

Міністерство освіти і науки України

Відокремлений структурний підрозділ «Тернопільський фаховий коледж
Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Відділення телекомунікацій та електронних систем

(назва відділення)

Циклова комісія комп'ютерної інженерії

(повна назва циклової комісії)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи

бакалавра

(освітній ступінь)

на тему: Розробка проєкту комп'ютерної мережі компанії «Keepit»

Виконав: студент II курсу, групи КІ6-602

Спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія

(шифр і назва, спеціальності)

Олег СЛЮСАРЧИН

(ім'я та прізвище)

Керівник

Володимир ШТОКАЛО

(ім'я та прізвище)

Рецензент

(ім'я та прізвище)

**ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
імені ІВАНА ПУЛЮЯ»**

Відділення телекомунікацій та електронних систем
Циклова комісія комп'ютерної інженерії
Освітній ступінь бакалавр
Освітньо-професійна програма: Комп'ютерна інженерія
Спеціальність: 123 Комп'ютерна інженерія
Галузь знань: 12 Інформаційні технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова циклової комісії
комп'ютерної інженерії

_____ Андрій ЮЗЬКІВ

“08” травня 2024 року

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

_____ Слюсарчину Олега Володимировичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи Розробка проєкту комп'ютерної мережі компанії «Keepit»

керівник роботи Штокало Володимир Ярославович
(прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Відокремленого структурного підрозділу «Тернопільський фаховий коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя» від 07.05.2024 р №4/9-224.

2. Строк подання студентом роботи: 21 червня 2024 року.

3. Вихідні дані до роботи: план приміщень компанії, технічне завдання на проектування, методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
Загальний розділ. Розробка технічного та робочого проєкту. Спеціальний розділ. Економічний розділ. Охорона праці, техніка безпеки та екологічні вимоги.

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

1. План приміщень
2. Логічна топологія мережі
3. Фізична топологія мережі
4. Таблиця IP-адрес
5. Таблиця техніко-економічних показників
6. Модель ком'п'ютерної мережі

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Ім'я, прізвище та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічний розділ	Оксана РЕДЬКВА заст. директора з НВР		
Охорона праці, техніка безпеки та екологічні вимоги	Володимир ШТОКАЛО викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Отримання і аналіз технічного завдання	08.05	
2	Збір і узагальнення інформації	20.05	
3	Написання першого розділу	24.05	
4	Розробка технічного та робочого проекту	28.05	
5	Написання спеціального розділу	3.06	
6	Розрахунок економічної частини	5.06	
7	Написання розділу охорони праці	7.06	
8	Виконання графічної частини	10.06	
9	Оформлення проекту	14.06	
10	Погодження нормоконтролю	17.06	
11	Попередній захист роботи	21.06	
12	Захист кваліфікаційної роботи		

7. Дата видачі завдання: 08 травня 2024 року

Студент

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Олег СЛЮСАРЧИН

(ім'я та прізвище)

Володимир ШТОКАЛО

(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Слюсарчин О.В. Розробка проекту комп'ютерної мережі компанії «Кееріт»: кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр, за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія. Тернопіль: ВСП «ТФК ТНТУ», 2024. 76 с.

Робота включає в собі розробку логічної, фізичної структури мережі та відповідної їй кабельної системи, вибору мережного обладнання та його конфігурування. Була розроблена методика прокладання, монтажу та управління мережею. Також було обґрунтовано вибір засобів безпеки та підключення мережевих ресурсів. Проведено моделювання проєктованих рішень з подальшим тестуванням, що дасть змогу перевести модель у реальну мережу з найменшими помилками.

Ключові слова: комп'ютерна мережа, топологія, комутатор, сервер, маршрутизатор, віртуальні мережі.

ANNOTATION

Oleh SLIUSARCHYN. Graduation Thesis on Topic Design of a Computer Network for Company «Keepit»: qualification work for obtaining a Bachelor's degree in Computer Engineering. Ternopil: SSS «TPC TNTU», 2024. 76 p

The work includes the development of logical and physical structure of the network and its cabling system, the choice of network equipment and its configuration. A method of laying, installing and managing the network was developed. The choice of security devices and connection of network resources was also substantiated. The simulation of the designed solutions was carried out with further testing, which will allow to translate the model into a real network with the least errors.

Keywords: computer network, topology, switch, server, router, virtual networks.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК ТЕРМІНІВ ТА СКОРОЧЕНЬ.....	7
ВСТУП.....	8
1 ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	9
1.1 Технічне завдання.....	9
1.1.1 Найменування та область застосування.....	9
1.1.2 Призначення розробки.....	9
1.1.3 Вимоги до проектованої комп'ютерної мережі.....	10
1.1.4 Вимоги до документації.....	11
1.1.5 Техніко-економічні показники.....	13
1.1.6 Стадії та етапи розробки проекту комп'ютерної мережі компанії «Кееріт».....	13
1.1.7 Порядок контролю та прийому.....	14
1.2 Постановка задачі на розробку проекту. Характеристика підприємства, для якого створюється проект мережі.....	14
2 РОЗРОБКА ТЕХНІЧНОГО ТА РОБОЧОГО ПРОЕКТУ.....	16
2.1 Опис та обґрунтування вибору логічного типу мережі та середовища передачі даних.....	16
2.2 Сегментація комп'ютерної мережі.....	17
2.3 Будова вузлів та необхідність їх застосування.....	21
2.4 Обґрунтування вибору обладнання для мережі (пасивного та активного).....	23
2.5 Особливості монтажу мережі.....	28
2.6 Обґрунтування вибору операційних систем та програмного забезпечення для серверів та робочих станцій в мережі.....	29
2.7 Тестування та налагодження мережі.....	31

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розробка проєкту комп'ютерної мережі компанії «Keerit» Пояснювальна записка	Літ.	Арк.	Аркушів	
Розроб.		Слюсарчин О.В.							
Перевір.		Штокало В.Я					5	76	
Реценз.						ВСП «ТФК ТНТУ», гр. КІБ-602 м. Тернопіль			
Н. Контр.		Приймак В.А.							
Затверд.									

3 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ	34
3.1 Інструкції з інсталяції та налаштування програмного забезпечення серверів.....	34
3.1.1 Налаштування сервера S_1	34
3.1.2 Налаштування сервера S_2	40
3.2 Інструкція з налаштування активного комутаційного обладнання	42
3.2.1 Налаштування комутатора SW_1	42
3.2.1 Налаштування фаєрволу FW_1 та точок доступу AP_1-AP-3.....	46
3.3 Налаштування засобів захисту мережі	50
3.4 Інструкція з виконання тестування мережі	51
3.5 Моделювання комп'ютерної мережі.....	53
4 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	55
4.1 Визначення стадій технологічного процесу та загальної тривалості проведення НДР	55
4.2 Визначення витрат на оплату праці та відрахувань на соціальні заходи..	56
4.3 Розрахунок матеріальних витрат	58
4.4 Розрахунок витрат на електроенергію	61
4.5 Визначення транспортних затрат	61
4.6 Розрахунок суми амортизаційних відрахувань.....	61
4.7 Обчислення накладних витрат.....	62
4.8 Складання кошторису витрат та визначення собівартості НДР	62
4.9 Розрахунок ціни НДР	63
4.10 Визначення економічної ефективності і терміну окупності капітальних вкладень.....	64
5 ОХОРОНА ПРАЦІ, ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ВИМОГИ....	66
5.1 Дія електричного струму на організм людини.....	66
5.2 Засоби пожежогасіння для оснащення компанії «Keepit»	68
ВИСНОВКИ.....	72
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	74

ПЕРЕЛІК ТЕРМІНІВ ТА СКОРОЧЕНЬ

ДБЖ – джерело безперебійного живлення;

КМ – комп’ютерна мережа;

ЛКМ – локальна комп’ютерна мережа;

ОС – операційна система;

ПК – персональний комп’ютер;

ПЗ – програмне забезпечення;

ТД – технічна документація.

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Глобалізація суспільства та активний розвиток сучасних інформаційних технологій супроводжуються збільшенням ролі комунікаційних систем різного призначення та комп'ютерних мереж, а це, в свою чергу, сприяє розвитку в області формуванню єдиного світового інформаційного простору. Це пояснюється необхідністю більш швидкої передачі інформації, для якої важливе значення мають час та оперативність її доставки до користувачів [8, с. 5].

Мережами підприємств (Enterprise Networks), або приватними мережами (Private Networks), називають мережі, які належать установам і компаніям, інтереси бізнесу яких виходять за межі ринку телекомунікацій.

Відмінною особливістю приватних мереж є те, що всі ресурси мережі використовуються виключно співробітниками підприємства, яке є власником мережі. Крім того під терміном «приватна» мережа розуміють також закриту мережу, призначену для конфіденційного зв'язку. Мережі підприємств невеликого масштабу завжди сприймаються як приватні.

Поєднання комп'ютерів в мережу дозволяє підприємству оптимізувати його інформаційну інфраструктуру (роботу програм, застосовань, баз даних, тощо), що в результаті підвищує ефективність бізнес-процесу в цілому [2, с. 29].

Щоб організувати локальну комп'ютерну мережу з невеликою кількістю комп'ютерів (10 – 50) найчастіше використовується одна з типових топологій (звичайна шина, кільцева, зірка або повнозв'язна топологія). Ці топології мають властивість однорідності – всі комп'ютери володіють однаковими правами на доступ до інших комп'ютерів. Однорідність структури дозволяє легко збільшити кількість комп'ютерів, полегшує технічне обслуговування та експлуатацію мережі [8, с. 7].

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

1 ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Технічне завдання

При розробці технічного завдання на проектування комп'ютерної мережі необхідно враховувати усі побажання замовника, щоб гарантувати, що кінцевим результатом буде мережа, яка відповідає конкретним потребам і цілям компанії.

Завдяки ретельному розгляду усіх зазначених моментів у технічному завданні кінцевий проект комп'ютерної мережі буде добре обладнаний для підтримки поточних і майбутніх потреб компанії, забезпечуючи стабільну, безпечну та ефективну ІТ-інфраструктуру.

1.1.1 Найменування та область застосування

Створення комп'ютерної мережі в ІТ-компанії сприяє ефективності, продуктивності та операційному успіху організації.

Комп'ютерна мережа в ІТ-компанії виконує багато важливих функцій, від підвищення ефективності роботи та управління даними до забезпечення безпечного та ефективного зв'язку. З розвитком технологій роль комп'ютерних мереж у підтримці різноманітних і зростаючих потреб ІТ-компаній продовжує розширюватися, що робить їх невід'ємною частиною сучасного бізнес-ландшафту.

1.1.2 Призначення розробки

Комп'ютерна мережа для компанії «Keepit» призначена для виконання завдань в галузі розробки ПЗ та управлінні даними, що зберігаються у хмарному середовищі. Наявні 33 комп'ютери та чотири мережеві принтери необхідно об'єднати у одну локальну обчислювальну мережу. Для зберігання даних компанії та розроблюваних проектів необхідно організувати хмарне середовище.

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Також потрібно організувати сервер для розміщення та розробки вебсайтів та додатків.

1.1.3 Вимоги до проектованої комп'ютерної мережі

Проектування корпоративної комп'ютерної мережі, яка відповідає стандарту Gigabit Ethernet, включає в себе кілька важливих вимог і міркувань, які гарантують, що мережа є надійною, ефективною та масштабованою.

Головною вимогою, що висувається до комп'ютерної мережі, є забезпечення користувачам можливості доступу до ресурсів усіх розділюваних ресурсів, що входять до її складу.

При організації та експлуатації мережі важливими вимогами є [6, 3, с.13-14, 9]:

- продуктивність;
- надійність і безпека;
- розширюваність і масштабованість;
- прозорість;
- підтримка різних видів трафіку;
- керованість;
- сумісність.

Для побудови КМ компанії "Keepit" необхідно:

1. Обрати мережу Gsgabit Ethernet, щоб забезпечити високошвидкісний доступ до хмарних сервісів.
2. Спланувати поєднання дротового та бездротового з'єднання для настільних ПК, ноутбуків і мобільних пристроїв.
3. Обрати масштабований мережевий комутатор третього рівня або рівня 2+, який підтримує додаткові порти для підключення нових пристроїв у міру зростання компанії.
4. Використовувати джерела безперебійного живлення (UPS) для захисту мережевого обладнання.

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

5. Обрати надійне проводове WAN-з'єднання від провайдеру Інтернету, щоб забезпечити постійний доступ до Інтернету.

6. Розгорнути брандмауер нового покоління (NGFW) із вбудованими можливостями IPS для захисту від зовнішніх загроз.

7. Використовувати контроль доступу до мережі (NAC), щоб забезпечити відповідність пристрою політикам безпеки.

8. Використовувати ПЗ для керування мережею, щоб контролювати продуктивність мережі та отримувати сповіщення про будь-які проблеми. 9. 9. Запровадити структурований процес керування виправленнями, щоб підтримувати оновлення всіх мережевих пристроїв.

10. Створювати детальні діаграми мережі та документуйте всі конфігурації, політики та процедури в посібнику з експлуатації мережі.

Задовольнивши ці вимоги, підприємство може розробити надійну та високопродуктивну комп'ютерну мережу на основі стандарту Gigabit Ethernet, здатну задовольнити поточні потреби, одночасно адаптуючись до майбутніх потреб бізнесу.

1.1.4 Вимоги до документації

Створення технічної документації для комп'ютерної мережі компанії передбачає деталізацію конструкції, конфігурації та операційних процедур мережевої інфраструктури. Ця документація слугує довідником для встановлення мережі, порядку пошуку та усунення несправностей і майбутніх оновлень.

ТД КМ компанії має містити:

- Топологію мережі, де представлено загальний огляд дизайну мережі, включаючи діаграми, які ілюструють фізичну та логічну топологію мережі.

- Детальний перелік усіх пристроїв мережевого обладнання, номери моделей, серійні номери та версії мікропрограми.

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

- Схему IP-адресації, де надається детальна інформація про план IP-адресації, включаючи стратегію підмереж і розподіл адрес для різних сегментів мережі.

-Перелік версій ПЗ, що працюють на мережевих пристроях, і будь-яких критичних програм, що підтримують мережеві операції.

- Інструкції з конфігурації мережевих пристроїв, де вказуються покрокові вказівки щодо налаштування маршрутизаторів, комутаторів, мережевих накопичувачів, точок доступів та інших мережевих пристроїв, включаючи знімки екрана та інструкції з командного рядка.

- Деталізація політики та процедури контролю доступу до мережі, включаючи автентифікацію та авторизацію користувачів.

- Деталі конфігурації брандмауера та систем запобігання/виявлення вторгнень для захисту периметрів мережі.

- Методи та протоколи, що використовуються для шифрування конфіденційних даних під час передачі та зберігання.

- Перелік інструментів та ПЗ, що використовуються для моніторингу продуктивності мережі, використання пропускну здатності та виявлення аномалій.

- Контрольні показники продуктивності та критерії для оцінки працездатності та ефективності мережі.

- Список поширених проблем з мережею, а також кроки з усунення несправностей і рішення.

- Графік регулярного технічного обслуговування для оновлень мережевого обладнання та ПЗ.

- Опис процедури резервного копіювання конфігурацій мережі та важливих даних.

- Покрокові інструкції щодо відновлення роботи мережі у разі аварії.

- Журнал усіх змін, внесених у мережу, включаючи дату, характер зміни та – виконавця змін.

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

- Контактна інформацію для адміністраторів мережі, IT-підтримки та зовнішніх постачальників [4, с. 69].

1.1.5 Техніко-економічні показники

- інформаційна кабельна система має будуватись у відповідності зі стандартом ISO/IEC 11801 з використанням кабелю не нижче категорії 6;
- швидкість передачі інформації в провідній/безпроводній мережі не менше 1000 / 1000 Мбіт/с;
- загальна кількість під'єднуваних ПК/принтерів в мережі – 33 / 4;
- комутатор повинен бути рівня L2+ (L3) з підтримкою VLAN;
- маршрутизатор повинен бути з функцією брандмауера;
- забезпечення безперебійної роботи обладнання з використанням ДБЖ;
- передбачуваний кошторис робіт по впровадженню КМ – не більше 400 тис. грн.

1.1.6 Стадії та етапи розробки проекту комп'ютерної мережі компанії «Keepit»

Проектування комп'ютерної мережі – це безперервна робота, яка складається з кількох етапів:

1. Дослідження вихідних даних. Після ознайомлення з об'єктом починається розробка проекту. Дослідження та аналіз включають розробку попередніх технічних планів і оцінку на основі вартості обладнання та розгортання локальної мережі.

2. Монтаж кабельних ліній. Це важливий етап, який передбачає монтаж кабелів, кабельних жолобів, мостів тощо. Також виконується прокладання та маркування кабелю.

3. Налаштування локальної мережі. Тепер необхідно підключити своє робоче місце до дротової мережі, встановивши розетки, стелажі, шафи тощо.

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Цей етап включає в себе налаштування робочого місця, включаючи налаштування обладнання та периферійних пристроїв.

4. Тестування та складання необхідних документів. Система може бути перевірена фахівцями з прокладки мереж і замовниками за бажанням, а головне - остаточна сертифікація кабельної системи [11].

1.1.7 Порядок контролю та прийому

Введення в експлуатацію комп'ютерної мережі передбачає комплексний процес, щоб переконатися, що мережа повністю функціонує та відповідає зазначеним у технічному завданні вимогам.

Після інсталяції та налаштування мережі проводиться ретельне тестування для підтвердження її продуктивності. Це включає стрес-тестування, оцінку вразливості безпеки та функціональні тести, щоб переконатися, що всі компоненти працюють належним чином і відповідають критеріям ефективності. Продуктивність мережі аналізується, і вносяться коригування для оптимізації її ефективності та надійності.

Створюється детальна документація щодо налаштування мережі, включаючи схеми мережі, конфігурації та процедури.

Кінцеві користувачі та мережеві адміністратори навчаються роботі з новою мережевою системою.

Останнім кроком є офіційна передача мережі замовнику або IT-відділу компанії разом із усією документацією та обліковими даними доступу. [4, с. 45].

1.2 Постановка задачі на розробку проекту. Характеристика підприємства, для якого створюється проект мережі

Мережа розробляється для компанії «Keepit».

Keepit – це IT-компанія, що спеціалізується на розробці програмного

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забезпечення та захисті даних. Компанії надає консалтингові послуги в управлінні даними, що зберігаються у хмарному середовищі. Компанія обслуговує широкий спектр клієнтів великих корпорацій та установ всіх можливих галузей.

У компанії перш за все цінують чесність та бажання займатись підприємництвом у працівників. Як в компанії, яка швидко росте, у ній намагаються постійно розвиватися і впроваджувати інновації [10].

Компанія розташовується на двох поверхах. Мережа буде прокладена у всіх приміщеннях, план яких представлено на плакаті 2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПП. Для розміщення мережевого обладнання буде виділено окрему кімнату – серверну.

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 РОЗРОБКА ТЕХНІЧНОГО ТА РОБОЧОГО ПРОЕКТУ

2.1 Опис та обґрунтування вибору логічного типу мережі та середовища передачі даних

Проектування мережі передбачає планування, вибір та організацію мережевої інфраструктури для задоволення комунікаційних потреб компанії. Це передбачає прийняття стратегічних рішень щодо архітектури, вибору апаратного та програмного забезпечення, безпеки мережі, оптимізації продуктивності, стандартів, протоколів.

Топологія мережі, яка є частиною проектування мережі, відноситься до розташування різних елементів (зв'язків, вузлів тощо) комп'ютерної мережі. Вона визначає, як пристрої або вузли в мережі пов'язані та як вони взаємодіють.

Існують різні типи мережевих топологій, як-от зірка, сітка, кільце, шина, гібридна. Кожна з них має свої переваги та недоліки та вибирається на основі конкретних потреб компанії.

Вибір правильної топології комп'ютерної мережі та середовища передачі даних має вирішальне значення для ефективності, масштабованості та надійності вашої мережі. Ці варіанти залежать від низки факторів, включаючи розмір мережі, характер даних, що передаються, а також конкретні потреби та цілі компанії.

Мережа компанії будуватиметься на основі гібридної топології, як поєднання топологій зіркової для провідного сегменту мережі та комірчастої для безпроводного сегменту мережі для задоволення конкретних потреб компанії. Проект мережі побудований на її основі більш гнучкий і масштабований, але вимагає ретельного планування та керування.

Топологія у вигляді «зірки» є найбільш надійною і швидкодіючою з усіх топологій обчислювальних мереж.

Бездротові мережі забезпечують зручність і мобільність, підходять для

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

офісних і домашніх мереж, але на них можуть впливати відстані та фізичні бар'єри [27].

Вибір середовища передачі даних — дротове чи бездротове — є однаково важливим і залежить від таких факторів, як вимоги до швидкості, середовища та вартості.

Для забезпечення гігабітної швидкості передачі даних між вузлами мережі, відповідно до технічного завдання, можна використати три поширені типи кабелів Ethernet: Cat5e, Cat6 і Cat6A, характеристики яких показано на рисунку 2.1.

Cable Type	Maximum Length of Cable Run (meters)	MHZ	Mbps
Cat5e	100	100	1,000
Cat6	55	250	10,000
Cat6A	100	500	10,000

Рисунок 2.1 – Характеристики кабелів для забезпечення гігабітної швидкості передачі даних

Кабель Cat6A є найпродуктивнішим із запропонованих кабелів. Специфікація Cat6A розроблена для швидкості 10 Гбіт, тому він забезпечує надійну продуктивність на великих відстанях. Це найкращий вибір з закладанням запасу продуктивності у майбутньому [20].

2.2 Сегментація комп’ютерної мережі

Завдання сегментації комп’ютерної мережі передбачає поділ великої мережі на менші, керовані сегменти або підмережі. Це розділення в основному

зроблено для підвищення продуктивності, покращення безпеки та спрощення керування.

Покращення продуктивності

Завдяки поділу мережі на менші сегменти обсяг трафіку на кожному сегменті зменшується. Це зменшення трафіку призводить до зменшення перевантаження мережі, меншої затримки та покращення загальної продуктивності мережі. Сегментація дозволяє ефективніше керувати трафіком даних, гарантуючи, що пакети даних з високим пріоритетом швидше досягають місця призначення.

Підвищення безпеки

Сегментація мережі діє як додатковий рівень безпеки. Завдяки ізоляції сегментів один від одного зломисникам стає важче отримати доступ до всієї мережі, якщо вони скомпрометують один сегмент. Ця ізоляція допомагає стримувати потенційні порушення безпеки та обмежує поширення зловмисного програмного забезпечення або програм-вимагачів у мережі. Крім того, сегментація полегшує впровадження політик безпеки, адаптованих до конкретних потреб і конфіденційності даних у кожному сегменті.

Спрощення керування

Управління великою несеgmentованою мережею може бути досить складним. Сегментація спрощує керування мережею, розбиваючи більшу мережу на більш керовані частини. Кожен сегмент можна відстежувати та обслуговувати окремо, що полегшує виявлення проблем, виконання оновлень і застосування конфігурацій. Це може призвести до більш ефективного усунення несправностей і обслуговування, оскільки проблему можна ізолювати та вирішувати швидше.

Завдання сегментації комп'ютерної мережі компанії «Keepit» буде реалізовано на керованому комутаторі рівня L2+ з використанням технології VLAN.

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

VLAN — це віртуальна локальна мережа, група хостів із загальним набором вимог, які взаємодіють один з одним так, ніби вони підключені до ширококомовного домену, незалежно від їх фізичного розташування. VLAN мають ті самі властивості, що й фізичні локальні мережі, але дозволяють групувати кінцеві точки разом, навіть якщо вони не знаходяться в одній фізичній мережі.

Використання VLAN надасть такі переваги:

1. Легше переміщати, додавати пристрої та змінювати підключення та зв'язок між ними.

2. Великий ступінь адміністративного контролю досягається завдяки наявності обладнання рівня 3 (2+), яке виконує маршрутизацію між мережами VLAN.

3. У порівнянні з одним ширококомовним доменом використання пропускної здатності зменшується.

4. Зменшується невиробниче використання ЦП шляхом скорочення передачі ширококомовних повідомлень.

5. Запобігання ширококомовним штормам і запобігання петлям [5, с. 11].

У мережі компанії буде створено 11 груп VLAN: 2-12. Віднесення вузлів мережі до груп VLAN зазначено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Належність вузлів мережі до груп VLAN

Позначення вузлів	Кількість вузлів	Назва кабінету та його номер	Номер VLAN	Адреса підмережі/ Маска
1	2	3	4	5
WS_1	1	Охорона	2	192.168.2.0/24

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
AP_1, WS_2- WS_3	3	Відділ сервісу/ обслуговування клієнтів	3	192.168.3.0/24
PR_1, WS_4- WS_5	3	Відділ продажів	4	192.168.4.0/24
WS_6	1	Топ-менеджер	4	192.168.4.0/24
PR_2, WS_7- WS_8	3	Юридичний відділ	5	192.168.5.0/24
AP_2	1	Кімната переговорів	6	192.168.6.0/24
PR_3, WS_9- WS_10,	3	Бухгалтерія	7	192.168.7.0/24
WS_11- WS_13	3	Служба системного аюміністрування і зв'язку	8	192.168.8.0/24
WS_14- WS_15	2	Операційний відділ 2	9	192.168.9.0/24
PR_4, WS_16- WS_17	3	HR відділ	10	192.168.10.0/24
AP_3, WS_18- WS_33	17	Департамент розробки/ імплантації	11	192.168.11.0/24
FW_1, S_1- S_2, SW_1	4	Серверна	12	192.168.12.0/24

Виконуючи конфігурування комутатора, необхідно розподілити порти до тієї чи іншої групи VLAN згідно таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Розподілення портів комутатора

Позначення вузла	Назва мережевого пристрою	Номер порту	Тип порту	Номер VLAN
WS_1	SW_1	1	Access	2
AP_1, WS_2-WS_3	SW_1	2-4	Access	3
PR_1, WS_4-WS_6	SW_1	5-8	Access	4
PR_2, WS_7-WS_8	SW_1	9-11	Access	5
AP_2	SW_1	12	Access	6
PR_3, WS_9-WS_10	SW_1	13-15	Access	7
WS_11-WS_13	SW_1	16-18	Access	8
WS_14-WS_15	SW_1	19-20	Access	9
PR_4, WS_16-WS_17	SW_1	21-23	Access	10
AP_3, WS_18-WS_33	SW_1	24-40	Access	11
S_1	SW_1	41	Access	12
S_2	SW_1	42	Access	12
FW_1	SW_1	48	Trunk	12

2.3 Будова вузлів та необхідність їх застосування

Вузли комп'ютерної мережі є критично важливими компонентами мережі, які виконують різноманітні функції, необхідні для обміну й обробки даних у мережі.

Вузли комп'ютерної мережі компанії «Кееріт» показано на рисунку 2.2:

1. WS_1-WS_33 (комп'ютер/хост): як правило, кінцевий пристрій користувача, наприклад настільний комп'ютер, ноутбук або робоча станція, який запитує та використовує мережеві ресурси.

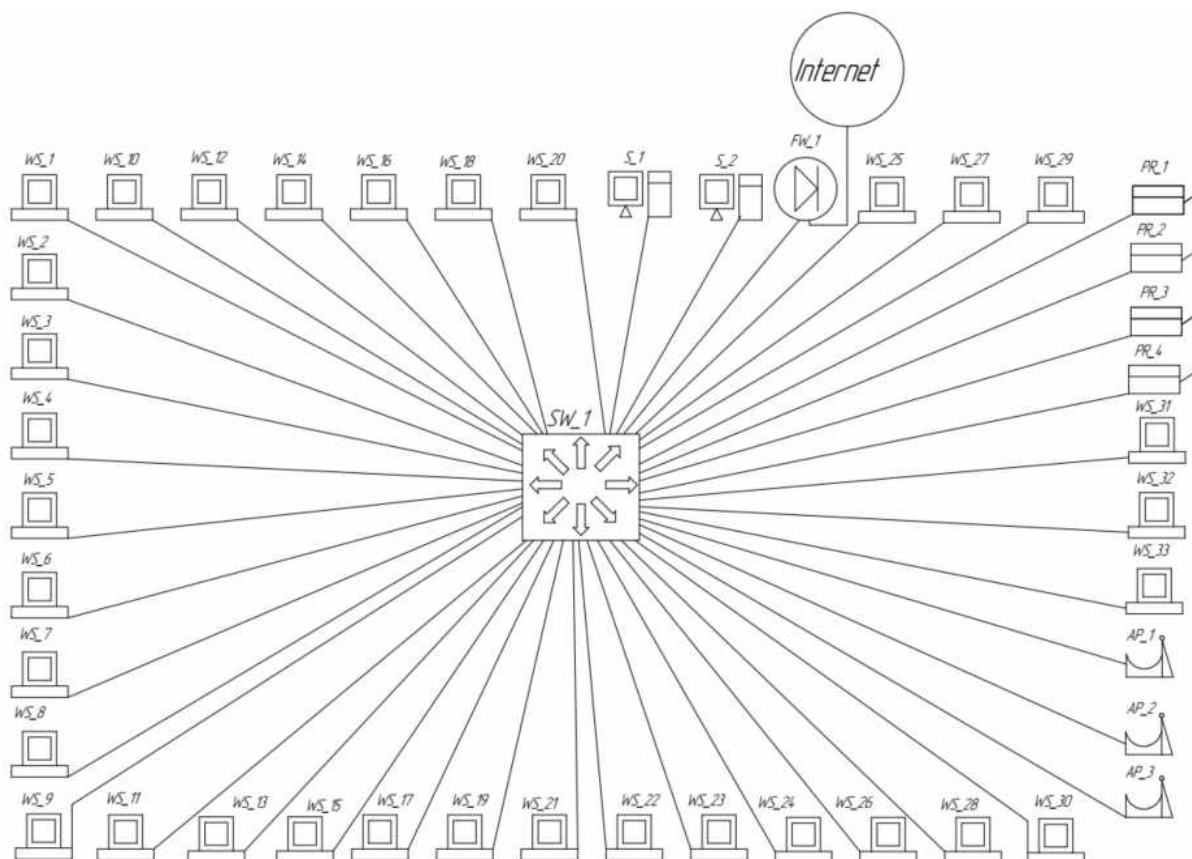


Рисунок 2.2 – Вузли комп'ютерної мережі компанії «Кееріт»

2. S_1- S_2 (сервер): потужний комп'ютер, призначений для зберігання даних, обробки запитів і доставки даних на інші комп'ютери через локальну мережу або Інтернет.

3. FW_1 (маршрутизатор/фаєрвол): пристрої, які пересилають пакети даних між комп'ютерними мережами, спрямовуючи дані до місця призначення за допомогою найефективнішого шляху та забезпечують їх безпеку.

4. PR_1-PR-4 (принтер): периферійні пристрої, до яких можна отримати доступ через мережу.

5. AP_1-AP_3 (точка доступу): полегшують підключення до Інтернету та реалізують покриття бездротової мережі.

6. SW_1 (керований комутатор рівня L2+ на 48 портів): центральний вузол мережі, який дозволяє об'єднати різні пристрої між собою з максимально

можливою швидкістю передачі даних, продуктивністю і захистом від стороннього втручання [18].

2.4 Обґрунтування вибору обладнання для мережі (пасивного та активного)

Для побудови КМ компанії «Keepit» необхідно придбати активне та пасивне мережеве обладнання згідно специфікації наведеної в таблиці 2.3.

ПК користувачів та мережеві принтери не купуватимуться, а будуть використані ті, що були закуплені раніше компанією.

Таблиця 2.3 – Специфікація необхідного мережевого обладнання

№ п/ п	Найменування матеріальних ресурсів	Модель	Одини- ці виміру	Ціна 1-ці, грн.	К-ть
A	1	2	3	4	5
1	Кабель витая пара (бухта 305 м)	Cablexpert SPC-6A-LSZHCU-SO	шт.	8047	7
2	Патч-корд категория 0,5 м	Cablexpert PP6A-LSZHCU-BK-0.5M	шт.	46	43
3	Патч-корд 2 м	Cablexpert PP6A-LSZHCU-2M	шт.	78	40
4	Розетка зовнішнього монтажу 6a FTP, 1 порт	-	шт.	261,60	40
5	Шафа монтажна 42U 600x800 Lite	-	шт.	20988	1

Продовження таблиці 2.3

A	1	2	3	4	5
6	Блок розеток 19" 1U на 9 розеток без вимикача, 220В, німецький тип, алюмінієвий	WT-2261A-GER-9WAY	шт.	868	1
7	Патч-панель 19", 48 портів, 2U, cat.6A, UTP,	Hypernet PP-KUTP6-48-1U	шт.	2171	1
8	Організатор кабелю з кришкою SN 19" 1U(80мм)-9005	-	шт.	290	4
9	Лоток перфорований 35x50x3000,0,7мм	IEK (CLP10-035-050-070-3)	шт.	103	132
10	Гофротруба діаметром 16 мм	-	м.	4,10	120
11	Комутатор	Grandstream GWN7806	шт.	16150	1
12	Мережеве сховище	Western Digital My Cloud Pro Series PR2100 WDBNFA0000 NBK-EESN	шт.	28300	1
13	Мережеве сховище	Synology DS620slim	шт.	22346	1
14	Накопичувач SSD диск 480GB 2.5/7mm SATAIII TLC 3D	Patriot Burst Elite (PBE480GS25S SDR)	шт.	2103	2

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Продовження таблиці 2.3

A	1	2	3	4	5
15	Маршрутизатор	Grandstream GWN7052F	шт.	2863	4
16	ДБЖ	Qoltec RACK 3KVA 2400W LCD	шт.	17244	1

Вибір активного мережевого обладнання виконувався згідно технічного завдання шляхом аналізу доступних пропозицій у популярних інтернет-магазинах. Обрані пристрої є найкращими пропозиціями за критерієм «ціна-продуктивність-якість». Обов'язково обираються дві альтернативні пропозиції для кожного мережевого пристрою, щоб у випадку можливої відсутності обраної моделі у продажі на момент впровадження мережі придбати аналог з відповідними характеристиками і з тієї ж цінової категорії.

Технічні характеристики керованих комутаторів наведено у таблиці 2.4 [14].

Таблиця 2.4 - Технічні характеристики керованих комутаторів

Характеристика	Обрана пропозиція	Пропозиція 2	Пропозиція 3
1	2	3	4
Модель	Grandstream GWN7806	Zyxel GS190048HPV2	HP Aruba Instant On 1930 48G
Кількість і тип портів Ethernet	48 x Gigabit Ethernet (10/100/1000 Мбіт/с)	48 x 100/1000 Mbps 2 x SFP 100/1000 Mbps	48 x RJ-45 10/100/1000 Мбіт/с 4 x 1G/10G Мбіт/с SFP+

Продовження таблиці 2.4

1	2	3	4
Швидкість LAN портів	1 Гбіт/с	1 Гбіт/с	1 Гбіт/с
Пропускна здатність комутатора	238,08 Гбіт / с	100 Гбіт / с	176 Гбіт / с
VLAN	Так	Так	Так
Керування	Web-інтерфейс	Web-інтерфейс	Web-інтерфейс
Ціна (грн.)	16150	19402	17313

Технічні характеристики маршрутизаторів наведено у таблиці 2.5 [15].

Таблиця 2.5 - Технічні характеристики маршрутизаторів

Характеристика	Обрана пропозиція	Пропозиція 2	Пропозиція 3
1	2	3	4
Модель	Grandstream GWN7052F	Xiaomi Redmi Router ax3000	Asus RT-AX1800U
Частота роботи Wi-Fi	5 ГГц + 2.4 ГГц (дводіапазонний)	5 ГГц + 2.4 ГГц (дводіапазонний)	5 ГГц + 2.4 ГГц (дводіапазонний)
Швидкість LAN портів	1 Гбіт/с	1 Гбіт/с	1 Гбіт/с
Швидкість Wi-Fi, Мбіт/с	1267	2600	1800
Керування	Web-інтерфейс	Web-інтерфейс	Web-інтерфейс
Ціна (грн.)	2863	2878	2759

Технічні характеристики мережевих накопичувачів наведено у таблицях 2.6 [16] та 2.7.

Таблиця 2.6 – Технічні характеристики NAS-серверів для організації сервера S_2

Характеристика	Обрана пропозиція	Пропозиція 2	Пропозиція 3
Модель	Synology DS620slim	QNAP TS-433-4G	Netgear RN42400-100NES
Швидкість LAN портів	1 Гбіт/с	1 Гбіт/с	1 Гбіт/с
Процесор	Intel Celeron J3355	ARM 4-core Cortex-A55 2.0GHz	Intel Atom C3338 Dual-Core Processor
Пам'ять	2 ГБ	4 ГБ	2 ГБ
Керування	Web-інтерфейс	Web-інтерфейс	Web-інтерфейс
Ціна (грн.)	22346	23057	23906

Таблиця 2.7 – Технічні характеристики NAS-серверів для організації сервера S_1

Характеристика	Обрана пропозиція	Пропозиція 2	Пропозиція 3
1	2	3	4
Модель	WD My Cloud Pro PR2100	Qnap TS-464-8G	Netgear ReadyNAS 426
Швидкість LAN портів	1 Гбіт/с	1 Гбіт/с	1 Гбіт/с

Продовження таблиці 2.7

1	2	3	4
Попередньо встановлені диски:	20ТБ	немає	немає
Процесор	Intel Pentium N3710	Intel Celeron N5095	Intel Atom C3000
Пам'ять	4 ГБ	8 ГБ	4 ГБ
Керування	Web-інтерфейс	Web-інтерфейс	Web-інтерфейс
Ціна (грн.)	28300	27475	26180

2.5 Особливості монтажу мережі

Для компактної прокладки кабелів у приміщеннях компанії і їх захисту використовуються спеціальні коробки - порожнисті канали на металевих основах, що встановлюються уздовж кабельних трас над підвісною стелею. Вони розраховані на тривале використання, легко встановлюються і дозволяють легко прокладати кабелі. Допускається комбінування каналів з різними типами кабелів: телефонними, дрововими.

Прокладка кабелів повинна відповідати всім існуючим технічним вимогам і специфікаціям на виконувані роботи. Адже від якості виконаної роботи залежить довговічність і безпека мережі.

В середині кабінетів проводитиметься приховане прокладання кабелю - в стіні вирізатимуться канавки для кабелів, а кабелі в пластикових гофрах опускатимуться туди, де будуть встановлені зовнішні мережеві розетки.

Прокладка кабелю між поверхами здійснюється в кабельних шахтах. Використовуватимуться попередньо встановлені трубчасті пластикові канали.

Підключення користувацького обладнання до мережевої розетки здійснюватиметься за допомогою патч-кордів.

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Усі кабелі заводитимуться до серверної кімнати та підключаються до комутаційної патч-панелі, яка буде встановлена в серверній стійці 42U.

Кабельні організатори, комутатор, мережеві накопичувачі, мережевий брандмауер та ДБЖ також встановлюються в стійку. До патч-панелі активне мережеве обладнання підключаються за допомогою патч-кордів [17].

2.6 Обґрунтування вибору операційних систем та програмного забезпечення для серверів та робочих станцій в мережі

Для організації серверів було обрано рішення на основі мережевих накопичувачів NAS, для яких виробниками розроблені власні ОС.

Synology DiskStation Manager (DSM) — це веб-операційна система, спеціально розроблена для пристроїв Synology NAS (Network Attached Storage). DSM надає зручний інтерфейс, який спрощує процес керування вашими цифровими даними, незалежно від того, чи йдеться про обмін файлами, резервне копіювання даних або потокове передавання мультимедіа. Він поєднує в собі надійну функціональність із простим макетом, що робить його доступним як для новачків, так і для досвідчених користувачів.

Ключові особливості DSM:

1. Керування файлами та спільний доступ: DSM пропонує розширені можливості керування файлами, що дозволяє користувачам легко зберігати, ділитися та отримувати доступ до файлів на різних пристроях. Він підтримує різні мережеві протоколи для забезпечення сумісності та бездоганної інтеграції в існуючі мережі.

2. Захист даних і резервне копіювання: За допомогою DSM користувачі можуть застосовувати комплексні рішення для резервного копіювання для захисту критично важливих даних. Він підтримує резервне копіювання за розкладом, багатоверсійне резервне копіювання та навіть хмарне резервне копіювання для захисту даних від втрати.

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

3. Безпека: DSM розроблено з урахуванням безпеки, включає регулярні оновлення, зашифровану передачу даних і настроювані дозволи для підвищення безпеки даних.

4. Центр пакетів та додатків: Операційна система включає Центр пакетів, де користувачі можуть завантажувати та встановлювати додаткові програми, адаптовані до їхніх конкретних потреб, від систем керування контентом до рішень для спостереження.

DSM постійно оновлюється компанією Synology для покращення його функціональності, безпеки та сумісності, що робить його універсальним і надійним вибором для керування пристроями NAS [21].

My Cloud OS 3 — це операційна система, розроблена компанією Western Digital для серії персональних хмарних пристроїв зберігання даних My Cloud. Ця інтуїтивно зрозуміла та зручна ОС дозволяє користувачам ефективно керувати своїм вмістом, отримувати до нього доступ із будь-якого місця та легко обмінюватися файлами. Він обслуговує як індивідуальних, так і бізнес-користувачів, які шукають централізоване рішення для зберігання, організації та захисту своїх цифрових даних.

Основні функції My Cloud OS 3 включають:

1. Просте керування файлами: забезпечує бездоганний інтерфейс для завантаження, доступу та керування своїми файлами та папками з будь-якого пристрою з доступом до Інтернету. Його проста навігація гарантує, що користувачі можуть легко знаходити та впорядковувати свої дані.

2. Віддалений доступ і спільний доступ: My Cloud OS 3 пропонує можливості віддаленого доступу, що дозволяє користувачам отримувати доступ до свого хмарного сховища з будь-якої точки світу через Інтернет. Це також спрощує обмін файлами та папками з іншими, підтримуючи як публічні, так і приватні спільні файли.

3. Автоматичне резервне копіювання: Операційна система включає надійні рішення для резервного копіювання, які дозволяють автоматично

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

створювати резервні копії важливих файлів з кількох пристроїв на пристрій My Cloud. Це гарантує захист даних від випадкової втрати та полегшує відновлення файлів.

4. Покращена безпека: Безпека є пріоритетом, оскільки My Cloud OS 3 пропонує кілька рівнів захисту для збережених даних, включаючи захист паролем і шифрування томів. Це забезпечує безпеку та конфіденційність даних користувачів.

5. Зручний інтерфейс: Розроблений з урахуванням простоти, його інтуїтивно зрозумілий інтерфейс робить керування цифровим вмістом доступним для користувачів із різним рівнем технічного досвіду.

Загалом My Cloud OS 3 вирізняється поєднанням простих у використанні функцій, надійного захисту даних і гнучких параметрів доступу, що робить її надійним вибором для тих, хто хоче створити персональне хмарне рішення для зберігання даних [24].

ОС на комп'ютерах користувачів встановлюються за їх побажаннями. Це можуть бути як Windows 11 так і дистрибутиви Linux.

2.7 Тестування та налагодження мережі

Тестування комп'ютерної мережі включає низку кроків, спрямованих на те, щоб мережа відповідала певним критеріям продуктивності, безпеки та підключення.

Розпочинається процедура з визначення цілей тестування. Визначають, які аспекти мережі необхідно перевірити, наприклад швидкість, пропускну здатність, безпеку та надійність.

Для кожного тесту вибирають відповідні інструменти. Доступні різні інструменти для тестування мережі, зокрема мережеві аналізатори, тестери пропускну здатності, сканери вразливостей безпеки тощо.

У процесі тестування перевіряють всі фізичні компоненти мережі, включаючи кабелі, комутатори, маршрутизатори та інші мережеві пристрої, наявність ознак пошкодження чи зносу.

Щоб переконатися, що всі дротові з'єднання надійні та працюють правильно використовують кабельний тестер, який дозволяє перевірити те, що кабелі правильно підключені та відповідають необхідним стандартам для передачі даних.

Щоб переконатися, що спроектована КМ може впоратися з очікуваним навантаженням виконують вимірювання максимальної пропускної здатності та пропускну здатність мережі. Для цього можна використовувати такі інструменти, як iperf або NetFlow. Під час такої перевірки симулюють умови високого трафіку, щоб визначити, як мережа працює під навантаженням. Це може допомогти виявити потенційні вузькі місця.

Тестування підключення виконується з використанням команди ping, що перевіряє, чи можуть пристрої в мережі спілкуватися один з одним і із зовнішніми мережами.

Виконання трасування маршруту командою traceroute, дозволяє відобразити шлях, яким дані проходять через мережу до місця призначення. Це може допомогти виявити проблеми з маршрутизацією.

Тестування безпеки передбачає сканування вразливостей мережі. Для цього використовують інструменти безпеки для сканування мережевих пристроїв (включаючи брандмауери, маршрутизатори та точки доступу) і служб на відомі вразливості. За бажанням проводять тестування на проникнення, щоб оцінити стан безпеки мережі, намагаючись використати вразливі місця в контрольований спосіб.

Важливо документувати усі результати всіх тестів, включаючи будь-які виявлені аномалії чи проблеми. На основі аналізу результатів тестування та їх порівняння із очікуваними показниками продуктивності або базовими вимірюваннями, надаються рекомендації, які необхідні для вдосконалення або

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

коригування конфігурації мережі. Вони можуть включати оновлення апаратного забезпечення, зміни в топології або оновлення політик безпеки.

При необхідності виконують повторне тестування мережі, щоб переконатися, що внесені зміни усунули виявлені проблеми та те, що мережа працює належним чином.

Тестування комп'ютерної мережі є ітеративним процесом. Регулярне тестування допомагає переконатися, що мережа залишається безпечною, надійною та ефективною, здатною задовольняти потреби компанії [4, 7].

3 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

3.1 Інструкції з інсталяції та налаштування програмного забезпечення серверів

3.1.1 Налаштування сервера S_1

Мережевий накопичувач WD My Cloud Pro Series PR4100 буде використовуватись у ролі хмарного сервера резервного копіювання.

Конфігурування мережевого накопичувача виконується через веб-інтерфейс:

1. У браузері введіть URL-адресу <http://mycloudPR4100>, а потім натисніть клавішу ENTER. Відобразиться сторінка входу до системи (див. рис. 3.1).

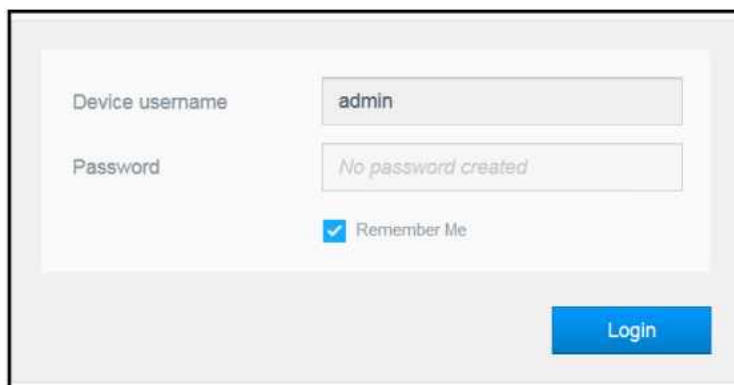


Рисунок 3.1 - Сторінка входу до системи

2. Натисніть кнопку Вхід. Вводити пароль не потрібно, тому що його ще не встановлювали. Відобразиться екран «Виберіть мову» (див. рис. 3.2).

3. У списку, що розкривається, виберіть необхідну мову інтерфейсу користувача.

4. Перейдіть за посиланням «Ліцензійна угода з кінцевим користувачем WD», щоб прочитати та прийняти відповідну угоду, встановивши прапорець

Приймаю. Натисніть кнопку Продовжити. Відобразиться екран «Початок роботи» (див. рис. 3.3).



Рисунок 3.2 - Екран «Виберіть мову»



Рисунок 3.3 - Екран «Початок роботи»

5. Введіть пароль у поля «Пароль» та «Підтвердження пароля».

6. Натисніть кнопку Далі. Відобразиться сторінка «Встановлення доступу до хмари» (див. рис. 3.4).

Getting Started

WD My Cloud PR2100 lets you create your personal cloud. Store your photos, videos, music, and files in one place, and access your content anywhere. Access requires a MyCloud.com account, and each user needs one.

Setup Cloud Access

admin First Name Last Name Email Address

If you do not wish to add other users now, click Next to continue.

Back Cancel Next

Рисунок 3.4 - Екран «Встановлення доступу до хмари»

7. Введіть своє ім'я, прізвище та адресу електронної пошти, а потім натисніть кнопку Зберегти.

Адреса електронної пошти потрібна для створення облікового запису з дистанційним доступом. Створивши обліковий запис, можна звертатися до пристрою через Інтернет із мобільних пристроїв та через програму My Cloud для комп'ютерів.

8. Натисніть кнопку Далі. Відобразиться наведений нижче екран «Початок роботи» (див. рис. 3.5).

Getting Started

Enhance your WD Experience

Auto Update Firmware ON

Product Improvement Program ON

Register your Product

Registering your product helps register your warranty & sets you up to receive updates about your product.

First Name* Last Name* Email Address*

Back Cancel Next

Рисунок 3.5 - Екран «Початок роботи»

9. Щоб мікропрограма пристрою оновлювалася автоматично, переведіть перемикач Автоматичне оновлення вбудованої програми у положення ON.

10. Натисніть Готово. Відобразиться панель приладів My Cloud (див. рис. 3.6).

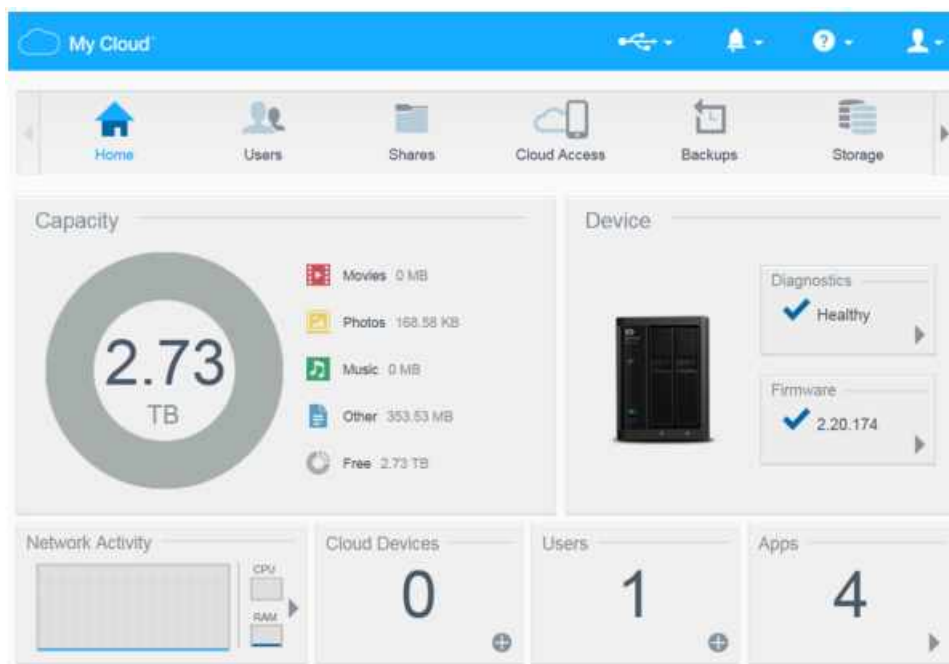


Рисунок 3.6 - Панель приладів My Cloud

Для створення віддалених резервних копій пристрій My Cloud використовує хмарну службу Amazon S3.

Amazon Simple Storage Service (S3) — це інтерактивна веб-служба зберігання файлів, яку можна використовувати для зберігання та вилучення будь-яких обсягів даних у будь-який час та з будь-якого місця.

Перед виконанням хмарного резервного копіювання необхідно зареєструйтесь у службі Amazon S3 на сайті <http://aws.amazon.com/s3>.

Налаштувавши обліковий запис служби Amazon S3, виконайте наведені нижче дії, щоб виконати хмарне резервне копіювання:

1. На панелі навігації виберіть Резервні копії. Відобразиться екран «Резервні копії» (див. рис. 3.7).



Рисунок 3.7 - Екран «Резервні копії»

2. У правій частині екрана натисніть кнопку Amazon S3 (див. рис. 3.8).



Рисунок 3.8 - Хмарна служба Amazon S3

3. Натисніть кнопку Створити.

4. Вкажіть ім'я завдання на хмарне резервне копіювання та натисніть Далі.

5. Введіть відомості, надані службою Amazon S3: регіон хмарної системи зі списку, що розкривається; ключ доступу, наданий службою Amazon S3; секретний ключ користувача, віддалений шлях для хмари.

6. Натисніть кнопку Далі.

7. Виберіть потрібний тип резервного копіювання.

8. У полі Локальний шлях введіть шлях для резервної копії на сервері My Cloud.

9. За допомогою перемикача увімкніть функцію «Автоматичне оновлення». У цьому випадку резервні копії оновлюватимуться за вказаним графіком.

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

10. Якщо не ввімкнути функцію «Автооновлення», то в полі «Зберегти зараз» вкажіть, чи слід розпочинати резервне копіювання негайно.

11. Виберіть Так, щоб розпочати резервне копіювання.

12. Натисніть кнопку Далі.

13. Перевірте настройки та натисніть Готово. Буде створено завдання резервного копіювання до служби Amazon S3. Створене завдання відобразиться у розділі «Черга Amazon S3» на сторінці «Резервне копіювання в Amazon S3».

14. Щоб побачити резервні копії файлів із цього пристрою, зайдіть у свій контейнер із резервними копіями у службі Amazon S3.

Необхідно налаштувати резервування даних на жорстких дисках організувавши їх у RAID масив незалежних дисків з резервуванням. RAID зберігає одні й самі дані в кількох місцях на кількох жорстких дисках, що забезпечує їх резервування, гарантує цілісність і підвищує швидкодію системи. На сторінці «Сховище» необхідно налаштувати дискову систему пристрою та стежити за станом та ємністю дисків, що входять до неї (див. рис. 3.9). Обрати RAID-масив 10 [26].

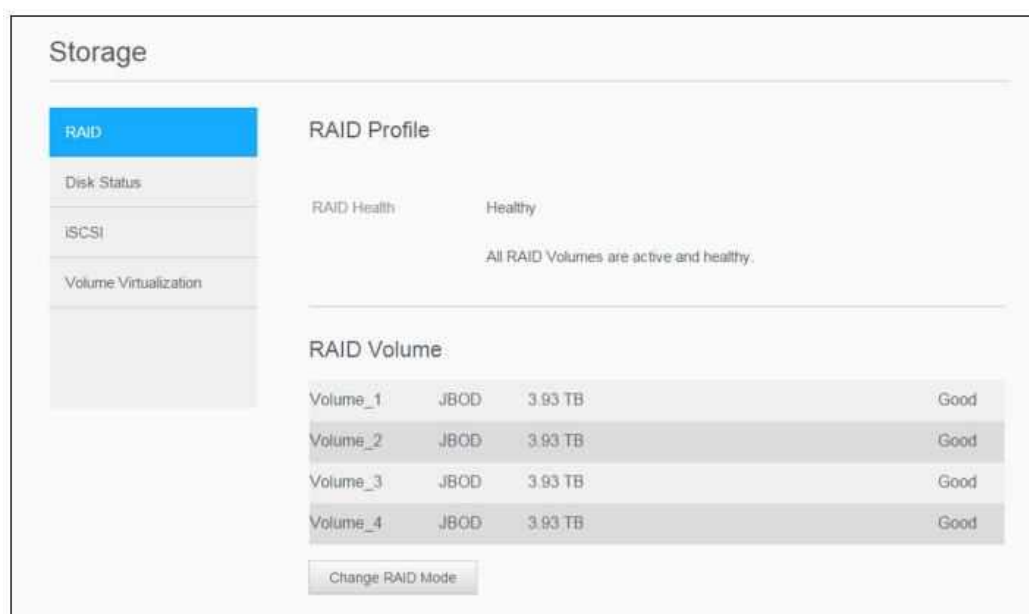


Рисунок 3.9 - Сторінка «Сховище»

3.1.2 Налаштування сервера S_2

Мережевий накопичувач Synology DS620slim буде використовуватись у ролі виділеного сервера для розробки та розміщення веб-сайтів.

Після налаштування та інсталяції DSM на Synology NAS необхідно увійти в DSM за допомогою веб-браузера на своєму комп'ютері.

Щоб увійти за допомогою веб-помічника:

1. Переконайтеся, що ваш комп'ютер під'єднано до тієї ж мережі, що й Synology NAS, і має доступ до Інтернету.

2. Відкрийте веб-браузер на комп'ютері та перейдіть на сайт find.synology.com.

3. Веб-помічник знайде ваш Synology NAS у ЛКМ. Необхідно натиснути «Підключитися», щоб відкрити екран входу.

Щоб увійти за допомогою імені сервера або IP-адреси:

1. Переконайтеся, що ваш комп'ютер під'єднано до тієї ж мережі, що й Synology NAS.

2. Відкрийте веб-браузер на комп'ютері, введіть у полі адреси http://Synology_Server_IP:5000, а потім натисніть Enter на клавіатурі:

3. Введіть ім'я користувача та пароль і натисніть «Увійти».

4. Після входу в DSM ви побачите робочий стіл (див. рис. 3.10). Звідси ви можете розпочати роботу, наприклад керувати налаштуваннями, використовувати пакети чи переглядати сповіщення.

Для використання сервера для розміщення веб-сайтів необхідно виконати такі дії:

1. Перейдіть до центру пакетів, щоб установити пакет веб-станції для налаштування веб-сайту, який інтегровано з підтримкою PHP і MySQL.

2. Увімкнути Web Station (див. рис. 3.11). За допомогою Web Station можна створити веб-сайт із веб-сторінками на Synology NAS. Завдяки

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

вбудованій підтримці PHP і MySQL можна створити динамічний веб-сайт, керований базою даних, для потреб бізнесу.

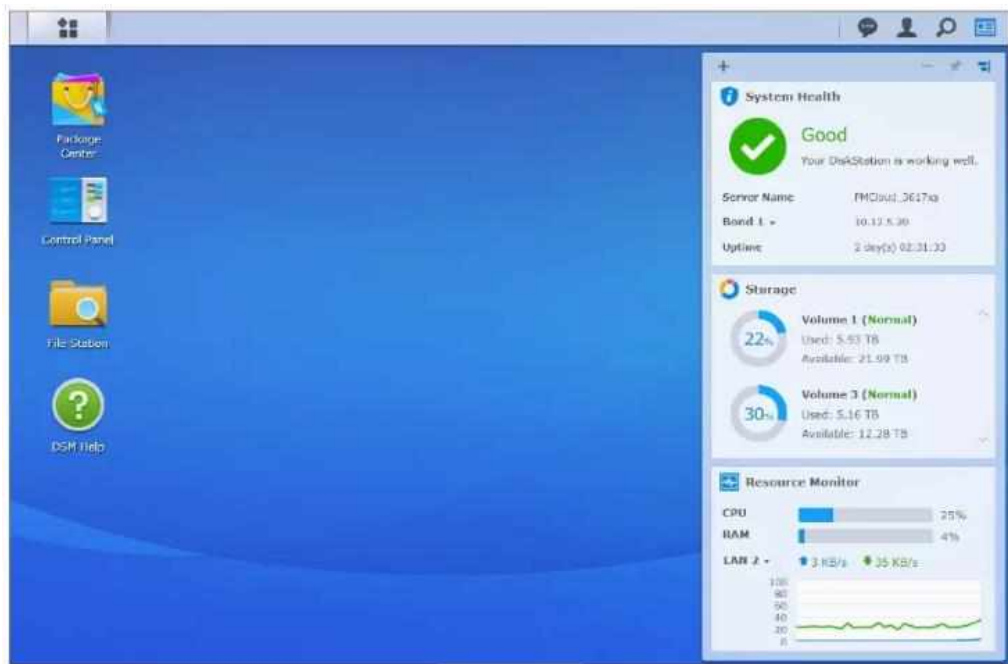


Рисунок 3.10 – Робочий стіл ОС DSM

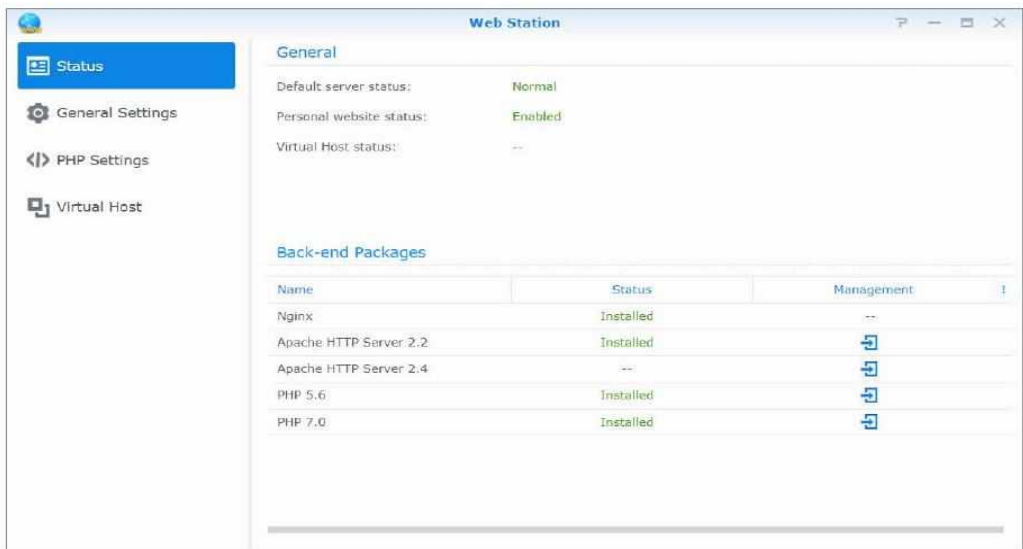


Рисунок 3.11 – Вікно «Web Station»

У Package Center також є різноманітні пакети сторонніх розробників, такі як Content Management, Customer Relationship Management і система електронної комерції, які можна встановити кількома клацаннями миші.

Стандартна спільна папка web зберігатиме файли веб-сторінок для розроблюваного веб-сайту.

3. Увімкніть віртуальний хост для розміщення веб-сайтів. Можна розмістити кілька веб-сайтів на одному сервері за допомогою функції віртуального хосту. Кожен веб-сайт може мати різні номери портів або навіть різні імена хостів.

4. Увімкнути особистий веб-сайт. Функція особистого веб-сайту — це зручний спосіб дозволити користувачам Synology NAS розміщувати власні персональні веб-сайти. Кожен локальний користувач, користувач домену та користувач LDAP матиме унікальну адресу веб-сайту [19, 25].

3.2 Інструкція з налаштування активного комутаційного обладнання

3.2.1 Налаштування комутатора SW_1

Вбудований веб-сервер GWN7806(P) дозволяє користувачам налаштувати пристрій за допомогою веб-браузера.

Щоб відкрити сторінку веб-інтерфейсу користувача виконати такі дії:

1. Використати мережевий кабель для правильного підключення ПК до будь-якого порту RJ45 комутатора.

2. Встановіть IP-адресу комп'ютера 192.168.0.x («x» — будь-яке значення від 1 до 253) і маску підмережі 255.255.255.0, щоб ПК був у тому самому сегменті мережі з комутатором.

3. Введіть IP-адресу керування комутатором за замовчуванням [http://<GWN7806\(P\)_IP>](http://<GWN7806(P)_IP>) у браузері та введіть ім'я користувача та пароль для входу (див. рис. 3.12). Ім'я користувача адміністратора за замовчуванням — «admin», а пароль можна знайти на наклейці на комутаторі.

4. Щоб змінити мову за замовчуванням, виберіть мову, що відображається, у нижній частині веб-графічного інтерфейсу до або після

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

входу. Натисніть Увійти. Завантажиться початкова сторінка конфігурування (див. рис. 3.13).

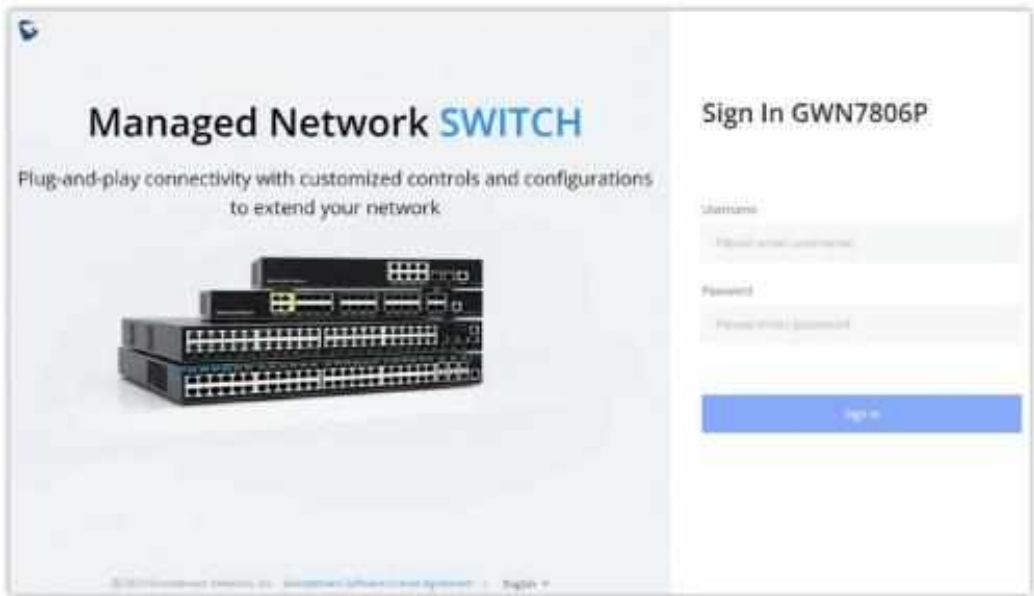


Рисунок 3.12 – Графічний веб-інтерфейс GWN7806(P)

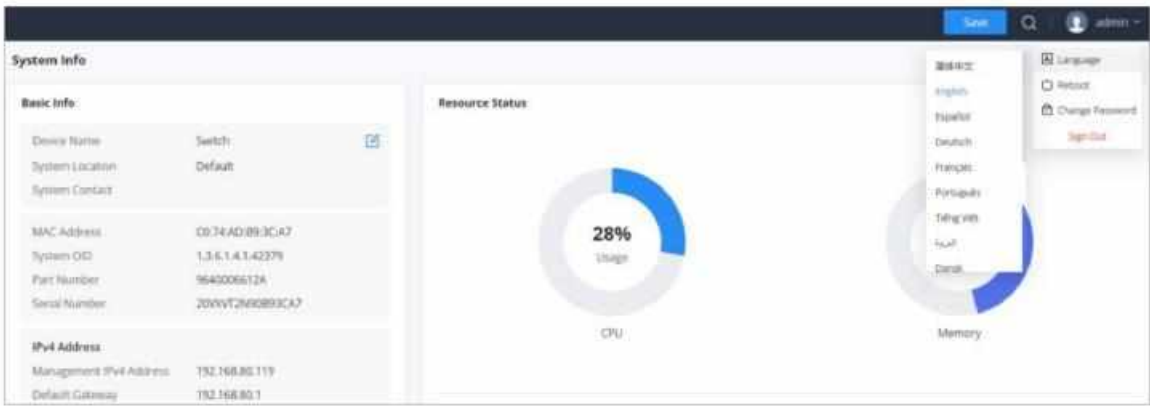


Рисунок 3.13 – Початкова сторінка конфігурування GWN7806(P)

5. Щоб налаштувати порти обрати розділ «Основні параметри порту». На цій сторінці можете налаштувати основні параметри для портів комутатора GWN7806(P), наприклад вимкнути або ввімкнути порт, вказати швидкість (див. рис. 3.14). Щоб налаштувати порт, клацніть піктограму «Редагувати» під колонкою операцій (див. рис. 3.15).

Port Basic Settings						
Edit						
☒ Port	Port Type	Description	Status	Link Status	Speed	
☒ 1/0/1	Copper	GWN76xx	Enabled	Down	Auto	All Ports All Ports Copper SFP+ Auto Auto Auto Auto Auto Auto Auto
☒ 1/0/2	Copper	Guests	Enabled	Down	Auto	
☒ 1/0/3	Copper	--	Enabled	Down	Auto	
☒ 1/0/4	Copper	--	Enabled	Down	Auto	
☒ 1/0/5	Copper	--	Enabled	Down	Auto	
☒ 1/0/6	Copper	--	Enabled	Down	Auto	
☒ 1/0/7	Copper	--	Enabled	Down	Auto	
☒ 1/0/8	Copper	--	Enabled	Down	Auto	
☒ 1/0/9	Copper	--	Enabled	Down	Auto	

Рисунок 3.14 – Сторінка «Основні параметри порту»

Port Basic Settings > Edit Port

Port

1/0/25

Port Type

SFP+

Description

GWN781x(P)

0-128 characters

Port Enable

Auto Detect

Speed

10Gbps

DAC Cable

5m

Duplex Mode

Full

Jumbo Frame

9216

Valid range is 1518-10000

Flow Control

Disabled

Enabled

Flow Control setting will not take effect if Duplex Mode is set to "Half".

Cancel

OK

Рисунок 3.15 – Редагування параметрів порту

6. Членство у VLAN можна налаштувати за допомогою програмного забезпечення замість фізичного переміщення пристроїв або з'єднання на вкладці VLAN. Натиснути кнопку «Додати», щоб додати нову VLAN, також можна створити багато VLAN одночасно, вказавши діапазон (2-12) будуть створні усі необхідні для компанії групи VLAN 2, 3, 4 ,5 ,6, 7, 8, 9, 10, 11 і 12 (див. рис. 3.16).

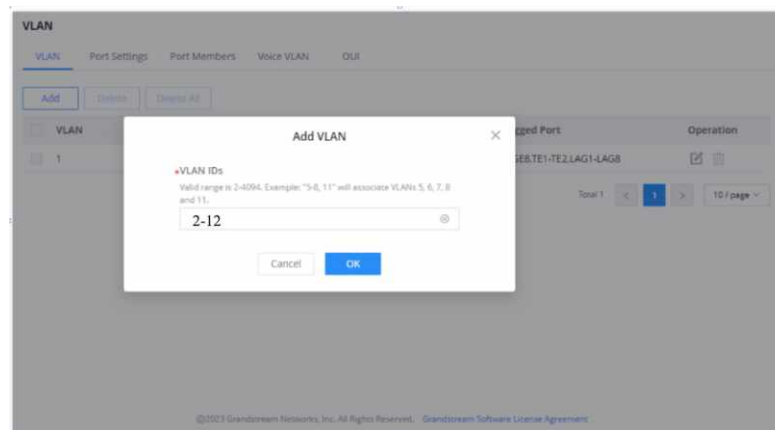


Рисунок 3.16 – Сторінка «VLAN»

7. Якщо мережу VLAN уже створено, її також можна змінити, натиснувши кнопку змінити (див. рис. 3.17).

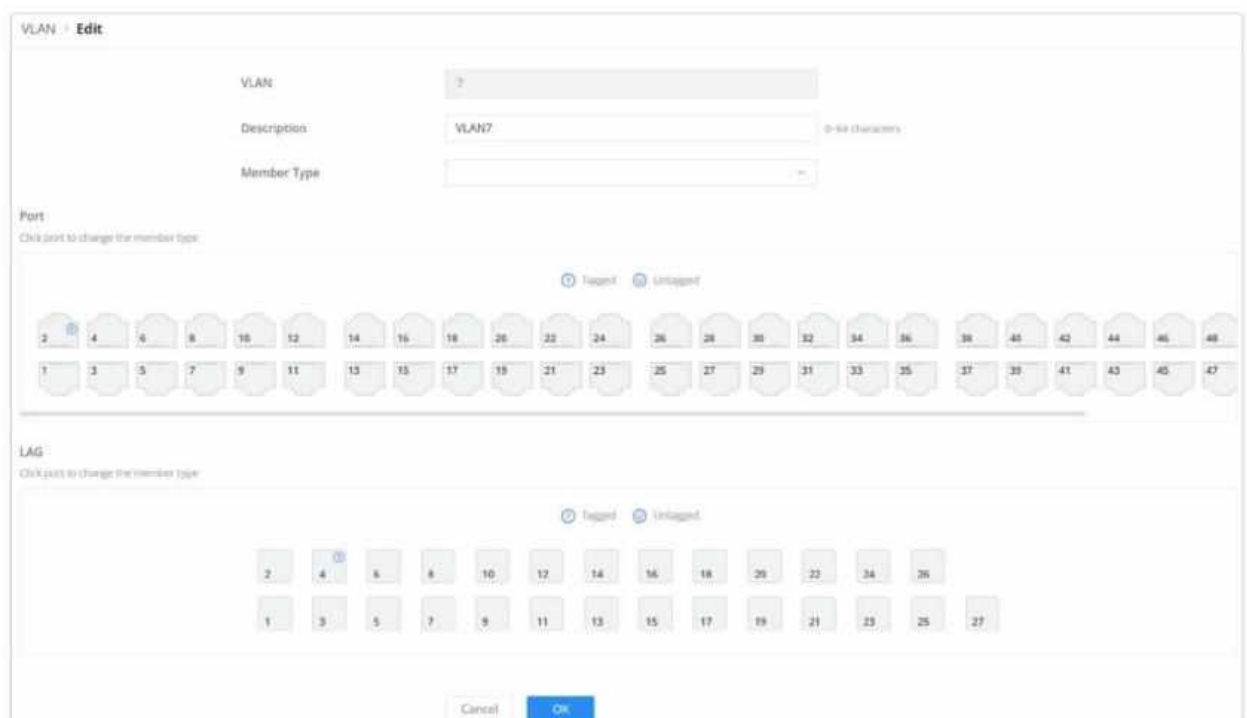


Рисунок 3.17 – Редагування VLAN

Хости в різних VLAN не можуть спілкуватися напряму, і їх потрібно перенаправляти через маршрутизатори або комутатор рівня 3.

Інтерфейс VLAN є віртуальним інтерфейсом у режимі рівня 3 і в основному використовується для реалізації зв'язку рівня 3 між VLAN, він не

існує на пристрої як фізична сутність. Кожна VLAN відповідає інтерфейсу за допомогою налаштування IP адреси для нього, його можна використовувати як адресу шлюзу кожного порту у VLAN, щоб пакети між різними VLAN могли пересилатися один одному на рівні 3 маршрутизації через інтерфейси VLAN.

8. Щоб налаштувати IP-інтерфейс VLAN, перейдіть на сторінку VLAN IP Interface. Щоб додати IP адресу, натисніть кнопку «Додати», як показано на рисунку 3.18 [23].

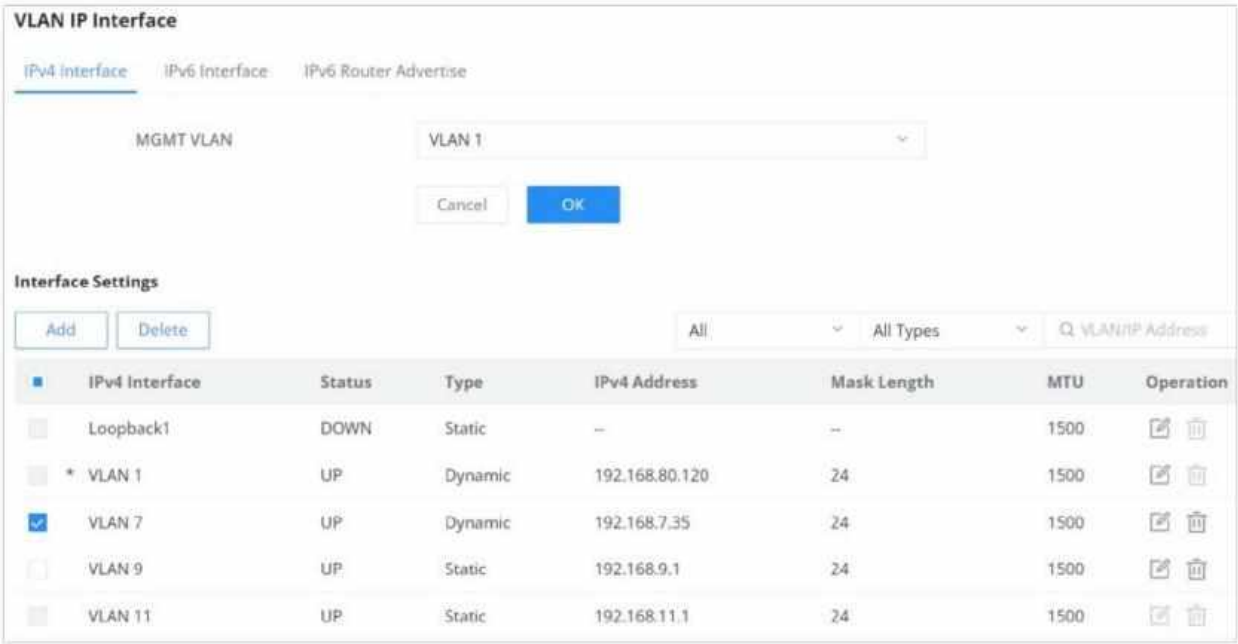


Рисунок 3.18 – Налаштування IP-інтерфейсів VLAN

3.2.1 Налаштування фаєрволу FW_1 та точок доступу AP_1-AP-3

Вбудований веб-сервер на GWN70xx дозволяє користувачам налаштувати маршрутизатор за допомогою веб-браузера.

Щоб отримати доступ до веб-графічного інтерфейсу користувача:

- 1. Підключіть комп'ютер до порту LAN пристрою GWN70xx.
- 2. Переконайтеся, що пристрій належним чином увімкнено, а світлодіоди живлення та порту LAN світяться синім кольором.

3. Відкрийте веб-браузер на комп'ютері та введіть URL-адресу веб-графічного інтерфейсу користувача в такому форматі: <https://192.168.80.1>.

4. У відкритому вікні (див. рис. 3.19) введіть логін і пароль адміністратора для доступу до меню веб-конфігурації. За замовчуванням ім'я користувача – «admin», а пароль – друкується на мітці у нижній частині маршрутизатора. Завантажиться початкова сторінка конфігурування (див. рис. 3.20)

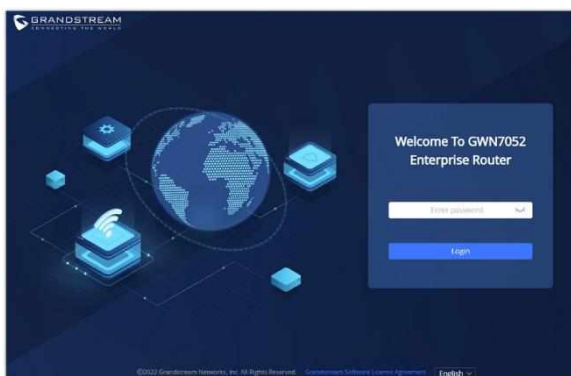


Рисунок 3.19 – Сторінка авторизації

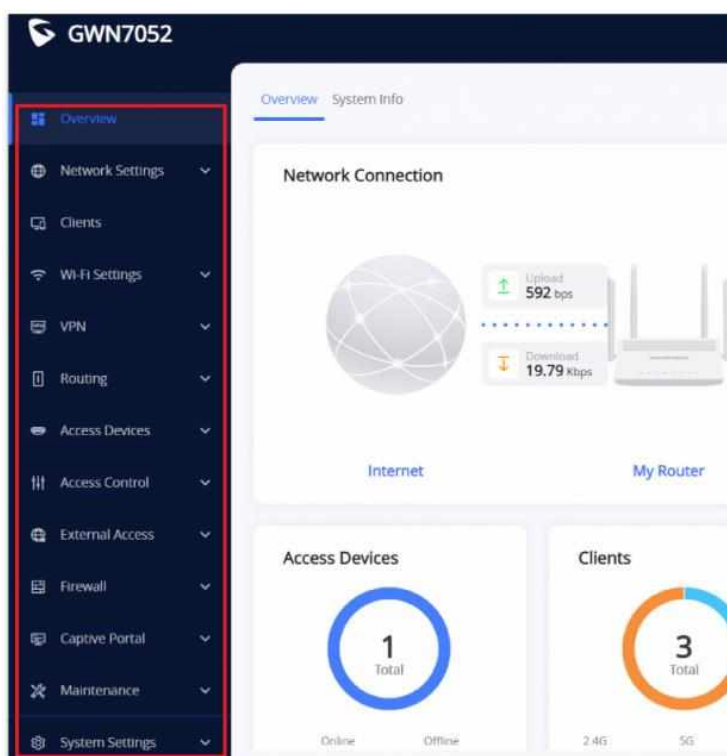


Рисунок 3.20 – Графічний веб-інтерфейс GWN70xx

5. Налаштувати параметри підключення до мережі інтернет на сторінці WAN (див. рис. 3.21)

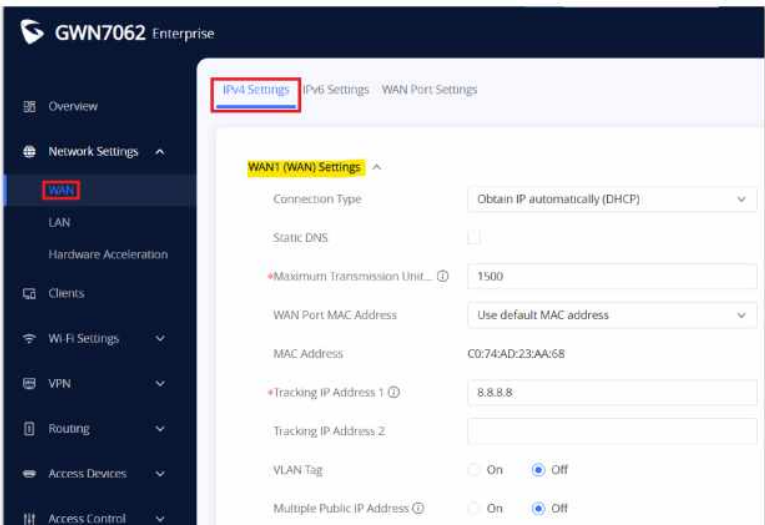


Рисунок 3.21 – Сторінка «WAN»

6. Налаштувати IP-адресу пристроїв на вкладці LAN (див. рис. 3.22)

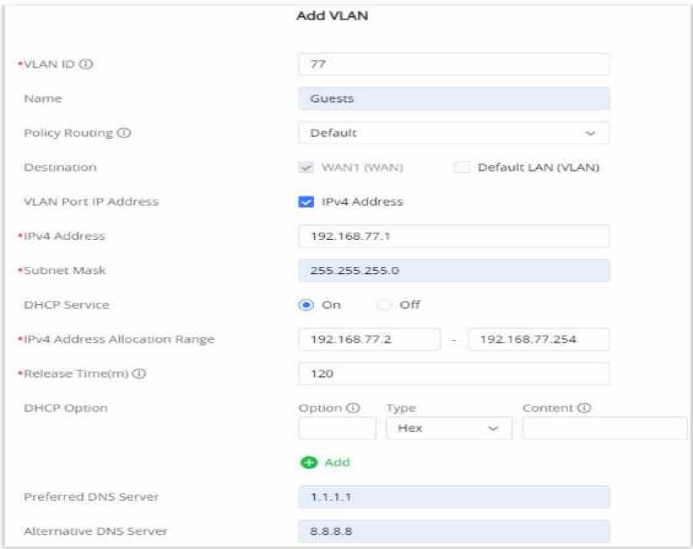


Рисунок 3.22 – Сторінка «LAN»

7. Налаштувати параметри безпроводної мережі на вкладці Налаштування «Wi-Fi». Необхідно обрати канал, назву підключення та параметри безпеки, наприклад WPA2-PSK (див. рис. 3.23).

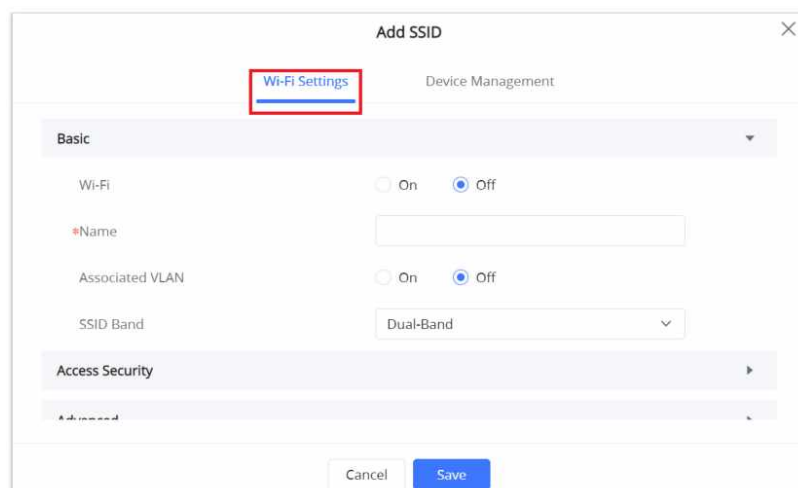


Рисунок 3.23 – Налаштування «Wi-Fi»

Маршрутизатор GWN70xx підтримує функції брандмауера для контролю вхідного та вихідного трафіку шляхом обмеження або відхилення певного трафіку, а також запобігання атакам на мережі GWN70xx для підвищення безпеки. І такі функції, як DMZ, що дозволяють комп'ютеру бути відкритим для Інтернету.

8. Налаштування функцій фаєрволу виконуються в розділі «Зовнішній доступ» та «Фаєрвол» (див. рис. 3.24) [22].

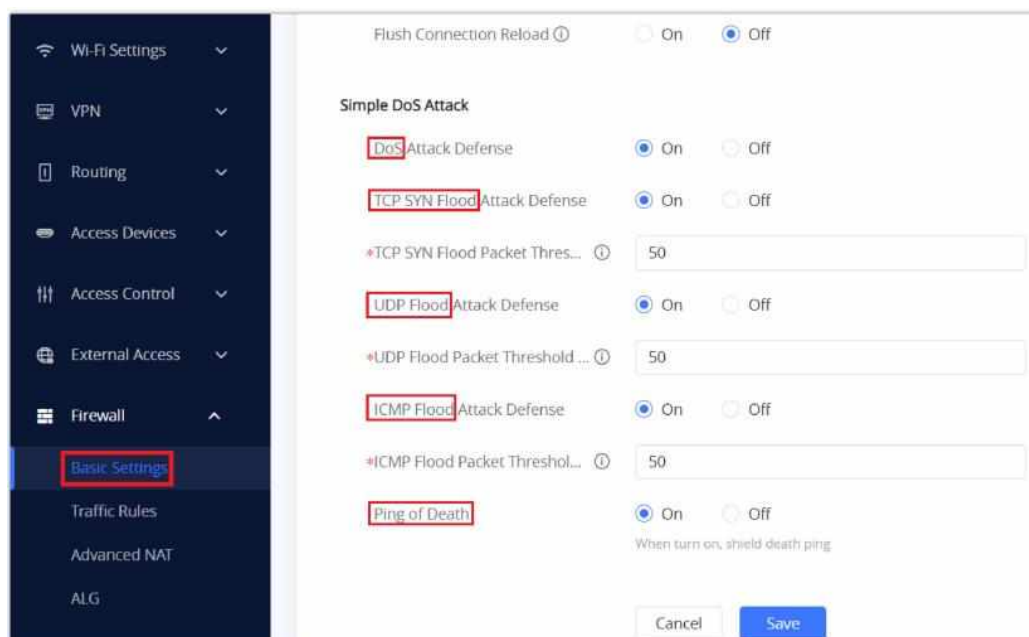


Рисунок 3.24 – Налаштування фаєрволу

3.3 Налаштування засобів захисту мережі

Для захисту КМ компанії «Keepit» буде активовано вбудований мережевий захист комутаторів, мережевих накопичувачів та маршрутизаторів, який є важливим аспектом безпеки сучасної мережі, спрямований на захист даних, пристроїв і цілісності мережевого трафіку. Оскільки кіберзагрози продовжують розвиватися, виробники цих пристроїв включають різні функції безпеки для виявлення, запобігання та пом'якшення потенційних атак. Вбудований захист мережі, який налаштовуватиметься на цих пристроях:

1. Списки контролю доступу (ACL): ACL забезпечують базову форму безпеки, контролюючи, які пристрої можуть спілкуватися один з одним через комутатор. Їх можна використовувати для дозволу або заборони трафіку між певними IP-адресами, покращуючи сегментацію мережі та знижуючи ризик неавторизованого доступу.

2. Безпека порту: Ця функція обмежує кількість дійсних MAC-адрес, дозволених для порту, запобігаючи підключенню неавторизованих пристроїв до мережі. Система автоматично вимикатиме порт, якщо виявлено несанкціоноване підключення.

3. VLAN: VLAN відокремлюють мережевий трафік, підвищуючи безпеку шляхом ізоляції конфіденційних даних і пристроїв від решти мережі. Це може допомогти пом'якшити поширення мережевих атак.

4. DHCP Snooping: Ця функція безпеки діє як брандмауер між ненадійними пристроями та надійними серверами DHCP, допомагаючи запобігти атакам підробки DHCP, коли зломисник намагається поширити неправильну інформацію про IP-адресу до мережевих пристроїв.

5. Автентифікація користувача: для унеможливлення доступу до конфігурування пристроїв ззовні буде налаштовано багатофакторну автентифікацію для додаткового захисту.

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

Ці функції разом захищають від різноманітних кіберзагроз, забезпечуючи цілісність і конфіденційність мережових даних [12].

3.4 Інструкція з виконання тестування мережі

Комутатори GWN7806(P) підтримують багато інструментів діагностики, які можуть допомогти користувачеві усунути проблему та вирішити її. Ці засоби включають пінгування, трасування та тестування кабелю.

Користувач на сторінці Пінгування (див. рис. 3.25) може ввести IP-адресу або ім'я хоста, а потім натиснути «Пуск». Результати команди ping покажуть чи відбувається обмін пакетами з заданим пристроєм.

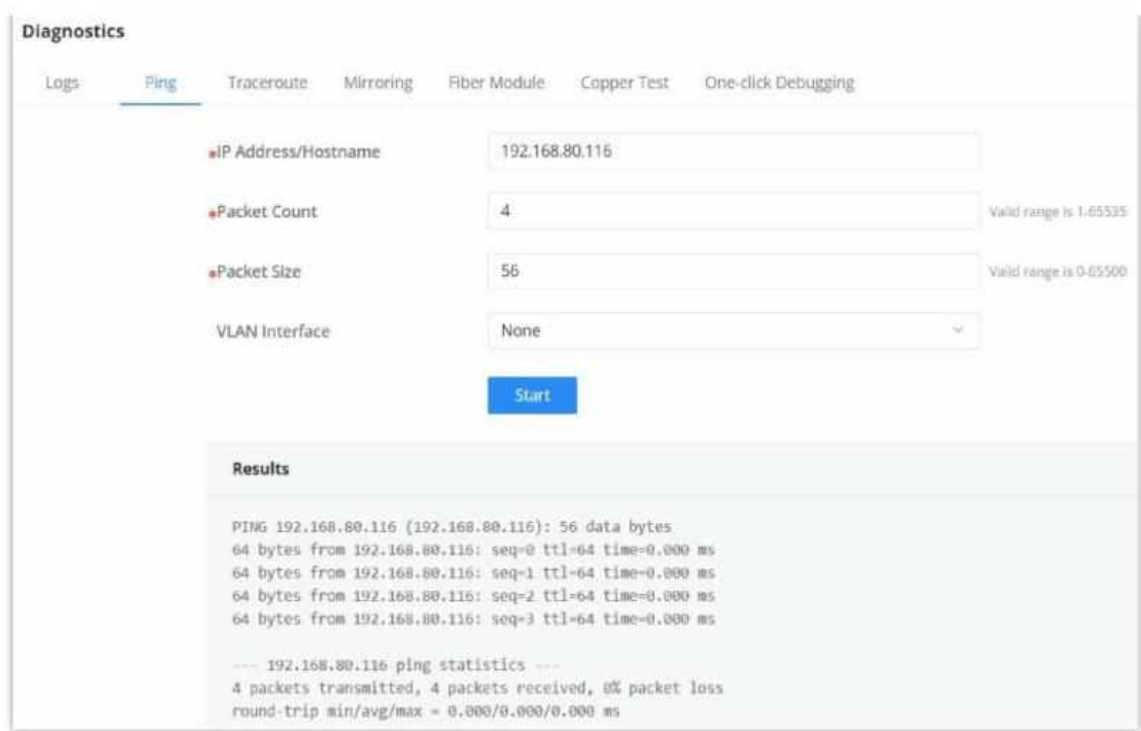


Рисунок 3.25 –Пінгування

Іншим інструментом є Traceroute, який показує кількість переходів, а GWN7806(P) Switches дозволяє користувачеві запускати команду Traceroute безпосередньо з веб-інтерфейсу комутатора (див. рис. 3.26).

Diagnostics

Logs

Ping

Traceroute

Mirroring

Fiber Module

Copper Test

One-click Debugging

IP Address/Hostname

192.168.80.116

Start

Results

tracert to 192.168.80.116 (192.168.80.116), 30 hops max, 38 byte packets

1 192.168.80.116 (192.168.80.116) 10.000 ms 0.000 ms 0.000 ms

Тест кабелів може визначити чи справний кабель, підключений до комутатора і у випадку пошкодження місце несправності. Використання цієї функції може допомогти в щоденній діагностиці КМ. Щоб виконати тест, просто клацніть на порту, як показано на рисунку 3.27. Після виконання тестування результат виявлення місця пошкодження кабелю відображається таким чином: OK (нормальний), Open (розрив ланцюга), Short (коротке замикання), Crosstalk (перехресні перешкоди), Unknown (невідомо). Вказана довжина кабелю у випадку, коли є несправність вказує довжину від порту до місця несправності. Якщо несправності немає: це фактична довжина кабелю [23].

Diagnostics

Logs Ping Traceroute Mirroring Fiber Module Copper Test One-click Debugging

Please ensure the Ethernet port is down when do copper test. Otherwise, it cannot be detected.

Click the port in figure above to do the copper test.

Results	
Port Name	1/G/S
Cable status	Open
Cable length	1.43m

The length from the ports to the faulty location in the case of fault. The actual length of the cable when there is no fault. The default value is 0 when no cable is connected.
Diagnostic result may have an error of ± 3 meters and it's for reference only.

Рисунок 3.27 – Утиліта тестування кабелю

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ Арк. 52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

3.5 Моделювання комп'ютерної мережі

Щоб перевірити працездатність КМ буде виконано її моделювання у програмі Cisco Packet Tracer (див. рис. 3.28).

Cisco Packet Tracer — це потужна програма моделювання мережі, яка дозволяє користувачам візуалізувати, імітувати та усувати неполадки мережевих операцій. Цей інструмент широко використовується професіоналами для тестування мережевих конфігурацій перед їх практичним розгортанням.

Використання Cisco Packet Tracer для симуляції операцій комп'ютерної мережі включає кілька кроків, від базового налаштування до більш складних конфігурацій і моделювання.

Розпочинається побудова моделі із вибору та розміщення мережевих пристроїв (таких як маршрутизатори, комутатора, мережевих принтерів та ПК) у логічній робочій області. Після того як буде розміщено всі пристрої, їх потрібно під'єднати за допомогою відповідних кабелів. Щоб виконати налаштування пристроїв необхідно двічі клацнути на пристрої і у відкритому вікні налаштувань призначити IP-адреси, налаштувати протоколи маршрутизації та внести інші зміни в конфігурацію. Цей крок важливий для правильної роботи мережі.

Щоб обмінюватися даними між пристроями в різних підмережах, потрібно буде налаштувати маршрутизацію. Це може передбачати налаштування статичних маршрутів вручну або ввімкнення на маршрутизаторах протоколів маршрутизації.

Використання імітації мережевого трафіку дозволяє побачити, як дані переміщуються у комп'ютерній мережі. Цей режим дозволяє візуалізувати потік пакетів і усунути будь-які проблеми. Режим імітації надає детальну інформацію про кожен пакет, який проходить через мережу, допомагаючи зрозуміти, де та чому виникають збої.

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Використання Cisco Packet Tracer пропонує практичний досвід проектування мережі та усунення несправностей без потреби у фізичному обладнанні.

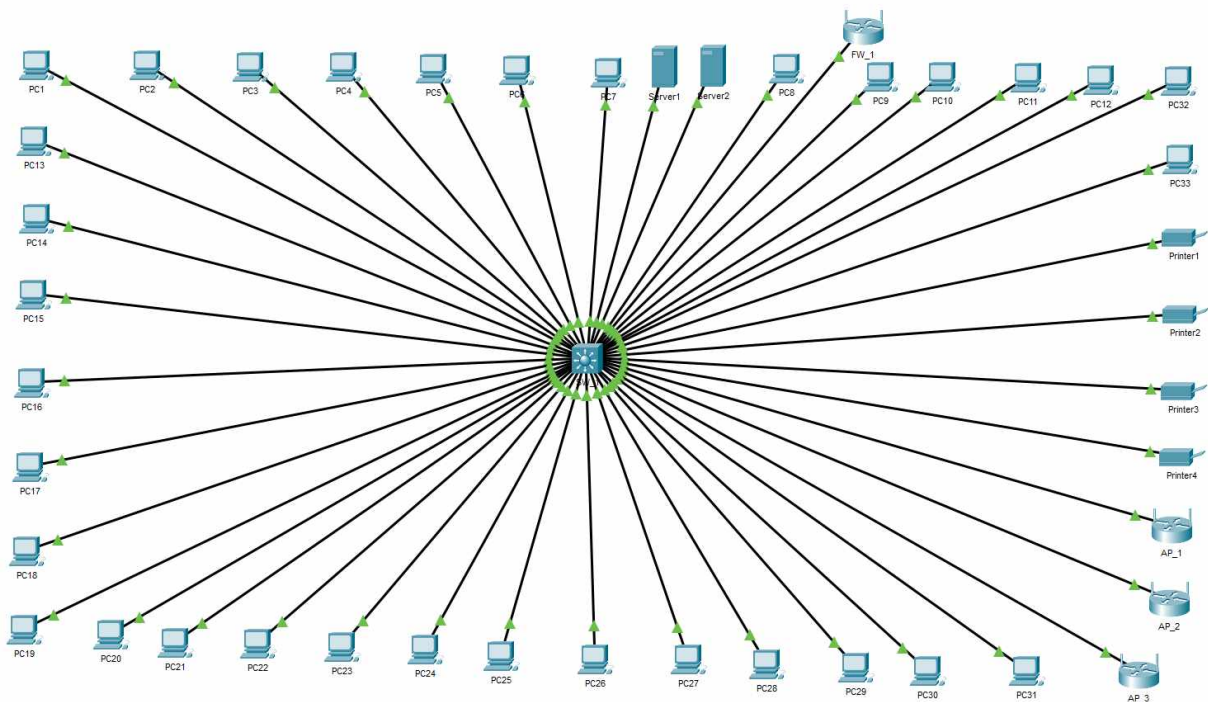


Рисунок 3.28 – Модель КМ

4 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

Метою економічної частини кваліфікаційної роботи бакалавра є здійснення економічних розрахунків, спрямованих на визначення економічної ефективності розробки проекту комп'ютерної мережі компанії «Keepit».

4.1 Визначення стадій технологічного процесу та загальної тривалості проведення НДР

Для визначення загальної тривалості проведення НДР доцільно дані витрат часу по окремих операціях технологічного процесу звести у таблицю 4.1.

Таблиця 4.1 – Середній час виконання НДР та стадії (операції) технологічного процесу

№ п/п	Назва операції (стадії)	Виконавець	Середній час виконання операції, год.
1.	Збирання необхідних даних для організації КМ	керівник проекту	8
2.	Підготовка проекту КМ	інженер	40
3.	Процес монтажу та укладання КМ	технік	64
4.	Налагодження та тестування мережі	інженер	8
5.	Здача мережі в експлуатацію	керівник проекту	4
Разом			124

Сумарний час виконання операцій технологічного процесу становить 124 години.

4.2 Визначення витрат на оплату праці та відрахувань на соціальні заходи

Оплата праці - грошовий вираз вартості і ціни робочої сили, який виступає у формі будь-якого заробітку, виплаченого керівником підприємства найманому працівникові за виконану роботу.

Заробітна плата працівника залежить від кінцевих результатів його роботи, регулюється податками і максимальними розмірами не обмежується.

Основна заробітна плата розраховується за формулою 4.1:

$$З_{\text{осн.}} = T_c \cdot K_r, \quad (4.1)$$

де T_c – тарифна ставка, грн.; K_r – кількість відпрацьованих годин.

Рекомендовані тарифні ставки: керівник проекту – 200 грн./год., інженер – 130 грн./год., технік – 70 грн./год.

Основна заробітна плата становить:

1. Керівник проекту: $З_{\text{осн1}} = 200 \cdot 12 = 2400$ грн.;
2. Інженер: $З_{\text{осн2}} = 130 \cdot 48 = 6240$ грн.;
3. Технік: $З_{\text{осн3}} = 70 \cdot 64 = 4480$ грн.

Сумарна основна заробітна плата становить:

$$З_{\text{осн}} = 2400 + 6240 + 4480 = 13120 \text{ грн.}$$

Додаткова заробітна плата становить 10–15 % від суми основної заробітної плати та обчислюється за формулою 4.2:

$$З_{\text{дод.}} = З_{\text{осн.}} \cdot K_{\text{допл.}}, \quad (4.2)$$

де $K_{\text{допл.}}$ – коефіцієнт додаткових виплат працівникам: 0,1–0,15.

Отже, додаткова заробітна плата по категоріях працівників становить:

1. Керівник проекту: $З_{\text{дод1}} = 2400 \cdot 0,15 = 360$ грн.;

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

2. Інженер: $З_{\text{дод}2} = 6240 * 0,15 = 936$ грн.;

3. Технік: $З_{\text{дод}3} = 4480 * 0,15 = 672$ грн.

Сумарна додаткова заробітна плата становить:

$$З_{\text{дод}} = 360 + 936 + 672 = 1968 \text{ грн.}$$

Звідси загальні витрати на оплату праці ($V_{\text{о.п.}}$) визначаються за формулою 4.3:

$$V_{\text{о.п.}} = Z_{\text{осн.}} + Z_{\text{дод.}}, \quad (4.3)$$

$$V_{\text{о.п.}} = 13120 + 1968 = 15088 \text{ грн.}$$

Необхідно визначити відрахування на соціальні заходи:

- фонд страхування на випадок безробіття – 1,6 %;
- фонд по тимчасовій втраті працездатності – 1,4 %;
- пенсійний фонд – 33,2 %;
- внески на страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання - 1,4%.

Загальна сума зазначених відрахувань становить 37,6 %.

Отже, сума нарахувань на заробітну плату буде становити згідно формули 4.4:

$$V_{\text{с.з.}} = \text{ФОП} \cdot 0,376 \quad (4.4)$$

де ФОП – фонд оплати праці, грн.

$$V_{\text{с.з.}} = 15088 * 0,376 = 3319,36 \text{ грн.}$$

Проведені розрахунки витрат на оплату праці зведемо у таблицю 4.2.

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

Таблиця 4.2 – Зведені розрахунки витрат на оплату праці

№ п/п	Категорія працівни- ків	Основна заробітна плата, грн.			Додатк. зароб. плата, грн.	Нарах. на ФОП, грн.	Всього витрати на оплату праці, грн.
		Тариф- на ставка, грн.	К-сть відпр. год.	Факт. нарах. з/пл., грн.			
1	Керівник проекту	200	12	2400	360	-	-
2	Інженер	130	48	6240	936	-	-
3	Технік	70	64	4480	672	-	-
Разом				13120	1968	3319,36	18407,36

Загальні витрати на оплату праці становлять 18407,36 грн.

4.3 Розрахунок матеріальних витрат

Матеріальні витрати визначаються як добуток кількості витрачених матеріалів та їх ціни (формула 4.5):

$$M_{Bi} = q_i \cdot p_i, \quad (4.5)$$

де q_i – кількість витраченого матеріалу i -го виду; p_i – ціна матеріалу i -го виду.

Звідси, загальні матеріальні витрати можна визначити за формулою 4.6:

$$Z_{м.в.} = \sum M_{Bi}, \quad (4.6)$$

Проведені розрахунки занесемо у таблицю 4.3.

Таблиця 4.3 – Зведені розрахунки матеріальних витрат

№ п/ п	Найменування матеріальних ресурсів	Од. вим.	Факт. витрачено матеріалів	Ціна 1-ці, грн.	Загальна сума витрат, грн.
A	1	2	3	4	5
1	Кабель витая пара Cablexpert SPC-6A-LSZHCU-SO бухта 305 м	шт.	7	8047	56329
2	Патч-корд категория 0,5 м Cablexpert PP6A-LSZHCU- BK-0.5M	шт.	43	46	1978
3	Патч-корд 2 м Cablexpert PP6A-LSZHCU-2M	шт.	40	78	3120
4	Розетка зовнішнього монтажу 6а FTP, 1 порт	шт.	40	261,60	10464
5	Шафа монтажна 42U 600x800 Lite	шт.	1	20988	20988
6	Блок розеток 19" 1U на 9 розеток без вимикача, 220В, німецький тип, алюмінієвий (WT-2261A- GER-9WAY)	шт.	1	868	868
7	Патч-панель Hupernet 19", 48 портів, 2U, cat.6A, UTP, PP-KUTP6-48-1U	шт.	1	2171	2171
8	Організатор кабелю з кришкою SN 19" 1U(80мм)- 9005	шт.	4	290	1160

Продовження таблиці 4.3

A	1	2	3	4	5
9	Лоток пефорований 35x50x3000,0,7мм ІЕК (CLP10-035-050-070-3)	шт.	132	103	13596
10	Гофротруба діаметром 16 мм	м.	120	4,10	492
11	Комутатор Grandstream GWN7806	шт.	1	16150	16150
12	Мережеве сховище Western Digital My Cloud Pro Series PR2100 WDBNFA0000NBK- EESN	шт.	1	28300	28300
13	Мережеве сховище Synology DS620slim	шт.	1	22346	22346
14	Накопичувач SSD диск (PBE480GS25SSDR) Patriot Burst Elite 480GB 2.5/7mm SATAIII TLC 3D	шт.	2	2103	4206
15	Маршрутизатор Grandstream GWN7052F	шт.	4	2863	11452
16	ДБЖ Qoltec RACK 3KVA 2400W LCD	шт.	1	17244	17244
Разом					210864

Загальна сума матеріальних витрат на розробку комп'ютерної компанії
«Кееріт» становить 210864 грн.

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

4.4 Розрахунок витрат на електроенергію

Затрати на електроенергію 1-ці обладнання визначаються за формулою 4.7:

$$Z_e = W \cdot T \cdot S \quad (4.7)$$

де W – необхідна потужність, кВт; T – кількість годин роботи обладнання; S – вартість кіловат-години електроенергії.

Час роботи ПК над даним проектом становить 48 години, споживана потужність - 0,6 кВт/год., вартість 1 кВт електроенергії – 7 грн.

Тому витрати на електроенергію будуть становити:

$$Z_e = 0,6 \cdot 48 \cdot 7 = 201,6 \text{ грн.}$$

4.5 Визначення транспортних затрат

Транспортні витрати слід прогнозувати у розмірі 8-10 % від загальної суми матеріальних затрат. Транспортні витрати розраховуються за формулою 4.8.

$$T_v = Z_{м.в.} \cdot 0,08 \dots 0,1, \quad (4.8)$$

де T_v – транспортні витрати.

Отже, транспортні витрати будуть становити:

$$T_v = 210864 \cdot 0,08 = 16869,12 \text{ грн.}$$

4.6 Розрахунок суми амортизаційних відрахувань

Комп'ютери та оргтехніка належать до четвертої групи основних фондів. Мінімально допустимі строки їх використання 2 роки. Для визначення амортизаційних відрахувань застосовуємо формулу 4.9:

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$A = \frac{B_B \cdot H_A}{150\%} \cdot T_A, \quad (4.9)$$

де А – амортизаційні відрахування за звітний період, грн.; Б_В – балансова вартість групи основних фондів на початок звітного періоду, грн.; Н_А – норма амортизації, %.

Враховуючи, що ПК працює над даним проектом 48 год., балансова вартість ПК – 41000 грн., тому:

$$A = \frac{41000 \cdot 0,04}{150} \cdot 48 = 409,60 \text{ грн.}$$

4.7 Обчислення накладних витрат

Накладні витрати - це витрати, не пов'язані безпосередньо з технологічним процесом виготовлення продукції, а утворюються під впливом певних умов роботи по організації, управлінню та обслуговуванню виробництва.

В залежності від організаційно-правової форми діяльності господарюючого суб'єкта, накладні витрати можуть становити 20 – 60 % від суми основної та додаткової заробітної плати працівників, обчислюються за формулою 4.10.

$$H_v = B_{o.n.} \cdot 0,2...0,6, \quad (4.10)$$

де Н_В – накладні витрати.

$$H_v = 15088 \cdot 0,3 = 4526,4 \text{ грн.}$$

4.8 Складання кошторису витрат та визначення собівартості НДР

Кошторис витрат являє собою зведений план усіх витрат підприємства на майбутній період виробничо-фінансової діяльності.

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

Результати проведених вище розрахунків зведемо у таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 – Кошторис витрат НДР

Зміст витрат	Сума, грн.	В % до загальної суми
Витрати на оплату праці (основну і додаткову заробітну плату)	15088	6
Відрахування на соціальні заходи	3319,36	1,32
Матеріальні витрати	210864	83,88
Витрати на електроенергію	201,6	0,08
Транспортні витрати	16869,12	6,71
Амортизаційні відрахування	524,8	0,21
Накладні витрати	4526,4	1,8
Собівартість	251393,28	100

Собівартість (C_B) НДР розраховуємо за формулою 4.11:

$$C_B = B_{o.n.} + B_{c.z.} + Z_{m.g.} + Z_e + T_g + A + H_g \quad (4.11)$$

Отже, собівартість дорівнює $C_B = 251393,28$ грн.

4.9 Розрахунок ціни НДР

Ціну НДР можна визначити за формулою 4.12:

$$Ц = C_B \cdot (1 + P_{рен.}) \cdot (1 + ПДВ), \quad (4.12)$$

де C_B – собівартість виконання НДР, $P_{рен.}$ – рівень рентабельності; ПДВ – ставка податку на додану вартість, 20%.

$$\Pi = 251393,28 \cdot (1+0,3) \cdot (1+0,2) = 392173,52 \text{ грн.}$$

4.10 Визначення економічної ефективності і терміну окупності капітальних вкладень

Ефективність виробництва – це узагальнене і повне відображення кінцевих результатів використання робочої сили, засобів та предметів праці на підприємстві за певний проміжок часу.

Прибуток розраховується за формулою 4.13:

$$\Pi = \Pi - C_v \quad (4.13)$$

$$\Pi = 392173,52 - 251393,28 = 140780,24 \text{ грн.}$$

Економічна ефективність (E_p) полягає у відношенні результату виробництва до затрачених ресурсів і розраховується за формулою 4.14.

$$E_p = \Pi / C_v, \quad (4.14)$$

де Π – прибуток; C_v – собівартість.

$$E_p = 140780,24 / 251393,28 = 0,56$$

Поряд із економічною ефективністю розраховують (формула 4.15) термін окупності капітальних вкладень T_p :

$$T_p = 1 / E_p \quad (4.15)$$

Допустимим вважається термін окупності до 5 років. В даному випадку:

$$T_p = 1 / 0,56 = 1,8$$

Всі дані внесемо в зведену таблицю 4.5 техніко-економічних показників.

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

Таблиця 4.5 - Техніко-економічні показники розробки мережі компанії «Кееріт»

№п/п	Показник	Одиниця виміру	Значення
1.	Собівартість	грн.	251393,28
2.	Плановий прибуток	грн.	140780,24
3.	Ціна	грн.	392173,52
4.	Економічна ефективність	-	0,56
5.	Термін окупності	рік	1,8

Загальна вартість спроектованої мережі для компанії «Кееріт» становить 392173,52 грн. Зважаючи на високі показники економічної ефективності - 0,56, кошти, вкладені в проведення проектних робіт окупляться за 1,8 року.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ, ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ВИМОГИ

5.1 Дія електричного струму на організм людини

Людина потрапляє під дію електричного струму:

- у разі випадкового дотикання до струмопровідних частин електроустановки або наближення до цих частин на неприпустимо близьку відстань;
- під час виникнення в електроустановці аварійного режиму (ушкодження ізоляції, обрив проводів тощо).

Аналізуючи умови виникнення електричного кола через тіло людини, розрізняють безпосередній контакт людини зі струмопровідними частинами і опосередкований. Непрямий контакт настає під час пробоя ізоляції на корпусі обладнання.

Дія електричного струму на організм людини супроводжується зовнішнім ураженням тканин та органів у вигляді механічних ушкоджень, електричних знаків електрометалізації шкіри, опіків.

Електричний струм, проходячи через організм людини, спричинює термічну, електролітичну та біологічну дії.

Термічна дія струму виявляється в опіках окремих ділянок тіла, ураженні внаслідок високої температури кровоносних судин, нервових клітин, серця, мозку, що призводить до серйозних функціональних розладів.

Електролітична дія струму виявляється в розкладанні органічної рідини та крові, що призводить до значних порушень їх фізико-хімічного складу.

Біологічна дія струму виявляється у подразненні й збудженні живої тканини організму, що супроводжується мимовільним скороченням м'язів.

Тривалість проходження струму через організм впливає на кінцевий результат ураження: чим довше проходження струму, тим більша можливість важкого і смертельного наслідку.

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрізняють два види ураження електричним струмом: електричні травми та електричні удари.

Електричні травми — це ураження тканин і органів внаслідок проходження струму чи впливу променів електродуги на людину.

Серед електротравм умовно виділяють місцеві електротравми.

Місцева електротравма — це локальне ушкодження цілісності тканин тіла, кісток під впливом електроструму чи електродуги.

Характерними видами місцевих електротравм є такі: електричні опіки, електричні знаки, електрометалізація шкіри; електрофтальмія, механічні пошкодження.

Електричні опіки можуть бути поверхневими та внутрішніми.

Поверхневі опіки — це ураження шкіри. Внутрішні — ураження внутрішніх органів і тканин тіла. Електричні опіки виникають внаслідок нагрівання тканин тіла людини струмом понад 1А під час різних коротких замикань, які супроводжуються іскрінням, сильним нагрівом провідників, загоранням електричної дуги. Електричні опіки можуть мати різні ступені важкості (1-4).

Електричні знаки — плями сірого або блідо-жовтого кольору у вигляді мозолі на поверхні шкіри в місці контакту зі струмопровідними елементами. Електричні знаки безболісні й через деякий час зникають.

Електрометалізація шкіри — це просочування поверхні шкіри частками металу за його випаровування чи розбризкування під впливом електричного струму. Уражена ділянка шорстка на дотик і має характерне для металу забарвлення. Електрометалізація шкіри є відносно безпечною (за винятком потрапляння металу в очі) й з часом зникає.

Електрофтальмія — запалення очей внаслідок дії значного потоку ультрафіолетових променів.

Механічне пошкодження виникає під час різкого мимовільного скорочення м'язів під впливом струму, що проходить через людину.

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

Внаслідок цього рветься шкіра, кровоносні судини, нервові тканини, можливі вивихи суглобів і навіть переломи кісток.

Електричний удар — це збудження електричним струмом живих тканин у вигляді судорожних скорочень м'язів. Залежно від уражень, ступінь негативної дії на організм електричного удару може бути різним. У найгіршому випадку електричний удар може призвести до порушень діяльності й навіть повної зупинки легенів та серця.

Електричні удари можуть бути таких видів:

- удари, що призвели до судорожних скорочень м'язів без знепритомнення;
- удари, що призвели до судорожних скорочень м'язів зі знепритомненням, але з роботою органів дихання і серця;
- удари зі знепритомненням й порушенням діяльності органів дихання і серця;
- удари, що викликали клінічну смерть.

Особа, яка надає долікарську допомогу, повинна визначити вид удару і вже залежно від цього вирішувати, що потрібно робити [1, с. 79-83].

5.2 Засоби пожежогасіння для оснащення компанії «Keepit»

Протипожежна безпека на підприємстві в Україні – невіддільна частина організації робочого простору і процесів згідно з нормами чинного законодавства.

Зокрема, цю сферу регламентують Правила пожежної безпеки в Україні, затверджені наказом Міністерства внутрішніх справ України, зі змінами, які періодично вносяться відповідними наказами.

Зафіксовані на законодавчому рівні вимоги пожежної безпеки зобов'язані виконувати – незалежно від приналежності та розміру статутного капіталу, обороту, кількості співробітників, форми власності, кодів ЗЕД,

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

сфери роботи та інших аспектів – будь-які суб'єкти, що ведуть свою господарську діяльність на українській території.

Тому необхідно бути в курсі цих змін і коригувати організаційну роботу в даному секторі на виробництвах і в компаніях.

А для цього слід регулярно проводити моніторинг нормативної бази та проходити відповідне навчання, щоб оновити не лише теоретичну базу, а й практичні навички співробітників.

Пожежна безпека входить в комплекс заходів з охорони праці компанії «Кееріт», і організаційна робота в цій сфері на об'єктах господарювання включає широкий спектр заходів, а саме:

- створення умов для безпечної праці;
- мінімізації ризику виникнення пожеж;
- своєчасне і повноцінне забезпечення технічними засобами для запобігання займання та усунення самих пожеж та їх наслідків;
- контроль дотримання протипожежних вимог і норм законодавства;
- розробка і впровадження регламентів по гасінню пожеж, евакуації та порятунку з місць пожежі й задимлення людей і майна (матеріальних цінностей);
- внутрішнє і зовнішнє навчання співробітників.

Вимог до пожежної безпеки компанії «Кееріт» неухильно повинен дотримуватися кожен співробітник, а організаційна складова при цьому покладається на посадових осіб за відповідним рішенням керівництва і прописана в посадових інструкціях і положеннях по структурним підрозділам.

Згідно п. 2.1. Типових норм «Виробничі, складські, лабораторні, адміністративні та побутові будинки і приміщення об'єктів різного призначення, громадські будинки та споруди повинні бути оснащені переносними або пересувними вогнегасниками, які відповідають вимогам ДСТУ3675–98 і ДСТУ3734–98 (ГОСТ 30612–99) відповідно та сертифіковані в Україні в установленому порядку. Ця вимога стосується також будинків,

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

споруд та приміщень, обладнаних будь-якими типами установок пожежогасіння, пожежної сигналізації або внутрішніми пожежними кран-комплектами».

Згідно п. 3.8. Типових норм «Громадські та адміністративно-побутові будинки на кожному поверсі повинні мати не менше двох переносних (порошкових, водопінних або водяних) вогнегасників з масою заряду вогнегасної речовини 5 кг і більше. Крім того, слід передбачати по одному вуглекислотному вогнегаснику з величиною заряду вогнегасної речовини 3кг і більше на 20 м² площі підлоги в таких приміщеннях: офісні приміщення з ПЕОМ, комори, електрощитові, вентиляційні камери та інші технічні приміщення.

Додатково вищевказані приміщення можуть оснащуватися аерозольними водопінними вогнегасниками з масою заряду вогнегасної речовини 400 г і більше.

Згідно п. 3.10. Типових норм приміщення компанії «Keepit» оснащуються переносними вуглекислотними вогнегасниками з розрахунку один вогнегасник ВВК-1,4 чи ВВК-2 або один ВВПА-400 на три ПК, але не менше ніж один вогнегасник зазначених типів на приміщення.

Вогнегасники розміщуються у легко доступних і помітних місцях, а також поблизу місць, де найбільш імовірна поява осередків пожежі. При цьому забезпечено їх захист від дії сонячних променів, опалювальних і нагрівальних приладів, а також хімічно агресивних речовин (середовищ), які можуть негативно вплинути на їх працездатність.

Вогнегасники в місцях розміщення (у середині будинків і приміщень, біля входів або виходів з них, у коридорах) не створюють перешкоди під час евакуації людей.

Переносні вогнегасники розміщені шляхом навішування за допомогою кронштейнів на вертикальні конструкції на висоті не більше 1,5 м від рівня

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

підлоги до нижнього торця вогнегасника і на відстані від дверей, достатній для їх повного відчинення.

У всіх приміщеннях компанії «Кееріт» на видних місцях біля телефонів розміщені таблички із зазначенням номера телефону для виклику пожежно-рятувальної служби. На поверсі вивішено на видних місцях плани евакуації людей на випадок пожежі [13].

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі було спроектовано комп'ютерну мережу для компанії «Keepit». Для побудови мережі використано технологію Gigabit Ethernet 1000Base-T, що дозволяє забезпечити швидкість до 1000Мбіт/с. При розробці було враховано всі вимоги замовника і створено мережу, яка відповідає всім наданим вимогам.

Основними результатами роботи є:

Проведено аналіз існуючих технологій побудови сучасних локальних мереж, обрано оптимальну. Це дозволило створити мережу з використанням такої технології канального рівня як Virtual Local Area Network.

Розроблено логічну структуру мережі, розраховано та спроектовано КМ, що дозволило забезпечити масштабованість, гнучкість зміни та надійність роботи мережі. Як середовище передачі даних використано неекранований кабель скрученої пари UTP cat.6a. Було виділено технічне приміщення для функціонування та адміністрування мережі – серверну кімнату, в якій розміщується в стійці основне активне мережеве обладнання. Для прокладання кабелю в будівлі використано металеві лотки, що монтуються над фальшстелею та пластикова гофрована труба для виконання спусків до мережевих розеток у заздалегідь зроблених канавках у стіні.

На основі спроектованої логічної топології проведено вибір активного мережного обладнання, яке забезпечить роботу всієї мережі. В якості центрального вузла мережі обрано керований комутатор рівня L2+ Grandstream GWN7806. Також для організації роботи мережі використано два мережевих накопичувачі Synology DS620slim та Western Digital My Cloud Pro Series PR24100, програмне забезпечення яких дозволяє організувати хмарний сервер резервного копіювання та сервер для розміщення розроблюваних вебсайтів та додатків. Для підключення мережі до інтернету та забезпечення безпеки такого підключення використано фаєрвол

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

Grandstream GWN7052F. Для організації безпроводного підключення користувачів придбано точки доступу Grandstream GWN7052F.

Загальна вартість спроектованої мережі для компанії «Keepit» становить 392173,52 грн. Зважаючи на високі показники економічної ефективності - 0,56, кошти, вкладені в проведення проектних робіт окупляться за 1,8 року.

В п'ятому розділі кваліфікаційної роботи було розглянуто дію електричного струму на організм людини та вказано засоби пожежогасіння для оснащення компанії «Keepit».

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Л. Е. Винокурова, М. В. Васильчук, М. В. Гаман. Основи охорони праці: Навчальний посібник для професійно-технічних навчальних закладів. Київ: Факт. 2015. 344 с.
2. П.П. Воробієнко, Л.А. Нікітюк, П.І. Резніченко. Телекомунікаційні та інформаційні мережі: Підручник [для вищих навчальних закладів]. Київ: САММІТ-Книга, 2010. 708 с.
3. Городецька, О. С. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2017. 129 с.
4. Журавська І. М. Проектування та монтаж локальних комп'ютерних мереж: навчальний посібник. Миколаїв: Видавництво ЧДУ ім. Петра Могили, 2016. 396 с.
5. Зайцев С.В., Риндич Є.В., Нікітенко Є.В. Телекомунікаційні системи і технології. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт та самостійної роботи з дисципліни "Телекомунікаційні системи і технології" для студентів напряму підготовки 6.050102 "Комп'ютерна інженерія". Чернігів: ЧДТУ, 2013. 56 с.
6. Ткаченко В. А. Комп'ютерні мережі та телекомунікації: навч. посібник. Харків: НТУ «ХПІ», 2011. 224 с.
7. О.М. Ткаченко, Я.І. Торошанко, А.В. Лемешко, В.О. Сосновий, С.С. Коротков., Комп'ютерні мережі: контроль та прогнозування перевантажень. Навчальний посібник. Київ: ДУТ, 2021. 77 с.
8. О. С. Яценко, О. І. Яценко. Комп'ютерні мережі. Частина 1. Моделювання комп'ютерних мереж: Лабораторний практикум. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2022. 76 с.
9. Вимоги до сучасних обчислювальних мереж. URL: https://wiki.cusu.edu.ua/index.php/ВИМОГИ_ДО_СУЧАСНИХ_ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ_МЕРЕЖ (дата звернення: 23.04.2024).

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

10. Компанія Keepit Приєдналася До Львівського ІТ Кластера. URL: <https://itcluster.lviv.ua/kompaniya-keepit-pryyednalasya-do-lvivskog/> (дата звернення: 20.04.2024).

11. Монтаж локальних мереж. URL: <https://itlogica.com.ua/uk/services/montazh-lokalnyh-setej/> (дата звернення: 07.05.2024).

12. Найкращі практики захисту хмарних сховищ. URL: <https://iitd.com.ua/news/najkrashhi-praktiki-zahistu-hmarnih-shovishh/> (дата звернення: 07.06.2024).

13. Пожежна безпека на підприємстві: правила та організація. URL: <https://profiteh.ua/pozhezhna-bezpeka-na-pidpryiemstvi-pravyla-ta-orhanizatsiia/> (дата звернення: 27.05.2024).

14. Порівнюємо комутатори. URL: <https://rozetka.com.ua/ua/comparison/c80194/ids=349013031,426327444,398312739,423049716,426947936,400266705/> (дата звернення: 18.05.2024).

15. Порівнюємо маршрутизатори. URL: <https://rozetka.com.ua/ua/comparison/c80193/ids=347297244,399399630,412828251/> (дата звернення: 20.05.2024).

16. Порівнюємо мережеві сховища (nas). URL: <https://rozetka.com.ua/ua/comparison/c80199/ids=429706718,393622803,432469622/> (дата звернення: 21.05.2024).

17. Прокладання електричних кабелів в гофрі та коробі. URL: <https://nash-mayster.lviv.ua/bloh/274-kabeli-v-gofri-ta-korobi> (дата звернення: 06.00.2024).

18. Телекомунікаційне та активне мережеве обладнання. URL: https://amrita-cs.com/telecommunication_systems/telecommunication-and-active-network-equipment/ (дата звернення: 16.05.2024).

19. Як працювати з Synology? URL: <https://proxy.almedia.com.ua/yak-pracuvati-z-synology/> (дата звернення: 02.06.2024).

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

20. Best Ethernet Cable for Gigabit Internet. URL: <https://infinity-cable-products.com/blogs/compare/best-ethernet-cable-for-gigabit-internet> (дата звернення: 17.05.2024).

21. Easy to use and built for everyone. Synology DiskStation Manager (DSM). URL: <https://www.synology.com/en-global/dsm> (дата звернення: 29.05.2024).

22. Grandstream Networks, Inc. GWN70xx Series. GWN70xx User Manual. URL: <https://documentation.grandstream.com/wp-content/uploads/2023/08/GWN70xx-User-Manual.pdf> (дата звернення: 25.05.2024).

23. Grandstream Networks, Inc. GWN780x Series. GWN7806(P) User Manual. URL: <https://documentation.grandstream.com/wp-content/uploads/2023/08/GWN7806P-User-Manual.pdf> (дата звернення: 25.05.2024).

24. My Cloud OS 3. URL: <https://www.westerndigital.com/en-gb/support/software/my-cloud-os> (дата звернення: 29.05.2024).

25. Synology DS620slim manual. URL: <https://www.manua.ls/synology/ds620slim/manual?p=8/> (дата звернення: 01.06.2024).

26. Western Digital My Cloud Pro Series PR4100 User Manual. URL: https://documents.westerndigital.com/content/dam/doc-library/en_us/assets/public/wd/product/nas/my_cloud/pro_pr_4100/user-manual-my-cloud-pro-series-pr4100.pdf (дата звернення: 05.06.2024).

27. What Is Network Design? And How To Design A Network. URL: <https://nilesecure.com/network-design/what-is-network-design-and-how-to-design-a-network> (дата звернення: 13.05.2024).

					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

1 ПОВЕРХ

Dimensions (mm):

- Overall width: 14,500
- Overall depth: 5,000
- Slanted side dimensions: 6,500 (length), 1,500 (width)
- Top horizontal segments: 2,000, 3,500, 7,500, 2,500, 1,000, 3,100, 9,100
- Right vertical segments: 7,500, 2,500, 8,000, 2,000, 3,500, 5,500

Rooms and Departments:

- Відділ продажів
- Відділ сервісу/обслуговування клієнтів
- Охорона
- Топ-менеджер
- Юридичний відділ
- Кімната переговорів
- Бухгалтерія
- Санвузол (2 units)

2 ПОВЕРХ

Dimensions (mm):

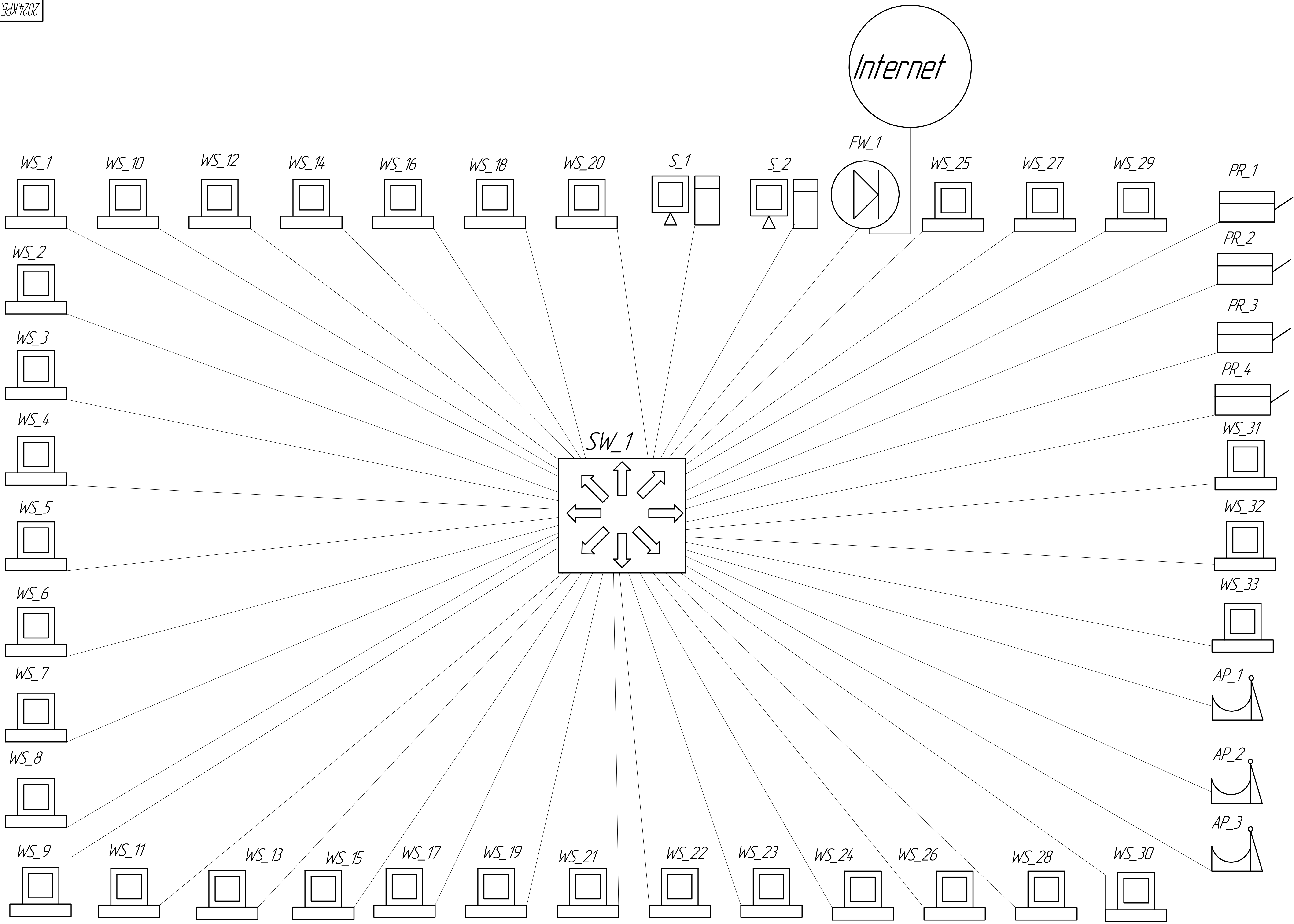
- Top: 5500, 3500, 4000, 2500, 1000, 3100, 9100
- Right: 7500, 2500, 8000, 2000, 3500, 5500
- Left: 6500, 1500, 5000, 14500

Departments and Areas:

- Операційний відділ
- HR відділ
- Служба системного адміністрування і зв'язку
- Департамент розробки/імплементації
- Склад
- Серверна

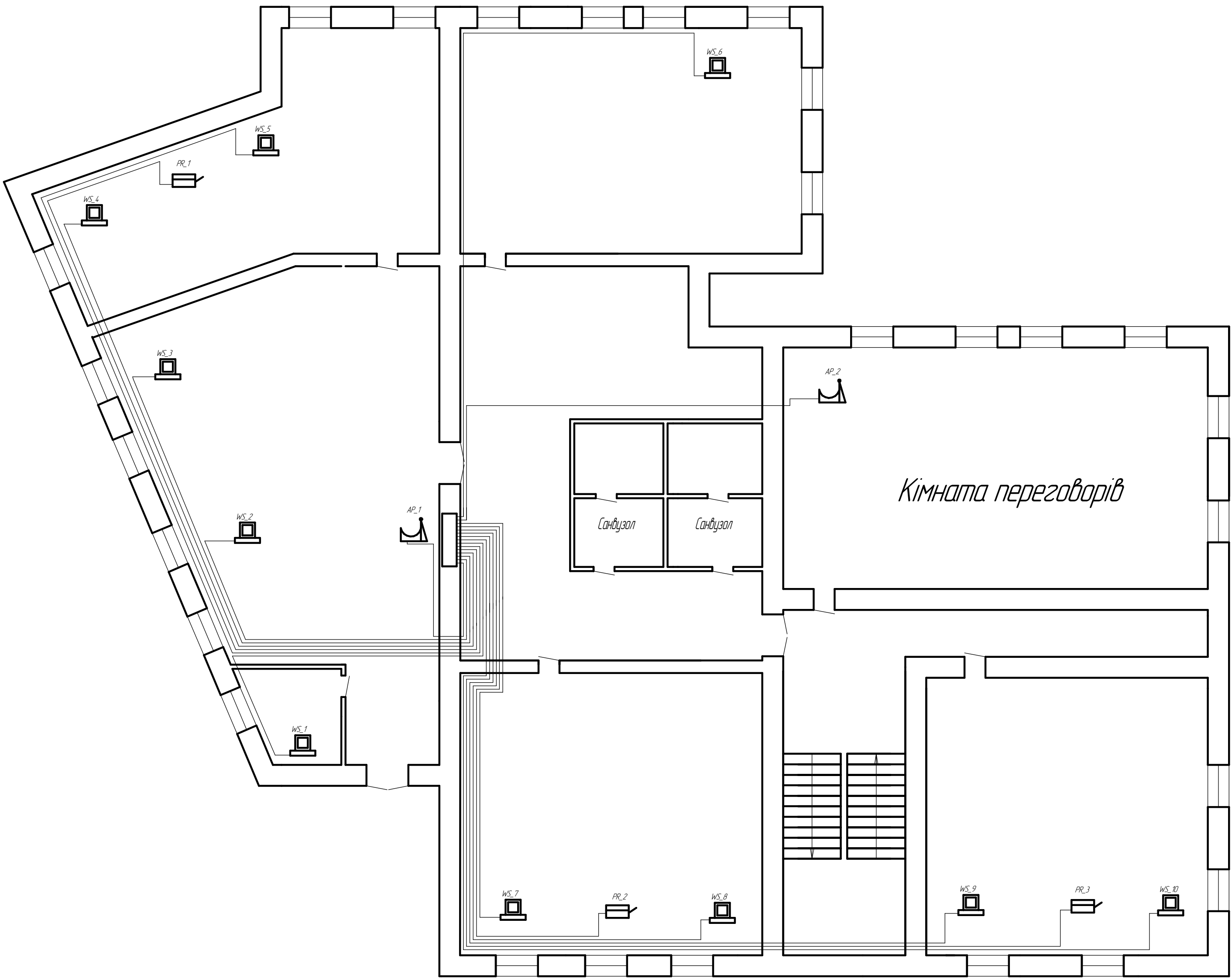
					2024.КРБ.123.602.22.00.00 ПП				
					Розробка проекту комп'ютерної мережі компанії «Кібері» План приміщення	Лит	Маса	Масштаб	
Эм.	Арк.	№ докум.	Плат.	Дата		Н		1:100	
Розроб		Слосарич О.В.							
Перев.		Шиткожал В.Я.							
Ткачир.						Архив	Архив	1	
Реценз.					ВСТ «ГФ ТНТЗ», гр. КІБ-602П				
Нкачир.		Приймак В.А.			м. Тернопіль				
Затв.									

		Перш. застос.	
		Стор. №	
		Підп. і дата	
		Зем. підп. №	
		Підп. і дата	
		Лист. № архиву	

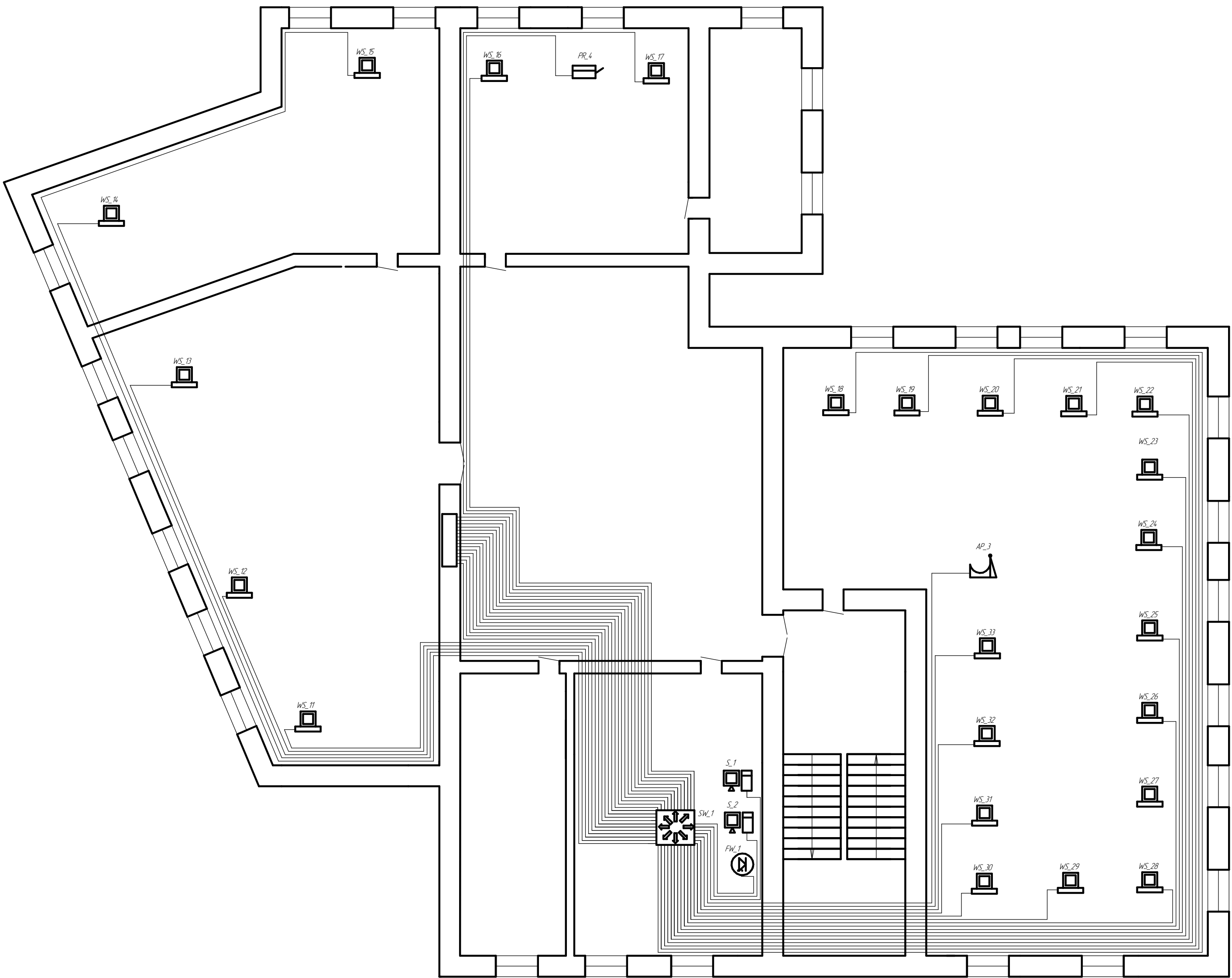


					2024.KPB.123.602.22.00.00 /IT			
					Розробка проекту комп'ютерної мережі компанії «Керріт» /власна топологія			
Зм.	Арх.	№ док-м.	Підп.	Дата	Лист	Маса	Масштаб	
Розроб.	Перев.	Складовий ОВ	Шкала В.Я.		Н	-	-	
Т.контр.	Реценз.	Прийняв В.А.			Аркши	Аркши	7	
Н.контр.	Затв.				ВСТ «ТФК ТНУ» гр КО-602т			
					М. Тернопіль			
					Формат А1			

1 ПОВЕРХ



2 ПОВЕРХ



№ п/п	Підп. і дата	Зам. №	№ п/п	Підп. і дата	Лист №	Лист заг.к-т
1			1		1	1

2024.КРБ.123.602.22.00.00 ФТ						Разработка проекта компьютерной сети компании «Керіт» Фізична топологія		
Зм.	Арх.	№ док.	Підп.	Дата	Н	Маса	Масштаб	1/100
Розроб.	Склад.	Склад.	Склад.	Склад.	Н	-	1	
Перев.	Шкала	В.Я.			Арх.	Арх.	1	
Т.контр.	Резенз.	Пріймак	В.А.		ВСТ	«ТФК ТНТ»	гр. КБ-602	
Н.контр.	Затв.				М.	Тернопіль		
Затв.					Формат	A1		

Таблиця IP-адрес							2024.КРБ.123.602.22.00.00 ТА			
№п/п	Назва вузла	Місце розташування	IP-адреса	Маска підмережі	Шлюз	Група VLAN				
1	WS_1	Охорона	192.168.2.1	255.255.255.0	192.168.12.1	2				
2	WS_2	Відділ сервісу / обслуговування клієнтів	192.168.3.2	255.255.255.0	192.168.12.1	3				
3	WS_3	Відділ сервісу / обслуговування клієнтів	192.168.3.3	255.255.255.0	192.168.12.1	3				
4	AP_1	Відділ сервісу / обслуговування клієнтів	192.168.3.51	255.255.255.0	192.168.12.1	3				
5	PR_1	Відділ продажів	192.168.4.201	255.255.255.0	192.168.12.1	4				
6	WS_4	Відділ продажів	192.168.4.4	255.255.255.0	192.168.12.1	4				
7	WS_5	Відділ продажів	192.168.4.5	255.255.255.0	192.168.12.1	4				
8	WS_6	Топ-менеджер	192.168.4.6	255.255.255.0	192.168.12.1	4				
9	PR_2	Юридичний відділ	192.168.5.202	255.255.255.0	192.168.12.1	5				
10	WS_7	Юридичний відділ	192.168.5.7	255.255.255.0	192.168.12.1	5				
11	WS_8	Юридичний відділ	192.168.5.8	255.255.255.0	192.168.12.1	5				
12	AP_2	Кімната переговорів	192.168.6.52	255.255.255.0	192.168.12.1	6				
13	PR_3	Бухгалтерія	192.168.7.203	255.255.255.0	192.168.12.1	7				
14	WS_9	Бухгалтерія	192.168.7.9	255.255.255.0	192.168.12.1	7				
15	WS_10	Бухгалтерія	192.168.7.10	255.255.255.0	192.168.12.1	7				
16	WS_11	Служба системного адміністрування і зв'язку	192.168.8.11	255.255.255.0	192.168.12.1	8				
17	WS_12	Служба системного адміністрування і зв'язку	192.168.8.12	255.255.255.0	192.168.12.1	8				
18	WS_13	Служба системного адміністрування і зв'язку	192.168.8.13	255.255.255.0	192.168.12.1	8				
19	WS_14	Операційний відділ	192.168.9.14	255.255.255.0	192.168.12.1	9				
20	WS_15	Операційний відділ	192.168.9.15	255.255.255.0	192.168.12.1	9				
21	PR_4	HR відділ	192.168.10.204	255.255.255.0	192.168.12.1	10				
22	WS_16	HR відділ	192.168.10.16	255.255.255.0	192.168.12.1	10				
23	WS_17	HR відділ	192.168.10.17	255.255.255.0	192.168.12.1	10				
24	AP_3	Департамент розробки / імплементації	192.168.11.53	255.255.255.0	192.168.12.1	11				
25	WS_18	Департамент розробки / імплементації	192.168.11.18	255.255.255.0	192.168.12.1	11				
26	WS_19	Департамент розробки / імплементації	192.168.11.19	255.255.255.0	192.168.12.1	11				
27	WS_20	Департамент розробки / імплементації	192.168.11.20	255.255.255.0	192.168.12.1	11				
28	WS_21	Департамент розробки / імплементації	192.168.11.21	255.255.255.0	192.168.12.1	11				
29	WS_22	Департамент розробки / імплементації	192.168.11.22	255.255.255.0	192.168.12.1	11				
30	WS_23	Департамент розробки / імплементації	192.168.11.23	255.255.255.0	192.168.12.1	11				
31	WS_24	Департамент розробки / імплементації	192.168.11.24	255.255.255.0	192.168.12.1	11				
32	WS_25	Департамент розробки / імплементації	192.168.11.25	255.255.255.0	192.168.12.1	11				
33	WS_26	Департамент розробки / імплементації	192.168.11.26	255.255.255.0	192.168.12.1	11				
34	WS_27	Департамент розробки / імплементації	192.168.11.27	255.255.255.0	192.168.12.1	11				
35	WS_28	Департамент розробки / імплементації	192.168.11.28	255.255.255.0	192.168.12.1	11				
36	WS_29	Департамент розробки / імплементації	192.168.11.29	255.255.255.0	192.168.12.1	11				
37	WS_30	Департамент розробки / імплементації	192.168.11.30	255.255.255.0	192.168.12.1	11				
38	WS_31	Департамент розробки / імплементації	192.168.11.31	255.255.255.0	192.168.12.1	11				
39	WS_32	Департамент розробки / імплементації	192.168.11.32	255.255.255.0	192.168.12.1	11				
40	WS_33	Департамент розробки / імплементації	192.168.11.33	255.255.255.0	192.168.12.1	11				
41	S_1	Серверна	192.168.12.251	255.255.255.0	192.168.12.1	12				
42	S_2	Серверна	192.168.12.252	255.255.255.0	192.168.12.1	12				
43	FW_1	Серверна	X.X.X.X	Надається провайдером		-				
			192.168.12.1	255.255.255.0	-	12				
44	SW_1	Серверна	192.168.12.100	255.255.255.0	192.168.12.1	12				

Таблиця техніко-економічних показників

№ п/п	Показник	Одиниці виміру	Значення
1	Топологія		Гібридна
2	Середовище передачі даних	–	Кабель UTP кат. 6а, Wi-Fi
3	L2+ керований комутатор SW_1	–	Grandstream GWN7806
4	Фаєрвол FW_1, точки доступу AP_1-AP_3	–	Grandstream GWN7052F
5	Сервер S_1: Платформа/ ОС	–	NAS Western Digital My Cloud Pro Series PR4100 / My Cloud OS 3
6	Сервер S_2: Платформа/ ОС	–	NAS Synology DS620slim / DSM 7.2.1
7	Блок безперебійного живлення	–	Qoltec RACK 3KVA 2400W LCD
8	Содівартість	грн.	251393,28
9	Плановий придіток	грн.	140780,24
10	Ціна	грн.	392173,52
11	Економічна ефективність	–	0,56
12	Термін окупності	рік	1,8

2024.КРБ.123.602.22.00.00 ТБ

Перш. запис	
Стор. №	
Підп. і дата	
№ д. № 0000	
Зам. № 00	
Підп. і дата	

2024.КРБ.123.602.22.00.00 ТБ				
Зм.	Авк.	№ док.	Підп.	Дата
Розроб.	Сторочин ОВ			
Перед.	Штокало В.Я.			
Т.контр.				
Реценз.				
Н.контр.	Приймак В.А.			
Затв.				
Розробка проекту комп'ютерної мережі компанії «Керрі»				
Таблиця техніко-економічних показників				
Н	М	Маса	Масштаб	
		–	–	
Архив		Архив 1		
ВСТ «ТФК ТНТ» гр КІВ-6021				
м. Тернопіль				
Формат А1				

