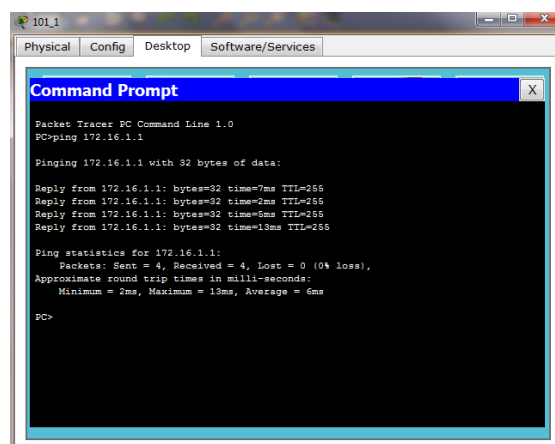
Перевіримо налаштування VLAN на комутаторі. Результат відображення віртуальних мереж створених на комутаторі подано в лістингу 2.13.

Лістинг 2.13 – Перевірка налаштування віртуальних мереж

```
DVS#sh vlan
VLAN Name                Status    Ports
1    default                 active    Gig1/2
201  SekretarDVS             active    Fa0/1, Fa0/2
202  Dilovod1                active    Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7
203  Dilovod2                active    Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12
204  Dilovod3                active    Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15
205  Vykonavec1              active    Fa0/16, Fa0/17
206  Vykonavec2              active    Fa0/21, Fa0/22
207  Vykonavec3              active    Fa0/23
301  CheafDVS                 active    Fa0/3, Fa0/4
302  MainDilovod              active    Fa0/8, Fa0/9
305  MainVykonav              active    Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20
307  Vykonavec4              active    Fa0/24
```

Як видно з поданого лістингу всі віртуальні мережі сконфігуровано і вони призначені відповідним портам комутатора.

Проведемо тестування з'єднання за допомогою команди Ping.



```
101.1
Physical Config Desktop Software/Services
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 172.16.1.1
Pinging 172.16.1.1 with 32 bytes of data:
Reply from 172.16.1.1: bytes=32 time=7ms TTL=255
Reply from 172.16.1.1: bytes=32 time=2ms TTL=255
Reply from 172.16.1.1: bytes=32 time=6ms TTL=255
Reply from 172.16.1.1: bytes=32 time=13ms TTL=255
Ping statistics for 172.16.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 13ms, Average = 6ms
PC>
```

Рисунок 2.2 – Тестування з'єднання

Як видно з рисунку з'єднання є успішним, що доводить правильність налаштувань та прийнятих рішень.

В цілях перевірки налаштувань комутаторів проведено пінгування між ними. Результат виконання команди подано на рисунку 2.3.

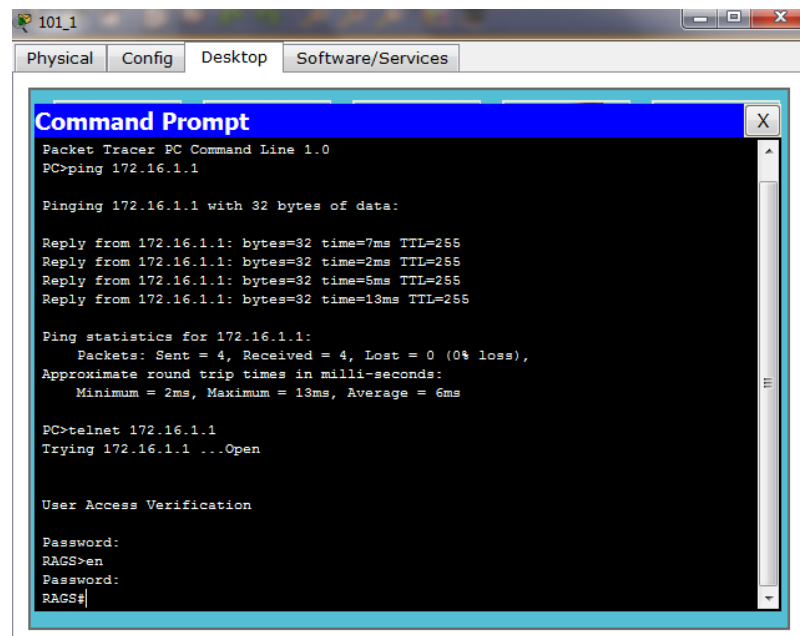
```
RAGS#ping 172.16.1.58

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.1.58, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/4/13 ms
```

Рисунок 2.3 – Перевірка з'єднання між комутаторами

Всі послані пакети були підтверджені.

Можна також підтвердити можливість віддаленого доступу до обладнання в цілях конфігурування. Для цього виконаємо команду telnet до комутатора третього рівня використовуючи його налаштування. Результат команди показано на рисунку 2.4.



```
101_1
Physical Config Desktop Software/Services

Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 172.16.1.1

Pinging 172.16.1.1 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.1.1: bytes=32 time=7ms TTL=255
Reply from 172.16.1.1: bytes=32 time=2ms TTL=255
Reply from 172.16.1.1: bytes=32 time=5ms TTL=255
Reply from 172.16.1.1: bytes=32 time=13ms TTL=255

Ping statistics for 172.16.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 13ms, Average = 6ms

PC>telnet 172.16.1.1
Trying 172.16.1.1 ...Open

User Access Verification

Password:
RAGS>en
Password:
RAGS#
```

Рисунок 2.4 – Перевірка віддаленого доступу

В результаті роботи проведено налаштування активного мережевого обладнання та пристроїв у мережі та перевірено їх працездатність

2.4 Висновки до другого розділу

В другому розділі кваліфікаційної роботи виконано проектування фізичної топології локальної комп'ютерної мережі відділу ДВС. Запропоновано розроблену логічну топологію з врахуванням особливостей структури організації праці даної організації. Подано налаштування активного мережевого обладнання. Налаштування віртуальних мереж розмежовує інформацію, що передається між відділами і підвищує рівень безпеки, оскільки на маршрутизаторі можна налаштувати списки контролю доступу ACL. Проведено налаштування безпеки на портах комутатора, що обмежить під'єднання незволених пристроїв. Виконано розгортання протоколу VTP для спрощення налаштування віртуальних мереж. Здійснено тестування запропонованих рішень у віртуальному середовищі.

3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Конституційні засади охорони праці відділу ДВС Ємільчанського району управління юстиції в Житомирській області

Законодавчими актами, що визначають основні положення про охорону праці є загальні закони України, а також спеціальні законодавчі акти. До загальних законів належать: Конституція України, Закони України: “Про охорону праці”, “Про охорону здоров’я”, “Про пожежну безпеку”.

Спеціальними законодавчими актами є Державні нормативні акти про охорону праці, будівельні норми та правила.

В основному законі України – Конституції питанням охорони праці присвячені статті 43, 45 та 46.

Стаття 43: “Кожен має право на працю, що включає можливість заробляти собі на життя працею яку він вільно обирає, або на яку вільно погоджується”, “Кожен має право на належні, безпечні і здорові умови праці, на заробітну плату, не нижчу від визначеної законом”, “Використання праці жінок і неповнолітніх на небезпечних для їхнього здоров’я забороняється”.

Стаття 45: “Кожен хто працює має право на відпочинок. Це право забезпечує наданням днів щотижневого відпочинку, а також оплачуваної щорічної відпустки, встановленням скороченого робочого дня щодо окремих професій, скороченої тривалості роботи у нічний час”.

Стаття 46: “Громадяни мають право на соціальний захист, що включає право на забезпечення їх у разі повної, часткової або тимчасової втрати працездатності, втрати годувальника, безробіття з незалежних від них обставин, а також у старості та інших випадках, передбачених законом”.

Основоположним законодавчим документом у галузі охорони праці є Закон України “Про охорону праці”. З набуттям незалежності України перша серед республік прийняла цей закон 14 жовтня 1992 року. Цей закон визначає

основні положення щодо реалізації конституційного права громадян про охорону їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює за участю відповідних державних органів відносини між власником підприємства, установи і працівником з питань безпеки праці.

Специфічною особливістю, цього Закону є високий рівень прав і гарантій працівника. Вперше в історії держави працівникам було надано право відмовитися від дорученої роботи, якщо створилася виробнича ситуація, небезпечна для його життя чи здоров'я або для людей які його оточують, і навколишнього природного середовища. Розширено права працівників у соціальних гарантіях відшкодування збитків у випадку їх ушкодження їх здоров'я на виробництві. Передбачається нова система фінансування охорони праці планування системи страхування від нещасних випадків і профзахворювань. До позитивних моментів закону також належить закріплення за державою функції нагляду за охороною праці.

Конституція України (ст.24) на вищому законодавчому рівні закріпила рівність прав жінки і чоловіка. Разом з тим, трудове законодавство, враховуючи фізіологічні особливості організму жінки, інтереси охорони материнства і дитинства, встановлює спеціальні норми що стосуються охорони праці та здоров'я жінки.

Відповідно до ст. 174 КЗпП забороняється застосування праці жінок на важких роботах і на роботах зі шкідливими або небезпечними умовами праці, а також на підземних роботах, крім деяких підземних робіт (нефізичних робіт або робіт по санітарному та побутовому обслуговуванню).

У законодавчих актах про охорону праці приділяється значна увага наданню пільг вагітним жінкам і жінкам які мають дітей віком до трьох років. Таких жінок забороняється залучати до роботи у нічний час, робіт у вихідні дні, а також направляти у відрядження.

Відповідно до Закону України "Про відпустки" (ст. 17) на підставі медичного висновку жінкам надається оплачувана відпустка у зв'язку з

вагітністю та пологами тривалістю 1265 календарних днів (70 днів до пологів і 56 після). Відповідно до ст.19 Закону України “Про відпустки” жінці, яка працює і має двох і більше дітей віком до 15 років або дитину-інваліда, за її бажанням щорічно надається додаткова оплачувана відпустка тривалістю 5 календарних днів без урахування вихідних.

Забороняється відмовляти жінкам у прийнятті на роботу і знижувати їм заробітну плату за мотивів пов’язаних з вагітністю або наявністю дітей віком до трьох років. Звільняти жінок, які мають дітей до трьох років, з ініціативи власника або уповноваженого ним органу не допускається, крім випадків повної ліквідації підприємства, установи, організації, але з обов’язком працевлаштування (ст. 184 КЗпП.).

Держава враховує певні фізичні, фізіологічні та інші особливості неповнолітніх і виявляє турботу про здоров’я молодого покоління. Законодавчо це закріплено, зокрема, в ст. 43 Конституції України. Законом України “Про охорону праці” забороняється застосування праці неповнолітніх, тобто осіб віком до вісімнадцяти років, на важких роботах і на роботах із шкідливими або небезпечними умовами праці, а також на підземних роботах. Забороняється також залучати неповнолітніх до піднімання і переміщення речей, маси яких перевищує встановлені для них граничні норми. Не допускається прийняття на роботу осіб молодше від шістнадцяти років. Однак, як виняток, можуть прийматися на роботу особи, які досягнули п’ятнадцяти років за згодою одного з батьків або особи, що його замінює. Для підготовки молоді до продуктивної праці допускається прийняття на роботу, учнів загальноосвітніх шкіл, професійно – технічних і середніх спеціальних навчальних закладів для виконання легкої роботи, яка не завдає шкоди здоров’ю і не порушує процесу навчання, у вільний від навчання час по досягненні ними чотирнадцятого річного віку за згодою одного з батьків або особи, що його замінює (ст. 188 КЗпП). Забороняється залучати неповнолітніх до нічних, надурочних робіт та робіт у вихідні дні. Усі особи молодше

вісімнадцяти років приймаються на роботу лише після попереднього медичного огляду.

Для неповнолітніх у віці від 16 до 18 років встановлений скорочений 36 – годинний робочий тиждень, а для п'ятнадцятирічних – 24-годинний. Заробітна плата працівникам молодше від вісімнадцяти років при скороченій тривалості щоденної роботи виплачується в такому ж розмірі, як працівникам відповідних категорій при повній тривалості щоденної роботи (ст. 194 КЗпП). Щорічні відпустки неповнолітнім надаються в літній час або, на їх бажання в будь-яку іншу пору року (ст. 195 КЗпП). Тривалість такої відпустки один календарний місяць.

3.2 Вплив електромагнітних полів на людину

Розрізняють дві форми негативного впливу на організм людини електромагнітного випромінювання – гостру і хронічну, яка, у свою чергу, поділяється на три ступені: легкий, середній і тяжкий. Хронічна форма характеризується функціональними порушеннями нервової, серцево-судинної та інших систем організму, що проявляються астеничним синдромом, і вегетативними порушеннями, переважно серцево-судинної системи.

Особи, які перебувають під впливом хронічного випромінювання ЕМП, частіше (в 1,9 раза чоловіки та в 1,5 раза жінки) скаржаться на незадовільний стан здоров'я, у тому числі на головний біль (в 1,5 раза чоловіки та в 1,3 раза жінки), біль у серці (в 1,8 раза чоловіки та в 1,5 раза жінки), серцебиття, загальну слабкість, сонливість, шум у вухах, парестезію.

Електромагнітне випромінювання – потужний фізичний подразник. Різні організми мають різну чутливість до природних та антропогенних (штучних) ЕМП: характер і вираженість біологічного ефекту залежать від параметрів ЕМП і рівня організації біосистеми. Міліметрові хвилі ЕМП

впливають переважно на рецепторний апарат, хвилі більшої довжини – на центральну нервову систему.

Радіочастотне випромінювання різні органи і системи організму поглинають по-різному: істотне значення мають їх форма та лінійні розміри, орієнтація відносно джерела ЕМП. Первинні зміни функцій центральної нервової системи і пов'язані з ними порушення спричинюють біологічні ефекти на рівні органів і систем. Тривала дія високих рівнів електромагнітного випромінювання призводить до перенапруження адаптаційно-компенсаторних механізмів, істотних відхилень функцій органів і систем, порушення обміну речовин і ферментативної активності, гіпоксії, органічних змін. Оскільки у середовищі організації електромагнітне випромінювання діє, як правило, в комплексі з іншими факторами, його вплив на організм людини посилюється.

Захисно-приспосувальні реакції, що з'являються у людини під впливом електромагнітного випромінювання, мають неспецифічний характер. Найчастіше приспосувальними реакціями є збудження центральної нервової системи і підвищення рівня обміну речовин.

Ефекти від впливу на біологічні тканини людини електромагнітного випромінювання радіочастотного діапазону малої потужності поділяються на теплові й нетеплові. Тепловий ефект може виявлятися у людини або підвищенням температури тіла, або вибіркоvim нагріванням окремих його органів, терморегуляція яких утруднена. Дія електромагнітного випромінювання на біологічний об'єкт виявляється тоді, коли інтенсивність випромінювання нижча від теплових порогових його значень, тобто спостерігаються нетеплові ефекти або специфічна дія радіохвиль, яка визначається інформаційним аспектом електромагнітного випромінювання, що сприймається організмом і залежить від властивостей джерела ЕМП та каналу зв'язку.

Умовно розрізняють такі механізми біологічної дії ЕМП: безпосередня дія на тканини та органи, коли змінюється функція центральної нервової

системи і пов'язана з нею нейрогуморальна регуляція; рефлекторні зміни нейрогуморальної регуляції; поєднання основних механізмів патогенезу, дії ЕМП з переважним порушенням обміну речовин, активності ферментів.

В окремих випадках у людини з'являються біль у серці, задишка, серцебиття, запаморочення, підвищена пітливість, посилюється функція щитовидної залози, порушується менструальний цикл у жінок і спостерігається статевая слабкість у чоловіків; змінюється формула крові (зменшується кількість лейкоцитів і тромбоцитів). Одним із специфічних уражень людини є катаракта, яка може виникнути або одразу після опромінення, або через 3-6 днів, або розвиватися поступово впродовж кількох років. Катаракта спричинюється нагріванням кристалика до температури понад допустимі фізіологічні межі.

Вплив електромагнітного випромінювання має системний характер і потребує системних заходів захисту від нього.

3.3 Висновки до третього розділу

В третьому розділі кваліфікаційної роботи здійснено огляд питань конституційних засад охорони праці відділу ДВС Ємільчанського району управління юстиції в Житомирській області та впливу електромагнітних полів на людину.

ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі проведено проектування локальної комп'ютерної мережі відділу ДВС Ємільчанського району управління юстиції в Житомирській області:

- на основі аналізу літератури щодо розробки проекту локальної комп'ютерної мережі відділу ДВС проведено вибір топології;
- досліджено структуру організації роботи у відділі ДВС на основі якої визначено ключові складові елементи;
- проведено прототипування дизайну мережі відділу ДВС, що використано при розробленні фізичної топології і створенні відповідної документації;
- здійснено критичний аналіз активного мережевого обладнання з обґрунтуванням потреб організації;
- виконано проектування фізичної топології локальної комп'ютерної мережі відділу ДВС;
- запропоновано розроблену логічну топологію з врахуванням особливостей структури організації праці даної організації;
- подано налаштування активного мережевого обладнання;
- проведено налаштування безпеки на портах комутатора, що обмежить під'єднання незатверджених пристроїв;
- виконано розгортання протоколу VTP для спрощення налаштування віртуальних мереж;
- здійснено тестування запропонованих рішень у віртуальному середовищі

В розділі «Безпека життєдіяльності, основи охорони праці» розглянуто питання конституційних засад охорони праці відділу ДВС та впливу електромагнітних полів на людину.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. S. Wilkins and T. Smith, CCNP Security. SECURE 642-637 Official Cert Guide. Cisco Press, 2011, ISBN: 978-1-58714-2802.
2. A. D wankhade and P. N. Dr Chatur, “Comparison of Firewall and Intrusion Detection System,” Int. J. Comput. Sci. Inf. Technol., vol. 5, no. 1, pp. 674–678, 2014, URL: <http://ijcsit.com/docs/Volume5/vol5issue01/ijcsit20140501145.pdf/>.
3. T. King et al., “BLACKHOLE Community,” Internet Engineering Task Force (IETF), 2016. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://tools.ietf.org/html/rfc7999>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 4.11.2020.
4. D. S. Ms. Charjan, P. S. Ms. Bochare, and Y. R. Bhuyar, “An Overview of Secure Sockets Layer,” Int. J. Comput. Sci. Appl., vol. 6, no. 2, pp. 388–393, 2013
5. “Cisco Network Admission Control (NAC) Solution Data Sheet - Cisco.” [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/security/nacappliance-cleanaccess/product_data_sheet0900aecd802da1b5.html. – Назва з екрану. – Дата звернення: 14.11.2020
6. M. Kozlova (АКА М. Kozlova, “7 luchshikh servisov zashchity ot DDoS-atak dlya povysheniya bezopasnosti [The 7 best services of protecting from DDoS- attacks for the increase of safety],” HOSTING.cafe, 2017. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://habrahabr.ru/company/hosting-cafe/blog/324848/>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 15.11.2020
7. Приїхав до Польщі – користуйся Інтернетом! [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://naszwybier.pl/internet/>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 15.11.2020

8. V. F. Shangin, *Informatsionnaya bezopasnost* [Information Security]. Moscow, Russia: DMK Press, 2014.
9. Беркман Л. Н. Архітектурна концепція побудови, принцип реалізації, ефективність застосування інтелектуальної телекомунікаційної мережі / Л. Н. Беркман, С. В. Толюпа // Зб. наук. праць ВІТІ НТУУ —КПІ. – 2007. – №3. – С. 9-17.
10. Колченко В. О. Впровадження інтелекту в мережі наступного покоління (NGN) – перехід до мереж майбутнього покоління (FGN) / В. О. Колченко / Наукові записки УНДІЗ. – 2010. – №2(14). – С.80-85.
11. Беркман Л. Н. Проблеми створення сучасної конвергентної мережі на базі концепції FMC (Fixed-Mobile Convergence) / Л. Н. Беркман, О. І. Чумак, В. В. Григорович, П. Ю. Дещинський // Вісник УНДІЗ. – 2008. – №2. – С. 61-63.
12. Мурай А. В. Оценка качества телекоммуникационных услуг с учетом степени удовлетворения ожиданий и требований пользователей / А. В. Мурай // Наукові записки УНДІЗ. – 2013. – № 2(26). – С. 68-75.
13. Гребенніков В. О. Проблема загальнодоступності основних телекомунікаційних і інформаційних послуг в Україні та загальні підходи до її розв'язання / В. О. Гребенніков, Г. Ф. Колченко // Наукові записки УНДІЗ. – 2013. № 1(25). – С. 5-13.
14. Колченко Г. Ф. Розроблення нормативних документів для забезпечення функціонування системи оперативно-технічного управління телекомунікаційними мережами / Г. Ф. Колченко, І. В. Шестак // Наукові записки УНДІЗ. – 2012. – № 2(24). – С. 5-8.
15. Система управління сучасними телекомунікаційними мережами : монографія : у 2 ч. / [Кривуца В. Г., Беркман Л. Н., Климаш М. М. та ін.]. – Київ : ДУІКТ, 2009. – 268 с.

16. Шерстнева О. Г. Подходы к оценке качества управления связью / О. Г. Шестернева // Сети и системы связи. – 2008. – №11. – С. 35-41.
17. What is SD-WAN (Software-Defined Wide Area Network)? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sdxcentral.com/networking/sd-wan/definitions/software-defined-sdn-wan/> – Назва з екрану. – Дата звернення: 12.11.2020.
18. SD-WAN vs MPLS: The Pros and Cons of Both Technologies)?) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sdxcentral.com/networking/sd-wan/definitions/sd-wan-vs-mpls-pros-cons-technologies/> – Назва з екрану. – Дата звернення: 18.11.2020.
19. Cisco Software-Defined WAN (SD-WAN) FAQ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/enterprise-networks/sd-wan/nb-06-sw-defined-wan-faq-cte-en.html?dtid=ossdc000283> – Назва з екрану. – Дата звернення: 18.11.2020.
20. Cisco Software-Defined WAN (SD-WAN) Cloud onRamp for Colocation At-a-Glance [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/enterprise-networks/sd-wan/nb-06-sd-wan-on-ramp-aag-cte-en.html> – Назва з екрану. – Дата звернення: 20.11.2020.
21. Draft-ietf-nvo3-geneve-08 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tools.ietf.org/html/draft-ietf-nvo3-geneve-08> – Назва з екрану. – Дата звернення: 22.11.2020.
22. What Is Network Virtualization? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://blog.gigamon.com/2018/01/04/network-virtualization-optimize/> – Назва з екрану. – Дата звернення: 22.11.2020.
23. Solving the Network Virtualization Conundrum [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.arista.com/en/solutions/network-virtualization> – Назва з екрану. – Дата звернення: 23.11.2020.

24. F. Dad et al., "Optimal Path Selection Using Dijkstra's Algorithm in Cluster-based LEACH Protocol," *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, vol. 7, no. 2, pp. 194–198, Feb. 2017.
25. Z. U. Rahman et al., "Investigating the Pakistan's Offshore Software Industry Infrastructure," *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, vol. 7, no. 3, pp. 237–243, Mar. 2017
26. Z. U. Rahman et al., "Magnetic Resonance Images Classification through Relevance Vector Machine," *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, vol. 7, no. 1, pp. 213–217, Jan. 2017
27. Membrey, Peter, Eelco Plugge, and David Hows. *Practical Load Balancing: Ride the Performance Tiger*. Apress, 2012.
28. Popovic, Miroslav. *Communication protocol engineering*. CRC press, 2016. 277
29. S. Tim, *Cisco Telepresence Fundamentals*. Pearson Education India, 2010.
30. Tate, Jon, et al. *IBM Flex System and PureFlex System Network Implementation*. IBM, International Technical Support Organization, 2013.

Додатки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедру КН

_____ Боднарчук

І.О.

“ ___ ” _____ 2021

р.

1 ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

до кваліфікаційної роботи освітнього рівня «Бакалавр»

На тему: „ Розробка проекту локальної комп’ютерної мережі відділу
ДВС Ємільчанського району управління юстиції в Житомирській області ”

Узгоджено:

Керівник ДР:

доцент кафедри КН

Марценко

С.В.

“ ___ ” _____ 2021 р.

Виконавець:

Студент групи СНс– 42

Хміль С.П. _____

“ ___ ” _____ 2021

р.

Тернопіль 2021

1 НАЗВА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ Й ПІДСТАВА ДЛЯ ВИКОНАННЯ

1.1 Назва: „ Розробка проекту локальної комп'ютерної мережі відділу ДВС Ємільчанського району управління юстиції в Житомирській області ”.

1.2 Підставою для виконання роботи є затверджене технічне завдання.

2 ВИКОНАВЕЦЬ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

2.1 Студент Хміль С.П., групи СНс-42 кафедри КН, Факультету комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

3 МЕТА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Метою кваліфікаційної роботи є розробка локальної комп'ютерної мережі відділу ДВС Ємільчанського району управління юстиції в Житомирській області, що включає в себе:

- обґрунтування топології мережі;
- вибір мережевого обладнання;
- розробка адресної схеми мережі;
- застосування прийнятих рішень та тестування у віртуальному середовищі.

4 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

4.1. Вимоги з призначення:

4.1.1. Локальна комп'ютерна мережа повинна працювати в відділі ДВС Ємільчанського району управління юстиції в Житомирській області та забезпечувати передачу даних між комп'ютерами, розташованими в ній.

4.1.2. Елементи мережі повинні забезпечувати передачу даних між комп'ютерами, розташованими в ній, і глобальною мережею.

4.2. Вимоги до параметрів:

4.2.1. Дана локальна мережа має обслуговувати не більше 50 комп'ютерів.

4.2.2. Швидкість передачі даних у локальній мережі не менше 100 Мб/с.

4.2.3. Швидкість під'єднання до провайдера послуг обміну даними в глобальній мережі не менше 100 Мб/с.

4.2.4. Способи підключення локальної мережі до провайдера:

- використання повнодуплексного супутникового зв'язку;
- використання півдуплексного режиму передачі даних обладнання для супутникового зв'язку й одного із наведених нижче способів подачі запитів до провайдера послуг Інтернету:

- модем стандарту xDSL;
- модем стандарту aDSL;
- звичайне кабельне під'єднання.

Примітка: спосіб під'єднання локальної мережі для подання запиту в глобальній мережі до провайдера визначається обґрунтуванням оптимальної швидкості обміну даними між локальною та глобальною мережею.

4.3. Вимоги до умов експлуатації:

4.3.1. Мережа повинна функціонувати у таких умовах:

а) кліматичні умови за ГОСТом 15150-69, УХЛ 4,1;

б) умови експлуатації:

- температура навколишнього середовища від +10°C до + 35°C;
- відносна вологість повітря 80 % при t=25°C.

4.4. Вимоги до надійності:

4.4.1. Мережа повинна функціонувати безперервно протягом 5 років.

5. ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

5.1. Собівартість економічної ефективності впровадження. Обґрунтування.

5.2. Собівартість мережі повинна бути до 100000 грн.

Примітка: собівартість може змінюватися під час розрахунку в процесі розроблення.

6. ВИМОГИ ДО ДОКУМЕНТАЦІЇ

6.1. Конструкторська документація повинна відповідати вимогам ЄСКД та ДСТУ3008-95.

6.2. Комплект конструкторської документації повинен складатися з:

- пояснювальної записки;
- фізичної схеми проектованої мережі;
- логічної схеми проектованої мережі.

**Примітка.* До комплекту конструкторської документації можуть вноситися зміни та доповнення в процесі розроблення.

7. ДОДАТКОВІ УМОВИ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

7.1. Під час виконання кваліфікаційної роботи в дане технічне завдання можуть вноситися зміни та доповнення.