

**Відокремлений структурний підрозділ  
«Ніжинський фаховий коледж Національного університету біоресурсів і  
природокористування України»**

**ВІДДІЛЕННЯ ЕКОНОМІКИ, ЛОГІСТИКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

**Циклова комісія з комп'ютерної інженерії**

ДО ЗАХИСТУ ДОПУЩЕНИЙ

Завідувач відділення економіки,  
логістики та інформаційних систем

\_\_\_\_\_ Тетяна РОМАНЕНКО

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

**до дипломного проєкту фахового молодшого бакалавра**

на тему

**«ПРОЄКТУВАННЯ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ  
ОДНОПОВЕРХОВОГО ОФІСНОГО ПРИМІЩЕННЯ»**

**ДП.123.191.019.00 ПЗ**

Виконав студент IV курсу, групи КН191  
спеціальності 123 «Комп'ютерна  
інженерія»

\_\_\_\_\_ Олександр ТРУШ

Керівник \_\_\_\_\_ Євген ІВАНОВ

**Відокремлений структурний підрозділ  
«Ніжинський фаховий коледж  
Національного університету біоресурсів і природокористування України»**

**Відділення економіки, логістики та інформаційних систем**

Циклова комісія з комп'ютерної інженерії

Освітньо-професійний ступінь «Фаховий молодший бакалавр»

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова циклової комісії

\_\_\_\_\_ Анна КАЛІНІЧЕНКО

« 06 » \_\_\_\_\_ лютого \_\_\_\_\_ 2023 року

**З А В Д А Н Н Я**

**НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ**

**Трушу Олександрю Олександровичу**

1. Тема проєкту «Проектування локальної мережі одноповерхового офісного приміщення»

керівник проєкту (роботи) Іванов Євген Костянтинович,

затверджені наказом від «16» січня 2023 року № 04 «С».

2. Строк подання студентом проєкту 09 червня 2023 року.

3. Вихідні дані до проєкту

1) План будівлі офісу \_\_\_\_\_

2) Перелік комп'ютерного обладнання офісу \_\_\_\_\_

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Організаційна частина.

2. Технологічна частина.

3. Спеціальна частина.

4. Економічна частина.

5. Охорона праці.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

План одноповерхового офісного приміщення Вид загальний \_\_\_\_\_

Схема роботи файрвола Схема електрична структурна \_\_\_\_\_

Спроектована локальна мережа офісу Схема підключень \_\_\_\_\_

Модель спроектованої локальної мережі офісу Схема підключень \_\_\_\_\_

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Дата	Підпис
		завдання видав	завдання прийняв
I	Іванов Є.К.	06.02.2023	
II	Іванов Є.К.	06.02.2023	
III	Іванов Є.К.	06.02.2023	
IV	Іванов Є.К.	06.02.2023	
V	Іванов Є.К.	06.02.2023	

7. Дата видачі завдання 06.02.2023

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Організаційна частина	06.02 – 23.02	
2	Технологічна частина	24.02 – 17.03	
3	Спеціальна частина	20.03 – 22.04	
4	Економічна частина	21.04 – 11.05	
5	Охорона праці	12.05 – 26.05	

Студент \_\_\_\_\_ Олександр ТРУШ  
( підпис )

Керівник проєкту \_\_\_\_\_ Євген ІВАНОВ  
( підпис )

## **АНОТАЦІЯ**

Проектування локальної мережі є важливим етапом для забезпечення ефективної роботи офісного приміщення. У даній роботі описано основні кроки проектування локальної мережі одноповерхового офісу, зокрема визначення кількості пристроїв, розташування пристроїв по приміщенню та підключення їх до мережі, налаштування мережевих параметрів, забезпечення безпеки мережі та резервного копіювання даних. Під час проектування мережі необхідно враховувати потенційні ризики та виконати заходи для їх запобігання. Програмне забезпечення для дизайну мережі може допомогти ефективно планувати топологію мережі та розміщення пристроїв. У процесі проектування необхідно також враховувати витрати на проектування та встановлення мережі для забезпечення оптимального балансу між функціональністю та вартістю проекту. Дана робота є корисною для фахівців з ІТ-інфраструктури, а також для організацій, які планують розробку локальної мережі для своєї діяльності.

## **ABSTRACT**

Designing a local network is an important step in ensuring the efficient operation of an office space. This paper describes the main steps in designing a local area network for a one-story office, including determining the number of devices, arranging devices around the room and connecting them to the network, configuring network parameters, ensuring network security, and backing up data. When designing a network, you need to consider potential risks and implement measures to prevent them. Network design software can help you effectively plan your network topology and device placement. The design process also needs to take into account the costs of designing and installing the network to ensure an optimal balance between functionality and project cost. This work is useful for IT infrastructure professionals, as well as for organizations planning to develop a local network for their activities.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 ОРГАНІЗАЦІЙНА ЧАСТИНА .....	7
1.1 Характеристика офісного приміщення .....	7
1.2 Планування проєкту розробки локальної мережі одноповерхового офісного приміщення .....	8
1.3 Аналіз предметної області.....	9
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА .....	11
2.1 Основні принципи побудови локальних мереж.....	11
2.2 Стандарт 100BASE-TX .....	12
2.3 Вибір програми для моделювання комп'ютерної мережі.....	13
2.4 Команди для роботи з мережевими налаштуваннями.....	19
3 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА.....	24
3.1 Проєктування ЛОМ одноповерхового офісного приміщення.....	24
3.2 Вибір активного мережевого обладнання .....	25
3.3 Вибір пасивного мережевого обладнання .....	29
3.4 Вибір сервера та робочих станцій .....	33
3.5 Моделювання спроектованої мережі за допомогою Cisco Packet Tracer .....	36
4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	41
4.1 Заробітна плата працівників .....	41
4.2 Кошторис витрат обладнання для локальної мережі офісу.....	42
5 ОХОРОНА ПРАЦІ .....	47
5.1 Аналіз небезпечних та шкідливих факторів при роботі з комп'ютерною технікою .....	47
5.2 Техніка безпеки при роботі з комп'ютером .....	50
5.3 Пожежна безпека при роботі з комп'ютером	52
ВИСНОВКИ.....	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	55

					ДП.123.191.019.00 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата	Проєктування локальної мережі одноповерхового офісного приміщення Пояснювальна записка	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Труш О. О.						
Перевір.		Іванов Є. К.					4	56
Реценз.						НФК гр. КН-191		
Н. Контр.		Калініченко А. О.						
Затверд.		Калініченко А. О.						

## ВСТУП

Локальна мережа є невід'ємною складовою сучасних офісних приміщень, забезпечуючи зв'язок та обмін даними між комп'ютерами та пристроями в рамках організації. Проектування ефективної мережної інфраструктури має велике значення для забезпечення безперебійної роботи офісних процесів та підвищення продуктивності працівників.

Актуальність проектування локальної мережі в одноповерховому офісному приміщенні полягає в тому, що інформаційні технології є невід'ємною частиною бізнесу та підприємницької діяльності. Локальна мережа є основою інфраструктури будь-якої компанії, організації чи установи, і забезпечує швидкий та безперебійний доступ до інформації та ресурсів мережі.

Підвищення продуктивності роботи працівників та ефективність бізнесу залежать від якості та ефективності роботи мережі. Недостатня швидкість, низька стабільність та надійність мережі може призвести до зниження продуктивності роботи працівників та загальної ефективності бізнесу.

Об'єктом дослідження є одноповерхове офісне приміщення, яке включає в себе робочі місця з комп'ютерами, принтерами, серверами та іншими мережевими пристроями. Проектування локальної мережі для такого приміщення вимагає уваги до фізичної інфраструктури, вибору обладнання та налагодження необхідних мережесервісів.

Предметом дослідження є процес проектування локальної мережі, який включає в себе розташування мережного обладнання, вибір кабельної інфраструктури, налаштування IP-адресації, встановлення заходів безпеки та налагодження мережесервісів. Головною метою дослідження є створення надійної та ефективної мережної інфраструктури, яка забезпечить стабільний обмін даними між пристроями в офісному приміщенні та сприятиме оптимальній роботі працівників.

Метою проектування локальної мережі одноповерхового офісного приміщення є створення ефективної мережної інфраструктури, яка забезпечить

					<b>ДП.123.191.019.00 ПЗ</b>	<b>Арк.</b>
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		5

надійне з'єднання між комп'ютерами та пристроями в офісі. Конкретні цілі включають визначення оптимального розташування мережного обладнання, вибір кабельної інфраструктури, налаштування IP-адресації, встановлення заходів безпеки та налагодження мережевих сервісів. В результаті виконання проекту очікується створення функціональної та надійної мережі, яка забезпечить ефективну роботу працівників та підтримуватиме організаційні процеси у офісному приміщенні.

Завдання для досягнення мети проєктування локальної мережі одноповерхового офісного приміщення:

– Визначення потреб. Провести детальний аналіз потреб офісу щодо мережного з'єднання. Встановити кількість комп'ютерів та пристроїв, що будуть підключені до мережі, та врахувати їх вимоги до швидкості та пропускну здатності.

– Розташування обладнання. Визначити оптимальні місця для розміщення мережного обладнання, таких як комутатори, маршрутизатори та сервери. Врахувати фізичні обмеження та забезпечити зручний доступ для обслуговування та обслуговування обладнання.

– Вибір кабельної інфраструктури. Визначити типи кабелів, які будуть використовуватися для підключення комп'ютерів та пристроїв до мережі (наприклад, Ethernet-кабелі категорії 5e або 6). Розробити план розкладки кабелів, враховуючи фізичну структуру приміщення та максимальні довжини кабелів.

– Налагодження IP-адресації. Налаштувати IP-адреси для кожного комп'ютера та пристрою в мережі. Встановити підмережі та маски підмереж для ефективного маршрутизації даних.

– Захист мережі. Встановити заходи безпеки, такі як фаєрвол, виявлення вторгнень та антивірусне програмне забезпечення. Забезпечити контроль доступу до мережі та захист від несанкціонованого доступу.

					<b>ДП.123.191.019.00 ПЗ</b>	<b>Арк.</b>
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		<b>6</b>

# 1 ОРГАНІЗАЦІЙНА ЧАСТИНА

## 1.1 Характеристика офісного приміщення

Офісне приміщення є спеціальним простором, який призначений для виконання офісних завдань та ділових операцій. Зазвичай офісне приміщення має декілька робочих зон, які можуть бути розділені стінами або роздвоєними перегородками. Офісне приміщення може бути використане для різноманітних цілей, таких як адміністративна, фінансова, технічна, маркетингова та інші діяльності.

Характеристики офісного приміщення можуть включати.

Площу.

Офісне приміщення може мати різну площу, що залежить від потреб компанії та кількості співробітників. Зазвичай, для одного співробітника потрібна площа від 7 до 12 квадратних метрів.

Освітлення.

Для ефективної роботи в офісному приміщенні потрібне достатнє природне та штучне освітлення. Вікна повинні бути розташовані таким чином, щоб забезпечити максимальне природне освітлення для робочих місць.

Вентиляція та кондиціонування повітря.

Офісне приміщення повинно мати ефективну систему вентиляції та кондиціонування повітря для забезпечення комфортних умов для співробітників.

Ергономіка робочих місць.

Робочі місця повинні бути розташовані таким чином, щоб забезпечити ергономічні умови для працівників. Меблі повинні бути зручними, а робочі поверхні повинні бути відповідної висоти та розміру.

Електропостачання.

Офісне приміщення повинно мати достатню кількість розеток та електропроводку для забезпечення підключення комп'ютерів, принтерів, сканерів та інших пристроїв.

					ДП.123.191.019.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7



Безпека.

Офісне приміщення повинно мати систему безпеки, яка включає в себе контроль доступу, відеоспостереження та систему пожежної безпеки.

Акустика.

Однією з важливих характеристик офісного приміщення є акустика. Звукоізоляція поверхонь та шумові екранування можуть забезпечити комфортні умови для роботи та зменшити вплив зовнішнього шуму на працівників.

Усі ці характеристики мають важливе значення для ефективної роботи в офісі. При проектуванні локальної мережі необхідно враховувати всі ці фактори, зокрема кількість робочих місць та їх розташування, щоб забезпечити ефективну роботу мережі та максимальний комфорт для працівників.

## 1.2 Планування проєкту розробки локальної мережі одноповерхового офісного приміщення

На рисунку 1.1 представлено план одноповерхового офісного приміщення.

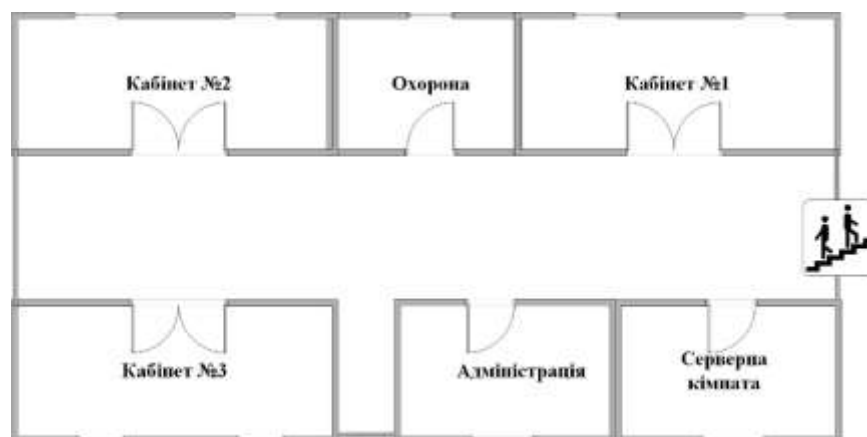


Рисунок 1.1 – План одноповерхового офісного приміщення

Проектування локальної мережі для офісу з трьома кабінетами працівників, кабінетом адміністрації, кімнатою охорони та серверною кімнатою є складним завданням, яке потребує врахування різних факторів та встановлення відповідного мережевого обладнання.

					ДП.123.191.019.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Для забезпечення працівників робочими місцями, в кожному з трьох кабінетів буде встановлено по п'ять робочих станцій та один принтер. Вибір мережевого обладнання повинен бути здійснений з урахуванням потреб кожного приміщення та кількості підключених пристроїв.

### 1.3 Аналіз предметної області

Проектування локальної мережі для одноповерхового офісного приміщення є важливим етапом у забезпеченні ефективної роботи працівників та безпеки мережі. Розглянемо детальніше предметну область проектування локальної мережі для офісу.

Потреби компанії та кількість працівників. Першим кроком у проектуванні мережі є визначення потреб компанії та кількості працівників. Це допоможе визначити кількість робочих станцій, мережевих пристроїв та необхідний рівень швидкості мережі.

Площа приміщення. Площа приміщення також є важливим фактором, який потрібно враховувати при проектуванні мережі. Чим більша площа приміщення, тим більше буде необхідно мережевого обладнання та кабелювання для забезпечення підключення всіх пристроїв до мережі.

Тип мережевого обладнання. При проектуванні мережі необхідно вибрати відповідний тип мережевого обладнання, такий як маршрутизатор, комутатори, мережеві карти та інші пристрої. Для маленьких офісів можна використовувати комбіновані пристрої, наприклад, маршрутизатори з комутаторами.

Швидкість мережі. Швидкість мережі є ключовим фактором, який потрібно враховувати при проектуванні мережі. Для забезпечення швидкої передачі даних між пристроями необхідно використовувати відповідний тип мережевого обладнання та встановлювати швидкі кабелі.

Пасивне мережеве обладнання. Пасивне мережеве обладнання включає в себе кабелі, роз'єми, розетки та інші компоненти, які забезпечують фізичне підключення пристроїв до мережі. При проектуванні локальної мережі необхідно

					<b>ДП.123.191.019.00 ПЗ</b>	<b>Арк.</b>
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		9

вибирати якісне та надійне пасивне мережеве обладнання, яке забезпечить швидку та стабільну передачу даних.

Система захисту мережі. Забезпечення захисту мережі є надзвичайно важливим аспектом при проектуванні локальної мережі. Це включає в себе систему автентифікації та контролю доступу, системи виявлення вторгнень, антивірусні програми, фаєрволи та інші засоби захисту. Важливо також регулярно оновлювати програмне забезпечення та мережеве обладнання для запобігання можливим загрозам.

Ергономіка розміщення обладнання та кабелів. При проектуванні мережі необхідно враховувати ергономіку розміщення обладнання та кабелів. Важливо встановлювати обладнання та проводи таким чином, щоб не перешкоджати руху працівників та забезпечити безпеку в мережевому приміщенні.

Безперебійність роботи мережі. Необхідно забезпечити безперебійність роботи мережі шляхом встановлення резервних мережевих пристроїв, таких як резервні комутатори та маршрутизатори, та встановлення джерела мережі для моніторингу та виявлення можливих проблем. Також можна використовувати системи резервного живлення, такі як UPS, для забезпечення безперебійної роботи мережі під час відключення електропостачання.

Майбутнє розширення мережі. При проектуванні мережі необхідно враховувати можливість її розширення в майбутньому. Наприклад, встановлення комутаторів з більшою кількістю портів або маршрутизаторів з можливістю додавання нових модулів.

Вартість. Вартість проектування та встановлення мережі є важливою складовою прийняття рішення. Необхідно розглянути бюджет компанії та визначити, які компоненти мережі можна вибрати для забезпечення оптимальної продуктивності та безпеки мережі при розумній ціні.

Узагальнюючи, проектування локальної мережі для одноповерхового офісного приміщення потребує врахування багатьох факторів, таких як потреби компанії, площа приміщення, тип мережевого обладнання, швидкість мережі, система захисту мережі, ергономіка розміщення обладнання та кабелів та інші.

					<b>ДП.123.191.019.00 ПЗ</b>	<b>Арк.</b>
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		10

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1 Основні принципи побудови локальних мереж

Локальна мережа (LAN) є мережею, що об'єднує комп'ютери та інші пристрої в одному приміщенні, будівлі або на території певної території. Основні принципи побудови локальних мереж.

Топологія – це структура мережі, яка описує фізичний зв'язок між пристроями. Популярні типи топологій LAN включають зірку, дерево, кільце та шина.

Мережеве обладнання – це пристрої, які використовуються для підключення комп'ютерів та інших пристроїв до мережі. До мережевого обладнання включаються комутатори, маршрутизатори, мости, концентратори та інші пристрої. Вибір конкретного обладнання залежить від потреб користувачів та мережевої інфраструктури.

Кабельна інфраструктура – це система кабелів та роз'ємів, яка використовується для підключення пристроїв до мережі. Кабелі можуть бути мідними або оптичними, а роз'єми можуть бути RJ-45 або SC.

Протоколи мережі – це стандарти та правила, які використовуються для передачі даних через мережу. Популярні протоколи мережі включають Ethernet, TCP/IP, HTTP, FTP та інші.

Безпека мережі – це заходи, які приймаються для захисту мережу від несанкціонованого доступу, від вірусів та інших загроз. До заходів безпеки LAN включаються налаштування паролів, перевірка прав доступу, використання файрволів та антивірусного програмного забезпечення.

Налаштування та управління мережею – це процес налаштування та керування мережею, включаючи налаштування пристроїв, моніторинг мережі, резервне копіювання даних та інші адміністративні функції.

Враховуючи ці принципи, побудова локальної мережі може бути досить простим процесом, але це залежить від розміру та складності мережі. Для малих

					ДП.123.191.019.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

мереж можна використовувати простіші топології та менше кількість мережевого обладнання, тоді як для великих мереж можуть бути потрібні складніші топології та більше мережевого обладнання. Налаштування та управління мережею може вимагати більше часу та знань, особливо для великих мереж, тому важливо мати кваліфікованих фахівців, які можуть допомогти з побудовою та управлінням мережі.

## 2.2 Стандарт 100BASE-TX

У даному дипломному проєкті для побудови мережі ми будемо використовувати стандарт 100BASE-TX.

Стандарт 100BASE-TX є одним із стандартів передачі даних по мідному витому кабелю, який використовується для побудови локальних мереж Ethernet. Цей стандарт був розроблений у 1995 році та є покращеною версією стандарту 10BASE-T, забезпечуючи передачу даних зі швидкістю до 100 Мбіт/с.

Стандарт 100BASE-TX використовує дві пари мідних проводів категорії 5, 5е або 6 для передачі даних в повному дуплексі. Кожна пара використовується як для передачі даних, так і для прийому даних. Така схема передачі даних дозволяє забезпечити більшу швидкість передачі даних та надійність мережі. Максимальна довжина кабелю в стандарті 100BASE-TX становить 100 метрів.

Стандарт 100BASE-TX також використовує метод кодування 4D-РАМ5, що дозволяє передавати 5 бітів інформації за один такт годинника. Цей метод кодування забезпечує більшу швидкість передачі даних та надійність мережі.

Окрім того, стандарт 100BASE-TX підтримує автосенсинг і автоналаштування швидкості передачі даних та дуплексного режиму. Це означає, що мережеві пристрої можуть автоматично визначати швидкість та дуплексний режим передачі даних, що спрощує налаштування та підтримку мережі.

Стандарт 100BASE-TX є досить популярним у сучасних локальних мережах Ethernet, оскільки забезпечує більшу швидкість передачі даних, що дозволяє

					<b>ДП.123.191.019.00 ПЗ</b>	<b>Арк.</b>
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		12

підтримувати високу продуктивність мережі при обміні великими обсягами даних.

Переваги стандарту 100BASE-TX.

1) Підтримка повного дуплексного режиму передачі даних: у повному дуплексному режимі кожен пристрій може одночасно надсилати та приймати дані, що забезпечує більшу швидкість передачі даних та надійність мережі.

2) Автосенсинг і автоналаштування: ці функції дозволяють мережевим пристроям автоматично визначати швидкість та дуплексний режим передачі даних, що спрощує налаштування та підтримку мережі.

3) Використання мідного кабелю: стандарт 100BASE-TX використовує мідний кабель категорії 5, 5e або 6, що є дешевим та легко доступним матеріалом для побудови мережі. Крім того, мідний кабель має високу стійкість до перешкод та електромагнітних впливів, що забезпечує надійність мережі.

4) Підтримка великих відстаней: стандарт 100BASE-TX може бути підтриманий на великих відстанях до 100 метрів, що дозволяє побудувати мережі великої площі.

5) Сумісність зі старішим обладнанням: стандарт 100BASE-TX може бути використаний для підключення старішого обладнання, яке не підтримує більш високі швидкості передачі даних, що робить його варіантом для апгрейду старих мереж на більш сучасні.

У загальному, стандарт 100BASE-TX є досить надійним та ефективним рішенням для багатьох локальних мереж, особливо для менших офісів та домашніх мереж, де не потрібна висока швидкість передачі даних, але потрібна надійність та простота в налаштуванні.

### 2.3 Вибір програми для моделювання комп'ютерної мережі

Існує багато програм для моделювання комп'ютерних мереж, і вибір конкретної програми залежить від потреб користувача та його технічних знань. Ось декілька популярних програм для моделювання комп'ютерних мереж.

					<b>ДП.123.191.019.00 ПЗ</b>	<b>Арк.</b>
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		<b>13</b>

Cisco Packet Tracer (рис. 2.1) – це безкоштовна програма для моделювання мережі, розроблена компанією Cisco. Вона дозволяє користувачам створювати та тестувати мережі з використанням мережевого обладнання Cisco.



Рисунок 2.1 – Cisco Packet Tracer

Одна з головних переваг Cisco Packet Tracer полягає в тому, що вона дозволяє створювати мережі з використанням різного типу мережевого обладнання Cisco без необхідності фізичної наявності цих пристроїв. Це робить її ідеальною для студентів, які навчаються мережевим технологіям та не мають доступу до дорогого обладнання для практичної роботи. Крім того, програма має інтуїтивний інтерфейс та детальні інструкції, що допомагають користувачам швидко зрозуміти, як працювати з програмою.

GNS3 (рис. 2.2) – це безкоштовна програма з відкритим кодом для моделювання мережі, яка дозволяє користувачам створювати та тестувати мережі з використанням різного типу мережевого обладнання.



Рисунок 2.2 – GNS3

					ДП.123.191.019.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Одна з головних переваг GNS3 полягає в тому, що вона дозволяє користувачам створювати віртуальні мережі, що можуть бути запуснені на одному комп'ютері. Це дозволяє користувачам ефективно використовувати ресурси свого комп'ютера та тестувати різні мережеві сценарії без необхідності фізичної наявності обладнання. Крім того, програма також дозволяє використовувати облікові записи та паролі, що робить її ідеальною для тестування різних мережевих конфігурацій та політик без необхідності доступу до реальних мереж.

OPNET Modeler (рис. 2.3) – це комерційна програма для моделювання мережі, яка дозволяє користувачам створювати та тестувати складні мережеві сценарії. Вона має багато функцій та може бути корисною для великих мереж зі складними конфігураціями.



Рисунок 2.3 – OPNET Modeler

Одна з головних переваг OPNET Modeler полягає в тому, що вона дозволяє користувачам створювати реалістичні моделі мереж з високою точністю та деталізацією. Програма дозволяє користувачам моделювати різні типи мережевих протоколів та технологій, що дозволяє досліджувати різні аспекти мережевої технології та аналізувати їх ефективність та пропускну здатність.

NetSim (рис. 2.4) – це комерційна програма для моделювання мережі, яка дозволяє користувачам створювати та тестувати мережі з використанням різного типу мережевого обладнання. Вона має інтуїтивний інтерфейс та може бути корисною для навчання та тестування мережевих сценаріїв.

					<b>ДП.123.191.019.00 ПЗ</b>	<b>Арк.</b>
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		15





Рисунок 2.4 – NetSim

Одна з головних переваг NetSim полягає в тому, що вона дозволяє користувачам створювати реалістичні моделі мереж з високою точністю та деталізацією. Програма дозволяє користувачам моделювати різні типи мережевих протоколів та технологій, що дозволяє досліджувати різні аспекти мережевої технології та аналізувати їх ефективність та пропускну здатність.

ns-3 (рис. 2.5) – це безкоштовна програма з відкритим кодом для моделювання мережі, яка дозволяє користувачам створювати та тестувати різні типи мережевих протоколів та сценаріїв. Вона має багато функцій та може бути корисною для дослідження та розробки нових мережевих технологій та протоколів.



Рисунок 2.5 – ns-3

Однією з головних переваг ns-3 є його можливість моделювати бездротові мережі, включаючи Wi-Fi, WiMAX, Bluetooth, ZigBee та інші стандарти бездротового зв'язку. ns-3 також дозволяє користувачам моделювати мережі передачі даних, мережі з комутацією пакетів та інші типи мережевих технологій.

					ДП.123.191.019.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

OMNeT++ (рис. 2.6) – це безкоштовна програма з відкритим кодом для моделювання та симуляції різних типів мереж та протоколів. Вона має багато функцій та може бути корисною для дослідження та розробки нових мережевих технологій та протоколів.



Рисунок 2.6 – OMNeT++

Однією з головних переваг OMNeT++ є його можливість моделювати бездротові мережі, включаючи Wi-Fi, WiMAX, Bluetooth, ZigBee та інші стандарти бездротового зв'язку. OMNeT++ також дозволяє користувачам моделювати мережі передачі даних, мережі з комутацією пакетів та інші типи мережевих технологій.

У даному дипломному проєкті моделювання мережі буде здійснене за допомогою Cisco Packet Tracer.

Переваги Cisco Packet Tracer.

Легкість використання.

Cisco Packet Tracer має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, що дозволяє користувачам швидко та легко створювати мережеві топології та налаштовувати параметри мережі.

Багатофункціональність.

Cisco Packet Tracer дозволяє створювати різноманітні мережеві топології, включаючи мережі з комутацією пакетів, бездротові мережі, мережі передачі даних та інші типи мережевих технологій. Крім того, програма має велику бібліотеку різних типів мережевого обладнання та протоколів, що дозволяє

					ДП.123.191.019.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

користувачам створювати складні моделі мереж з високою точністю та різним рівнем складності.

Навчальна функціональність.

Однією з головних переваг Cisco Packet Tracer є те, що вона створена для навчання та підготовки мережевих інженерів, що працюють з продуктами Cisco. Програма містить багато матеріалів для навчання, включаючи курси, відеоуроки, документації та інші ресурси, що допомагають користувачам засвоїти різноманітні аспекти мережевих технологій та продуктів Cisco.

Інтерактивність.

Cisco Packet Tracer дозволяє користувачам взаємодіяти з мережевим обладнанням та протоколами, виконувати функції симуляції реальної мережі та перевіряти їх ефективність.

Безкоштовність та доступність.

Cisco Packet Tracer є безкоштовною програмою, що дозволяє користувачам вивчати та досліджувати мережеві технології без великих витрат на обладнання та програмне забезпечення.

Можливість підготовки до сертифікаційних іспитів Cisco.

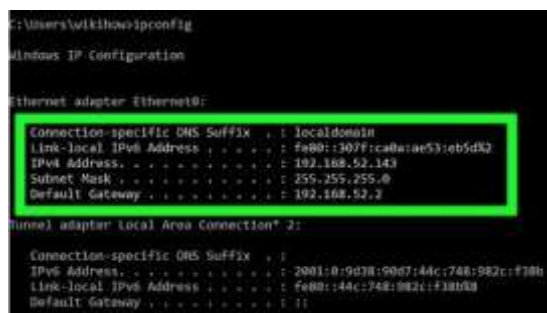
Cisco Packet Tracer надає користувачам можливість підготуватися до сертифікаційних іспитів Cisco, таких як CCNA, CCNP та інші, шляхом створення та відлагодження різних мережевих топологій та симуляції різних сценаріїв.

Загалом, Cisco Packet Tracer – це потужний інструмент для моделювання та симуляції мережевих систем, що дозволяє користувачам створювати складні мережеві топології та налаштовувати параметри мережі з високою точністю та різним рівнем складності. Cisco Packet Tracer має велику бібліотеку різних типів мережевого обладнання та протоколів, вбудовані матеріали для навчання та підготовки до сертифікаційних іспитів Cisco, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та безкоштовну доступність. Крім цього, програма дозволяє взаємодіяти з мережевим обладнанням та протоколами та виконувати функції симуляції реальної мережі, що допомагає користувачам засвоїти різноманітні аспекти мережевих технологій та продуктів Cisco.

					<b>ДП.123.191.019.00 ПЗ</b>	<b>Арк.</b>
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		<b>18</b>

## 2.4 Команди для роботи з мережевими налаштуваннями

ipconfig (рис. 2.7) (скорочення від "Internet Protocol Configuration") – це команда командного рядка в операційній системі Windows, що дозволяє переглянути інформацію про мережеві настройки комп'ютера.



```
C:\Users\wikilow>ipconfig

Windows IP Configuration

Ethernet adapter Ethernet0:

    Connection-specific DNS Suffix  . : localdomain
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80:107f:ca0a:ae53:eb5d52
    IPv4 Address. . . . . : 192.168.52.143
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 192.168.52.2

Tunnel adapter local Area Connection* 2:

    Connection-specific DNS Suffix  . : 
    IPv6 Address. . . . . : 2001:0:9d38:9007:44c:748:982c:f70b
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::44c:748:982c:f70b
    Default Gateway . . . . . :  ::::
```

Рисунок 2.7 – Команда ipconfig

Команда ipconfig використовується для відображення IP-адреси, маски мережі, шлюза за замовчуванням та іншої інформації про мережевий адаптер. Для виклику цієї команди потрібно відкрити командний рядок (натиснути клавіші Windows + R і ввести cmd, або знайти командний рядок в меню "Пуск") та ввести команду ipconfig без будь-яких параметрів.

Наприклад, якщо ввести команду ipconfig без параметрів, то буде відображена інформація про всі мережеві адаптери на комп'ютері, включаючи IP-адресу, маску мережі, шлюз за замовчуванням та іншу інформацію. Крім того, буде відображена інформація про DHCP-сервер, який надав адресу IP-адресу.

Також, команда ipconfig приймає деякі параметри, які дозволяють виконувати різні дії. Ось декілька прикладів:

– ipconfig /all – відображає детальну інформацію про мережеві настройки, включаючи інформацію про фізичний адрес (MAC-адрес) мережевого адаптера, DNS-сервери та іншу інформацію.

- ipconfig /release – звільняє IP-адресу, надану комп'ютеру від DHCP-сервера.
- ipconfig /renew – оновлює IP-адресу комп'ютера, звертаючись до DHCP-сервера.
- ipconfig /flushdns – очищає кеш DNS на комп'ютері.
- ipconfig /displaydns – відображає вміст кеша DNS на комп'ютері.
- ipconfig /registerdns – реєструє DNS-записи на комп'ютері та оновлює їх на DNS-сервері.

Ці параметри можуть бути корисними для вирішення проблем з мережею та налаштування мережевих параметрів.

nslookup (рис. 2.8) (скорочення від "Name Server Lookup") – це команда командного рядка, яка використовується для виконання DNS-запитів у системах Windows і Linux.

```
$ nslookup -type=soa cloudns.net
Server:      8.8.8.8
Address:     8.8.8.8#53

Non-authoritative answer:
cloudns.net
  origin = pns1.cloudns.net
  mail addr = support.cloudns.net
  serial = 2018112002
  refresh = 7200
  retry = 3600
  expire = 1209600
  minimum = 60
```

Рисунок 2.8 – Команда nslookup

Команда nslookup дозволяє виконувати запити до DNS-серверів для отримання інформації про доменні імена та їх IP-адреси. За замовчуванням, nslookup використовує DNS-сервер, призначений для системи.

Для запуску команди nslookup, потрібно відкрити командний рядок (натиснути клавіші Windows + R і ввести cmd, або знайти командний рядок в меню "Пуск") та ввести команду nslookup разом з доменним іменем або IP-адресою.

Наприклад, якщо ввести команду nslookupexample.com, то будуть відображені IP-адреси, пов'язані з доменним іменем example.com. Якщо ввести

команду `nslookup 8.8.8.8`, то буде відображена інформація про доменне ім'я, пов'язане з IP-адресою 8.8.8.8.

Крім того, `nslookup` приймає деякі параметри, які дозволяють виконувати різні дії. Ось декілька прикладів:

– `nslookup -query=mx example.com` – виконує запит до DNS-серверу для отримання записів MX (Mail eXchanger) для домену `example.com`. Записи MX вказують на сервери, які обробляють електронну пошту для домену.

– `nslookup -query=ns example.com` – виконує запит до DNS-серверу для отримання записів NS (Name Server) для домену `example.com`. Записи NS вказують на сервери імен, які відповідають за домен.

– `nslookup -type=a example.com` – виконує запит до DNS-серверу для отримання записів типу A (Address) для домену `example.com`. Записи типу A вказують на IP-адресу, пов'язану з доменом.

– `nslookup -debug example.com` – включає режим налагодження для відображення додаткової інформації про запит до DNS-серверу.

Ці параметри можуть бути корисними для виконання різноманітних DNS-запитів та отримання додаткової інформації про домени та DNS-сервери.

`ping` (рис. 2.9) – це команда, яка дозволяє перевірити доступність мережевого пристрою (комп'ютера, сервера, маршрутизатора тощо) в мережі та оцінити швидкість передачі даних між цими пристроями. Вона працює на основі протоколу ICMP (Internet Control Message Protocol) та відправляє запити до вказаної IP-адреси або доменного імені та очікує відповіді від цієї адреси. Основним результатом виконання команди є час відправки та час отримання відповіді, разом з кількістю втрачених пакетів.

Основний синтаксис команди `ping` виглядає наступним чином:

`ping [опції] [IP-адреса або доменне ім'я].`

Наприклад, щоб перевірити доступність сервера за IP-адресою 192.168.1.1, ви можете виконати наступну команду:

`ping 192.168.1.1.`

					<b>ДП.123.191.019.00 ПЗ</b>	<b>Арк.</b>
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		21

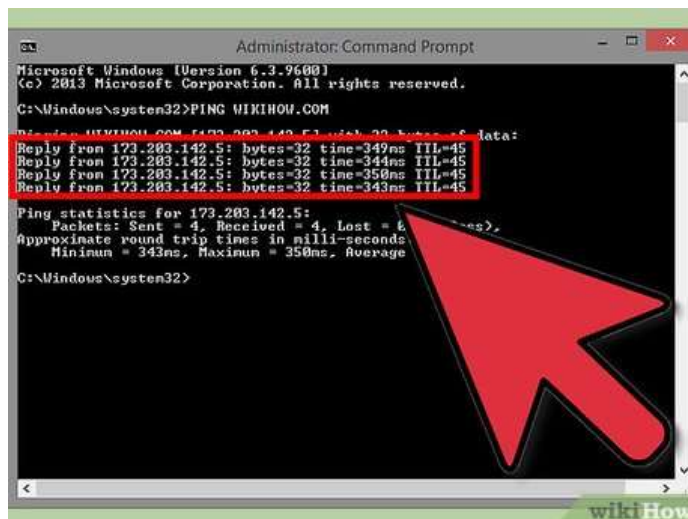


Рисунок 2.9 – Команда ping

Якщо сервер доступний, ви отримаєте відповідь, яка містить інформацію про час відправки та час отримання пакетів, а також кількість втрачених пакетів. Якщо сервер недоступний, ви отримаєте повідомлення про те, що запит не вдалося дістатися до сервера.

Команда ping має багато опцій, які дозволяють налаштувати різні параметри відправки та отримання пакетів. Деякі з найбільш корисних опцій включають -c (кількість пакетів для відправки), -i (інтервал між відправкою пакетів) та -t (час очікування відповіді). Щоб отримати докладнішу інформацію про опції команди ping, виконайте команду ping /? у командному рядку на Windows або man ping на Unix-подібних системах.

Netstat (рис. 2.10)- це командний інструмент, який дозволяє переглядати та аналізувати статистику мережевих з'єднань та маршрутизації на комп'ютері. Ця команда доступна в більшості операційних систем, таких як Windows, Linux та macOS.

Зазвичай команда netstat використовується для перегляду інформації про відкриті мережеві порти, активні з'єднання та мережеві маршрути на комп'ютері. Залежно від опцій, які вказані під час використання команди, можна отримати детальнішу інформацію про статус з'єднань, мережеві інтерфейси, протоколи мережевого рівня і багато іншого.

```
alf@server ~]$ netstat -atu
Active Internet connections (servers and established)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State
tcp        0      0 0.0.0.0:ssh             0.0.0.0:*               LISTEN
tcp        0      0 0 server:ssh            192.168.1.46:59476     ESTABLISHED
tcp6       0      0 0 [::]:mysql             [::]:*                 LISTEN
tcp6       0      0 0 [::]:ssh                [::]:*                 LISTEN
udp        0      0 0 0.0.0.0:slingshot      0.0.0.0:*               *
udp        0      0 0 0.0.0.0:7091           0.0.0.0:*               *
udp        0      0 0 0.0.0.0:bootpc         0.0.0.0:*               *
udp6       0      0 0 [::]:25087             [::]:*                 *
udp6       0      0 0 server:dhcpv6-client   [::]:*                 *
udp6       0      0 0 [::]:59889             [::]:*                 *
```

Рисунок 2.10 – Команда Netstat

Наприклад, для того, щоб вивести список всіх відкритих мережевих портів та з'єднань на комп'ютері в операційній системі Windows, можна використовувати команду `netstat -an`. Ця команда виведе список всіх відкритих портів та з'єднань, які прослуховуються на комп'ютері, разом з їх статусами.

У Linux та macOS команда `netstat` також використовується для перегляду статистики мережевих з'єднань та маршрутизації на комп'ютері. Наприклад, команда `netstat -an` виводить список всіх відкритих портів та з'єднань у форматі, який аналогічний до формату, що використовується в Windows.

Крім того, команда `netstat` може бути використана для перегляду інформації про маршрутизацію на комп'ютері. Наприклад, команда `netstat -r` виводить таблицю маршрутизації, яка показує, які мережі доступні через які мережеві інтерфейси та які маршрути потрібно використовувати для досягнення конкретних мереж.

Крім того, команда `netstat` може бути використана для перегляду статистики мережевого трафіку, включаючи кількість переданих та отриманих пакетів, розмір пакетів та інші параметри. Для цього можна використовувати опції команди `netstat`, такі як `-s` (statistics) або `-p` (protocols), як, наприклад, `netstat -s` або `netstat -p tcp`.



### 3 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

#### 3.1 Проектування ЛОМ одноповерхового офісного приміщення

Деревоподібна топологія є однією з топологій локальної мережі, в якій комутатори підключені між собою у вигляді дерева. У такій топології є один кореневий комутатор, до якого підключені інші комутатори. Кожен комутатор може мати свої порти, до яких можуть бути підключені робочі станції та інші пристрої.

У даному проєкті використовується Ethernet 100BASE-TX, що є однією зі стандартних технологій передачі даних в локальній мережі. Вона забезпечує передачу даних зі швидкістю до 100 Мбіт/с через підключення за допомогою кабелю з чотирма паралельними проводами.

У локальній мережі одноповерхового офісного приміщення включається 1 файрвол, який забезпечує безпеку мережі шляхом фільтрації трафіку та контролю доступу до мережі. Також в мережі є 1 маршрутизатор, який забезпечує маршрутизацію між мережами та підключення до Інтернету.

Для розподілу трафіку в мережі використовуються 4 комутатори, які забезпечують підключення робочих станцій та інших пристроїв до мережі. Кожен комутатор має свої порти, до яких можна підключити робочі станції та інші пристрої.

У мережі також є 1 сервер, який використовується для зберігання та обробки даних, які використовуються в мережі. До сервера можуть бути підключені робочі станції та інші пристрої для отримання доступу до цих даних.

У локальній мережі одноповерхового офісного приміщення є 17 робочих станцій, які використовуються співробітниками офісу для роботи з даними та іншими завданнями.

Усі ці пристрої підключені до комутаторів через кабелі Ethernet 100BASE-TX, що забезпечує передачу даних з високою швидкістю та надійністю. Деревоподібна топологія дозволяє забезпечити ефективний розподіл трафіку та

					<b>ДП.123.191.019.00 ПЗ</b>	<b>Арк.</b>
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		24

забезпечити надійність мережі за рахунок наявності дублюючих з'єднань та резервних шляхів для передачі даних. Крім того, наявність файрволу та маршрутизатора дозволяє забезпечити безпеку мережі та маршрутизацію між мережами. В такій мережі можуть бути використані різні протоколи транспортного рівня, такі як TCP або UDP, для передачі даних між пристроями.

### 3.2 Вибір активного мережевого обладнання

При виборі активного мережевого обладнання для локальної мережі одноповерхового офісного приміщення слід враховувати декілька факторів.

Швидкість передачі даних. Оскільки мережа використовує технологію Ethernet 100BASE-TX, важливо вибрати комутатори, маршрутизатори та файрволи, які підтримують цю технологію і забезпечують швидкість передачі даних до 100 Мбіт/с.

Кількість портів. Для підключення всіх пристроїв в мережі необхідно вибрати обладнання з достатньою кількістю портів. Оскільки в мережі є 17 робочих станцій, 1 сервер, 1 файрвол, 1 маршрутизатор та 4 комутатори, потрібно вибрати обладнання з мінімум 23 портами. Крім того, слід враховувати можливість розширення кількості портів в майбутньому.

Функціональні можливості. Для забезпечення ефективної роботи мережі варто обрати обладнання з різноманітними функціональними можливостями, які відповідають потребам мережі. Наприклад, файрвол повинен мати можливість фільтрації трафіку та контролю доступу до мережі, а маршрутизатор повинен забезпечувати маршрутизацію між мережами та підключення до Інтернету.4. Надійність та доступність: Обладнання повинно бути надійним та доступним, щоб забезпечити безперебійну роботу мережі. Резервування дублюючих з'єднань та наявність резервних блоків живлення може забезпечити високу доступність мережі.

Масштабованість. У майбутньому можуть з'являтися нові пристрої та збільшуватися кількість користувачів мережі. Тому обладнання повинно бути

					ДП.123.191.019.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

масштабованим, щоб можна було легко додавати нові пристрої та розширювати мережу.

Вартість. При виборі обладнання важливо враховувати вартість, оскільки вона може бути значною. Важливо знайти баланс між функціональними можливостями та вартістю обладнання.

### 3.2.1 Вибір маршрутизатора

Маршрутизатор Cisco 2921 (CISCO2921/K9) (рис. 3.1) підтримує вбудовані засоби апаратного прискорення шифрування, слоти цифрових сигнальних процесорів (DSP) для обробки голосу та відео, додатковий міжмережевий екран, систему запобігання вторгненням, систему обробки дзвінків, засоби голосової пошти та послуги програм. Крім того, платформи підтримують широкий спектр провідних та бездротових інтерфейсів, таких як T1/E1, T3/E3, xDSL, мідний та оптоволоконний GE.



Рисунок 3.1 – Маршрутизатор Cisco 2921 (CISCO2921/K9)

Характеристики маршрутизатора Cisco 2921 (CISCO2921/K9) представлені в таблиці 3.1.

					ДП.123.191.019.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Таблиця 3.1 – Характеристики маршрутизатора Cisco 2921 (CISCO2921/K9)

Виробник	Cisco
Країна виробник	США
ОЗП	Встановлено 512 МБ. Можливе розширення до 2,5 ГБ.
Вага	13.2 кг
Протокол передачі	Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet.
Протокол сети	IPSec
Протоколи маршрутизації	BGP, GRE, OSPF, DVMRP, EIGRP, IS-IS, IGMPv3, PIM-SM, PIM-SSM, статична IPv4 та IPv6 маршрутизація.
Віддалене управління	RMON, SNMP.
Флеш пам'ять	Встановлено 256 МБ. Можливе розширення до 4 ГБ.

### 3.2.2 Вибір комутатора

Комутатор Cisco Catalyst 2960 Plus (WS-C2960+24PC-S) (рис. 3.2) – 24-портовий Fast Ethernet керований комутатор Catalyst серії 2960 з LAN Lite та двома портами подвійного призначення (10/100/1000 або SFP). Комутатор підтримує живлення по Ethernet (PoE) потужністю до 15,4 Вт на кожен порт (всі 24 порти), а також Redundant Power System (RPS) 2300. Бюджет PoE складає 370 Вт.



Рисунок 3.2 – Комутатор Cisco Catalyst 2960 Plus (WS-C2960+24PC-S)

Cisco WS-C2960+24PC-S – це комутатор рівня доступу фіксованої конфігурації з інтелектуальними сервісами рівня 2-4, забезпечує пропускну здатність до 16 Гбіт/с та продуктивність (64-байта) до 6,5 Мп/с. Комутатор Cisco WS-C2960+24PC-S підходить для організацій середнього розміру та філій. Можливе розгортання та експлуатація без участі користувача за допомогою набору функцій Catalyst Smart Operations: Cisco Smart Install та Cisco Auto SmartPorts.

Характеристики комутатора Cisco Catalyst 2960 Plus (WS-C2960+24PC-S) представлені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Характеристики комутатора Cisco Catalyst 2960 Plus (WS-C2960+24PC-S)

Виробник	Cisco
Країна виробник	США
Загальна кількість портів	24 шт.
Тип комутатора	Керований рівня 2
Тип портів	Fast Ethernet

### 3.2.3 Вибір фаєрвола

Cisco ASA5515-K8 (рис. 3.3) – міжмережевий екран з 6 портами Fast Ethernet та 2 портами USB 2.0, що підтримує до 250 тунелів IPsec VPN та до 2 тунелів SSL VPN. Міжмережні екрани наступного покоління Cisco ASA 5500-X інтегрують технологію перевірки пакетів з урахуванням поточного стану протоколу та комплексний набір сервісів безпеки для всіх мереж рівнів – для малого та середнього бізнесу, великих підприємств, сервісних провайдерів і дата-центрів. Cisco ASA 5500-X пропонує високу продуктивність у поєднанні з гнучкими сервісами, масштабуванням за допомогою модулів, широким набором функцій та низькими витратами на встановлення та розгортання.



Рисунок 3.3 –в Фаєрвол Cisco ASA5515-K8

Рішення Cisco ASA 5500-X відповідають потребам мереж, бюджету та продуктивності малих офісів при забезпеченні безпеки корпоративного рівня. Міжмережеві екрани серії пропонують послуги наступного покоління, такі як контроль додатків, веб-безпека, фільтрація ботнета і запобігання вторгненням.

Міжмережні екрани наступного покоління Cisco ASA 5512-X, 5515-X, 5525-X, 5545-X та 5555-X пропонують безліч сервісів безпеки, підтримують резервні джерела живлення та забезпечують послідовне застосування політик безпеки. На додаток до перевірки пакетів з урахуванням поточного стану протоколу, моделі включають опціональні хмарні та програмні сервіси безпеки: Cisco Application Visibility and Control (AVC), Cisco Web Security Essentials (WSE), Cisco Cloud Web Security (CWS) та IPS. Міжмережні екрани наступного покоління керуються за допомогою Cisco Prime Security Manger. Рішення мають різну продуктивність і пропускну здатність не тільки щодо апаратних платформ, а й щодо сервісів та кількості користувачів, що підтримуються.

### 3.3 Вибір пасивного мережевого обладнання

Для вибору пасивного мережевого обладнання для локальної мережі одноповерхового офісного приміщення потрібно розглянути наступні опції.

Варто вибрати кабелі Ethernet категорії 5e або 6, які забезпечують високу швидкість передачі даних та надійність мережі.

Варто вибрати RJ-45 роз'єми, які підходять для використання в даній мережі та забезпечують надійне з'єднання між пристроями.

					ДП.123.191.019.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Варто вибрати кабель-канали, які підходять для використання в даній мережі.

Важливо враховувати, що при виборі комутаційної шафи потрібно звернути увагу не лише на її розміри та конфігурацію, але й на її якість та функціональність. Варто вибрати шафи відомих виробників, які забезпечують якісне виробництво та використовують надійні матеріали.

Потрібно звернути увагу на вартість пасивного мережевого обладнання, оскільки вона може значно вплинути на загальну вартість мережі. Важливо знайти баланс між якістю та вартістю обладнання.

При виборі пасивного мережевого обладнання важливо також зважити на рекомендації виробників кабелів, роз'ємів, патч-панелей, комутаційних шаф, оскільки це може забезпечити максимальну сумісність між різними компонентами мережі та забезпечити її надійність та ефективність. Також важливо враховувати місце розташування обладнання та кабелів, щоб забезпечити ефективну організацію мережі та зменшити ризик пошкодження кабелів та обладнання.

### 3.3.1 Вибір кабелю

Кабель Одескабель (рис. 3.4) КПВ-ВП (100) 4x2x0.49 мм<sup>2</sup> (U/UTP-cat.5E) 305 м



Рисунок 3.4 – Кабель Одескабель КПВ-ВП (100)

Характеристики кабелю Одескабель КПВ-ВП (100) 4x2x0.49 мм<sup>2</sup> (U/UTP-cat.5E) 305 м наведені в таблиці 3.3.

					<b>ДП.123.191.019.00 ПЗ</b>	<b>Арк.</b>
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		30

Таблиця 3.3 – Характеристики кабелю Одескабель КПВ-ВП (100) 4x2x0.49 мм<sup>2</sup> (U/UTP-cat.5E) 305 м

Площа перетину жили	0.49 мм <sup>2</sup>
Довжина	305 м
Кількість жил	8
Тип кабелю	Звита пара
Матеріал струмопровідної жили	Мідь
Країна-виробник товару	Україна

### 3.3.2 Вибір конекторів

Конектор ATIS UTP RJ45 8 Піновий Жовтий (100 Шт.) (рис. 3.5).



Рисунок 3.5 – Конектор ATIS UTP RJ45 8 Піновий Жовтий

Характеристики конектора ATIS UTP RJ45 наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Характеристики конектора ATIS UTP RJ45

Категорія	Cat5e
Інтерфейси	Ethernet (RJ45)
Сумісні пристрої	мережні UTP кабелі «звита пара»
Колір	жовтий
Кількість в упаковці	100 шт.



### 3.3.3 Вибір кабель-каналу

Кабель-канал Neomax Ultra 15x10мм (рис. 3.6).



Рисунок 3.6 – Кабель-канал Neomax Ultra 15x10мм

Кабельний канал призначений для розміщення ізольованих проводів та кабелів в електричних або телекомунікаційних установках або системах змінного електричного струму напругою до 1000 В для настінного монтажу та іншої монтажної поверхні. Для виготовлення кабель-каналів застосовується порошкоподібний, стабілізований добавками пофарбований полівінілхлорид (ПВХ). Короб пластикові випускаються довжиною 2 м, ціна вказана за 1 м. Відхилення розмірів по довжині не повинно перевищувати  $\pm 5$  мм. Вид кліматичного виконання УХЛ категорії розміщення 2 по ГОСТ 15150. Характеристика: довжина -  $2000 \pm 5$  мм; ширина - 15 мм; висота - 10 мм. Матеріал: ПВХ. Робоча напруга: 1000 В. Діапазон робочих температур: від мінус  $25^{\circ}\text{C}$  до плюс  $60^{\circ}\text{C}$ . Колір: білий.

### 3.3.4 Вибір комутаційної шафи

Шафа удароміцна з ABS-пластику 400x300x170 МП, IP65 (рис. 3.7).

					ДП.123.191.019.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32



Рисунок 3.7 – Шафа удароміцна з ABS-пластику 400x300x170 МП, IP65

Характеристики шафи удароміцної з ABS-пластику 400x300x170 МП, IP65 наведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Характеристики шафи удароміцної з ABS-пластику 400x300x170 МП, IP65

Тип монтажу	Навісний
Тип товару	Шафа удароміцна
Габарити (ВхШхГ)	400x300x170
Ступінь захисту - IP	IP65
Комплектація	Монтажна панель. Комплект для підвісного монтажу.
Двері	Непрозора
Матеріал корпусу	ABS пластик

### 3.4 Вибір сервера та робочих станцій

Вибір сервера та робочих станцій залежить від багатьох факторів.

Вимоги до продуктивності: які завдання потрібно виконувати на сервері та робочих станціях.

Розмір офісу або компанії: скільки працівників будуть використовувати ці сервери та робочі станції.

Бюджет: який бюджет на придбання обладнання в компанії.

Масштабування: чи є можливість масштабування сервера та робочих станцій в разі збільшення розміру компанії.

Підтримка: чи є можливість отримання підтримки та обслуговування для сервера та робочих станцій.

Безпека: які заходи безпеки повинні бути вжиті на сервері та робочих станціях.

Інтеграція: чи можуть сервер та робочі станції підключатися до інших систем або програмного забезпечення, яке вже використовується в компанії.

Загалом, для вибору сервера та робочих станцій потрібно враховувати всі ці фактори та звертатися до фахівців з комп'ютерної техніки для отримання рекомендацій та порад щодо конкретного обладнання.

### 3.4.1 Вибір сервера

Сервер Lenovo ThinkSystem ST550 1x3204 (рис. 3.8).



Рисунок 3.8 – Сервер Lenovo ThinkSystem ST550 1x3204

Характеристики сервера Lenovo ThinkSystem ST550 1x3204 представлені у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Характеристики сервера Lenovo ThinkSystem ST550 1x3204

Тип комп'ютера	Сервер підлоговий (Tower)
Серія	Lenovo ThinkSystem
Форм-фактор	4U Rack, Tower
Тип охолодження	Повітряне
Підсвічування	Ні
Країна-виробник	Угорщина
Клас	Для роботи
Кількість процесорів	Однопроцесорний
Процесор (модель)	Intel Xeon Bronze 3204 (Cascade Lake)
Процесор (тактова частота - turbo), ГГц	1,9-1,9
Процесор (к-сть ядер/потоків)	6 ядер/6 потоків

### 3.4.2 Вибір робочих станцій

Офісний комп'ютер + Монітор 19" TN Intel i5 4x3.6GHz + 480GB SSD + Клавіатура + Миша (ZEVS PC M545) (рис. 3.9).



Рисунок 3.9 – ZEVS PC M545

З моделлю PC M545 ви отримаєте якісну збірку, що містить виключно сучасні та енергоефективні елементи, а вбудована відеокарта Intel HD Graphics 4600 дозволить легко виконувати всі повсякденні мультимедійні завдання. Завдяки низькому тепловиділенню процесора, використано пасивну систему охолодження, що забезпечує безшумну роботу пристрою.

### 3.5 Моделювання спроектованої мережі за допомогою Cisco Packet Tracer

На рисунку 3.10 представлено спроектовану локальну мережу офісу, яку необхідно змоделювати за допомогою Cisco Packet Tracer.

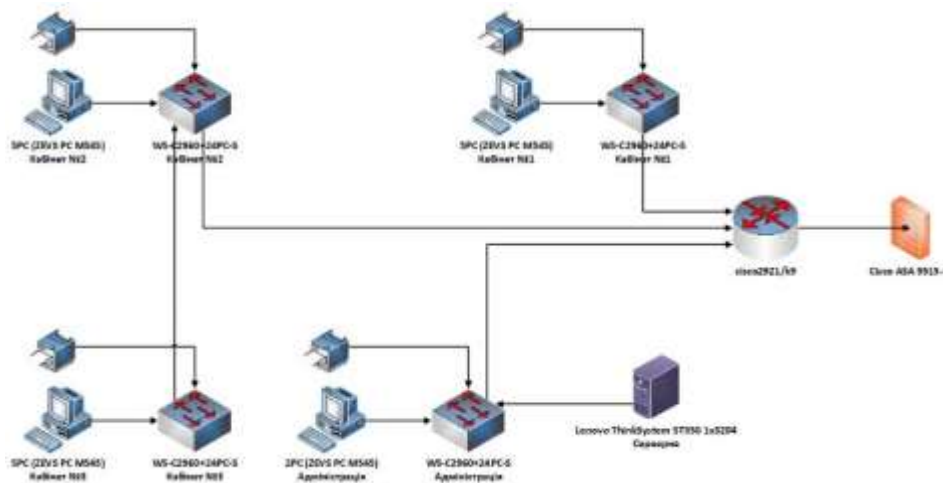


Рисунок 3.10 – Спроектована локальна мережа офісу

У кабінеті №1 розташуємо 5 комп'ютерів, принтер, та з'єднаємо їх з комутатором за допомогою кабелю типу вита пара (рис. 3.11).

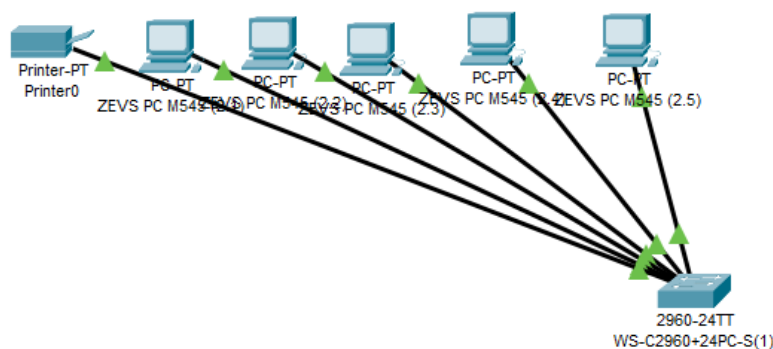


Рисунок 3.11 – Компоненти мережі кабінету №1

Наступним кроком буде встановлення IP-адрес у комп'ютерах мережі. Обираємо інтервал 192.168.1.2 - 192.168.1.6. Маску встановимо 255.255.255.0. на комп'ютерах це можна зробити перейшовши на вкладку Desktop і обравши пункт

IP Configuration (рис. 3.12). На принтері зайти на вкладку Config (рис. 3.13) і встановити Gateway 192.168.1.1.



Рисунок 3.12 – IP Configuration робочої станції

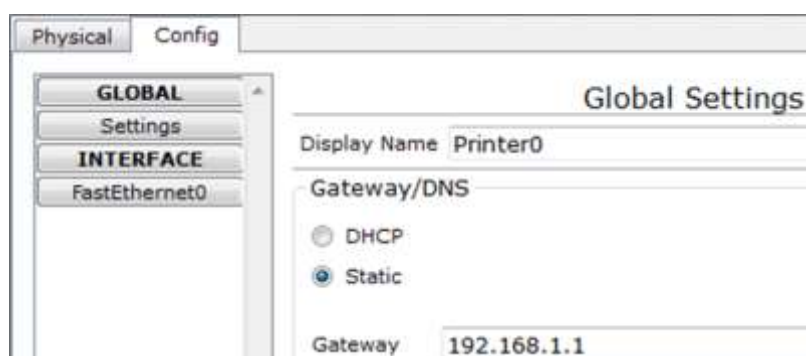


Рисунок 3.13 – Вкладка Config принтера

Додамо маршрутизатор та інші елементи мережі. Далі необхідно додати до маршрутизатора додаткові порти FastEthernet. Для цього заходимо у налаштування роутера. У вкладці Physical вимкнемо маршрутизатор та додамо до нього модуль NM-2FE2W, який надає нам два порти FastEthernet. Після цього потрібно увімкнути роутер (рис. 3.14).



Рисунок 3.14 – Налаштування роутера

Після цього клацнемо на роутер та перейдемо у вкладку Config до інтерфейсу FastEthernet0/0. Увімкнемо його. Та задамо IP-адресу 192.168.1.1, маску - 255.255.255.0.

Для «FastEthernet0/1» - IP-адресу 192.168.2.1, маску - 255.255.255.0.

Для FastEthernet1/1 - IP-адресу 192.168.3.1, маску - 255.255.255.0. (рис. 3.15)

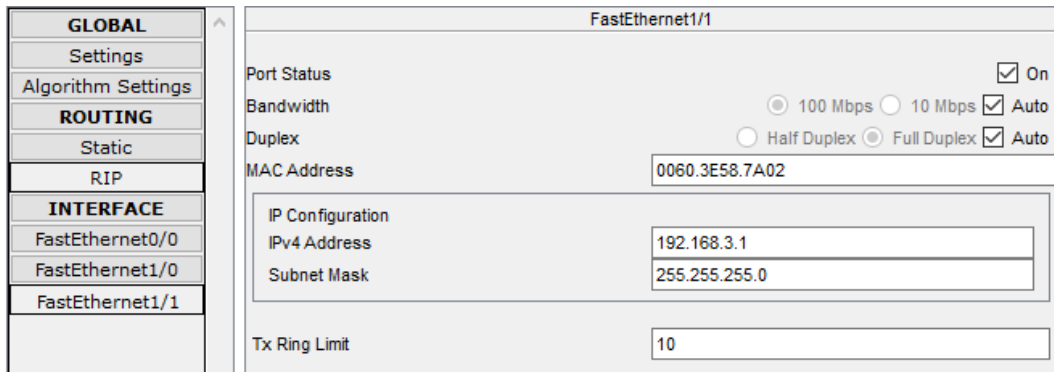


Рисунок 3.15 - Default Gateway

З'єднаємо всі компоненти мережі за допомогою кабелю вита пара.

На комп'ютери кабінету №2 встановимо IP-адреси 192.168.2.2-192.168.2.6 (Default Gateway – 192.168.2.1).

На комп'ютери кабінетів адміністрації та серверної встановимо IP-адреси 192.168.3.2-192.168.3.4 (Default Gateway – 192.168.3.1).

На комп'ютери кабінету №3 встановимо IP-адреси 192.168.2.8-192.168.2.12 (Default Gateway – 192.168.2.1).

На рисунку 3.16 представлено модель спроектованої мережі офісу за допомогою Cisco Packet Tracer.

Далі необхідно виконати перевірку працездатності локальної мережі офісу. Для цього використаємо команду ping. Заходимо в командний рядок комп'ютера з адресою 192.168.2.2 (рис. 3.17).

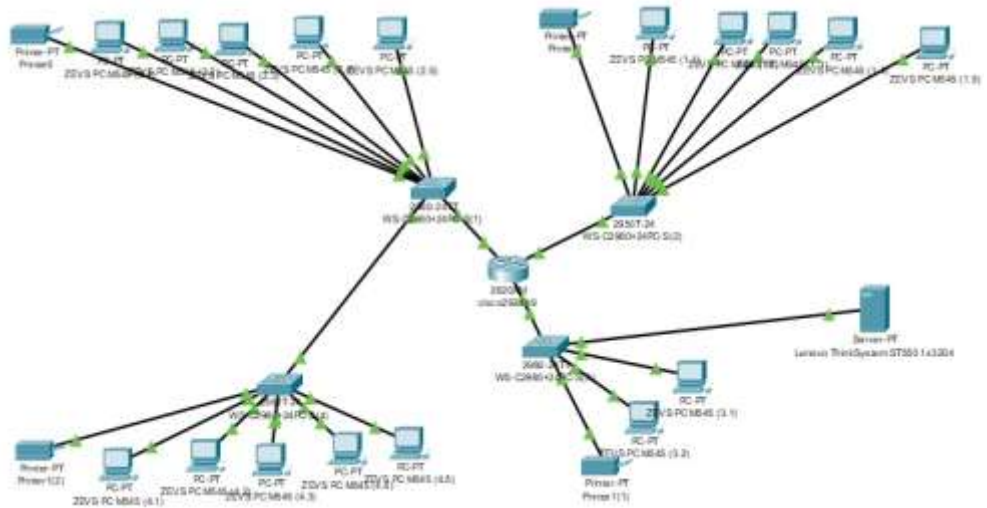


Рисунок 3.16 – Модель спроектованої локальної мережі офісу

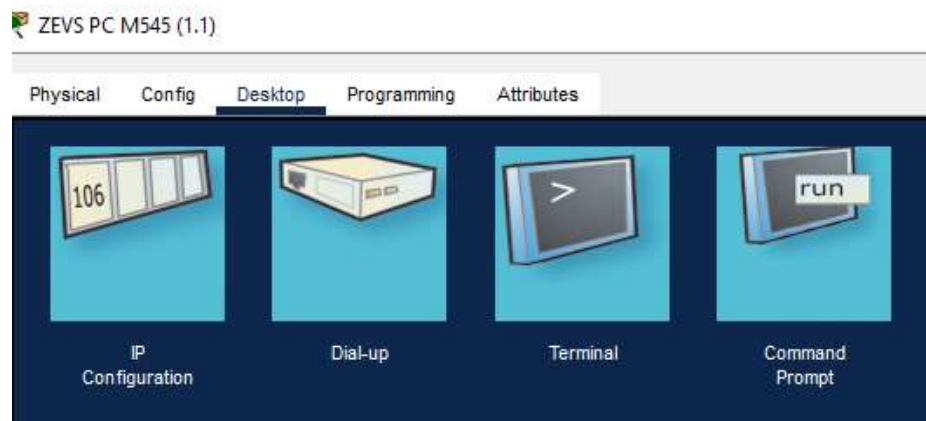


Рисунок 3.17 – Desktop ZEVS PC M545 (1.1)

Перевіримо з'єднання з сервером. Для цього у командному рядку необхідно написати команду ping та IP-адресу сервера (рис. 3.18).

```
C:\>ping 192.168.3.4

Pinging 192.168.3.4 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.3.4: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.3.4: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.3.4: bytes=32 time=10ms TTL=127
Reply from 192.168.3.4: bytes=32 time=12ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.3.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 12ms, Average = 5ms

C:\>
```

Рисунок 3.18 – Перевірка працездатності мережі



Перевірка виконана успішно, а, отже, ми досягли поставлених завдань. Мета дипломного проєкту досягнута.

					ДП.123.191.019.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

## 4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 4.1 Заробітна плата працівників

Для розрахунку заробітної плати необхідно враховувати кілька факторів. Основні з них – це кількість годин, протягом яких працівник працював, ставка оплати праці та можливі бонуси або нарахування за певні досягнення.

Зазвичай заробітна плата обчислюється на основі годин роботи, які працівник відпрацював. Для цього необхідно знати ставку оплати праці на годину, яка зазвичай визначається на підставі умов договору між роботодавцем та працівником або на підставі законодавства.

Також, якщо працівник має право на бонуси або нарахування за досягнення певної мети, то ці суми також можуть бути враховані при розрахунку заробітної плати.

Враховуючи всі ці фактори, заробітна плата працівника може бути обчислена як сума, отримана на основі кількості відпрацьованих годин, помножена на ставку оплати праці, та з додаванням можливих бонусів або нарахувань.

Важливо також враховувати, що заробітна плата може бути обкладена податками та іншими зборами, тому кінцева сума, яку отримає працівник, буде меншою за загальну заробітну плату.

Заробітна плата  $Z_0$  робітників обчислюється за формулою (4.1):

$$Z_0 = \frac{M}{T_p} \cdot t, \quad (4.1)$$

де,  $M$  – посадовий оклад робітника за місяць (у гривнях);

$T_p$  – кількість робочих днів в місяці. Приблизно 23 дні;

$t$  – кількість днів роботи робітника.

Монтажник:

					<b>ДП.123.191.019.00 ПЗ</b>	<b>Арк.</b>
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		<b>41</b>

$$Z_o = \frac{16000}{23} \cdot 10 = 6957 \text{ грн.}$$

Системний адміністратор:

$$Z_o = \frac{14000}{23} \cdot 8 = 4870 \text{ грн.}$$

Розрахунки заробітної плати працівників наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Розрахунки заробітної плати працівників

Посада	Місячний посадовий оклад (грн)	Витрати на заробітну плату
Монтажник (3 чол.)	16000	20871
Системний адміністратор	14000	4870
Всього:		25741

#### 4.2 Кошторис витрат обладнання для локальної мережі офісу

Для складання кошторису витрат на обладнання для локальної мережі офісу, необхідно врахувати декілька факторів, таких як розмір офісу, кількість співробітників, тип діяльності організації, потреби в мережевому обладнанні та інше.

Маршрутизатор (Router). Вартість маршрутизатора залежить від його функціональності та пропускної здатності. Вартість може коливатися від декількох сотень до кількох тисяч доларів.

Комутатори (Switches). Кількість та тип комутаторів залежить від кількості пристроїв, які потрібно підключити до мережі. Вартість комутаторів може варіюватися від кількох десятків до кількох сотень доларів за пристрій.

Кабелі та роз'єми. Вартість кабелів (Ethernet, оптичні тощо) та роз'ємів (RJ-45 тощо) залежить від кількості необхідних з'єднань та відстані між пристроями. Приблизна вартість кабелів та роз'ємів може становити кілька доларів за метр.

Сервери (Servers). Якщо планується мати локальний сервер для зберігання даних або хостингу внутрішніх систем, потрібно врахувати вартість серверного обладнання. Вартість серверів значно варіюється в залежності від їх потужності та функціональності. Ціна може починатися від кількох сотень і до кількох тисяч доларів за сервер.

Брандмауер (Firewall). Якщо безпека мережі є пріоритетом, вам може знадобитися спеціальне обладнання брандмауера. Вартість брандмауера залежить від його функціональності та може варіюватися від кількох сотень до кількох тисяч доларів.

Варто також враховувати витрати на установку та конфігурацію обладнання, які можуть додатково збільшити загальні витрати на локальну мережу офісу.

Кошторис витрат на розробку проєкту включає:

- вартість обладнання;
- вартість тари і упаковки;
- вартість монтажних робіт;
- транспортні витрати.

Вартість тари та упаковки ( $K_{\text{тари}}$ ) визначається за формулою:

$$K_{\text{тари}} = 0,005 * K_{\text{обл.}} \quad (4.3)$$

$$K_{\text{тари}} = 0,005 * 788783 = 3944 \text{ (грн).}$$

Транспортні витрати ( $K_{\text{транс}}$ ) визначаються за формулою:

$$K_{\text{транс}} = 0,025 * K_{\text{обл.}} \quad (4.4)$$

					<b>ДП.123.191.019.00 ПЗ</b>	<b>Арк.</b>
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		<b>43</b>

$$K_{\text{транс}} = 0,025 * 788783 = 19720 \text{ (грн).}$$

Розрахунок вартості обладнання та інших витрат наведено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Розрахунок вартості обладнання та інших витрат

Назва	К-сть, шт	Ціна, грн	Вартість, грн	Структу ра, %
Маршрутизатор Cisco 2921 (cisco2921/k9)	1	62901	62901	7,5
Комутатор Cisco Catalyst 2960 Plus (WS-C2960+24PC-S)	4	27011	108044	12,9
Міжмережевий екран Cisco ASA 5515-X	1	192516	192516	23,0
Кабель Одескабель КПВ-ВП	1	4375	4375	0,5
Конектор ATIS UTP RJ45 8- піновий жовтий (100 Шт.)	1	114	114	0,0
Кабель-канал Neomax Ultra 15x10мм	50	9	450	0,1
Шафа удароміцна з ABS- пластику 400x300x170 МП, IP65	5	1417	7085	0,8
Сервер Lenovo ThinkSystem ST550 1x3204	1	175315	175315	20,9
Комп'ютер ZEVS PC M545	17	13999	237983	28,4
Вартість обладнання:			788783	94,1
Вартість тари та упаковки			3944	0,5
Оплата працівників			25741	3,1
Транспортні витрати			19720	2,4
Всього:			838187	100,0

Загальна сума витрат складає 838187 грн.

Ефективність інформаційних процесів в організації визначається співвідношенням між витратами на технічні засоби та заробітну плату працівників та результатами, які вони досягають. При оцінці цього співвідношення

					<b>ДП.123.191.019.00 ПЗ</b>	<b>Арк.</b>
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		<b>44</b>

використовуються різні підходи, які базуються на таких концепціях, як інформаційна продуктивність, інформаційний ефект, уникнення втрат, необхідний рівень інформованості та інші показники.

Витрати на розробку, закупівлю комплектуючих та монтаж є одноразовими витратами і враховуються разом з іншими капітальними витратами або затратами при розрахунку ефективності використання інформаційних технологій в організації. Це означає, що вони включаються у загальну вартість проєкту або розглядаються як складова частина витрат на впровадження технології.

Отже, при визначенні ефективності використання інформаційних технологій в організації необхідно враховувати як одноразові витрати на розробку і монтаж, так і поновлювані витрати на обслуговування та підтримку. Правильний баланс між витратами та результатами є ключовим фактором для досягнення високої ефективності інформаційних процесів в організації.

Річний економічний ефект:

$$E = E_p - E_n \cdot K_c, \quad (4.5)$$

де  $E_p$  - річний приріст прибутку після впровадження проєкту;

$E_n$  - нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень (для автоматизованих систем управління і проєктування  $E_n=0,33$ ).

$$E_n = 1/T_n, \quad (4.6)$$

де  $T_n$  - нормативний термін окупності капітальних вкладень.  $T_n$  для засобів автоматики і обчислювальної техніки дорівнює три роки.

$K_c$  - повні одноразові витрати на створення системи.

$$E_p = P_2 - P_1, \quad (4.7)$$

					<b>ДП.123.191.019.00 ПЗ</b>	<b>Арк.</b>
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		<b>45</b>

де П1 - чистий річний прибуток до впровадження розробленої системи;

П2 - чистий річний прибуток після впровадження розробленої системи.

Дані по прибутку з балансів офісу у нас відсутні.

Отже, ми не можемо визначити економічний ефект і строк окупності для проекту модернізації ЛОМ яку пропонується впровадити в ньому.

					<b>ДП.123.191.019.00 ПЗ</b>	<b>Арк.</b>
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		<b>46</b>

## 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

### 5.1 Аналіз небезпечних та шкідливих факторів при роботі з комп'ютерною технікою

Працівники, задіяні на роботах, пов'язаних з періодичною або постійною роботою за комп'ютером, піддаються впливу факторів виробничої безпеки, основними з яких є:

#### Фізичні:

- підвищений рівень напруги в електричному ланцюзі, замикання якої може пройти через тіло працюючого;
- підвищений рівень рентгенівського випромінювання;
- підвищений рівень ультрафіолетового випромінювання;
- підвищений рівень інфрачервоного випромінювання;
- можливість ураження статичною електрикою;
- запиленість повітря робочого приміщення;
- підвищений вміст важких аероіонів;
- нерівномірний розподіл яскравості в полі зору;
- підвищений рівень пульсації світлового потоку.

#### Хімічні:

- підвищений вміст у повітрі вуглекислого газу, озону, аміаку, фенолу, формальдегіду та ін.

#### Психофізіологічні:

- напруга зору;
- напруга пам'яті;
- напруга уваги;
- тривале статичне напруження;
- відносно великий обсяг інформації, що обробляється в одиницю часу;
- монотонність праці в окремих випадках;
- нерациональна організація робочого місця.

					ДП.123.191.019.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47



До основних шкідливих факторів при роботі з комп'ютером відносять: тривале сидяче положення, електромагнітне випромінювання, навантаження на зір, перевантаження кистьових суглобів, можливість захворювань органів дихання, алергії, порушення нормального перебігу вагітності та ін. Тривале сидяче положення приводить до напруги м'язів ший, голови, рук і плечей, остеохондрозу, у дітей - ще й до сколіозу. Тривале сидяче положення ще приводить до застою крові в тазових. Не секрет, що малорухливий спосіб життя призводить до ожиріння. Остеохондроз виникає при порушенні міжхребцевих дисків, яке призводить до випинання в яку або сторону (грижі міжхребцевого диска). Грижа може зашкодити спинний мозок і нервові відростки. Наслідки можуть бути найрізноманітнішими, від болів в спині і кінцівках, до паралічу кінцівок і смерті. Одна з поширених причин остеохондрозу - дистрофія м'язів спини. Людина, провідний в основному сидячий спосіб життя, цілком може захворіти остеохондрозом. Ознаки початку захворювання: дискомфорт у спині та больові відчуття, головні болі, порушення роботи внутрішніх органів. До факторів ризику захворювання гемороєм відносять: сидячий спосіб життя, ожиріння, надмірне вживання копчених, гострих, солоних і пряних продуктів, запальні захворювання малого таза та ін. Ожиріння виникає через нераціональне харчування, малорухомого і в тому числі сидячого способу життя, неадекватної реакції на стресові ситуації, надмірно довгий сон, застосування гормональних препаратів, перевантаження організму харчовими жирами і ін. Ожиріння призводить до збільшення навантаження на серце, зміни конфігурації та положення серця в грудній порожнині, підвищення вмісту холестерину в крові, в результаті він відкладається на стінках судин ( атеросклероз). Підвищений скупчення жиру всередині грудної порожнини впливає на роботу органів дихання, що призводить до появи задишки та гіпоксії органів і тканин. Навантаження на зір. Людське око реагує на найдрібнішу вібрацію тексту і на мерехтіння екрану. М'язи ока, керуючі кришталиком, перебувають у постійній нарузі, що обов'язково призводить до втрати гостроти зору. Немаловажне значення для профілактики зорових дисфункцій надають: правильний чи рекомендований

					<b>ДП.123.191.019.00 ПЗ</b>	<b>Арк.</b>
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		<b>48</b>

підбір кольору, шрифтів, компоновки вікон у використовуваних додатках, орієнтація дисплея монітора. Тривала робота за комп'ютером - це величезне навантаження на очі, оскільки зображення на моніторі складається не з безперервних ліній, як на папері, а з окремих точок, які світяться і мерехтять. У користувача неминуче погіршується зір, очі починають слізотитися, з'являється головний біль, втома, зображення двоїться і спотворюється. ^ Перевантаження суглобів кистей рук приводить головним чином до такого явища, як синдром зап'ястного каналу (див. вище).

Робота за комп'ютером і стреси. Стрес – це емоційні переживання, внутрішнє напруження, викликані подіями в житті. Стрес виникає, в першу чергу, при втраті або пошкодженні інформації. Причини: відсутність резервних копій, комп'ютерні віруси, поломки жорстких дисків, робочі помилки. Іноді стреси є причиною інфарктів. Стреси бувають емоційно позитивними і емоційно негативними, короткочасними і довгостроковими, гострими і хронічними, фізіологічними і психологічними (інформаційними й емоційними). Робота за комп'ютером є одним з факторів, що викликають стрес (стресором). Реакція організму на стрес являє собою запуск біохімічних процесів, які спрямовані на придушення екстремальній ситуації. Стресові ситуації і пов'язані з ними переживання викликають в організмі численні негативні зрушення. ^ Робота за комп'ютером і органи дихання. Захворювання органів дихання у даному контексті носять в основному алергічний характер. Це пояснюється тим, що за час довгої роботи комп'ютера корпус і плати останнього виділяють в повітря ряд шкідливих речовин, а так само комп'ютер створює навколо себе електростатичне поле, яке притягує пил, який осідає в легенях. Так же комп'ютер деіонізує навколишнє середовище і зменшує вологість повітря. Алергія - це підвищена чутливість організму до різних подразників, що виявляється в специфічних реакціях при контакті з ними. Це викликає такі симптоми алергії як риніт, слезоточивість, шкірний висип, анафілактичний шок. Комп'ютер є досить серйозним джерелом низки алергенів. Приміром, корпус монітора, нагріваючись до 50-55 ° С починає виділяти в повітря пари тріфенілфосфата. Крім монітора нагрівається і

					<b>ДП.123.191.019.00 ПЗ</b>	<b>Арк.</b>
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		<b>49</b>

материнська плата, блок живлення, процесор, відеокарта, які так само можуть виділяти в навколишнє середовище шкідливі органічні та неорганічні речовини (фтор-, хлор-, фосфоровмісні). Крім того, в комп'ютері є дуже багато місць, де накопичується пил і бруд, розмножуються мікроби і грибки. Пил отримує від екрану монітора слабкий статичний заряд, якого вистачає, щоб пил осідав на тілі користувача і в його дихальних шляхах. При алергії підвищується стомлюваність, посилюється дратівливість і знижується імунітет. Алергія провокує ряд захворювань: екзему, гемолітичну анемію, бронхіальну астму та ін. Найбільш тяжким проявом алергії є анафілактичний шок, який супроводжується утрудненням дихання, судомою, втратою свідомості, зниженням артеріального тиску і часто смерті.

## **5.2 Техніка безпеки при роботі з комп'ютером**

Загальні вимоги безпеки при роботі з комп'ютером та іншою оргтехнікою.

1. До самостійної роботи з комп'ютером, ноутбуком, принтером, ксероксом, сканером, плазмовою панеллю, LCD-дисплеєм та іншою оргтехнікою допускаються особи, які досягли 18 річного віку, пройшли медичний огляд, ознайомлені з інструкцією з охорони праці при роботі з оргтехнікою, не мають протипоказань за станом здоров'я.

2. Під час роботи на комп'ютері та іншій оргтехніці на вчителя можуть впливати наступні небезпечні та шкідливі фактори: електрострум і випромінювання; перенапруження зору під час роботи з електронними пристроями, монітором, особливо при нераціональному розташуванні екрана по відношенню до очей.

3. Освітлювальні установки повинні забезпечувати рівномірне освітлення і не повинні утворювати засліплюючих відблисків на клавіатурі, а також на екрані монітора за напрямом очей.

					<b>ДП.123.191.019.00 ПЗ</b>	<b>Арк.</b>
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		<b>50</b>

4. При роботі з комп'ютером, принтером, ксероксом та іншою периферійною технікою не допускається розташування робочого місця в приміщеннях без природного освітлення, без наявності природної або штучної вентиляції.

5. Робоче місце з комп'ютером та оргтехнікою повинно розміщуватися на відстані не менше 1м від стіни, від стіни з віконними отворами - на відстані не менше 1,5 м.

6. Кут нахилу екрана монітора або ноутбука по відношенню до вертикалі повинен складати 10-15 градусів, а відстань до екрана - 500-600 мм.

7. Кут зору екрана повинен бути прямим і становити 90 градусів.

8. Для захисту від прямих сонячних променів повинні передбачатися сонцезахисні пристрої (плівка з металізованим покриттям, регульовані жалюзі з вертикальними панелями та ін).

9. Освітлення повинно бути змішаним (природним та штучним).

10. У приміщенні кабінету і на робочому місці необхідно підтримувати чистоту і порядок, проводити систематичне провітрювання.

11. Про всі виявлені під час роботи несправності обладнання необхідно доповісти керівнику, у випадку поломки необхідно припинити роботу до усунення аварійних обставин. При виявленні можливої небезпеки, попередити оточуючих та негайно повідомити керівнику; утримувати в чистоті робоче місце, не захащувати його сторонніми предметами.

12. Про нещасний випадок очевидець, працівник, який його виявив, або сам потерпілий повинні доповісти безпосередньо керівникові установи і вжити заходів з надання медичної допомоги.

13. Особи, винні в порушенні вимог, що встановлені даною інструкцією з охорони праці при роботі з комп'ютером, принтером, ксероксом та іншою оргтехнікою, притягаються до дисциплінарної відповідальності у відповідності з чинним законодавством.

					<b>ДП.123.191.019.00 ПЗ</b>	<b>Арк.</b>
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		<b>51</b>

### 5.3 Пожежна безпека при роботі з комп'ютером

При виникненні пожежі працівник повинен негайно припинити роботи, сповістити пожежну охорону за телефоном 101 і власними зусиллями намагатись загасити пожежу за допомогою вуглекислотних та порошкових вогнегасників.

При ураженні електричним струмом необхідно звільнити потерпілого від подальшого зіткнення з електричним струмом та надати першу допомогу до прибуття лікаря. Щоб швидко звільнити потерпілого від дії струму, потрібно негайно вимкнути напругу за допомогою найближчого вимикача. У випадку, коли вимикач далеко від місця випадку, необхідно перерубати провід, або відтягти потерпілого від проводу. При судомному охопленні проводу рукою потрібно спробувати розтиснути руку, підняти потерпілого із підлоги, або хоча б розтиснути окремі пальці. При цьому потрібно бути дуже обережним, щоб самому не потрапити під напругу: одягнути діелектричні рукавиці, гумові чоботи чи боти, обгорнути руки сухою тканиною, підкласти під ноги суху дошку, або ж сухий одяг. Відтягувати потерпілого від проводу потрібно за одяг, не торкаючись до його тіла незахищеними руками.

Надання допомоги потерпілому після звільнення його від дії струму залежить від його стану. При відсутності смертельного ураження потерпілому необхідно організувати спокій, звільнити від тісного одягу. Проведення спеціальних заходів приводить до відновлення дихання та роботи серця і до повного одужання потерпілого. Ці заходи повинні проводитися в повному обсязі, незалежно від того, яка із функцій - серцева чи дихальна - була порушена дією струму.

					ДП.123.191.019.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

## ВИСНОВКИ

Під час виконання дипломного проєкту було розроблено проєкт створення локальної мережі одноповерхового офісу.

У організаційній частині було проведено аналіз предметної області. Розглянуті основні характеристики офісного приміщення та розроблено план проєкту розробки локальної мережі одноповерхового офісного приміщення.

У технологічній частині розглянуто основні принципи побудови локальних мереж та стандарт 100BASE-TX. Для моделювання комп'ютерної мережі вибрано програму Cisco Packet Tracer.

У спеціальній частині проєкту проведено відбір необхідного обладнання для побудови локальної мережі одноповерхового офісного приміщення. Проведено відбір необхідного обладнання для створення локальної мережі в одноповерховому офісному приміщенні. Для перевірки функціональності та ефективності мережі було використано програмне забезпечення Cisco Packet Tracer, яке дозволило провести моделювання мережі та перевірити її роботу в умовах симуляції. Після цього було проведено тестування і підтверджено успішну роботу локальної мережі. Результати тестування були використані для оцінки ефективності та надійності мережі, а також для виявлення потенційних проблем та вдосконалення її роботи в майбутньому.

В рамках економічної частини проєкту був розроблений детальний кошторис на розробку локальної мережі одноповерхового офісного приміщення. У загальну вартість проєкту включено вартість покупки необхідного обладнання та проведення робіт по монтажу. За результатами розрахунків загальна вартість проєкту складає 838187 грн. У цій вартості враховані всі необхідні витрати, такі як вартість мережевого обладнання, монтаж та налаштування мережі, закупівля кабелю та інших необхідних матеріалів, а також витрати на працівників, які займалися монтажем та налаштуванням мережі. Отримані дані можуть бути використані для оцінки ефективності проєкту і прийняття рішення щодо його реалізації.

					ДП.123.191.019.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Цей дипломний проєкт має велике значення для покращення інфраструктури одноповерхового офісного приміщення. Його реалізація дозволить покращити доступність та якість мережевого з'єднання в офісі, знизити витрати на технічне обслуговування та підтримку мережі, а також забезпечити більш ефективну роботу працівників за рахунок швидкого та безперебійного доступу до інформації та ресурсів мережі. Реалізація проєкту також може допомогти збільшити рівень кібербезпеки в офісі та знизити ризики витоку конфіденційної інформації. Таким чином, даний проєкт є важливим кроком у покращенні робочих умов та ефективності роботи в офісі.

					ДП.123.191.019.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Офіційний сайт компанії Cisco Packet Tracer [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.cisco.com/>
2. Електротехнічна компанія e.next [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.enext.ua>
3. Інтернет магазин Rozetka [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://rozetka.com.ua/>
4. Інтернет магазин Network Discount [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://networkdiscount.com.ua/>
5. Технологія 100BASE-TX [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.education.ua/ru/blog/15987/>
6. Опис технології Fast Ethernet [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://deps.ua/ua/knowegable-base/reference-information/opisanie-tehnologii-fast-ethernet.html>
7. Моделювання комп'ютерної мережі в Packet Tracer [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/9299771/page:6/>
8. Споруджуємо локальну комп'ютерну мережу [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://i.factor.ua/ukr/journals/nibu/2007/june/issue-46/article-47128.html>
9. Монтаж локальних мереж [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://itlogica.com.ua/uk/services/montazh-lokalnyh-setej/>
10. Кочур Д. О. «Комп'ютерні мережі». Методичні вказівки для виконання курсового проекту з дисципліни «Комп'ютерні мережі» для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія».
11. Новини в світі технологій [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.internet-technologies.ua/>
12. Нессер Д. Дж. Оптимізація і пошук несправностей в мережах. - К.: Діалектика, 1996 .- 384 с.

					<b>ДП.123.191.019.00 ПЗ</b>	<b>Арк.</b>
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		55



13. Оліфер В.Г., Оліфер Н.А. Комп'ютерні мережі. Принципи, технології, протоколи / В. Г. Оліфер, Н. А. Оліфер, підручник для вузів, 2006.-958 с.

14. Особливості побудови локальних мереж [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://studopedia.org/13-100846.html>

15. Спортак М. А. Високопродуктивні мережі. Енциклопедія користувача/ М. А. Спортак / Пер. з англ. - К.: видавництво Діа Софт, 1998 .- 432 с.

					<b>ДП.123.191.019.00 ПЗ</b>	<b>Арк.</b>
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		56