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 адмінбудівлі ТОВ «Морган Феніче»

Виконав: студент VI курсу, групи КІб-602

Спеціальності **123 Комп'ютерна інженерія**
(шифр і назва, спеціальності)

Віталій ПАЛЯНИЦЯ
(ім'я та прізвище)

Керівник Наталія ДЗЮБАТА
(ім'я та прізвище)

Рецензент
(ім'я та прізвище)

Тернопіль – 2025

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
"____" _____ 2025 року

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

Паляниці Віталію Васильовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи Розробка проєкту комп'ютерної мережі адмінбудівлі ТОВ «Морган Феніче»

керівник роботи Дзюбата Наталія Миколаївна
(прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Відокремленого структурного підрозділу «Тернопільський фаховий коледж Тернопільського національного технічного університетут імені Івана Пулюя» від 05 травня.2025 р №4/9-217.

2. Строк подання студентом роботи: 20 червня 2025 року.

3. Вихідні дані до роботи: фізичні плани приміщень адмінбудівлі ТОВ «Морган Феніче», вимоги та рекомендації від замовника, стандарти побудови СКС, документація на мережеве обладнання і сервери

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Загальний розділ. Розробка технічного та робочого проєкту. Спеціальний розділ. Економічний розділ. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.

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

- План приміщень
- Логічна топологія
- Фізична топологія
- Таблиця IP-адрес
- Таблиця техніко-економічних показників
- Модель 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		
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	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	23.05	
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	6.06	
8	Виконання графічної частини	10.06	
9	Оформлення проекту	13.06	
10	Погодження нормоконтролю	17.06	
11	Попередній захист роботи	20.06	
12	Захист кваліфікаційної роботи		

7. Дата видачі завдання: 8 травня 2025 року

Студент _____ Віталій ПАЛЯНИЦЯ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Керівник роботи _____ Наталія ДЗЮБАТА
(підпис) (ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Паляниця В.В. Розробка проєкту комп'ютерної мережі дмінбудівлі ТОВ «Морган Феніче»: кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр, за спеціальністю 123 Комп’ютерна інженерія. Тернопіль: ВСП «ТФК ТНТУ», 2025. 87 с.

У даній роботі проведено комплексне проектування комп’ютерної мережі для адміністративного корпусу ТОВ «Морган Феніче». Інтеграція мережевої інфраструктури дозволяє підвищити оперативність роботи персоналу за рахунок забезпечення миттєвого обміну інформацією у режимі реального часу, а також підвищити рівень безпеки даних через централізоване управління доступом та регулярне резервне копіювання. Розробка охоплює визначення технічних вимог, етапів впровадження мережі, вибір логічної топології (з використанням топології «Зірка»), сегментацію мережі за допомогою VLAN, призначення IP-адрес, а також схематичне відображення фізичного розташування кабелів та мережевих вузлів. Окрім детально розроблених інструкцій з налаштування серверних платформ, мережевого обладнання та організації захисту мережі, проведено економічний розрахунок, який свідчить про окупність проекту за 1,8 року.

Ключові слова: комп’ютерна мережа, топологія, вита пара, комутатор, сервер, операційна система, принтер, віртуальні мережі, патч-корд, комутування.

ANNOTATION

Vitalii PALIANYTSIA. Graduation Thesis on Topic Computer Network Project Development for the Administrative Building of Morhan Feniche LLC: qualification work for obtaining a Bachelor's degree in Computer Engineering. Ternopil: SSS «TPC TNTU», 2025. 87 p

This bachelor's qualification work presents a comprehensive design of a computer network for the administrative building of TOV "Morgan Feniche". The integration of the network infrastructure is aimed at enhancing the operational efficiency of the personnel by enabling real-time information exchange and improving data security through centralized access control and systematic backup. The project includes the definition of technical requirements, development stages of the network, selection of a logical topology (utilizing a star topology), network segmentation using VLANs, IP addressing, and the layout of physical cable routes and network nodes. In addition to detailed guidelines for configuring server platforms, network equipment, and implementing network security measures, , an economic analysis demonstrates a payback period of 1.8 years

Keywords: Computer network, Topology, Twisted pair, Switch, Server, Operating system, Printer, Virtual networks, Patch cord, Switching.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК ТЕРМІНІВ ТА СКОРОЧЕНЬ

БД – база даних;

ДБЖ – джерело безперебійного живлення;

КМ – ком’ютерна мережа;

КРБ – кваліфікаційна робота бакалавра;

ЛОМ – локальна обчислювальна мережа;

ОС – операційна система;

ПЗ – програмне забезпечення;

ПК – персональний комп’ютер;

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю.

ВСТУП

Впровадження комп'ютерної мережі в адміністративній будівлі підприємства значно прискорює обмін інформацією між підрозділами, що безпосередньо підвищує загальну ефективність роботи. Завдяки мережевим системам співробітники можуть миттєво обмінюватися файлами, документами та повідомленнями, усуваючи затримки, пов’язані з ручною передачею даних або залежністю від фізичних носіїв. Цей швидкий зв’язок гарантує, що бізнес-процеси не зупиняються через інформаційні вузькі місця, дозволяючи командам ефективніше координувати свої дії та швидко реагувати на внутрішні та зовнішні запити. Крім того, можливість підключення в межах організації сприяє кращій співпраці, оскільки співробітники різних відділів можуть отримати доступ до актуальної інформації без зайвих перешкод, що в кінцевому підсумку сприяє покращенню процесу прийняття рішень і продуктивності.

Доступ до корпоративних ресурсів у режимі реального часу є ще однією важливою перевагою добре реалізованої комп’ютерної мережі в адміністративному середовищі. Співробітники можуть отримувати та оновлювати спільні дані, використовувати централізовані програми та отримувати доступ до баз даних з будь-якої авторизованої робочої станції в будівлі. Ця можливість значно скорочує час, витрачений на пошук інформації або очікування оновлень вручну. У результаті співробітники можуть швидше приймати обґрунтовані рішення та підтримувати послідовний робочий процес, що важливо для високої ефективності організації.

Надійна комп’ютерна мережа також скорочує час, необхідний для виконання рутинних адміністративних завдань, дозволяючи персоналу зосередитися на більш стратегічних видах діяльності. Автоматизація повторюваних процесів, таких як введення даних, звітування та розподіл ресурсів, стає можливою, коли системи об’єднані в мережу та інтегровані.

Наприклад, мережа забезпечує спільний доступ до принтерів та інших периферійних пристроїв, мінімізує повторну роботу за рахунок централізації інформації та дозволяє автоматизовано оновлювати програмне забезпечення на всіх робочих станціях. Ці вдосконалення не лише підвищують індивідуальну продуктивність, а й сприяють створенню більш гнучкого та чутливого адміністративного середовища [9].

Централізоване адміністрування доступу є ключовою перевагою впровадження комп'ютерної мережі в адміністративній будівлі підприємства, що дозволяє чітко регулювати рівень доступу співробітників до різних інформаційних ресурсів. Це забезпечує ефективний контроль над тим, хто і які дані може переглядати або редагувати, що особливо важливо для захисту конфіденційної інформації. Завдяки централізованому керуванню можна швидко змінювати права доступу у випадку кадрових змін або необхідності тимчасового розширення повноважень співробітників, а також оперативно реагувати на деякі загрози безпеки.

Адміністративна комп'ютерна мережа дозволяє впроваджувати такі засоби, як фільтрація трафіку, антивірусний захист та моніторинг підозрілої активності, що унеможливлює отримання доступу до даних сторонніми особами або зловмисниками. Це суттєво мінімізує ризик витоку корпоративної інформації, а також дозволяє швидко виявляти та локалізувати спроби порушення цілості даних [1].

Регулярне резервне копіювання та відновлення даних — ще одна важлива складова, що підвищить безпеку в комп'ютерній мережі адміністративної будівлі. Завдяки автоматизації цього процесу підприємство може зберегти актуальні копії критично важливої інформації, що дозволяє оперативно відновити дані у разі їх втрати через технічні збої, кібератаки або людський фактор. Це забезпечує стабільність бізнес-процесів та мінімізує фінансові втрати, пов'язані з втратою інформаційних ресурсів[17].

1 ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Технічне завдання

1.1.1 Призначення розробки

Впровадження комп'ютерної мережі в адміністративну будівлю підприємства значно підвищить ефективність роботи персоналу, забезпечуючи швидкий обмін інформацією та доступ до ресурсів у режимі реального часу. Крім того, це покращення безпеки даних через централізоване управління доступом і регулярне резервне копіювання. Водночас, така інфраструктура дозволить оптимізувати витрати та легко масштабуватися відповідно до потреб підприємства, забезпечуючи можливість віддаленого адміністрування та підтримки. Загалом, впровадження комп’ютерної мережі є вигідним кроком для модернізації та підвищення конкурентоспроможності підприємства [8].

1.1.2 Вимоги до створення локальної комп’ютерної мережі

Мережа адмінбудівлі ТОВ «Морган Феніче» повинна відповідати наступним ключовим вимогам:

- висока надійність із мінімізацією точки загального відмовлення;
- проста локалізація та усунення несправностей;
- масштабованість за потреби розширення кількості пристроїв;
- можливість чітко розділяти права доступу користувачів;
- достатня пропускна здатність завдяки високошвидкісним гігабітним повнодуплексним портам.

1.1.3 Розробка технічної документації та завдання

Комплексна проєктна документація є критично важливим інструментом для забезпечення стабільної експлуатації мережевої інфраструктури. Вона

дозволяє не лише детально описати технічні аспекти проекту, але й забезпечити прозорість, доступність інформації для проведення аудитів, модернізацій та технічного обслуговування. Такий підхід сприяє підвищенню ефективності управління ресурсами та мінімізації ризиків, пов’язаних із експлуатацією мережі, що має особливе значення в умовах сучасної цифровізації бізнес-процесів.

Проєктна документація комп'ютерної мережі адміністративної будівлі ТОВ «Морган Феніче» включає:

- Технічне завдання на проєктування мережі;
- Проєктну пояснювальну записку;
- Схему фізичної та логічної топології мережі;
- Схему структурованої кабельної системи (СКС);
- План розміщення мережевого обладнання;
- Специфікацію обладнання та матеріалів;
- Кошторис витрат;
- Акти виконаних робіт та введення в експлуатацію;
- Інструкції з експлуатації та технічного обслуговування.

Уся проєктна документація зберігається у папці зі швидкозшивачем, що поміщається на зберігання у спеціальну металеву шафку з ключем, вмонтовану в серверну стійку, відповідно до внутрішнього регламенту ТОВ «Морган Феніче» [5].

1.1.4 Техніко-економічні показники проєктованої комп’ютерної мережі адмінбудівлі

Техніко-економічні показники проєктованої КМ адмінбудівлі ТОВ «Морган Ферніче» подані у вигляді таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Техніко-економічні показники проєктованої КМ адмінбудівлі ТОВ «Морган Ферніче»

№	Показник	Значення / Вимога
1	Підключення до Інтернет	Цілодобовий доступ (24/7), необмежений трафік
2	Швидкість Інтернету	Не менше 100 Мбіт/с (можливість масштабування до 1 Гбіт/с)
3	IP-адреса	Реальна статична IPv4-адреса
4	Підтримка провайдера	З 8:00 до 20:00 у робочі дні
5	Внутрішня швидкість передачі в мережі	Не нижче 1 Гбіт/с
6	Мідна підсистема	Екранована, категорія не нижче Cat 6a (F/UTP або S/FTP)
7	VLAN-сегментація	Адміністрація, бухгалтерія, відділи
8	Безперебійне живлення	UPS на мережеве обладнання, резерв живлення не менше 10 хв.
9	Комутаційне обладнання	Керовані L2/L3 комутатори з QoS, VLAN
10	Серверне обладнання	Серверна платформа для організації серверів бухгалтерії, файлового та інтернет-сервера
11	Кібербезпека	Firewall, контроль доступу, централізоване логування
12	Антивірусний захист	Централізоване ПЗ з сервером керування
13	Моніторинг мережі	Система типу Zabbix або еквівалентна
14	Кошторис проєкту	Не більше 1,2 млн. грн, включаючи обладнання, монтаж та налаштування

1.1.5 Стадії та етапи розробки комп’ютерної мережі

Розробка та впровадження комп'ютерної мережі є багатоступінчастим процесом, який вимагає ретельного планування, аналізу потреб підприємства, проектування, реалізації та подальшого обслуговування. У випадку ТОВ «Морган Феніче», компанії, яка спеціалізується на виробництві меблів, важливо забезпечити ефективний обмін даними між підрозділами адмінбудівлі, автоматизацію процесів та надійний доступ до ресурсів.

На першому етапі здійснюється аналіз потреб та постановка завдання. Це включає визначення основних бізнес-процесів, які потребують комп'ютерної підтримки, аналіз існуючої інфраструктури та оцінку її відповідності сучасним вимогам. Також визначається кількість користувачів, типи пристроїв, обсяг передавання даних, потреби у безпеці та резервуванні інформації.

Другим етапом є проєктування мережі. Тут відбувається вибір типу мережі — локальна (LAN), корпоративна VPN або бездротова (Wi-Fi). Розробляється логічна та фізична топологія, найчастіше з використанням топології зірка. Проводиться вибір мережевого обладнання: маршрутизаторів, комутаторів, точок доступу, серверів, кабелів типу Cat6a або оптоволокна для магістралей. Планується IP-адресація, VLAN-сегментація, політики доступу та конфігурація брандмауерів.

На третьому етапі здійснюється закупівля обладнання. Відповідно до технічного проєкту закуповується все необхідне обладнання, таке як маршрутизатори, комутатори, точки доступу, сервери, системи безперебійного живлення та інше активне мережеве обладнання.

Четвертий етап включає монтаж кабельної системи. Це передбачає прокладення кабелів у відповідності до розробленої топології мережі, встановлення комутаційних панелей, розеток, шаф, маркування ліній, а також перевірку кабельних трас за допомогою спеціального обладнання.

П’ятий етап передбачає налаштування та тестування системи. Мережеве обладнання конфігурується згідно з проєктом, встановлюється серверне програмне забезпечення, зокрема файл-сервери, сервери баз даних та поштові сервери. Після цього проводиться всебічне тестування системи на предмет продуктивності, пропускної здатності, відмовостійкості та безпеки.

Шостий етап — впровадження та запуск в експлуатацію. Користувачі та служби поступово підключаються до мережі, організовується навчання персоналу для роботи з новими сервісами. У перші дні після запуску здійснюється постійний моніторинг функціонування мережі з оперативним усуненням можливих недоліків.

Сьомий етап — контроль та прийом мережі в експлуатацію. Включає перевірку відповідності реалізованого рішення проєктній документації, складання актів введення в експлуатацію, проведення приймального тестування за встановленими критеріями якості, оформлення технічної документації та передавання її відповідальним особам.

Завершальний етап включає супровід та обслуговування мережі. Це передбачає регулярне оновлення ПЗ та прошивок обладнання, моніторинг трафіку, логів та безпеки, а також виконання профілактичних заходів і модернізації мережі у разі розширення потреб компанії [23; 1017].

1.2 Характеристика організації, для якої створюється проект мережі

ТОВ «Морган Феніче» — це провідна міжнародна меблева компанія, яка розпочала виробництво в Україні у 2012 році. Основний напрям діяльності — виготовлення м'яких меблів, зокрема диванів, які експортуються до 24 країн світу, включаючи таких великих рітейлерів, як IKEA, Next, Mio, XXXLutz2.

Компанія має виробничі потужності в смт Квасилів, Рівненська область, і налічує близько 1000 працівників. Її продукція відзначається високою якістю, комфортом та сучасним дизайном, що робить її конкурентоспроможною на

міжнародному ринку.

Виробництво продукції базується на поєднанні кваліфікованої майстерності та виробництва на сучасному обладнанні. Поєднання цих компонентів дозволяє ТОВ виробляти продукцію, конкурентоспроможну на міжнародному ринку.

Основний вид діяльності — виробництво меблів, а також неспеціалізована оптова та роздрібна торгівля, виробництво текстильних виробів і матраців [11; 10].

2 РОЗРОБКА ТЕХНІЧНОГО ТА РОБОЧОГО ПРОЕКТУ

2.1 Опис та обґрунтування вибору логічного типу мережі

При проєктуванні локальної мережі для ТОВ «Морган Феніче», котре розташоване на першому поверсі багатоповерхівки й потребує об’єднання 32 робочих станцій, дев’яти мережевих принтерів та трьох серверів, вибір топології «Зірка» виглядає найбільш виваженим рішенням, яке враховує як технічні, так і організаційні та економічні аспекти.

У топології «Зірка» кожен кінцевий пристрій під’єднується окремим кабелем до центрального комутатора. Завдяки такій структурі всі комп’ютери, принтери та сервери матимуть індивідуальні лінії зв’язку, що забезпечує високу швидкість передачі даних та знижує ризик колізій. Якщо якийсь окремий кабель буде пошкоджено— це зачепить лише один підключений пристрій, а не всю мережу, тому що інші будуть продовжувати працювати без змін. Саме така властивість робить мережу особливо надійною: у разі поломки одного каналу чи виходу з ладу порту комутатора лише той ПК або принтер, що використовував цей кабель, перестане працювати, натомість усі решта залишаться в мережі. Сучасні комутатори підтримують повнодуплексний режим, коли кожен порт може одночасно передавати й приймати дані зі швидкістю 1 Гбіт/с чи навіть 10 Гбіт/с, тож кожна кінцева точка отримує власний «шлях», а загальна пропускна здатність мережі підвищується. Окрім того, на центральному комутаторі легко налаштовувати віртуальні локальні мережі (VLAN), визначати пріоритети передачі даних (QoS), обмежувати доступ до окремих сегментів або реалізовувати список керування доступом (ACL). Як наслідок, адміністратори отримують можливість централізовано керувати всіма моделями безпеки та контролювати трафік між сегментами, що важливо, коли мережа містить і робочі станції, й принтери, й сервери, які обслуговують критичні бізнес-процеси [22].

Фізичні умови приміщення, де розміщено офіс «Морган Феніче», сприяють оптимальному використанню саме такої топології. Оскільки всі робочі місця, принтери та сервери розташовані на одному поверсі, можна прокласти горизонтальні кабельні траси від кожної точки до єдиної серверної кімнати або шафи. Відстані між найвіддаленішим ПК і місцем, де стоятиме комутатор, у звичайних офісних будівлях рідко перевищують п’ятдесят-сімдесят метрів, тоді як стандартний кабель UTP (категорії 5e чи 6) витримує до ста метрів. Таким чином, усе обладнання легко вміститься в межах допустимих довжин кабелю, не доведеться вдаватися до прокладання додаткових подовжувачів чи ретрансляторів. Перевагою є також те, що при зірковій схемі все можна звести до єдиного кабельного каналу або кабельтраси, що веде в приміщенні під підлогою чи через стелю від розеток RJ45 до патч-панелі в серверній шафі. Це спрощує монтаж і в подальшому монтажним спеціалістам буде значно легше знайти і замінити будь-який кабель.

Очевидним плюсом при такому варіанті побудови є те, що важливі сервери під’єднуються до комутатора через окремі порти. Завдяки цьому забезпечується необхідний рівень пропускної здатності для таких критичних сервісів, як база даних бухгалтерії, файловий сервер або інтернет-сервер мережі. У такій мережі принтери можуть мати 100-мегабітні порти, але навіть якщо вони матимуть порти 1 Гбіт/с, це не створюватиме конкуруючого трафіку з іншими пристроями, бо кожен із них матиме власну лінію. Практично ні ПК, ні принтери, навіть за пікових навантажень, не заважатимуть один одному, оскільки в традиційних шинних топологіях ми бачимо змагання за загальну магістраль, а тут кожен порт – це «своя доріжка».

Що стосується надійності, над нею радше варто попрацювати, налаштувавши сам комутатор з резервованим живленням або можливістю гарячої заміни блоку живлення (Hot-Swap PSU). Найвразливішою точкою мережі є саме комутатор, тому придбання моделі з двома незалежними

блоками живлення дає змогу у випадку виходу з ладу одного блоку оперативно замінити його, не перериваючи роботи всієї мережі. Крім того, для високонавантажених серверів можна організувати додатковий uplink: наприклад, два порти, об’єднані за допомогою LACP у агрегаційний канал. Якщо фізично один патч-кабель відірветься або перестане працювати, трафік одразу перемкнеться на інший кабель, що знизить ризик простою критичних сервісів [23].

Коли виникне потреба розширити мережу – додати ще пару комп’ютерів або новий принтер, не доведеться змінювати топологію чи переставляти кабелі в основному каналі. Потрібно лише знайти вільний порт на комутаторі, прокласти до нього патч-кабель і приєднати пристрій. У разі, якщо в певний момент їхня кількість перевищить 48, достатньо придбати ще один комутатор, під’єднати його uplink-кабелем до вже наявного та додати нові кінцеві точки до вільних портів другого пристрою. У таких умовах навіть якщо через кілька років компанія вирішить збільшити штат, фізичне розташування робочих місць залишиться таким самим (всі на одному поверсі), а мережа просто розшириться безкаркасним приєднанням нових «відгалужень».

З економічної точки зору встановлення одного чи двох комутаторів із 48 портами категорії 1 Гбіт/с та одного-двох SFP-портів 10 Гбіт/с є порівняно недорогим рішенням. Кабель UTP категорії 6а часто коштує трохи дорожче за Cat5e, але дає перспективу використання швидкості 10 Гбіт/с в майбутньому за умови встановлення відповідного обладнання. При цьому для кабельних трас на одному поверсі не доведеться проводити горизонтальні ділянки більш ніж 100 метрів, тому можна бути певним, що обрані патч-корди та кабелі служитимуть протягом тривалого часу без необхідності заміни. Якщо говорити про витрати на обслуговування, завдяки централізованому розміщенню критичних елементів (комутатор і сервери в одній шафі), завдання IT-спеціалістів значно спрощуються. Немає потреби обстежувати

десятки метрів магістралі: якщо вийшов з ладу кабель, це видно насамперед на відповідному порті, і його можна замінити буквально за кілька хвилин.

Навіть якщо порівняти топологію «Зірка» із застарілими «шиною» та «кільцем», усі переваги будуть очевидними. У шинній конфігурації переривання хоча б одного сегмента призводить до простою всієї мережі, а знайти точку розриву часто займає багато часу і роботи. У кільцевій схемі вимушена заміна чи додавання нової станції вимагала відключення сусідніх вузлів, і тестування лінії проводилося по всьому кільцю, поки не знайдеш несправність. У «Зірці» ж збій одного з'єднання зачіпає лише один комп'ютер або принтер. Якщо ж вийде з ладу сам порт комутатора, потрібно замінити лише один порт або низку портів і перемкнути на резервний uplink, водночас інші працюватимуть без будь-яких погіршень. Крім того, майже всі сучасні комутатори вже не використовують поняття колізійних доменів, що було характерно для шинних топологій. У «Зірці» кожний порт – це окремий, незалежний домен, що суттєво підвищує ефективність обміну даними [12].

Якщо ж порівнювати «Зірку» з варіантом «кільця» чи «шини», з огляду на реальні потреби сучасного офісу з високою кількістю робочих місць, очевидно, що старі топології не дають тієї гнучкості та надійності, які забезпечує зіркова схема. Наприклад, у шині (Ethernet Bus) колізії трафіку дуже швидко погіршували пропускну здатність із ростом кількості вузлів, а сьогодні навіть кваліфікована модифікація «шини» з використанням концентраторів (HUBs) ускладнює адміністрування й не дає можливості розділити трафік між різними відділами. У колі («Token Ring») хоч і використовувався маркер (token) для передачі права на передавання, швидкість застарілих стандартів (4–16 Мбіт/с) не відповідає навіть мінімальним вимогам для сучасного офісного середовища, де необхідні гігабітні канали. До того ж, у разі зламу одного сегмента кільця потрібно розривач кільця або транзитний концентратор, що зводило наявну відмовостійкість нанівець. Зіркоподібна ж топологія дає змогу локалізувати

несправність і продовжувати роботу решти мережі без жодних складних комутацій чи перепідключень [22].

В проєктованій мережі буде використовуватись дванадцять груп VLAN 2-13 (власне комп'ютери співробітників певного приміщення чи структури, принтери та сервери відокремлюються в різні сегменти), тоді безпека всередині офісу зростає: зловмисник, потрапивши в сегмент звичайних ПК, не матиме прямого зв'язку із серверним VLAN без додаткових налаштувань комутатора. Це підвищує захищеність внутрішніх ресурсів і дозволяє контролювати права доступу в межах локальної інфраструктури.

Принтери, які часто використовуються різними відділами, отримують свої власні VLAN, що дає змогу контролювати трафік друку й обмежувати доступ до них лише тим комп'ютерам, які мають відповідні права. Сервери, що обслуговують критичні службу, мають окремий VLAN із пріоритетним трафіком, що заданий у налаштуваннях QoS.

У таблиці 2.1 наведено логічну адресацію мережі, тоді як у таблиці 2.2 представлено конфігурацію віртуальних локальних мереж (VLAN) та перелік задіяних портів у спроектованій комп'ютерній мережі ТОВ «Морган Ферніче». Загалом передбачено утворити дванадцять VLAN-груп.

Таблиця 2.1 – Логічна адресація в мережі

Позначення вузлів	К-ть вузлів	Назва кабінету	Номер VLAN	Адреса підмережі та маска
1	2	3	4	5
WS_1	1	Відділ з охорони праці та ТБ	2	192.168.2.0 /24
WS_2- WS_3, PR_1	3	Договірно-правовий відділ	3	192.168.3.0 /24
WS_4	1	Відповідальний за ведення військового обліку на підприємстві	4	192.168.4.0 /24
WS_5	1	Провідний юрисконсульт	3	192.168.3.0 /24

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
WS_6- WS_7, PR_2	3	Відділ управління персоналом	4	192.168.4
WS_8	1	Кабінет голови правління	5	192.168.5.0 /24
WS_9- WS_11, PR_3	4	Відділ технічного та інформаційного забезпечення	6	192.168.6.0 /24
WS_12- WS_14, PR_4	4	Відділ маркетингу	7	192.168.7.0 /24
WS_15	1	Провідний фахівець з методів розширення ринків збуту	7	192.168.7.0 /24
S_1	1	Серверна кімната/ електрощитова	8	192.168.8.0 /24
WS_16	1	Головний бухгалтер	8	192.168.8.0 /24
WS_17	1	Заступник голови правління з фінансових питань	8	192.168.8.0 /24
WS_18- WS_20, PR_5	4	Бухгалтерія	8	192.168.8.0 /24
WS_21- WS_23, PR_6	4	Фінансово-економічний відділ	8	192.168.8.0 /24
WS_24	1	Головний інженер	9	192.168.9.0 /24
WS_25- WS_27, PR_7	4	Виробничо-технічний відділ	10	192.168.10.0 /24
WS_28- WS_30, PR_8	4	Відділ контролю якості	11	192.168.11.0 /24
WS_31- WS_32, PR_9	3	Відділ планування і розвитку	12	192.168.12.0 /24
SW_1, S_2- S_3	3	Серверна кімната/ електрощитова	13	192.168.13.0 /24

Таблиця 2.2 – Розподіл портів комутатора, відповідно до груп VLAN

№ п/п	Вузли мережі	Задіяні порти	Тип порту	Номер VLAN
1.	WS_1	1	Access	2
2.	WS_2- WS_3, WS_5, PR_1	2-5	Access	3
3.	WS_4, WS_6 - WS_7, PR_2	6-9	Access	4
4.	WS_8	10	Access	5
5.	WS_9 - WS_11, PR_3	11-14	Access	6
6.	WS_12 - WS_15, PR_4	15-19	Access	7
7.	WS_16 - WS_23, PR_5-PR_6, S_1	20-30	Access	8
8.	WS_24	31	Access	9
9.	WS_25-WS_27, PR_7	32-35	Access	10
10.	WS_28- WS_30, PR_8	36-39	Access	11
11.	WS_31- WS_302, PR_8	40-42	Access	12
12.	S_2-S_3	43-44	Trunk	13

2.2 Розробка схеми фізичного розташування кабелів та вузлів мережі

У запропонованій схемі фізичного розташування кабелів та вузлів комп’ютерної мережі ТОВ «Морган Феніче» обрано дротовий канал передачі даних категорії Cat 6a. Це рішення обґрунтоване кількома взаємопов’язаними факторами, що стосуються не лише вимог поточного навантаження мережевого оточення, але й перспектив подальшого розвитку інфраструктури й забезпечення належного рівня якості передачі сигналів.

По-перше, кабель Cat 6a відповідає стандартам IEEE 802.3an, які передбачають підтримку швидкості передачі до 10 Гбіт/с (10GBASE-T) на максимальній довжині до 100 метрів без додаткових ретрансляторів чи підсилювачів. У випадку ТОВ «Морган Феніче» передбачається інтеграція

трьох серверів, які можуть генерувати значний об’єм внутрішнього трафіка (бази даних бухгалтерії, файлові реплікації та надання доступу до інтернету), використання кабелю категорії нижчої пропускної здатності (наприклад, Cat 5e) не гарантувало б необхідного запасу по швидкості в моменти пікових навантажень. Cat 6a, своєю чергою, забезпечує не лише відповідання сучасним корпоративним стандартам, але й слугує «запасом» на випадок подальших модернізацій, коли потреба у швидкості передавання даних у межах одного поверху може зрости або з’явиться потреба під’єднати обладнання з масштабними запитами (наприклад, сервера для віртуалізації чи системи відеоспостереження з високою роздільною здатністю).

По-друге, Cat 6a забезпечує суттєве зниження впливу перешкод завдяки посиленому екрануванню та більшим розмірам пар провідників у складі кабелю. Оскільки в приміщенні ТОВ «Морган Феніче» прокладання горизонтальних трас планується з концентрацією до тридцяти двох робочих станцій, дев’яти принтерів та трьох серверів у межах одного поверху, існує суттєвий ризик електромагнітних наведень з боку побутового та офісного обладнання (системи кондиціювання, освітлення з люмінесцентними лампами, просторові перешкоди від кабельних стояків). Cat 6a володіє нижчим рівнем перешкодопроникності та кращою геометрією закладки пар, що дає змогу впевнено зберігати еталонні параметри навіть у складних умовах щільної кабельної інсталяції.

По-третє, у контексті фізичного розташування кабелів передбачено прокладання горизонтальних трас у кабельних лотках над стелею. Завдяки використанню Cat 6a вдається зменшити внутрішні перешкоди між окремими кабельними зв’язками без необхідності встановлення додаткового електромагнітного екранування на кожну трасу. Широкі поліуретанові ізоляційні оболонки та відповідна сертифікація кабелю дозволяють гарантувати, що прокладка в загальних кабель-каналах, де безліч кабелів лежать поруч, не спричинятиме надмірної втрати сигналу. Крім того, Cat 6a

ізольований поліетиленовим заповнювачем створює можливість розміщення кабелів навіть поряд із силовими лініями низької напруги.

По-четверте, проєкт передбачає реалізацію фізичного підключення на основі топології «зірки», коли кожен пристрій під'єднано окремим кабелем до комутатора. На практиці це означає, що відстань від найвіддаленішого робочого місця до місця встановлення комутатора не перевищує 90 метрів. Використання Cat 6a гарантує надійну передачу трафіку до 10-гігабіт на такій дистанції без деградації сигналу. Тому навіть якщо в майбутньому виникне потреба підключити обладнання, вимоги якого перевищують поточні в 1 Гбіт (наприклад, консолідація серверів у єдину віртуалізовану платформу з інтенсивними комунікаціями), фізична інфраструктура вже матиме необхідний рівень продуктивності.

Окремо варто зазначити, що інвестиції у прокладку кабелю категорії Cat 6a виправдовуються з огляду на тривалий життєвий цикл експлуатації. У багатьох офісних проєктах вартість кабелю становить лише частину загального бюджету, але саме протягом найближчих кількох років швидкість трафіку може зростати щонайменше у два-три рази. Якщо спочатку обирати дешевший Cat 5e, за кілька років доведеться виконувати заміну всієї кабельної мережі, — це нераціонально і стосується не лише часових витрат, але й додаткових трудових витрат IT-персоналу. Використання Cat 6a дозволяє уникнути повторних капіталовкладень та гарантує, що інфраструктура відповідатиме новим вимогам без необхідності переробляти фізичну прокладку [23].

2.3 Обґрунтування вибору обладнання для мережі (пасивного та активного)

Процедура вибору мережевого обладнання — це чітко структурований процес, який починається з аналізу потреб і завершується фінансово

обґрунтованим вибором моделей. Ключ до успіху — у деталізації вимог, технічній оцінці моделей, врахуванні сценаріїв роботи та зваженому порівнянні варіантів. Обладнання має не просто відповідати поточним потребам, а й забезпечувати гнучкість для зростання, стабільність у роботі та керованість у повсякденному адмініструванні.

Процедура вибору обладнання для комп'ютерної мережі починається з визначення ролей, які мають виконувати ті чи інші пристрої в межах майбутньої інфраструктури. На цьому етапі необхідно зрозуміти, які саме пристрої будуть використані: комутатори для об'єднання пристроїв у локальну мережу, сервери та їх функції в мережі та їх доступність тим чи іншим користувачам, а також допоміжні пристрої на кшталт джерел безперебійного живлення чи мережевих сховищ. Зазвичай формується попередній перелік типів обладнання з приблизною кількістю одиниць кожного типу.

Далі переходять до встановлення технічних вимог. Для кожного виду обладнання складається опис його очікуваних характеристик. Визначається скільки портів має мати комутатор, якої швидкості ці порти повинні бути, чи потрібна підтримка живлення через Ethernet (PoE), які протоколи повинні підтримуватись (наприклад, VLAN, QoS, IPv6), якими мають бути засоби керування (через веб-інтерфейс, CLI або централізовану хмарну систему), а також які функції безпеки потрібні. Таким чином створюється основа для об'єктивного технічного відбору моделей.

Третій крок передбачає детальне вивчення умов, в яких працюватиме обладнання. Слід враховувати тип установи, кількість користувачів, характер трафіку (звичайний офісний, голосовий, відео або змішаний), а також вимоги до надійності та безперебійної роботи. У багатьох випадках для розрахунку навантаження застосовуються створювані моделі (наприклад, у Cisco Packet Tracer), для визначення пікової кількості одночасних з'єднань або обсягу трафіку в годину максимальної активності.

Після формалізації вимог переходять до огляду доступного на ринку обладнання. Цей крок передбачає аналіз моделей, які відповідають поставленим критеріям. Тут важливо звертати увагу не лише на технічні характеристики, а й на репутацію виробника, якість підтримки, наявність локального сервісу та документації. Деякі постачальники можуть надавати тестові зразки або демо-доступ до систем керування, що полегшує попередню оцінку.

Завершальним на цьому етапі є власне порівняльний аналіз. Обираючи остаточну модель, необхідно оцінити запропоновані варіанти за сукупністю показників — продуктивністю, функціональністю, ціною, доступністю у продажу, енергоспоживанням, рівнем шуму, тривалістю гарантії та можливістю масштабування. Якщо є кілька приблизно рівноцінних за параметрами рішень, часто остаточний вибір робиться на користь того, що має кращу підтримку або нижчі експлуатаційні витрати.

Порівняльний аналіз трьох керованих комутаторів: ZyXEL XGS1930-52, D-Link DGS-3120-48TC і H3C LS-5048PV3-EI-PWR-GL наведено у таблиці 2.3. У фокусі оцінки — сукупність ключових параметрів, які впливають на вибір у реальному впровадженні мережевої інфраструктури [7].

Таблиця 2.3 – Вибір центрального вузла мережі: техніко-економічні показники

Параметр	Пристрій 1	Пристрій 2	Пристрій 3
1	2	3	4
Назва	ZyXEL XGS1930-52	D-Link DGS-3120-48TC	H3C LS-5048PV3-EI-PWR-GL
Тип	Керований	Керований	Керований
Кріплення в стійку	+	+	+

Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4
Порти	1 Гбіт/с 10 Гбіт/с	1 Гбіт/с 10 Гбіт/с	1 Гбіт/с
Кількість портів RJ45	48	48	48
Кількість SFP портів	4	4	4
Рівень комутатора	L2+	L2+	L3
Комутаційна матриця	176 Гбіт/с	136 Гбіт/с	104 Гбіт/с
Внутрішня пропускна здатність	130,9 Mpps	101,19 Mpps	78 Mpps
Таблиця MAC-адрес	16К	16К	8К
Буфер пам’яті пакетів	1,5 Мб	2 Мб	2 Мб
Пам’ять Flash/RAM	32 МБ/512 МБ	32 МБ/512 МБ	32 МБ/512 МБ
Час безвідмовної роботи (MTBF)	827093 години	292201 година	1013356 годин
VLAN	+	+	+
Споживана потужність	55,7 Вт	67,1 Вт	41 Вт
Ціна, грн.	41282	45916	42891

З урахуванням комплексного порівняння технічних характеристик, продуктивності, функціональності, вартості та експлуатаційних параметрів,

модель ZyXEL XGS1930-52 (див. рис. 2.1) є оптимальним вибором серед представлених комутаторів. Вона забезпечує найвищу продуктивність завдяки максимальній комутаційній матриці та внутрішній пропускній здатності, що є критично важливим для стабільної роботи мережі в умовах високого навантаження. При цьому пристрій має найнижчу ціну серед трьох порівнюваних рішень, зберігаючи повну функціональність рівня L2+ і підтримуючи всі базові корпоративні вимоги — VLAN, SFP-інтерфейси, керованість і гнучке масштабування. Високий показник часу безвідмовної роботи свідчить про надійність моделі, а помірне енергоспоживання робить її ефективною в довгостроковій експлуатації. Додатковою перевагою є хороша присутність бренду на ринку, що спрощує закупівлю, обслуговування й інтеграцію в типове мережеве середовище. Саме поєднання високої продуктивності, прийнятної ціни та технічного балансу дозволяє вважати ZyXEL XGS1930-52 найбільш доцільним вибором для проєктованої мережі адмінбудівлі ТОВ «Морган Феніче».

Рисунок 2.1 - Комутатор ZyXEL XGS1930-52

У мережі передбачається використання трьох серверів, які виконуватимуть наступні функції: сервер бухгалтерії, інтернет сервер та файловий сервер. Було вирішено обрати однакову серверну платформу для реалізації усіх трьох серверів. Порівняльний аналіз трьох серверних платформ:

Dell EMC T340, Lenovo ThinkSystem ST250 V2 і HPE SERVER ML30 GEN10 E-2314 наведено у таблиці 2.4. У фокусі оцінки — сукупність ключових параметрів, які впливають на вибір у реальному впровадженні мережевої інфраструктури [18].

Таблиця 2.4 – Вибір серверної платформи мережі: техніко-економічні показники

Параметр	Пристрій 1	Пристрій 2	Пристрій 3
1	2	3	4
Назва	Dell EMC T340 (210-T340-2134)	Lenovo ThinkSystem ST250 V2 (7D8FA01YEA)	HPE SERVER ML30 GEN10 E-2314 (P44720-421)
Тип сервера	Tower	Tower	Tower
Обсяг ОЗП	2x16 ГБ	1x 32 ГБ	1x16 ГБ
Тип пам'яті	DDR4-2666 ECC UDIMM	DDR4-3200 ECC UDIMM	DDR4-3200 ECC UDIMM
Кількість слотів пам'яті	4	4	4
Максимальний обсяг пам'яті	64 ГБ	128 ГБ	64 ГБ
Процесор	Intel Xeon	Intel Xeon	Intel Xeon
Модель	E-2134, 3,5 ГГц	E-2378, 2,6-4,8 ГГц	E-2314, 2,8-4,5 ГГц
Ядра	4	8	8

Продовження таблиці 2.4

1	2	3	4
Потоки	4	16	4
Форм-фактор дисків	3.5"	2.5"	3.5"
Слотів	8	8	4
Встановлені накопичувачі	-	SSD 2x960GB	-
Мережеві контролери	2 x 1 Gigabit Ethernet	2 x 1 Gigabit Ethernet	2 x 1 Gigabit Ethernet
Ціна, грн.	86375	95013	97220

З урахуванням повного порівняння технічних характеристик, функціональності, можливості масштабування та реальних експлуатаційних переваг, сервер Lenovo ThinkSystem ST250 V2 (див. рис. 2.2) є найбільш збалансованим і доцільним вибором для ролі мережевого сервера у сучасній інфраструктурі. Його ключова перевага полягає у поєднанні високої обчислювальної потужності — завдяки 8-ядерному процесору Intel Xeon E-2378 з підтримкою 16 потоків і динамічною частотою до 4,8 ГГц — з розширеною пам’яттю DDR4-3200 обсягом 32 ГБ, яка вже у стартовій конфігурації забезпечує достатній ресурс для роботи сервісів середньої складності. Важливою перевагою є наявність у комплекті двох швидких SSD-накопичувачів по 960 ГБ, що значно зменшує загальну вартість впровадження та дозволяє одразу розгортати інфраструктуру без додаткових закупівель. Крім того, підтримка до 128 ГБ оперативної пам’яті та наявність восьми дискових слотів формату 2.5" створюють хороший заділ на майбутнє — як для розширення обсягів сховища, так і для підвищення продуктивності системи. Модель Lenovo вдало поєднує в собі технічну гнучкість, високу якість

виконання, конкурентну ціну та готовність до роботи «з коробки», що в сукупності робить її оптимальним вибором у порівнянні з аналогами для стабільної та масштабованої мережевої інфраструктури.

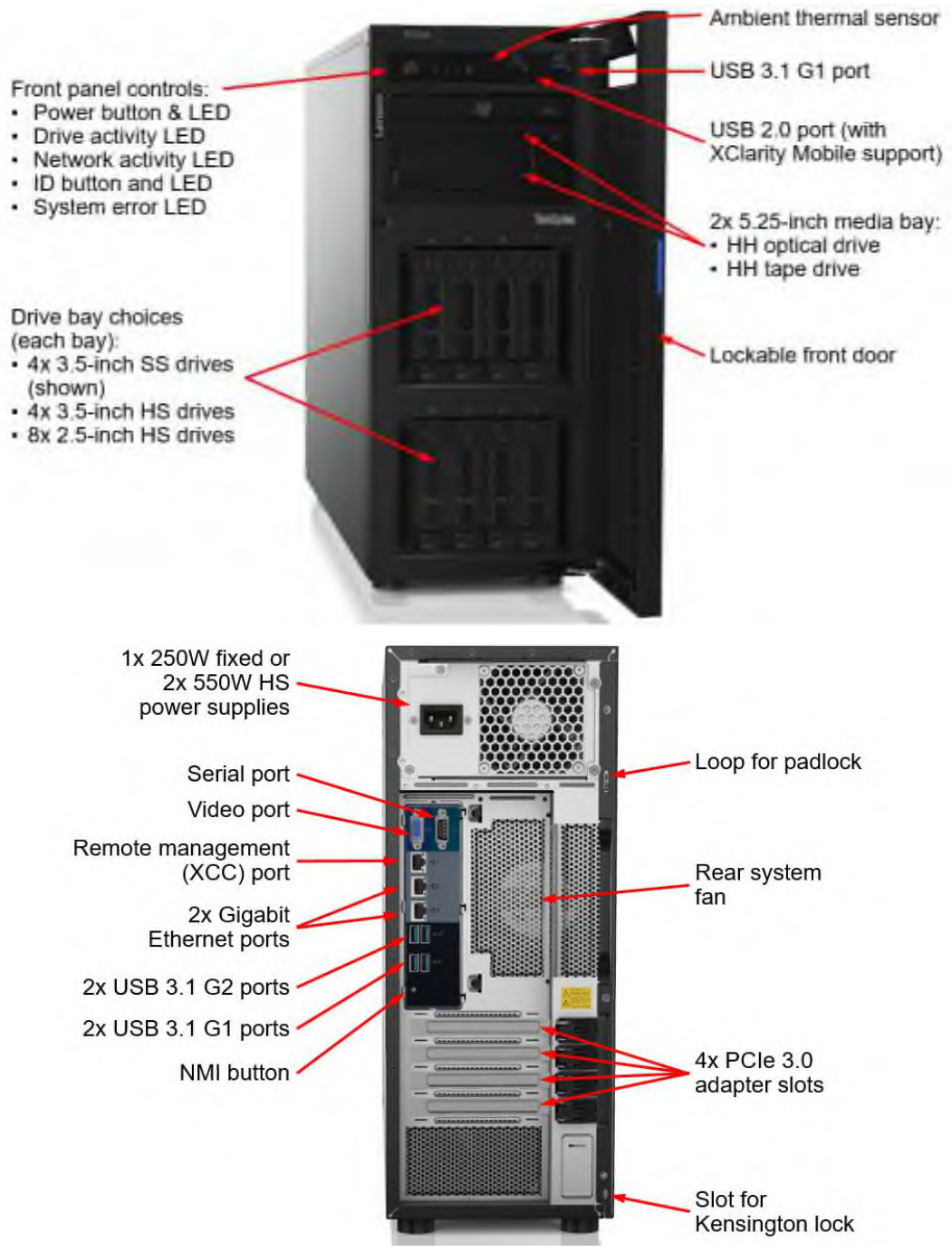


Рисунок 2.2 – Серверна платформа Lenovo ThinkSystem ST250 V2

Для забезпечення друку обрано лазерний мережевий принтер Xerox B230 (див. рис. 2.3), який є оптимальним рішенням для організації офісної

мережі завдяки його високій продуктивності, економічності та надійності. Його конструкція забезпечує стабільну роботу без необхідності частого технічного обслуговування, що мінімізує витрати часу на підтримку функціональності пристрою. Завдяки картриджам великої ємності знижуються експлуатаційні витрати, що сприяє ефективному використанню ресурсів у корпоративному середовищі. Додатково, принтер характеризується швидкістю друку, що дозволяє оперативно виконувати офісні завдання без затримок. Простота інтеграції в мережеву інфраструктуру та відсутність складного налаштування роблять його зручним для впровадження у середовищі з високими вимогами до автоматизації робочих процесів. Таким чином, використання цього принтера в офісній мережі сприяє підвищенню продуктивності, оптимізації витрат та забезпеченню стабільного функціонування друкованих процесів [15].

Рисунок 2.3 – Принтер мережевий Xerox B230

Обрання пасивного мережевого обладнання є критично важливим етапом при побудові комп'ютерної мережі, оскільки воно забезпечує фізичну основу для передачі даних між активними пристроями.

Правильний вибір пасивного обладнання є фундаментом для ефективної, стабільної та довговічної роботи комп'ютерної мережі, що

безпосередньо впливає на якість зв’язку, гнучкість масштабування та загальну продуктивність системи [14; 13].

У таблиці 2.5 представлено детальну специфікацію та обсяг необхідного пасивного мережевого обладнання для побудови комп'ютерної мережі ТОВ «Морган Феніче». Вказані компоненти формують фізичну інфраструктуру, яка забезпечує ефективну та безперебійну передачу даних між пристроями, а також підтримує належну організацію та захист мережевих елементів. Включення кабельних систем, серверних шаф, патч-панелей, мережевих розеток та інших конструктивних елементів гарантує оптимальне функціонування мережевого середовища, сприяє масштабованості та мінімізує ризики збоїв, викликаних зовнішніми чинниками. Обґрунтований вибір та правильне розміщення цих компонентів відіграють ключову роль у формуванні надійної мережевої інфраструктури, що відповідає сучасним технічним вимогам та забезпечує високий рівень продуктивності.

Таблиця 2.5 – Детальна специфікацію та обсяг необхідного пасивного та активного мережевого обладнання для побудови комп'ютерної мережі адмінбудівлі ТОВ «Морган Феніче».

№ п/п	Необхідне мережеве обладнання	Позначення	Од. вим.	К-ть	Ціна 1-ці, грн.
1	2	3	4	5	6
1	Шафа підлогова монтажна 42U 600x800 Lite (42U600x800GL)	-	шт.	1	24840
2	Полиця 400мм 1U 19", 4 точки кріпл., EServer, чорна, 1,5 мм	-	шт.	1	838
3	Скринька висувна для документів 19" з замком, 2U 450 глибина (UA-SHF2U45G)	-	шт.	1	3086

Продовження таблиці 2.5

1	2	3	4	5	6
4	Блок вентиляторів 19" 2U 594 м.куб/г, цифровий	-	шт.	1	8695
5	Блок розеток 19" на 8 роз'ємів, 16A, 1U, з вимикачем, кабель 1.8 м Kingda (KD-GER(16)N1008WKPDY30W19A)	-	шт.	1	1172
6	Патч панель Digitus 19" FTP Cat.6a 24 порти	-	шт.	2	4387
7	Організатор патчкордів з кришкою 19", 1U, Everon®,чорний, Corning	-	шт.	2	1814
8	Кабель вита пара КПпВонг-HFE-ВПЕ (500) 4*2*0,56 (F/FTP-cat.6A LSOH), 305 м	-	шт.	7	9991
9	Патч-корд Digitus CAT 6a S-FTP 3м синій (DK-1644-A-030/B)	-	шт.	44	216
10	Патч-корд S/FTP, 1 м, кат. 6A, помаранчевий, LW (PC005-C6A-100OR)	-	шт.	41	129
11	Розетка настінна на 1 порт RJ-45 FTP cat.6 EPNew 6BX-S1WHA6	-	шт.	41	131
12	Лоток перфорований 100x50, цинкування, метод Сендзіміра, довжина 3 м, товщ. 0,5мм	-	шт.	62	142

Продовження таблиці 2.5

1	2	3	4	5	6
13	Кабельний канал Neomax Ultra 15x10, 2м	-	шт.	37	41
14	ДБЖ MARSRIVA MR-US6K	-	м	1	35280
15	Комутатор ZyXEL XGS1930-52	SW_1	шт.	1	41282
16	Серверна платформа Lenovo ThinkSystem ST250 V2 (7D8FA01YEA)	S_1-S_3	шт.	3	95013
17	Принтер мережевий Xerox B230	PR_1-PR_9	шт.	9	10599

2.4 Особливості монтажу мережі

Прокладання та монтаж комп'ютерної мережі в адміністративній будівлі ТОВ «Морган Феніче», яка займає лише один поверх, здійснюється з урахуванням функціональності, зручності доступу до кабельної інфраструктури та відповідності технічним нормам. Основна траса кабельної проводки прокладається над підвісною (фальш)стелею в металевих лотках, що забезпечує фізичний захист кабелів від механічних пошкоджень, дозволяє легко обслуговувати або модернізувати мережу, а також гарантує її впорядкованість. Металеві лотки мають достатню міцність і довговічність, дозволяють комбіноване прокладання слабо- і сильнострумових ліній, за умови дотримання відповідних відстаней та екранування.

У робочих кабінетах опуски кабелю до мережевих розеток здійснюються в тонкому пластиковому коробі, який монтується по стіні від рівня стелі до місця встановлення розетки, що є візуально акуратним і технологічно простим

у виконанні варіантом монтажу, що дозволяє акуратно і незамітно інтегрувати кабельну мережу в інтер'єр приміщення. Завдяки своїй конструктивній легкості та простоті монтажу, пластиковий короб не лише сприяє естетичності розміщення інженерних мереж, але й забезпечує зручний доступ до кабелів для проведення ремонтних робіт без порушення цілісності стінових конструкцій. Такий спосіб монтажу дозволяє швидко внести зміни до конфігурації мережі без демонтажу стін чи стелі. У разі, якщо кабель необхідно прокласти через стіну, виконується оточений (ізольований) отвір, діаметр якого відповідає типу та кількості кабелів, що прокладаються. Важливо, щоб краї отвору не мали гострих елементів, які можуть пошкодити ізоляцію кабелю. Усі отвори мають оброблятись спеціальними вставками або втулками (наприклад, гумовими або пластиковими), що забезпечують механічний захист кабелів на стику з конструктивними елементами будівлі.

Під час монтажу кабелів суворо дотримуються основних технічних застережень: не допускається надмірне натягнення кабелю, злами під гострим кутом, прокладка поблизу джерел сильного електромагнітного випромінювання (електрощитових, високовольтних трас), а також перевищення рекомендованої довжини ділянки без підсилення (для категорії 5e або 6 — 90 м магістрального кабелю плюс до 10 м патч-кордів). Кабелі не повинні прокладатися упритул до освітлювальних приладів або теплових джерел, аби уникнути перегріву та деградації ізоляції.

Усі магістральні кабелі централізовано заводяться в серверну кімнату, де підключаються до патч-панелей у телекомунікаційній стійці 42U, яка розташована в куті приміщення, де й узагалі концентрація серверів і комутаційного обладнання є логічною, що забезпечує впорядковане та стандартизоване підключення. Звідти через комутатори здійснюється розподіл мережі.

Там встановлені три сервери, з’єднані uplink-кабелями категорії 6a для забезпечення надшвидкої передачі даних. До того ж у серверній кімнаті

розташований центральний комутатор, який має 48 портів 1 Гбіт/с, щоб обслуговувати до 48 кінцевих пристроїв, а також кілька SFP+-портів 10 Гбіт/с для uplink-каналів або резервних з’єднань із іншим комутатором. Усі робочі станції та принтери через кабельні канали під’єднані до патч-панелі в тій же шафі, а від неї ретельно задокументовані та підписані патч-корди ведуться до відповідних портів комутатора.

Сам комутатор встановлений у стійці разом із джерелом безперебійного живлення (UPS), щоб у разі відключення живлення він міг залишатися в робочому стані щонайменше п’ять-десять хвилин, даючи змогу виконати контрольоване вимкнення серверів або чекати, доки повернеться електроживлення. За бажанням, для максимальної надійності можна придбати модель із двома блоками живлення та можливістю гарячої заміни одного блоку, щоб у разі виходу з ладу одного блоку інший продовжував підтримувати роботу комутатора без перерви.

Кінцеве підключення до робочих місць реалізується патч-кордами, які з’єднують мережеві розетки з пристроями користувачів, що дозволяє швидко проводити заміни або переналаштування без втручання в основну структуру кабельної системи. [20; 16].

Таким чином, описана схема монтажу відповідає сучасним вимогам до корпоративних мереж, забезпечує зручність обслуговування, безпечну експлуатацію та можливість подальшої модернізації без значних витрат.

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

На усі три сервери буде проінстальовано ОС Windows Server 2022 Standard.

Вибір Windows Server 2022 для створення файлового сервера та сервера доступу користувачів до Інтернету є доцільним з огляду на його стабільність, високий рівень безпеки та сумісність з сучасними технологіями. Завдяки

покращеному механізму аутентифікації, шифрування даних (зокрема, підтримці протоколу SMB over QUIC) і інтеграції з Active Directory, ця операційна система забезпечує захищений і контрольований доступ до мережевих ресурсів. Це особливо важливо для організацій, які обробляють конфіденційні дані та прагнуть дотримання сучасних вимог безпеки.

Однією з ключових переваг Windows Server 2022 є його гнучкість у ролі файлового сервера. Система підтримує сучасні файлові системи (NTFS і ReFS), дедуплікацію даних, розширені механізми резервного копіювання та квотування, що дозволяє ефективно використовувати дисковий простір і забезпечувати доступність даних. Завдяки тісній інтеграції з Windows-клієнтами адміністрування доступу до файлів, групових політик і розмежування прав відбувається швидко й централізовано.

Також Windows Server 2022 можна використовувати як шлюз для доступу до Інтернету, реалізувавши функції NAT. Платформа підтримує VPN, DirectAccess і Routing and Remote Access Services (RRAS), що дозволяє гнучко керувати підключеннями користувачів до зовнішніх ресурсів, забезпечуючи при цьому необхідний рівень контролю та аудиту трафіку. Це робить її ефективним рішенням як для внутрішнього, так і для гібридного середовища.

Також, що дуже важливо, Windows Server 2022 пропонує розширену підтримку безпеки, кращу продуктивність у віртуалізованому середовищі та глибоку інтеграцію з хмарними сервісами Azure. Саме ці можливості роблять її оптимальним вибором для побудови надійної IT-інфраструктури, що поєднує функції файлового сервера і маршрутизатора для доступу до Інтернету [30].

Використання програмного комплексу «Дебет Плюс» для створення сервера бухгалтерії в обліковому середовищі є цілком доцільним з огляду на його модульну архітектуру та широкий набір конфігурацій, що забезпечують необхідний функціонал для ведення обліку на будь-якому підприємстві. Завдяки тому, що «Дебет Плюс» розроблено саме в Україні з урахуванням

нормативних вимог вітчизняного законодавства, впровадження системи дозволяє уникнути проблем із локалізацією, регулярними оновленнями та підтримкою з боку розробника. Це особливо важливо для організацій, які прагнуть отримати оперативну технічну допомогу та вчасне відображення змін у податковому та фінансовому законодавстві без додаткових кастомізацій.

Однією з головних переваг «Дебет Плюс» як бухгалтерського сервера є можливість формування оптимального комплекту поставки відповідно до потреб підприємства. Модульність системи дає змогу підключати лише ті функції, які необхідні саме для бухгалтерського обліку, або розширювати її до комплексної ERP-системи з оперативним, фінансовим, заробітковим та іншими видами обліку. Практично це означає, що навіть для малих і середніх підприємств, які потребують базової функціональності бухгалтерії, можна обмежитися мінімальним набором модулів, знизивши витрати на ліцензії та супровід [6].

На ПК користувачів встановлено ОС Windows 10 Та 11.

2.6 Тестування та налагодження мережі

Випробування мережі є фінальною стадією монтажу кабельних систем, без проходження якої об'єкт не може бути допущений до експлуатації. На цьому етапі здійснюється комплексна перевірка працездатності системи. Процедура випробування супроводжується усуненням виявлених дефектів, здійсненням необхідних коригувань та ретельним аналізом функціонування системи у всіх режимах роботи. Лише всебічне завершення випробувального циклу гарантує, що кожен кабель та кожен елемент забезпечить безперебійну роботу протягом усього періоду експлуатації.

TREND Networks VDV II PRO (див. рис.2.4) є незамінним інструментом для сучасного тестування кабельної інфраструктури: він відповідає

актуальним стандартам (до Cat6), дозволяє швидко виявляти фізичні дефекти кабелю й помилки розводки, а також перевіряти живлення PoE. Компактність, висока автономність (батарейного живлення) та інтуїтивний інтерфейс VDV II PRO роблять його зручним у використанні як під час розгортання нових інсталяцій, так і при регулярному обслуговуванні вже діючих мереж. Швидке виявлення обривів, перекручень, замикань і нетривіальних помилок у парах кабелю дає змогу суттєво скоротити час діагностики та ліквідації несправностей, а відтак — мінімізувати ризик простоїв у корпоративному середовищі [21]

Рисунок 2.4 – Тестер кабельний TREND Networks VDV II PRO

3 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

3.1 Інструкції з інсталяції та налаштування програмного забезпечення серверів

3.1.1 Інструкція з налаштування сервера бухгалтерії S_1

Сервер для ведення бухгалтерії працюватиме на основі програмного забезпечення для ведення бухгалтерського обліку «Дебет плюс».

Мережа версія програми встановлюється для баз даних MySQL і PostgreSQL (мається на увазі безкоштовна версія). Встановлення мережної версії «Дебет Плюс V12» складається з наступних кроків:

1. Скачайте та встановіть найновішу версію MySQL (PostgreSQL) на сервері S_3 за покликанням https://dev.mysql.com/downloads/mysql/8.0.html.

2. Встановіть «Дебет Плюс V12» на всі клієнтські машини та на сервер: Якщо на сервері ніхто не працює, то на ньому Дебет Плюс можна не встановлювати, достатньо скопіювати з клієнтської машини папки JDebet і base (див. рис. 3.1).

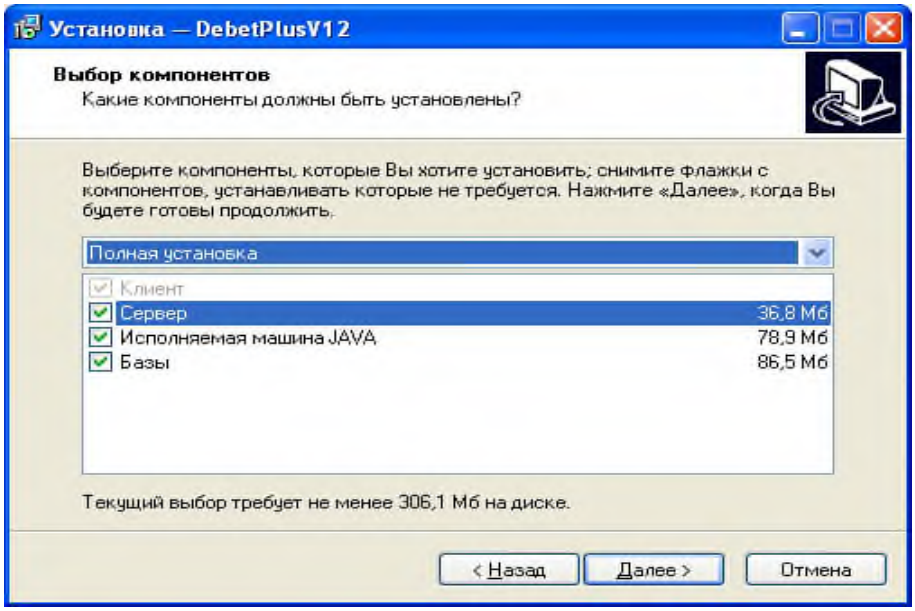


Рисунок 3.1 – Вибір компонентів установки ПЗ «Дебет Плюс V12»

3. Відкрийте доступ до папок JDebet та base на сервері. У властивостях папки перейдіть на закладку «Доступ» і поставте галочки в рядках: «Відкрити спільний доступ до цієї папки» та «Дозволити зміну файлів по мережі» (див. рис. 3.2).

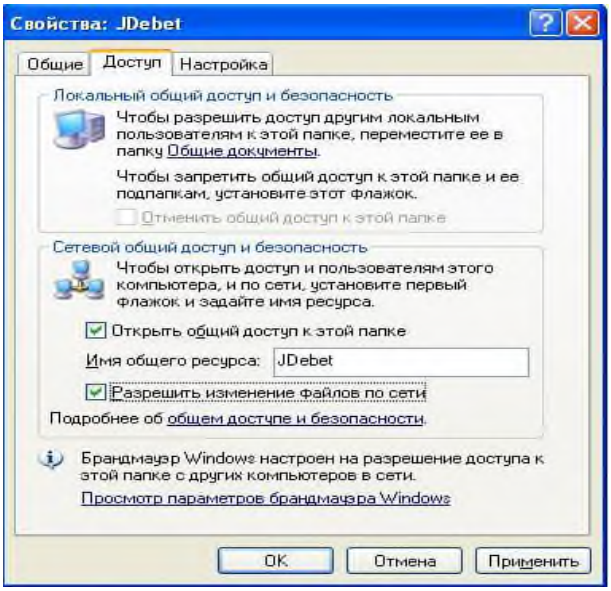


Рисунок 3.1 – Налаштування доступу до папок JDebet та base на сервері.

4. На кожній клієнтській машині зайдіть у підсистему «Адміністрування» та виберіть пункт головного меню «Налаштування»/«Параметри запуску». У рядку «Пароль для зміни налаштувань» введіть пароль "150301". У рядку «Шлях до JDebet» напишіть шлях до JDebet на сервері (див. рис. 3.3).

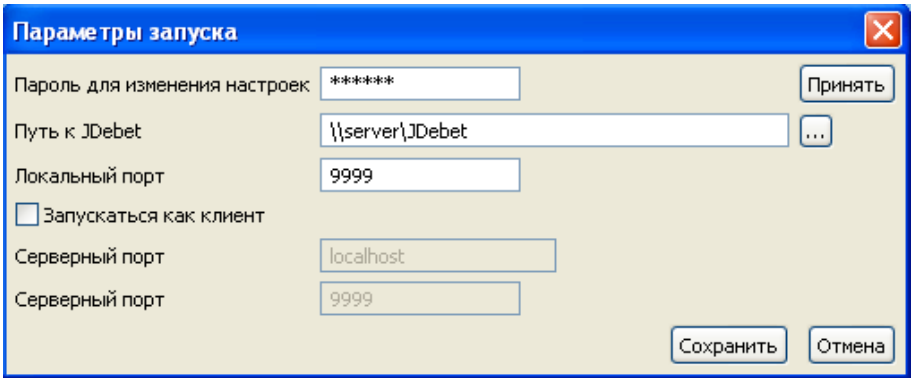


Рисунок 3.3 – Налаштування доступу до папок JDebet та base на сервері

5. До «Дебет Плюс» додайте нове налаштування для бази даних і налаштуйте з'єднання з базою даних (див. рис. 3.4).

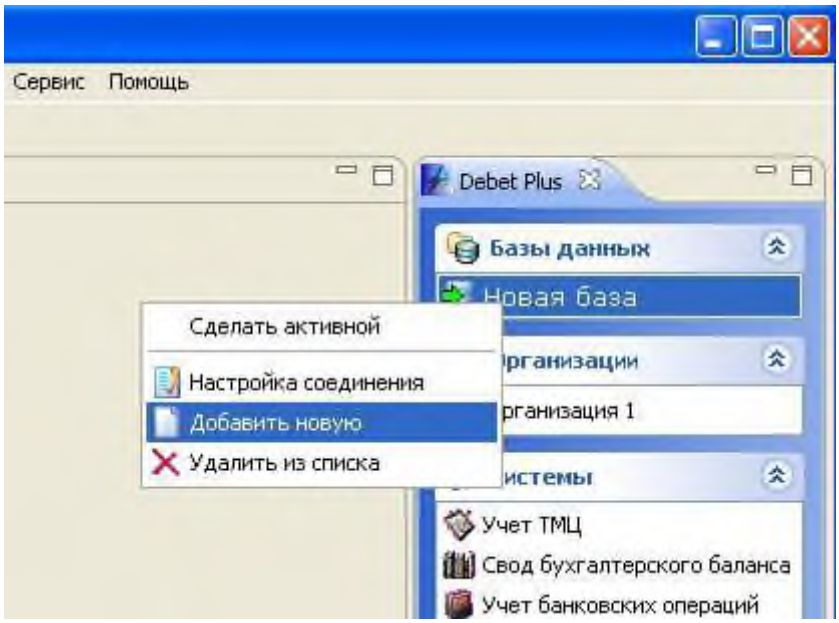


Рисунок 3.4 – Додавання нового налаштування для БД

6. Додайте користувачів у «Дебет Плюс V12».

7. Зробіть архів бази на сервері.

8. Закрийте «Дебет Плюс» на всіх машинах.

9. Оновіть програму на сервері. Запустіть програму SetupDebetPlusV12update.exe. На сервері в папку, в якій знаходиться JDebet, встановлюємо повну нову версію програми «Дебет Плюс» або розпаковуємо її з архіву, при цьому серверна частина (JDebet) вже оновиться (див. рис. 3.5).

10. Оновіть «Дебет Плюс» на всіх клієнтських машинах (див. рис. 3.6). У «Дебет Плюс» передбачено автоматичне оновлення клієнтських машин. Для цього в меню «Налаштування»/«Параметри системи»/«Автоматичне оновлення» на кожній клієнтській машині має бути встановлений параметр «Перевіряти автоматичне оновлення під час старту» (за замовчуванням цей параметр увімкнено). Запускаємо програму «Дебет Плюс» на одній клієнтській машині, з'явиться повідомлення про доступність нової версії та

пропозицію оновити версію, після оновлення перезапускаємо програму «Дебет Плюс» і модифікуємо базу даних, після цього можуть оновлюватися інші клієнти [19]

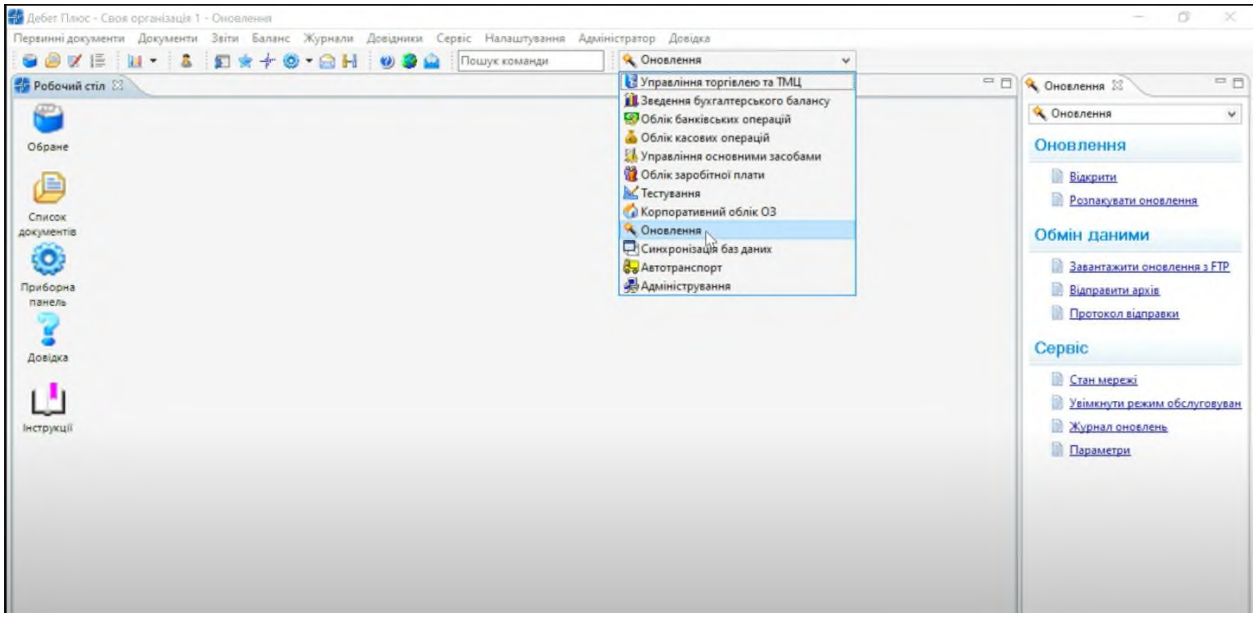


Рисунок 3.5 – Оновлення програми «Дебет Плюс» на сервері

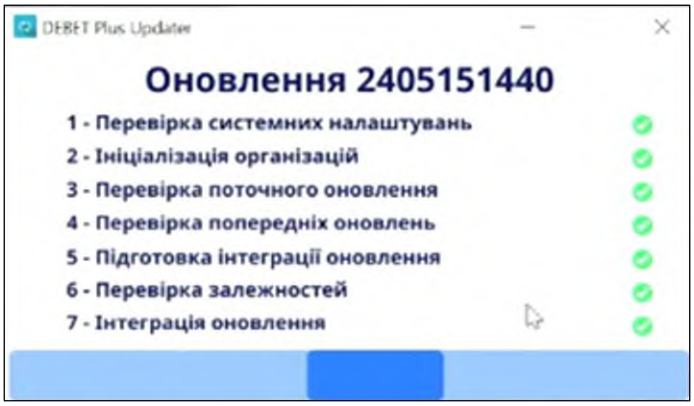


Рисунок 3.6 – Оновлення БД та програми «Дебет Плюс» на клієнтських ПК

3.1.2 Інструкція з налаштування файлового сервера S_2

Для того, щоб налаштувати файловий сервер на Windows Server 2022 потрібно виконати такі дії:

1. Встановити ОС на серверний ПК. Активувати операційну систему та підключитися на сервер із правами адміністратора.

2. Встановити роль файлового сервера. Для цього потрібно увійти в диспетчер серверів. У майстрі додавання ролей Управління => Додати ролі та компоненти натискаємо «Далі» до ролей сервера (див. рис. 3.7). Встановлюємо роль «Файловий сервер» та натискаємо «Далі». Натискаємо «Встановити»

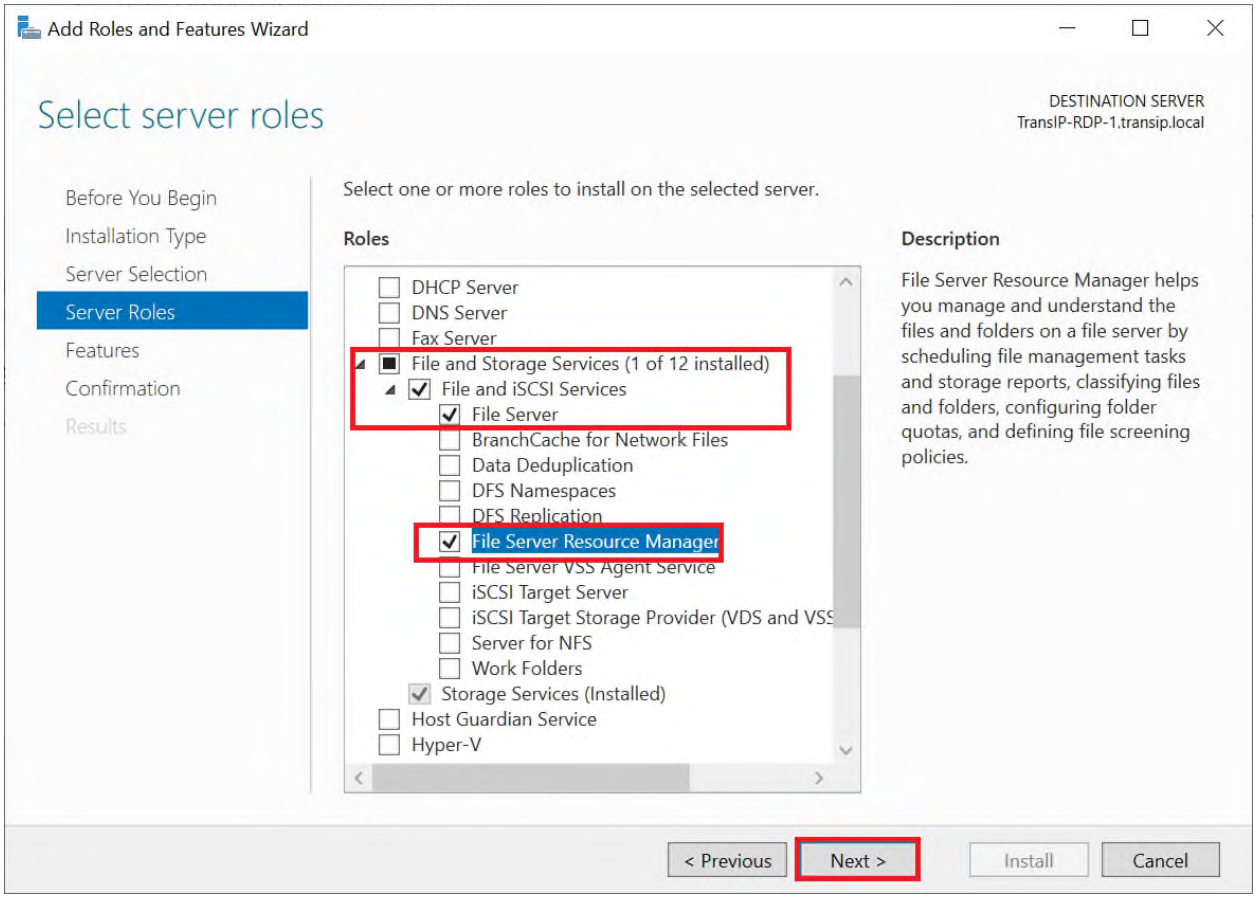


Рисунок 3.7 – Встановлення ролі файлового сервера

3. Налаштувати файловий сервер. Заходимо в Диспетчер Серверів => Файлові служби та служби сховища => Загальні ресурси. Натискаємо «Завдання» та вибираємо «Новий загальний ресурс». Вибираємо відповідний профіль загального файлового сервера. У нашому випадку ми вибираємо «Загальний ресурс SMB – швидкий профіль» та натискаємо «Далі». Вибираємо том, на якому буде розташовуватися папка для доступу по мережі,

натискаємо «Далі». Створюємо ім'я загального ресурсу SHARE, натискаємо «Далі». У наступному вікні вибираємо потрібні параметри та натискаємо «Далі». У вікні «Розподіл дозвіл для керування доступом» ми налаштовуємо параметри безпеки на мережну папку. А саме розподіляємо права дозволу для певних користувачів або груп, натискаємо «Далі». У підтвердному вікні ми бачимо, які параметри будуть зроблені і натискаємо «Створити» (див. рис. 3.8).

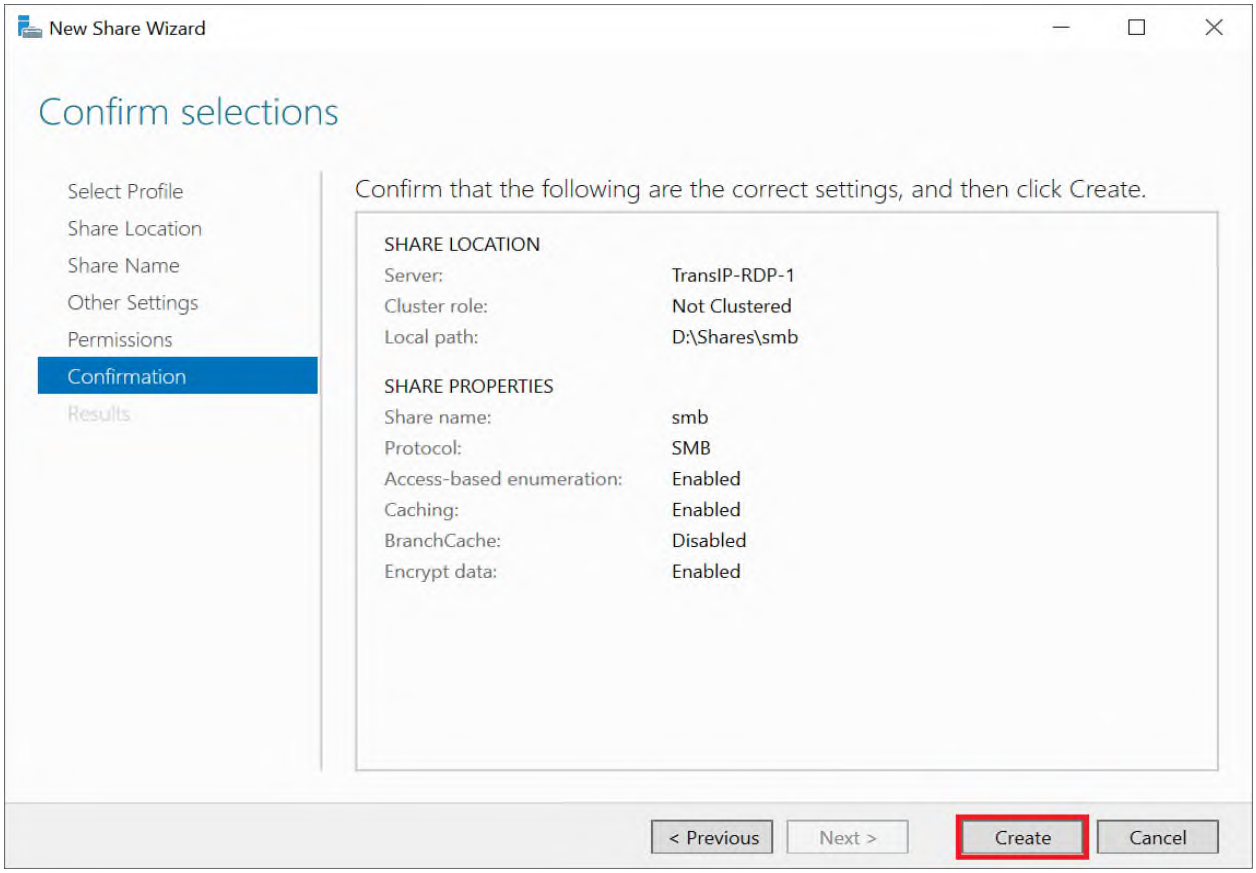


Рисунок 3.8 – Установлені налаштування файлового сервера

4. Перевірити працездатність файлового сервера. Заходимо на робочу машину, розташовану всередині локальної мережі. Підключаємося через провідник на сервер у нашому випадку ми підключаємося до \\192.168.13.252 так само можна вводити ім'я сервера \\file-server Після авторизації ми підключимося на сервері і побачимо створену спільну папку SHARE (див. рис. 3.9) [24].

Рисунок 3.9 – Спільна папка

В результаті проведено налаштування файлового сервера, щоб можна було користуватися спільними папками та розподіляти права на певні файли. Надалі можна збільшувати кількість папок і будувати файлову структуру потреб ТОВ «Морган Феніче».

3.1.3 Інструкція з налаштування інтернет-сервера S_3

Інструкція з налаштування NAT на Windows Server 2022

1. Виконати інсталяцію необхідних компонентів RRAS — служби «Маршрутизатор та віддалений доступ» (Remote Access), яка надає можливість використовувати сервер S_3 як маршрутизатор із функцією NAT (див. рис. 3.10):

а) Відкрийте «Диспетчер серверів» (Server Manager) та виберіть «Додати ролі та компоненти» (Add Roles and Features).

б) Клацайте «Далі» (Next) до моменту, коли з’явиться список ролей.

в) У списку ролей знайдіть і встановіть роль «Remote Access».

г) У майстрі додайте функції «Routing» (Налаштування маршрутизації) та за потреби «DirectAccess and VPN (RAS)».

д) Завершіть інсталяцію та дочекайтеся, поки роль Remote Access буде додано до вашого сервера.

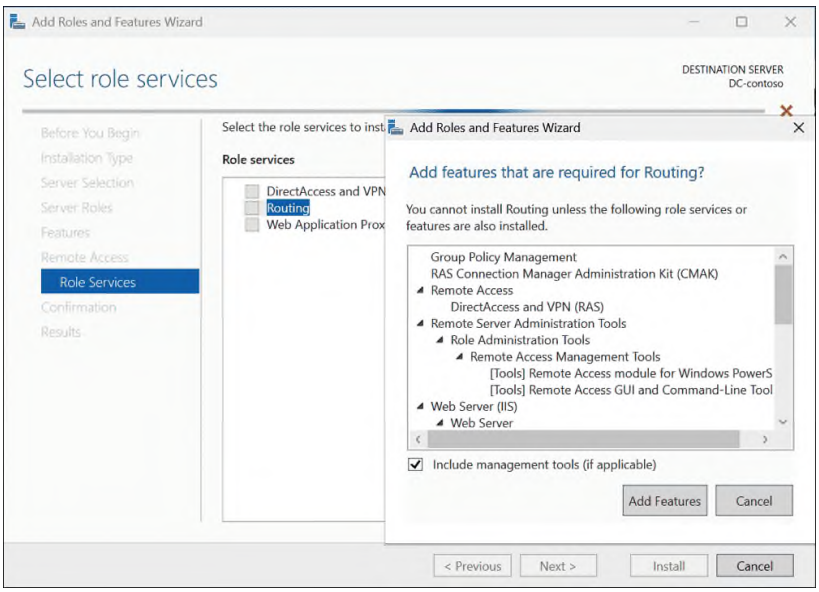


Рисунок 3.10 - Вікно Server Manager з вибором ролі Remote Access

2. Активувати службу RRAS із функцією NAT. Після вибору параметра «NAT» RRAS готує середовище для трансляції внутрішніх IP-адрес у зовнішній інтерфейс (див. рис. 3.11):

а) Відкрийте меню «Інструменти» (Tools) у «Диспетчері серверів» та виберіть «Routing and Remote Access».

б) У консолі RRAS правою кнопкою клацніть на назві сервера та виберіть «Configure and Enable Routing and Remote Access».

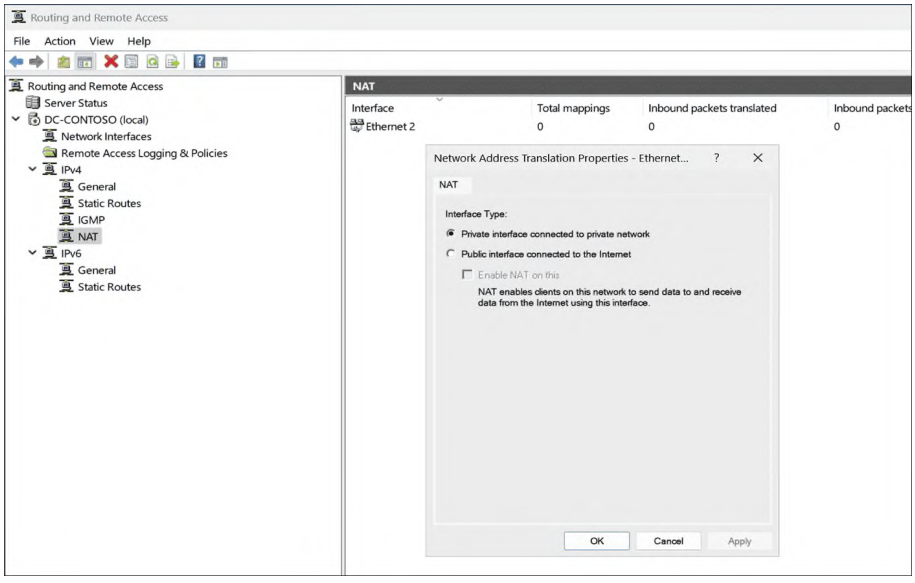


Рисунок 3.11 - Вибір опції Custom configuration і NAT у майстрі RRAS

в) У вікні налаштування оберіть «Custom configuration» (Налаштування за замовчуванням) і натисніть «Next».

г) Виберіть пункт «NAT» та натисніть «Next» для продовження.

д) Завершіть майстер, натиснувши «Finish», після чого увімкнеться служба RRAS.

3. Вказати RRAS, який мережевий адаптер з'єднаний із зовнішньою мережею (Public), щоб служба NAT могла виконувати трансляцію вихідного трафіку (див. рис. 3.12):

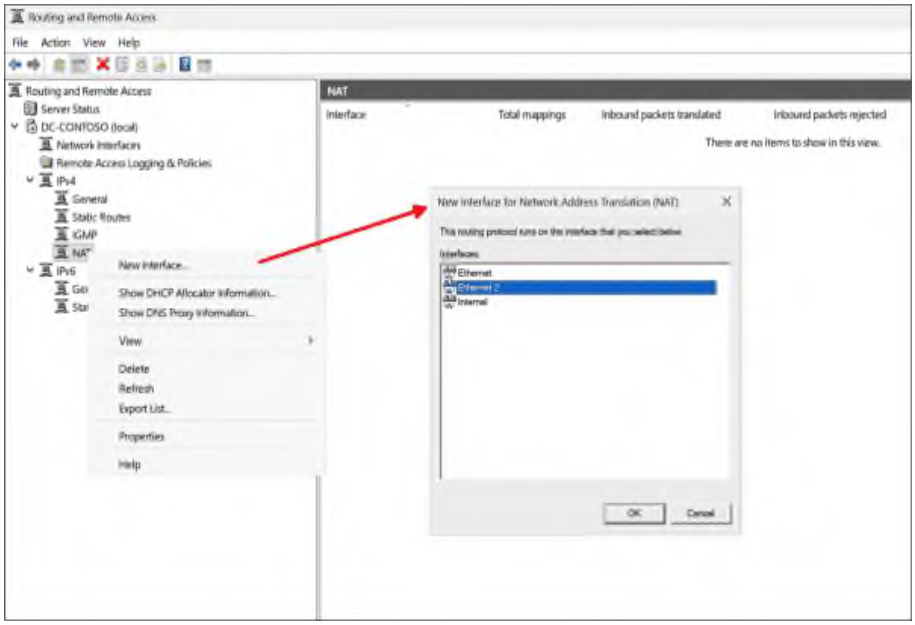


Рисунок 3.12 - Вибір зовнішнього інтерфейсу у властивостях NAT

а) У консолі RRAS розгорніть розділ «IPv4» → «NAT».

б) Правою кнопкою клацніть на «NAT» та виберіть «New Interface» (Додати інтерфейс).

в) У списку інтерфейсів виберіть адаптер, підключений до Інтернету (наприклад, Ethernet1) та натисніть «OK».

г) У вікні властивостей інтерфейсу встановіть тип «Public interface connected to the Internet» і позначте «Enable NAT on this interface».

д) Натисніть «OK» для застосування налаштувань.

4. Вказати RRAS, який адаптер обслуговуватиме внутрішню мережу (Private). Трафік із внутрішнього інтерфейсу буде транслюватися на зовнішній інтерфейс, а не навпаки:

а) Знову в консолі RRAS у розділі «IPv4» → «NAT» правою кнопкою клацніть «NAT» та виберіть «New Interface».

б) У списку адаптерів цього разу виберіть інтерфейс, який під'єднано до внутрішньої мережі (наприклад, Ethernet2) та натисніть «OK».

в) У вікні властивостей інтерфейсу встановіть тип «Private interface connected to the internal network».

г) Переконайтеся, що не позначено «Enable NAT on this interface», оскільки він призначений для локальної мережі.

д) Натисніть «OK», щоб зберегти зміни.

5. Завершити налаштування та перевірити роботу NAT:

а) Після налаштування обох інтерфейсів поверніться до консолі RRAS та переконайтеся, що служба працює без помилок (зелений значок).

б) Перезавантажте службу RRAS або сам сервер, якщо це необхідно, щоб застосувати всі параметри.

в) На комп'ютері з внутрішньої мережі виконайте ping будь-якого зовнішнього IP-адресу (наприклад, 8.8.8.8) для перевірки, чи відбувається трансляція з внутрішнього адресного простору.

г) Якщо ping проходить успішно, NAT налаштовано вірно.

д) За потреби перегляньте журнал RRAS для діагностики потенційних проблем [26].

3.2 Інструкції з налаштування комутатора

Налаштування керованого комутатора здійснюється за допомогою веб-конфігуратора, що представляє собою спеціалізований інтерфейс для віддаленого керування параметрами мережевого пристрою. Завдяки цьому підходу забезпечується можливість оперативної діагностики, налаштування

мережевих протоколів та оптимізації ресурсоємних процесів в режимі реального часу, що відповідає сучасним вимогам до безпеки та ефективності експлуатації мережевої інфраструктури.

Більш того, використання веб-конфігуратора сприяє інтеграції технологій віддаленого адміністрування та моніторингу, що дозволяє мінімізувати витрати часу на обслуговування пристроїв та підвищує загальний рівень продуктивності системи. Відтак, такий метод налаштування є доцільним у контексті реалізації високих стандартів керованості та стабільності роботи мережевого обладнання.

Щоб розпочати налаштування необхідно виконати такі дії:

1. Запустіть будь-який веб-браузер.

2. Введіть IP-адресу комутатора (наприклад, IP-адреса керування за замовчуванням — 192.168.1.1 через внутрішньосмуговий порт) у полі «Розташування або адреса». Натисніть [ENTER]. Ваш комп'ютер має бути в тій самій підмережі.

3. Натисніть «Увійти» на екрані авторизації (див. рис. 3.13), щоб увійти до веб-конфігуратора для безпосереднього керування комутатором. Ім'я користувача за замовчуванням – admin, а відповідний пароль за замовчуванням – 1234.

Рисунок 3.13 - Екран авторизації

4. З'явиться екран майстра налаштування (див. рис. 3.14). Ви можете використовувати екран майстра налаштування для налаштування IP-адреси

комутатора, пароля для входу, спільноти SNMP, агрегації каналів та перегляду зведеної інформації про параметри.

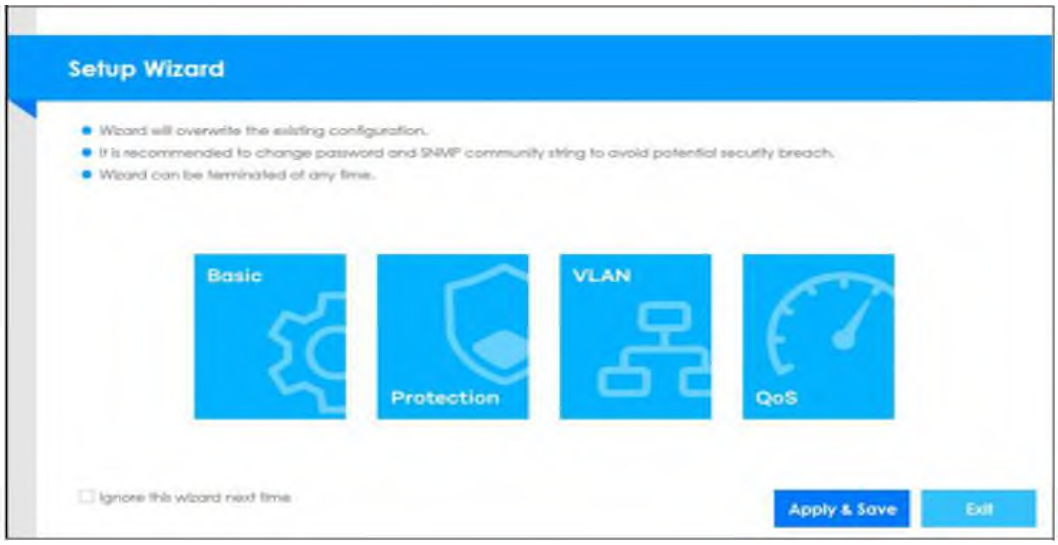


Рисунок 3.14 - Екран майстра налаштування

5. Змінити IP-адресу комутатора за замовчуванням на 192.168.13.1 (див. рис. 3.15).

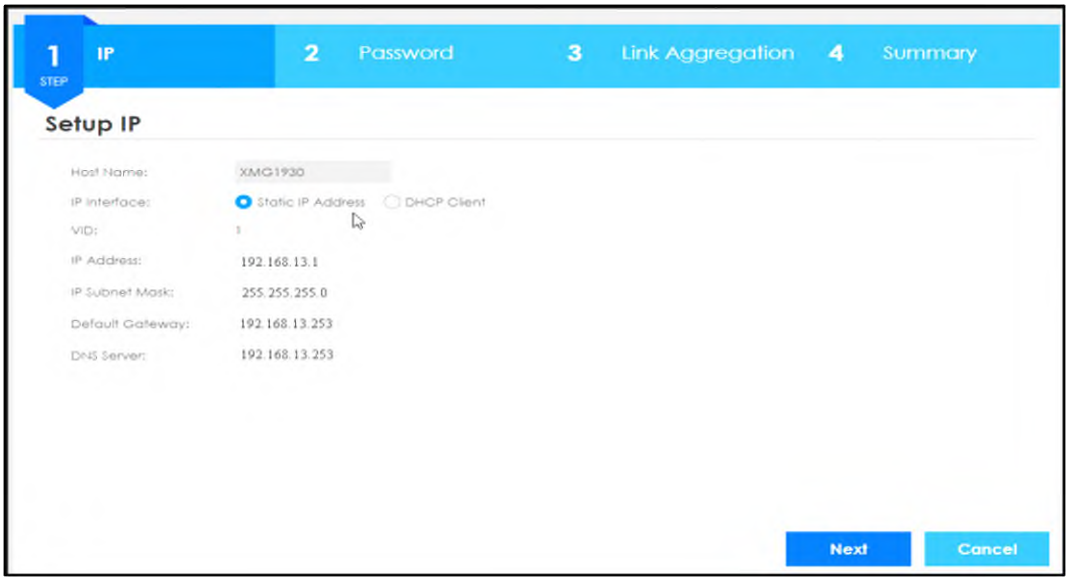


Рисунок 3.15 - Зміна IP-адреси комутатора

6. Змінити пароль адміністратора за замовчуванням (див. рис. 3.16).

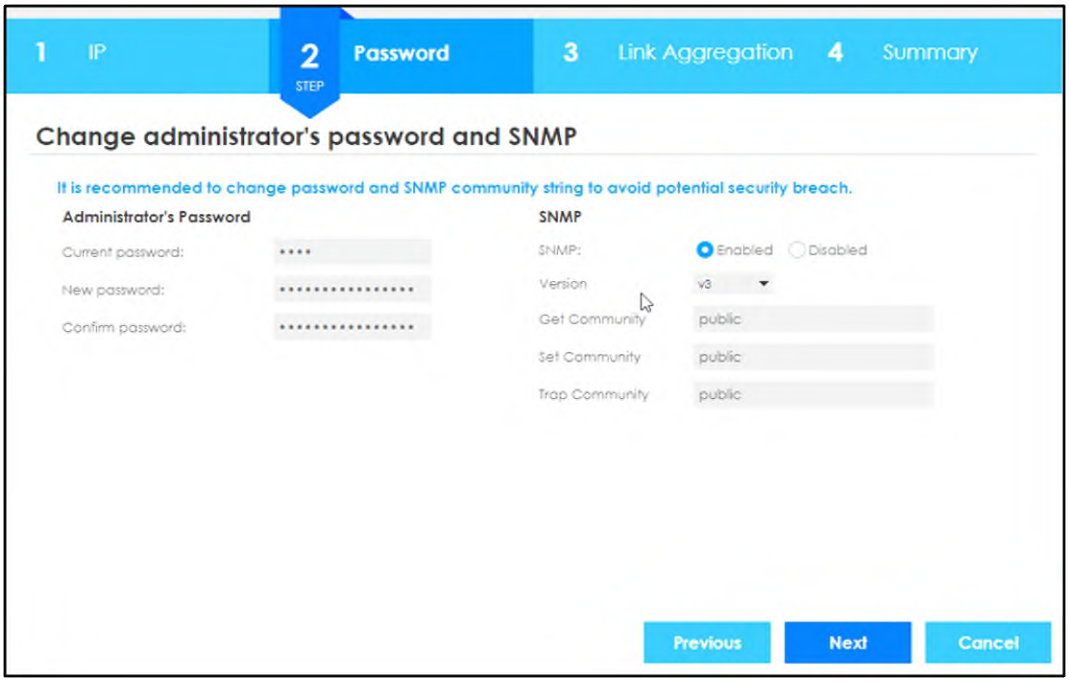


Рисунок 3.16 - Екран зміни пароля адміністратора

7. Створити усі дванадцять груп VLAN (2-13). На рисунку 3.17 відображено процес налаштування групи VLAN13.

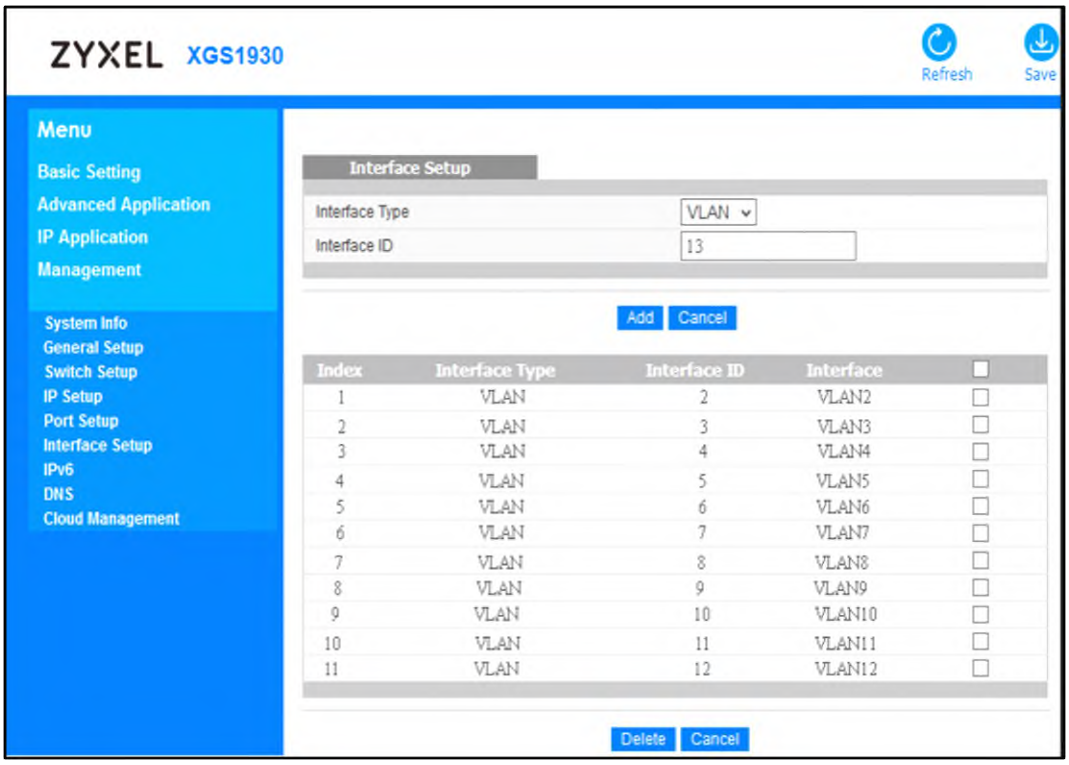


Рисунок 3.17 - Екран створення груп VLAN

8. Призначити IP-адреси інтерфейсам VLAN. На рисунку 3.18 відображено процес налаштування IP-адреси інтерфейса групи VLAN13.

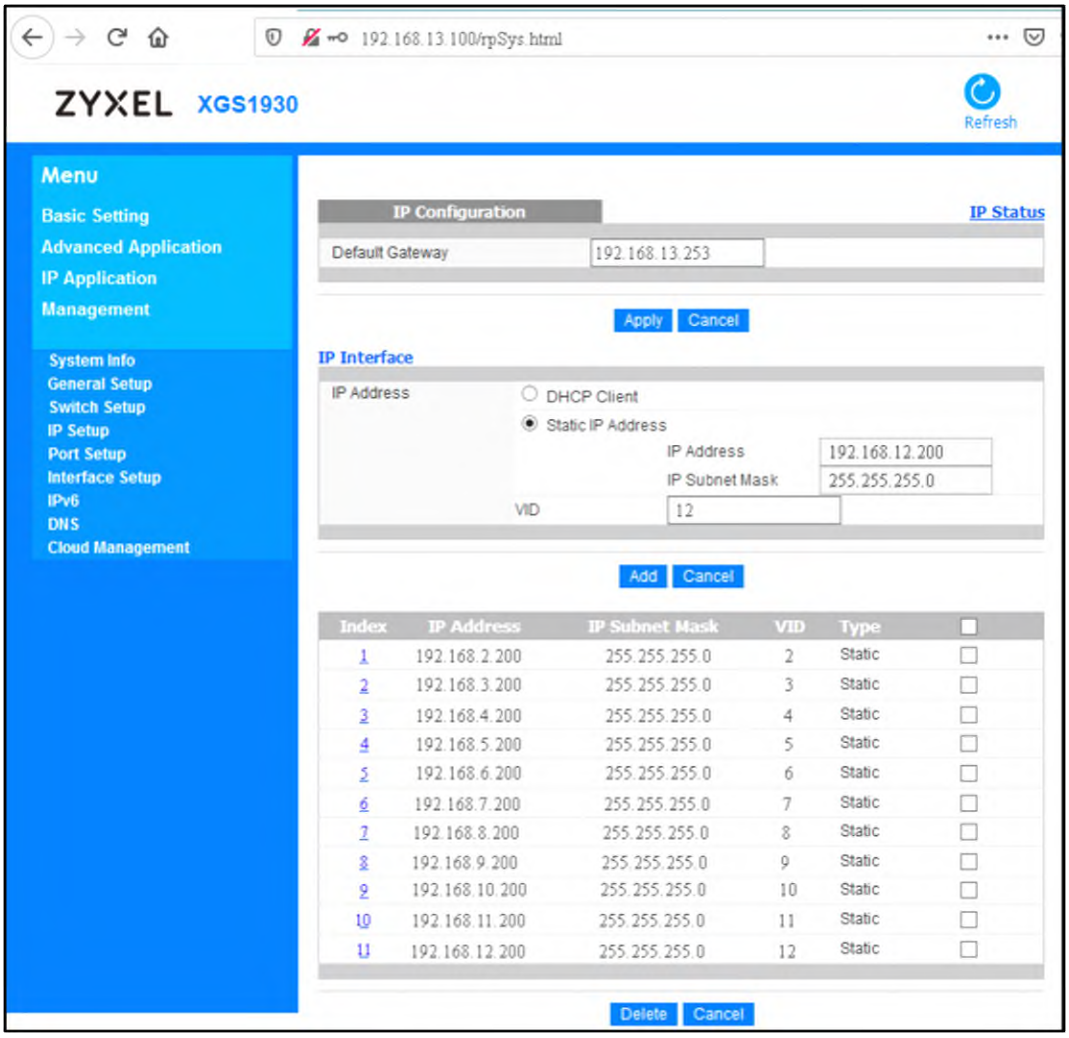


Рисунок 3.18 - Екран налаштування IP-адрес інтерфейсів груп VLAN

9. Виконати розділення портів комутатора до відповідних груп VLAN. На рисунку 3.19 відображено процес віднесення потрібних портів 6-9 до групи VLAN4. Для портів 6-9 вибрати значення Fixed, щоб порт був постійним членом цієї групи VLAN4. Для решти портів вибрати значення Forbidden, щоб заборонити портам приєднуватися до цієї групи VLAN4.

Параметр TX Tagging встановлюють, якщо потрібно, щоб порт додав тег Tagging VLAN (VLAN Group ID) до всіх вихідних кадрів, які передаються через цей порт.

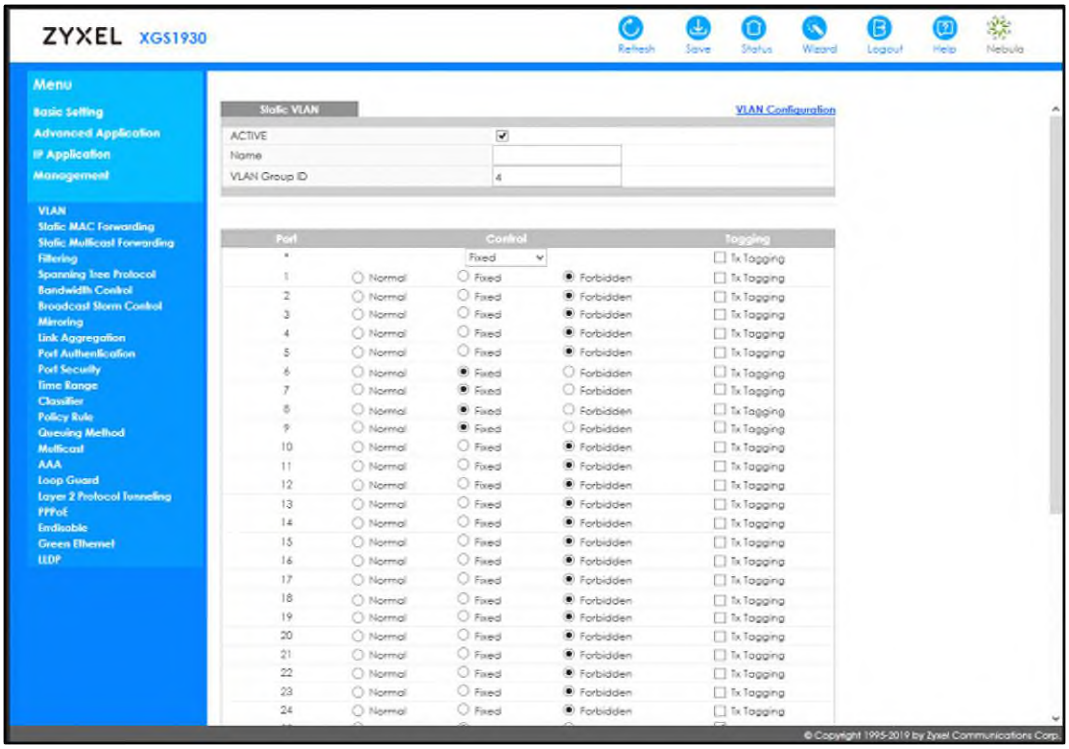


Рисунок 3.18 - Екран розділення портів до відповідних груп VLAN

10. Щоб налаштування набули чинності необхідно одразу зберегти конфігурацію в енергонезалежній пам’яті комутатора [28].

3.3 Інструкція з тестування комп’ютерної мережі за допомогою тестера TREND Networks VDV II PRO:

1. Перед початком перевірте, що у головний блок VDV II PRO і відокремлений модуль (remotes) для з’єднання на віддаленому кінці кабелю заряджені, а кабельні патч-корди чисті та неушкоджені.

2. Щоб знайти потрібний кабель від мережевої розетки у пучку в серверній шафі для розпачування на панелі, увімкніть режим Tone. Тестер генерує звуковий сигнал на заданій парі, а індукційний приймач вловлює його біля кабелю. Це допомагає швидко ідентифікувати потрібний дріт серед багатьох. Провести маркування кабелю.

3. Вставте один кінець тестованого UTP/FTP-кабелю (RJ-45) у порт «TOOL» головного блоку тестера. Під’єднайте другий кінець кабелю до відповідного порту на відокремленому модулі (Remote ID). Якщо необхідно перевірити інше кінцеве обладнання (комп’ютер або комутатор), просто підключіть тестер до цих портів замість remote-модуля.

4. Увімкніть головний блок, утримуючи кнопку живлення кілька секунд. Перейдіть у меню тестів за допомогою кнопок зі стрілками. Для базового кабельного тестування оберіть пункт Cable Test і підтвердіть вибір кнопкою «OK». При цьому пристрій автоматично визначить, чи використовується кручена пара, і покаже режим «Cat5e/6».

5. Після вибору Cable Test VDV II PRO покаже карту розводки жил (порядок кольорів і номери пар), а також інформацію про пошкодження (обрив, коротке замикання, перевернуті пари). Якщо кабель підключений правильно, на екрані відобразиться «Wire Map OK». За наявності збоїв тестер підсвітить конкретні пари.

6. Виміряти довжини кабелю. Одночасно з перевіркою розводки VDV II PRO виконує вимір довжини кожної жили. Інформація про відстань до несправності (при наявності обриву або короткого замикання) відобразиться на екрані у метрах. Наприклад, «Pair 3 Fault @ 12m». Якщо кабель справний, загальна довжина кабелю буде показана в рядку «Cable Length: XX.XXm».

7. Після завершення всіх необхідних перевірок вимкніть тестер кнопкою живлення [25].

3.4 Інструкція з налаштування засобів захисту мережі

Для убезпечення мержі на сервері доступу до інтернет S_3 буде виконане налаштування правил фаєрволу в Windows Server 2022.

1. Налаштування починається з відкриття консолі «Windows Defender Firewall with Advanced Security» (див. рис. 3.19). За замовчуванням у цьому

середовищі всі вхідні з'єднання, які не відповідають жодному дозволеному правилу, блокуються - це забезпечує базовий рівень безпеки сервера. Щоб дозволити певні служби, необхідно створювати нові правила для потрібних портів або програм.

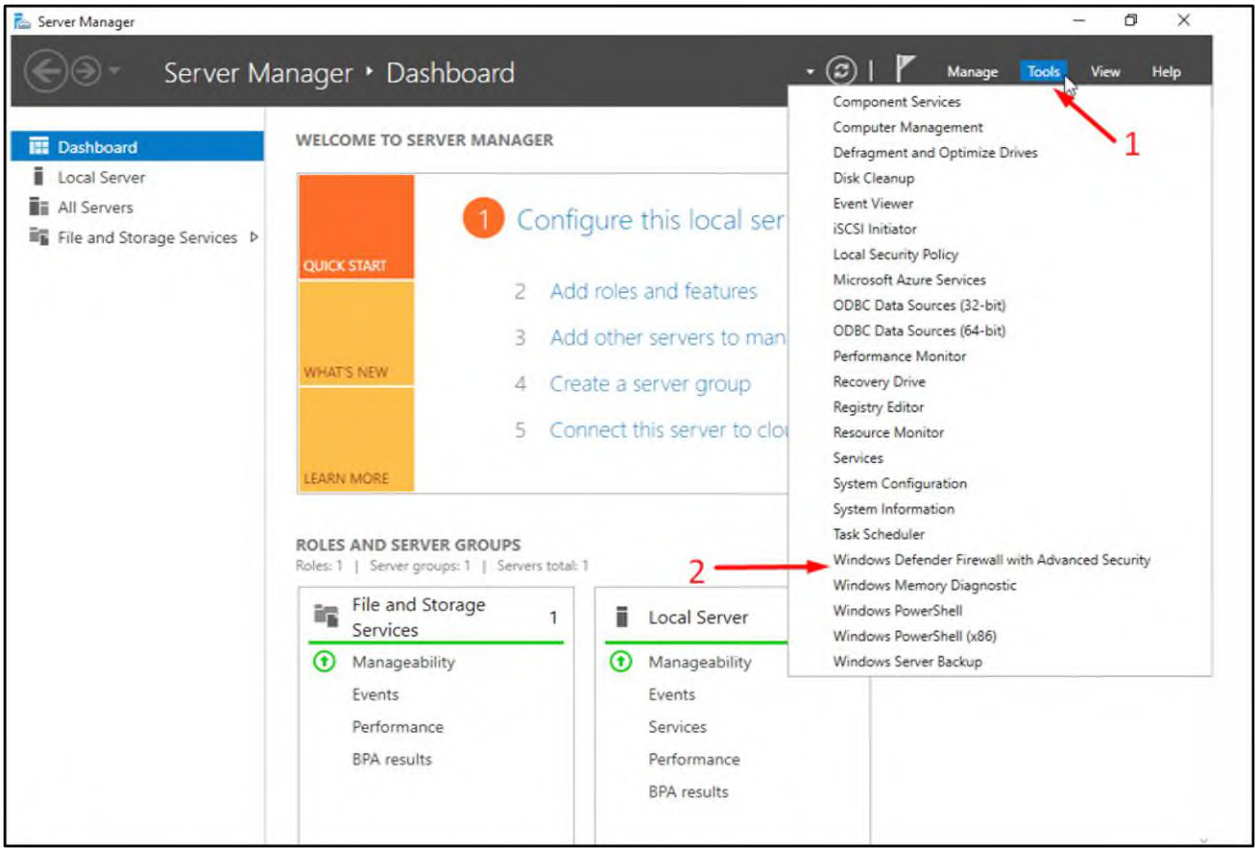


Рисунок 3.19 - Відкриття консолі «Windows Defender Firewall with Advanced Security»

2. Відкрити для зовнішніх або внутрішніх підключень тільки ті служби, які дійсно необхідні серверу, залишаючи всі інші порти закритими. Щоб відкрити доступ до конкретного порту, слід натиснути правою кнопкою на розділі «Inbound Rules» і вибрати «New Rule…» (див. рис. 3.20). У діалозі потрібно вказати тип правила («Port»), протокол (TCP/UDP) та номер порту (наприклад, 22 для SSH, 80 для HTTP, 443 для HTTPS), а потім обрати дію «Allow the connection». Далі визначають, у яких профілях мережі (Domain, Private, Public) це правило буде активним.

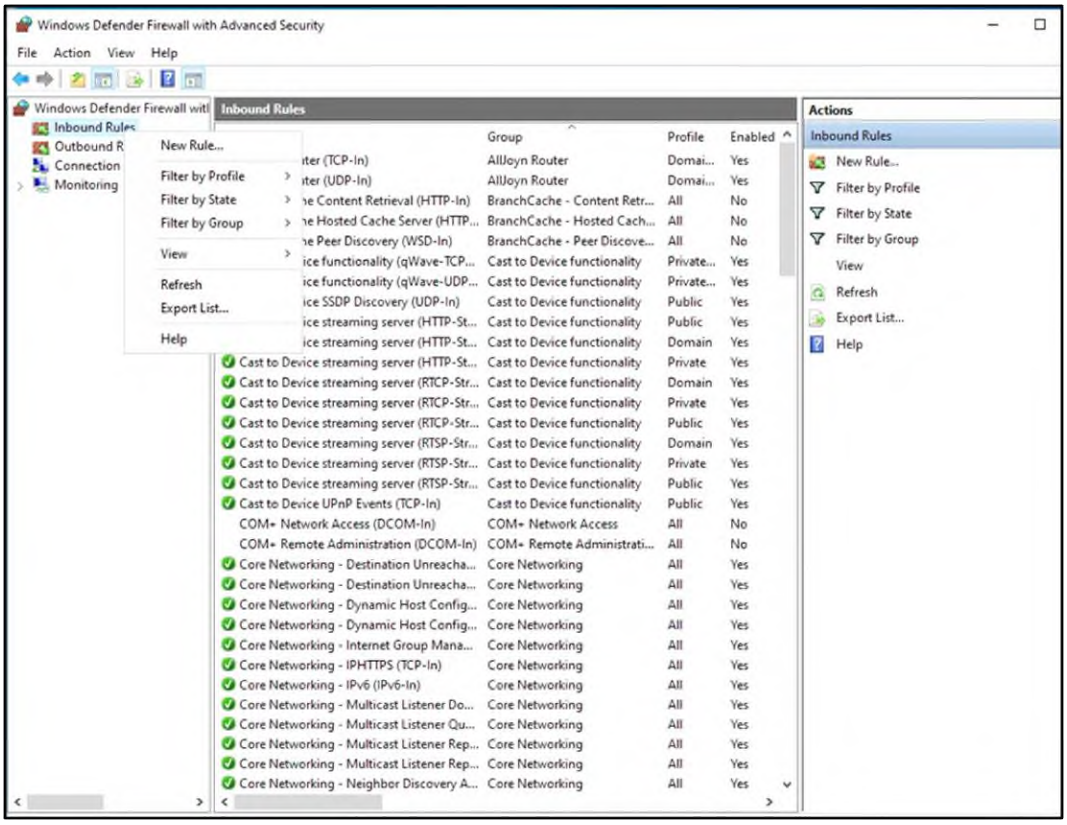


Рисунок 3.20 - Додавання правил на фаєрволі

3. Налаштувати правила для вихідних з’єднань. Зазвичай у Windows Server 2022 встановлено політику, яка дозволяє вільний вихід до Інтернету. Проте, якщо потрібно обмежити вихідний трафік (наприклад, заборонити певні порти або програми), слід зайти в розділ «Outbound Rules» і аналогічним способом створити нове правило, вибравши відповідний порт чи програму та встановивши дію «Block the connection». Ці кроки дозволяють гнучко контролювати як те, що входить у ваш сервер, так і те, що з нього виходить, підвищуючи загальний рівень безпеки [29]

3.5 Інструкція з моніторингу в мережі

На сучасних комутаторах є можливість вести SNMP-спостереження (моніторинг мережі), збирати логи через SYSLOG, отримувати сповіщення у разі «link down» на будь-якому порту. Адміністратору достатньо подивитися

інтерфейс моніторингу або світлодіоди на комутаторі, щоб зрозуміти, в якому порті зник зв'язок або спостерігаються помилки.

Крім того для моніторингу мережі буде використано ПЗ Paessler PRTG Network Monitor – це комплексне рішення для моніторингу й аналізу стану комп'ютерної мережі та інфраструктури. Програма дозволяє в режимі реального часу стежити за доступністю серверів, мережевих пристроїв і служб, вимірювати затримки, навантаження каналів і використовувати різноманітні протоколи (SNMP, WMI, HTTP/HTTPS тощо). Завдяки зручному веб-інтерфейсу й гнучкій системі сповіщень PRTG допомагає своєчасно виявляти проблеми та оптимізувати роботу мережі.

Щоб розпочати моніторинг КМ виконайте дії:

1. Завантажте останню версію програми із офіційного сайту (https://www.paessler.com/prtg) та встановіть програму на виділений сервер. Під час інсталяції вкажіть облікові дані адміністратора Windows і надайте PRTG достатньо прав для опитування пристроїв у мережі (SNMP, WMI, SDI тощо).

2. Після запуску PRTG через веб-інтерфейс увійдіть під обліковим записом адміністратора та пройдіть початковий майстер. Вкажіть діапазон IP-адрес вашої мережі для автоматичного сканування. PRTG відразу створить базові групи та пристрої, визначивши ключеві елементи інфраструктури (ПК, сервери, комутатори).

3. Перегляньте список знайдених пристроїв і додайте до моніторингу ті, які потребують детального контролю. Для кожного пристрою PRTG автоматично додає стандартні сенсори (CPU Load, Memory, Ping, Traffic). За потреби вручну створіть додаткові сенсори: натисніть «Add Sensor», оберіть тип (SNMP Traffic, WMI Counter, HTTP, SSH тощо) і налаштуйте параметри зчитування (інтервал опитування, облікові дані, порогові значення).

4. Налаштуйте групи оповіщень (Notifications): перейдіть у розділ «Setup → Account Settings → Notification Templates» і визначте дії при перевищенні

порогу (надсилання e-mail, SMS, Push-сповіщення). Потім у сенсорі або групі сенсорів виберіть «Notification Triggers» та встановіть умови (наприклад, час відповіді сервера понад 200 мс або кількість помилок I/O). PRTG автоматично відстежуватиме ці тригери і повідомлятиме відповідальних співробітників.

5. Для візуалізації результатів використайте «Dashboard» і «Maps». Перейдіть у «Overview → Dashboards», додайте віджети (відображення завантаження каналів, графіки продуктивності тощо). Щоб створити власну інфраструктурну карту, зайдіть у «Maps → New Map» і перетягніть на полотно обрані сенсори чи пристрої (див. рис. 3.21). Це дозволить швидко орієнтуватися в стані мережі та інфраструктури.

Рисунок 3.21 - Візуалізації результатів моніторингу

6. Регулярно перевіряйте вкладки «Logs» і «Alarms» для аналізу історії подій та виявлення повторюваних проблем. Використовуючи звіти («Reports → Add Report»), можна генерувати щотижневі або щомісячні огляди продуктивності мережі, навантаження серверів і використання каналів зв’язку (див. рис. 3.22). Така інформація сприятиме своєчасному виявленню вузьких місць та плануванню розширень [27].

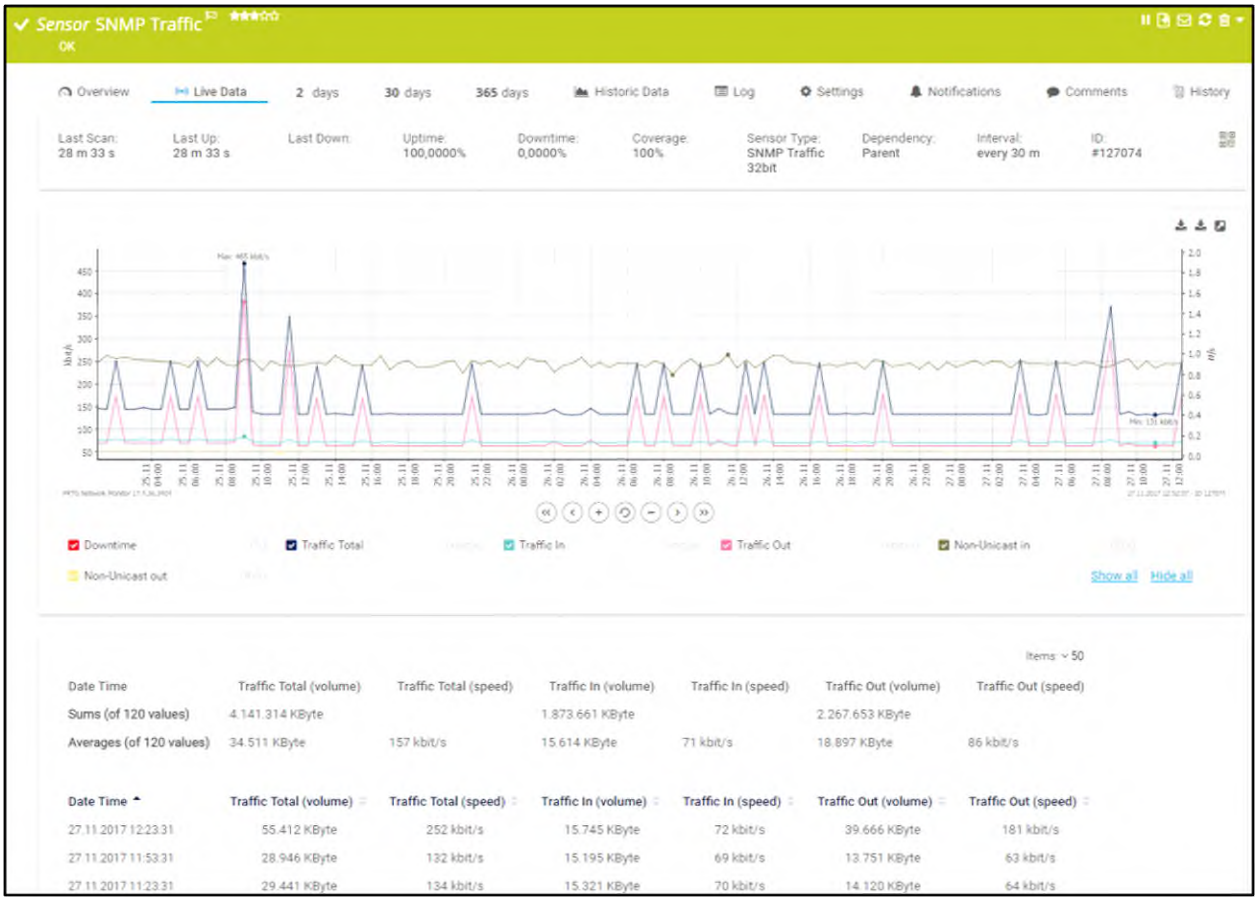


Рисунок 3.22 - Щомісячний огляд продуктивності мережі

3.6 Моделювання комп’ютерної мережі

На рисунку 3.23 показано візуалізацію (моделювання) локальної мережі адмінбудівлі ТОВ «Морган Феніче», виконану в програмі Cisco Packet Tracer, у вигляді поєднання фізичного плану офісного приміщення та логічної структури VLAN-сегментів.

Модель об’єднує такі ключові елементи:

1. Фізична топологія та просторове розташування пристроїв. У якості фону використано план поверху офісної будівлі, розбитий на окремі кабінети, коридори та технічні приміщення.

2. Логічні сегменти — VLAN-и за кольоровим маркуванням. Кожен колір рамки кабінету відображає приналежність до певного віртуального локального сегмента (VLAN). Завдяки такому зонуванню можна чітко

розділити відділи за функціоналом (наприклад, бухгалтерія — одна VLAN, відділ продажу — інша, IT-підтримка — ще одна), а також встановити для кожного VLAN-у власний набір політик безпеки, правила маршрутизації та пріоритети трафіку.

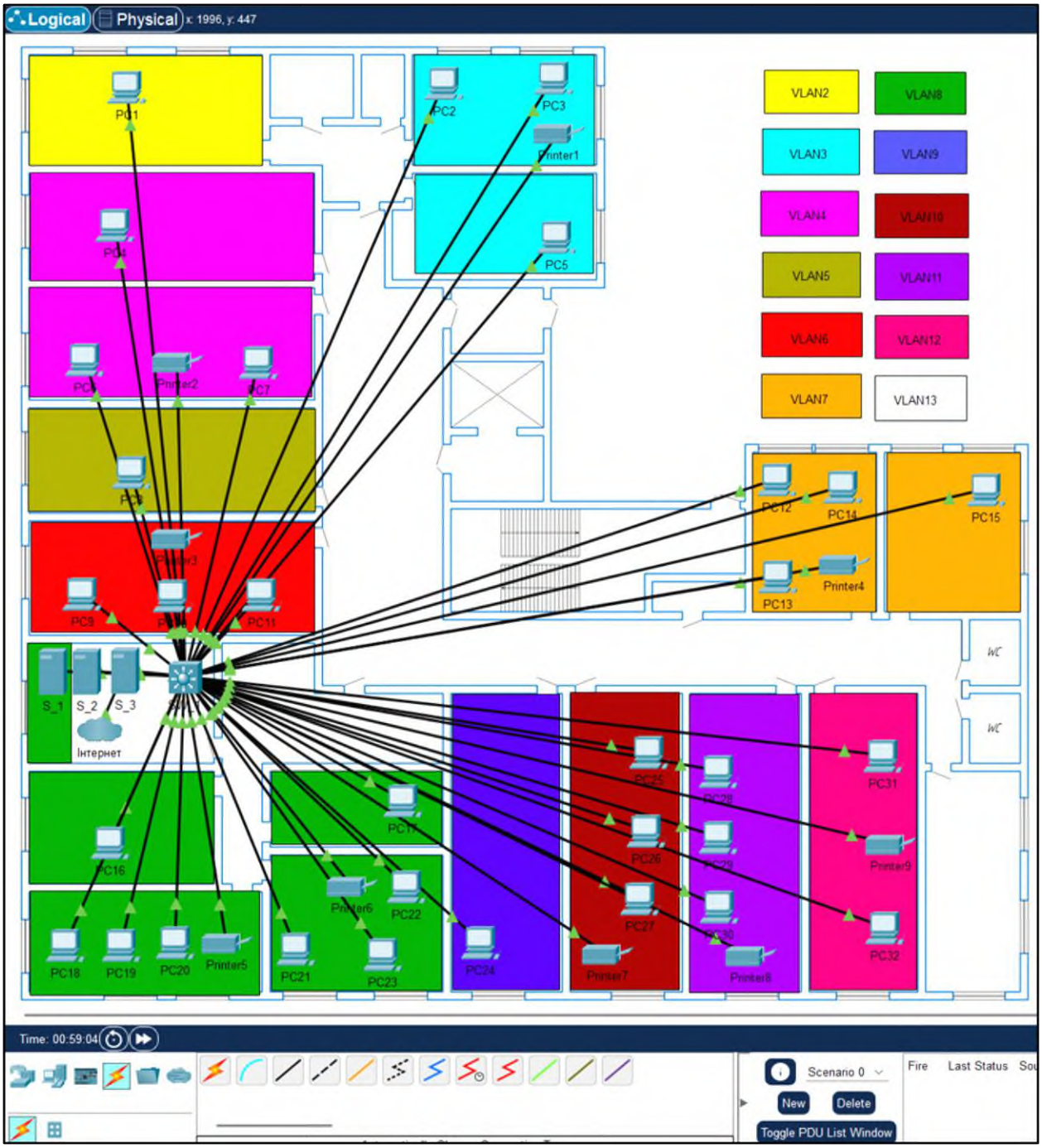


Рисунок 3.23 - Модель комп'ютерної мережі адмінбудівлі ТОВ «Морган Феніче»

3. Розгортання маршрутизації та вихід в Інтернет. Усім клієнтським ПК у різних VLAN-ах призначено IP-адреси з відповідних підмереж (наприклад, 192.168.2.0/24 для VLAN 2, 192.168.3.0/24 для VLAN 3 тощо). Далі всі такі підмережі об’єднуються на рівні L2+ комутатора для організації повноцінного доступу до мережевих ресурсів всередині КМ та в зовнішній світ через сервер доступу до Інтернету S_3.

Переваги такого моделювання мережі:

1. Централізований контроль і безпека: усі робочі станції підключені до одного комутатора, і трафік окремих відділів ізольований у рамках VLAN. Це значно спрощує налаштування міжмережевих правил і застосування політик безпеки.

2. Зрозуміла візуалізація: присутність на одному зображенні й фізичної карти поверху, й умовної схеми підключень допомагає одразу побачити, який кабінет до якого VLAN належить та яким чином маршрутизується трафік.

Таким чином, на прикладі цього моделювання показано, як у межах одного поверху адмінбудівлі ТОВ «Морган Феніче» можна розгорнути сегментовану мережу з ізольованими підмережами (VLAN), централізованими серверами та єдиною точкою виходу в Інтернет. Такий підхід дає змогу гнучко керувати трафіком, підвищити безпеку та спростити адміністрування всієї IT-інфраструктури компанії.

4 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

Метою економічної частини кваліфікаційної роботи бакалавра є здійснення економічних розрахунків, спрямованих на визначення економічної ефективності розробки проєкту комп'ютерної мережі адмінбудівлі ТОВ «Морган Феніче».

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.	Передпроектне обстеження. Формування технічного завдання	керівник проєкту	6
2.	Проєктування КМ	інженер	32
3.	Закупівля обладнання	керівник проєкту	6
4.	Монтаж мережі	технік	56
5.	Налаштування та тестування мережі	інженер	6
6.	Запуск мережі в експлуатацію	інженер	2
7.	Контроль та прийом мережі в експлуатацію	керівник проєкту	8
Разом			116

Сумарний час виконання операцій технологічного процесу становить 116 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:

$$З_{осн.}=Т_с \cdot К_г \,, \qquad (4.1)$$

де Тс – тарифна ставка, грн.; Кг – кількість відпрацьованих годин.

Рекомендовані тарифні ставки: керівник проєкту – 320 грн./год., інженер – 180 грн./год., технік – 105 грн./год.

Основна заробітна плата становить:

1. Керівник проєкту: $З_{осн1} = 320 \cdot 20 = 6400$ грн.;
2. Інженер: $З_{осн2} = 180 \cdot 40 = 7200$ грн.;
3. Технік: $З_{осн3} = 105 \cdot 56 = 5880$ грн.

Сумарна основна заробітна плата становить:

$$З_{осн} = 6400 + 7200 + 5880 = 19480 \text{ грн.}$$

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

$$З_{дод.}=З_{осн.} \cdot К_{допл.}, \qquad (4.2)$$

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

Отже, додаткова заробітна плата по категоріях працівників становить:

1. Керівник проєкту: $З_{дод1} = 6400 \cdot 0,13 = 832$ грн.;

2. Інженер: $З_{дод2} = 7200 \cdot 0,13 = 936$ грн.;

3. Технік: $З_{дод3} = 5880 \cdot 0,13 = 764,4\ 0$ грн.

Сумарна додаткова заробітна плата становить:

$$З_{дод} = 832 + 936 + 764,40 = 2532,40 \text{ грн.}$$

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

$$В_{о.п.} = З_{осн.} + З_{дод.}, \quad (4.3)$$

$$В_{о.п} = 19480 + 2532,40 = 22012,40 \text{ грн.}$$

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:

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

де ФОП – фонд оплати праці, грн.

$$В_{с.з.} = 22012,40 \cdot 0,376 = 8276,66 \text{ грн.}$$

Проведені розрахунки витрат на оплату праці зведемо у таблицю 4.2.

Таблиця 4.2 – Зведені розрахунки витрат на оплату праці

№ п/п	Категорія працівників	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 проєкту	320	20	6400	832	-	-
2	Інженер	180	40	7200	936	-	-
3	Технік	105	26	5880	764,40	-	-
Разом				19480	2532,40	22012,40	30289,06

Загальні витрати на оплату праці становлять 30289,06 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 і-го виду; p_i – ціна матеріалу і-го виду.

Звідси, загальні матеріальні витрати можна визначити за формулою 4.6:

$$З_{м.в.}=\sum M_{Bi} \quad (4.6)$$

Проведені розрахунки занесемо у таблицю 4.3.

Таблиця 4.3 – Зведені розрахунки матеріальних витрат

№ п/п	Необхідне мережеве обладнання	Од. вим.	К-ть	Ціна 1-ці, грн.	Загальна сума витрат, грн
1	2	3	4	5	6
1	Шафа підлогова монтажна 42U 600x800 Lite (42U600x800GL)	шт.	1	24840	24840
2	Полиця 400мм 1U 19", 4 точки кріпл., EServer, чорна, 1,5 мм	шт.	1	838	838
3	Скринька висувна для документів 19" з замком, 2U 450 глибина (UA-SHF2U45G)	шт.	1	3086	3086
4	Блок вентиляторів 19" 2U 594 м.куб/г, цифровий	шт.	1	8695	8695
5	Блок розеток 19" на 8 роз'ємів, 16A, 1U, з вимикачем, кабель 1.8 м Kingda (KD-GER(16)N1008WKPDY30W19A)	шт.	1	1172	1172
6	Патч панель Digitus 19" FTP Cat.6a 24 порти	шт.	2	4387	8774
7	Організатор патчкордів з кришкою 19", 1U, Everon®,чорний, Corning	шт.	2	1814	3628
8	Кабель вита пара КПпВонг-HFE-ВПЕ (500) 4*2*0,56 (F/FTP-cat.6A LSOH), 305 м	шт.	7	9991	69937
9	Патч-корд Digitus CAT 6a S-FTP 3м синій (DK-1644-A-030/B)	шт.	44	216	9504
10	Патч-корд S/FTP, 1 м, кат. 6A, помаранчевий, LW (PC005-C6A-100OR)	шт.	41	129	5289
11	Розетка настінна на 1 порт RJ-45 FTP cat.6 EPNew 6BX-S1WHA6	шт.	41	131	5371
12	Лоток перфорований 100x50, цинкування, метод Сендзіміра, довжина 3 м, товщ. 0,5мм	шт.	62	142	8804
13	Кабельний канал Neomax Ultra 15x10, 2м	шт.	37	41	1517
14	ДБЖ MARSRIVA MR-US6K	м	1	35280	35280

Продовження таблиці 2.6

1	2	3	4	5	6
15	Комутатор ZyXEL XGS1930-52	шт.	1	41282	41282
16	Серверна платформа Lenovo ThinkSystem ST250 V2 (7D8FA01YEA)	шт.	3	95013	285039
17	Принтер мережевий Xerox B230	шт.	9	10599	95391
Разом					608447

Загальна сума матеріальних витрат на розробку проєкту комп'ютерної мережі адмінбудівлі ТОВ «Морган Феніче» становить 608447 грн.

4.4 Розрахунок витрат на електроенергію

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

$$З_е = W \cdot T \cdot S \qquad (4.7)$$

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

Час роботи ноутбука над даним проектом становить 40 години, споживана потужність - 0,4 кВт/год., вартість 1 кВт електроенергії – 7 грн.

Тому витрати на електроенергію будуть становити:

$$З_е = 0{,}4 \cdot 40 \cdot 7 = 112 \text{ грн.}$$

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, де $Т_В$ – транспортні витрати.

$$Т_в=З_{м.в.}\cdot 0,08..0,1,, \quad (4.8)$$

Отже, транспортні витрати будуть становити:

$$Т_В = 608447\cdot 0,09 = 54760,23 \text{ грн.}$$

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:

$$А = \frac{Б_В \cdot Н_А}{150\%} \cdot Т_А \quad (4.9)$$

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 ноутбука працює над даним проектом 40 год., балансова вартість ПК – 28000 грн., тому:

$$А = \frac{28000 \cdot 0,04}{150} \cdot 40 = 437,33 \text{ грн.}$$

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, де $Н_В$ – накладні витрати.

$$Н_в=В_{о.п.}\cdot 0,2…0,6, \quad (4.10)$$

$$Н_В = 22012,40\cdot 0,2 = 4402,48 \text{ грн.}$$

4.8 Складання кошторису витрат та визначення собівартості НДР

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

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)	22012,4	3,15
Відрахування на соціальні заходи	8276,66	1,19
Матеріальні витрати	608447	87,11
Витрати на електроенергію	112	0,02
Транспортні витрати	54760,23	7,84
Амортизаційні відрахування	437,33	0,06
Накладні витрати	4402,48	0,63
Собівартість	698448,1	100

Собівартість ($С_в$) НДР розрахуємо за формулою 4.11:

$$С_В=В_{о.п.}+В_{с.з.}+З_{м.в.}+З_в+Т_в+А+Н_в \quad (4.11)$$

Отже, собівартість дорівнює $С_В$ = 698448,10 грн.

4.9 Розрахунок ціни НДР

Ціну НДР можна визначити за формулою 4.12: де Св – собівартість виконання НДР, $Р_{рен.}$ – рівень рентабельності; ПДВ – ставка податку на додану вартість, 20%.

$$Ц = Св \cdot (1+Ррен) \cdot (1+ПДВ), \quad (4.12)$$

$$Ц = 698448,10 \cdot (1+0,3) \cdot (1+0,2) = 1089579,04 \text{ грн.}$$

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:

$$П = Ц - С_в \quad (4.13)$$

$$П = 1089579,04 - 698448,10 = 391130,94 \text{ грн.}$$

Економічна ефективність ($Е_р$) полягає у відношенні результату виробництва до затрачених ресурсів і розраховується за формулою 4.14, де П – прибуток; $С_в$ – собівартість.

$$Е_р = П / С_в, \quad (4.14)$$

$$Е_р = 391130,94 / 698448,10 = 0,56$$

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

$$T_р = 1 / E_р \quad (4.15)$$

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

$$T_р=1/0,56=1,8$$

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

Таблиця 4.5 - Техніко-економічні показники проєкту комп'ютерної мережі адмінбудівлі ТОВ «Морган Феніче»

№п/п	Показник	Одиниця виміру	Значення
1.	Собівартість	грн.	698448,1
2.	Плановий прибуток	грн.	391130,94
3.	Ціна	грн.	1089579,04
4.	Економічна ефективність	-	0,56
5.	Термін окупності	рік	1,8

Загальна вартість спроєктованої комп'ютерної мережі адмінбудівлі ТОВ «Морган Феніче» становить 1089579,04 грн.

Зважаючи на високі показники економічної ефективності - 0,56, кошти, вкладені в проведення проектних робіт окупляться за 1,8 року.

5 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

5.1 Дотримання вимог пожежної безпеки в адмінбудівлі ТОВ «Морган Феніче»

Забезпечення пожежної безпеки – невід'ємна частина державної діяльності щодо охорони життя та здоров'я людей, національного багатства і навколишнього природного середовища. Правове регулювання відносин щодо забезпечення пожежної безпеки в Україні здійснюється на рівні законів та підзаконних нормативних актів пожежної безпеки (далі – НАПБ) Правовою основою пожежної безпеки на рівні законів є Конституція України, Кодекс цивільного захисту України, Постанови Верховної Ради України, Укази і Президента України, Постанови Кабінету Міністрів України, рішення органів державної виконавчої влади, місцевого та регіонального самоврядування, прийняті в межах їх компетенції. Ці документи визначають загальні правові, економічні та соціальні основи забезпечення пожежної безпеки на території України, регулюють відносини державних органів, юридичних і фізичних осіб у цій галузі незалежно від виду їх діяльності та форм власності.

Пожежна безпека, згідно Кодексу цивільного захисту України, визначається як відсутність неприпустимого ризику виникнення і розвитку пожеж та пов'язаної з ними можливості завдання шкоди живим істотам, матеріальним цінностям або довкіллю.

В адмінбудівлі ТОВ «Морган Феніче» наказом (інструкцією) встановлено відповідний протипожежний режим, яким визначено:

– дії працівників ТОВ «Морган Феніче» у разі виявлення пожежі;

– місце для розташування побутових нагрівальних приладів;

– правила проїзду та стоянки транспортних засобів;

– порядок відключення від мережі електрообладнання у разі пожежі;

– порядок огляду й зачинення приміщень після закінчення роботи;

– порядок проходження посадовими особами навчання й перевірки знань із питань пожежної безпеки, а також проведення з працівниками протипожежних інструктажів та занять із пожежнотехнічного мінімуму з призначенням відповідальних за їхнє проведення;

– порядок організації експлуатації й обслуговування наявних технічних засобів протипожежного захисту.

Працівники ТОВ зобов’язані дотримуватися встановлених вимог протипожежного режиму та виконувати інші вимоги з питань пожежної безпеки, які передбачені нормативними актами та актами, чинними на відповідних галузевих об’єктах.

Пожежна безпека в адмінбудівлі забезпечується організаційними, технічними заходами і протипожежним захистом.

До організаційних заходів належать: розробка правил, інструкцій, інструктажів протипожежної безпеки; організація інструктування і навчання робітників і службовців; здіснення контролю за дотриманням встановленого протипожежного режиму всіма працюючими; організація добровільних пожежних дружин та пожежотехнічних комісій; організація щоденної перевірки протипожежного стану приміщень після закінчення роботи; розробка і затвердження плану евакуації і порядку оповіщення людей на випадок виникнення пожежі; організація дотримання належного протипожежного нагляду за об’єктами; організація перевірки належного стану пожежної техніки та інвентарю.

До технічних заходів належать: дотримання пожежних норм, вимог та правил при влаштуванні будівель, споруд, складів; підтримання у справному стані систем опалення вентиляції, обладнання; улаштування автоматичної пожежної сигналізації систем автоматичного гасіння пожеж та пожежного водопостачання; заборона використання обладнання, пристроїв приміщень та інструментів, що не відповідають вимогам протипожежної безпеки; правильна організація праці на робочих місцях з використанням пожежонебезпечних інструментів, приладів, технологічних установок [3, с. 282-283].

У разі виявлення ознак пожежі працівник адмінбудівлі ТОВ «Морган Феніче» повинен ужити таких заходів:

– негайно повідомити Державну пожежну охорону за телефоном 101, вказавши при цьому адресу, місце виникнення пожежі, присутність людей, а також своє прізвище;

– повідомити керівника або посадову особу підприємства, а також задіяти систему оповіщення і (вжити відповідних заходів щодо евакуації людей) (евакуювати людей згідно схеми евакуації (див. рис .5.1));

– у разі потреби викликати швидку медичну допомогу;

– вжити (за можливості) заходів щодо гасіння (локалізації) пожежі та збереження матеріальних цінностей [4, с. 121-122].

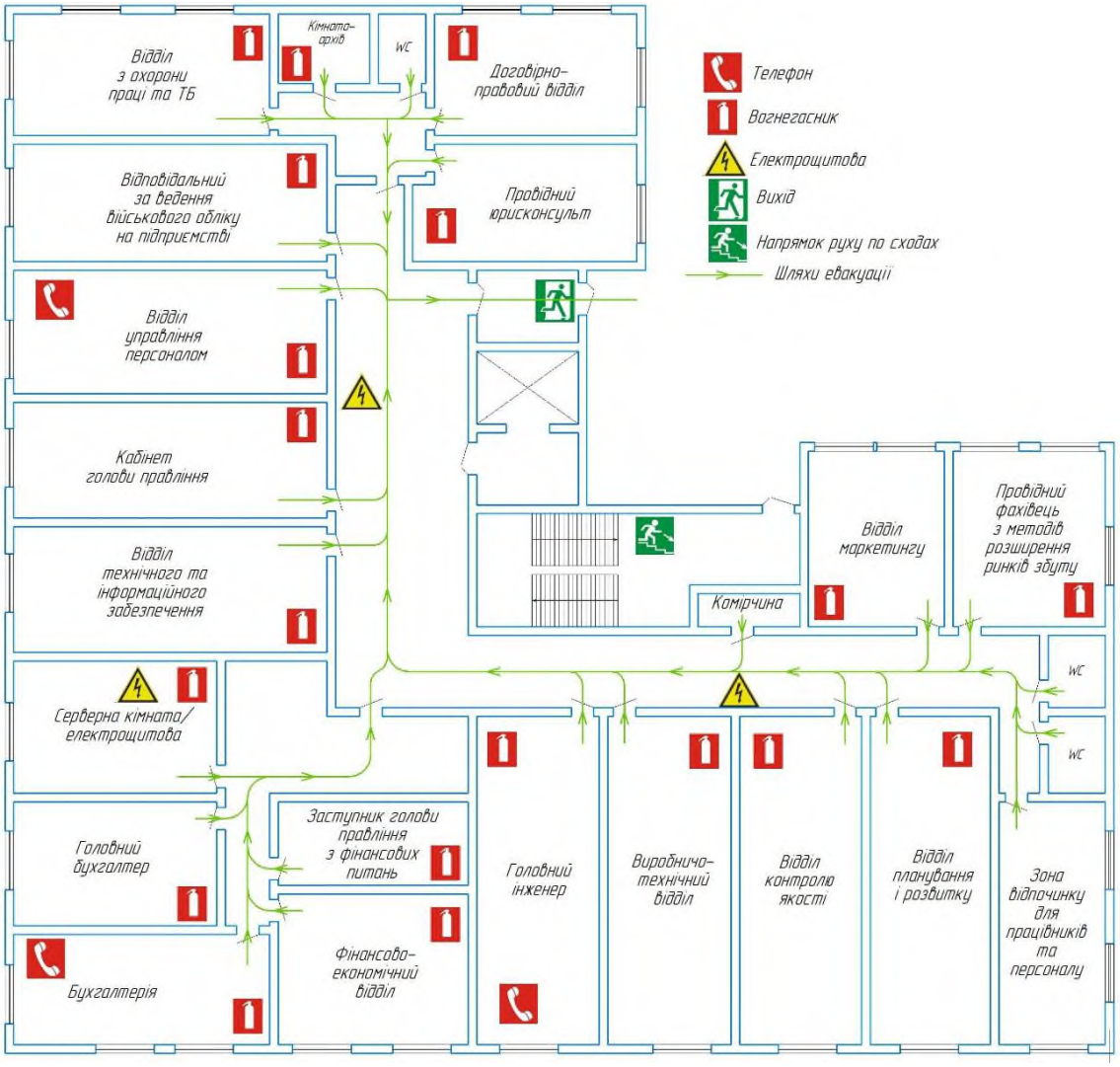


Рисунок 5.1 – Шляхи евакуації з адмінбудівлі під час пожежі

5.2 Організація навчання з охорони праці в ТОВ «Морган Феніче»

Навчання та систематичне підвищення рівня знань працівників з питань охорони праці – один з основних принципів державної політики в галузі охорони праці, фундаментальна основа безпеки праці та необхідна умова вдосконалення управління охороною праці [4, с. 82]

Згідно закону України «Про охорону праці» усі працівники ТОВ «Морган Феніче» при прийомі на роботу і в процесі трудової діяльності проходять на підприємстві навчання, інструктаж і перевірку знань з питань охорони праці. Допуск до роботи осіб, які не пройшли навчання і перевірки знань з питань охорони праці, забороняється. Навчання та інструктаж працівників з питань охорони праці є складовою частиною системи управління охороною праці і проводяться з усіма працівниками ТОВ «Морган Феніче» в процесі їх трудової діяльності.

Теоретичне та виробниче навчання працівників з охорони праці на підприємстві проводиться при підготовці, перепідготовці, одержанні нової професії, підвищенні кваліфікації.

Після навчання з охорони праці обов’язково проводиться перевірка знань. Для перевірки знань працівників з охорони праці в ТОВ «Морган Феніче» створена постійно діюча комісія, з трьох осіб, які вже пройшли навчання та перевірку знань з охорони праці.

Результати перевірки знань працівників з питань охорони праці оформляються протоколами засідання комісії з перевірки знань з питань охорони праці.

Особам, які при перевірці знань з питань охорони праці показали задовільні результати, видаються посвідчення. При цьому в протоколі та посвідченні у стислій формі зазначається перелік основних нормативно-правових актів з охорони праці та з безпечного виконання конкретних видів робіт, в обсязі яких працівник пройшов перевірку знань.

Питання щодо необхідності видачі посвідчень про перевірку знань з питань охорони праці на підприємстві або необхідності працівникам мати їх при собі під час виконання трудових обов'язків вирішується роботодавцем.

Працівникам, які проходять навчання і перевірку знань з питань охорони праці на своєму підприємстві, видача посвідчень є обов'язковою лише тим, хто виконує роботи підвищеної небезпеки.

При незадовільному результаті протягом одного місяця призначається повторна перевірка знань працівника. Якщо наступна перевірка також покаже незадовільний результат, то буде вирішуватись питання про працевлаштування працівника на іншому робочому місці.

Працівники, які мають перерву в роботі за професією більше одного року, проходять навчання з охорони праці до початку самостійної роботи. Допуск до самостійної роботи дозволяється тільки після вступного інструктажу, навчання, перевірки теоретичних знань, первинного інструктажу на робочому місці, стажування і набуття навичок безпечних методів праці.

Організаційне забезпечення роботи комісії (організація проведення перевірки знань з питань охорони праці, оформлення, облік і зберігання протоколів перевірки знань, оформлення і облік посвідчень про перевірку знань з питань охорони праці) покладається на суб'єкт господарювання, яким проводилось навчання з питань охорони праці. Термін зберігання протоколів перевірки знань з питань охорони праці не менше 5 років.

Відповідальність за організацію і здійснення інструктажів, навчання та перевірки знань працівників з питань охорони праці покладається на роботодавця [2, с. 51-52].

За характером і часом проведення інструктажі з питань охорони праці поділяються на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий (див. рис. 5.2) [4, с. 82].

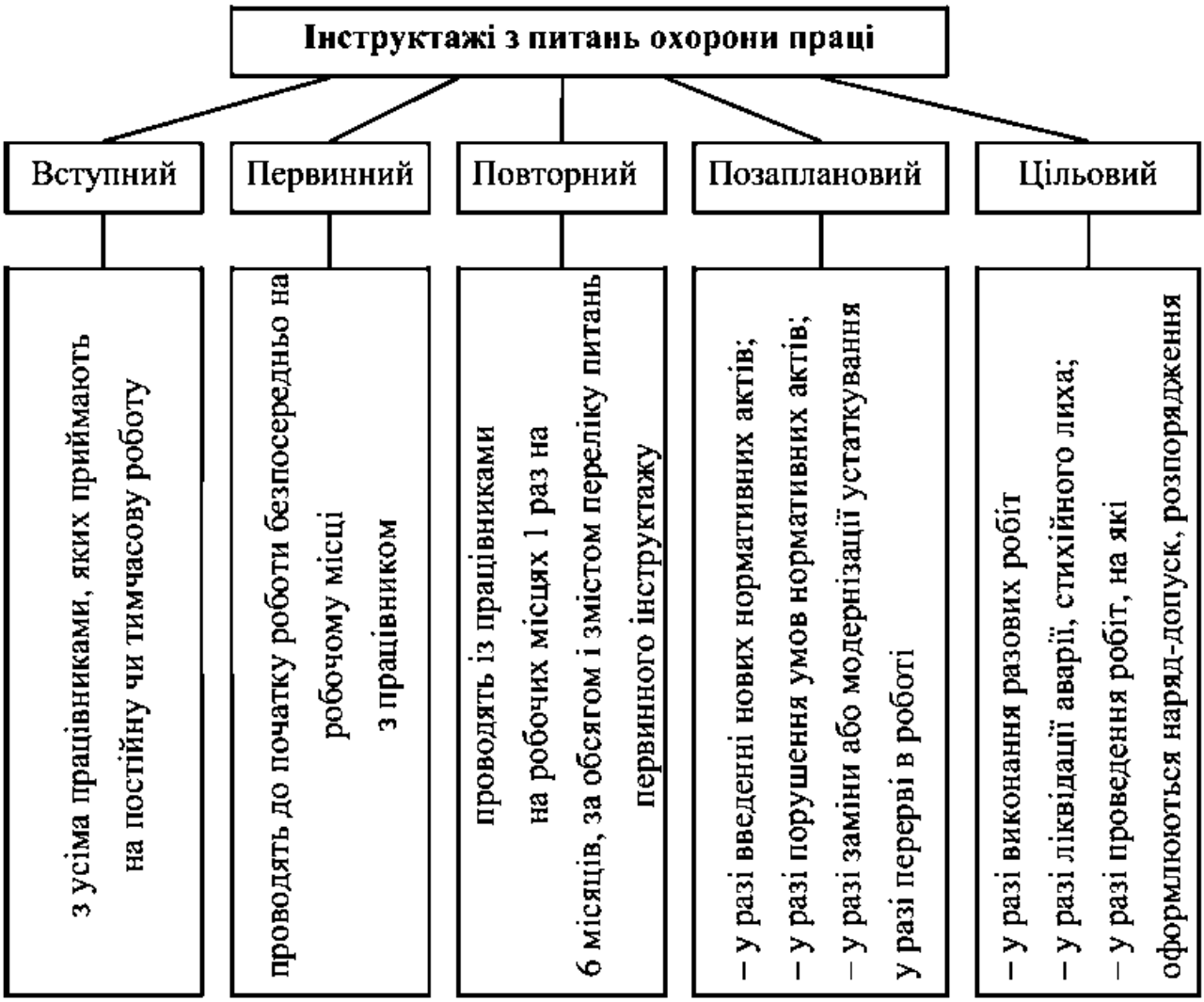


Рисунок 5.2 – Види інструктажів

Вступний інструктаж з питань охорони праці проводиться:

- з усіма працівниками ТОВ «Морган Феніче», які щойно прийняті на роботу, незалежно від їх освіти, стажу роботи;

– з працівниками, які знаходяться у відрядженні на підприємстві і беруть безпосередню участь у виробничому процесі, з водіями транспортних засобів, які вперше в'їжджають на територію підприємства;

– з учнями, вихованцями та студентами, які прибули на підприємство для проходження виробничої практики чи під час екскурсії на підприємство.

Вступний інструктаж проводиться спеціалістом служби охорони праці або іншим фахівцем відповідно до наказу (розпорядження) роботодавця, який в

установленому Типовим положенням порядку пройшов навчання і перевірку знань з питань охорони праці.

Вступний інструктаж проводиться в відділі з охорони праці та ТБ, з використанням сучасних технічних засобів навчання, навчальних та наочних посібників за програмою, розробленою службою охорони праці з урахуванням особливостей виробництва. Програма та тривалість інструктажу затверджуються роботодавцем.

Запис про проведення вступного інструктажу для осіб, які приймаються на роботу відповідно до наказу (розпорядження) роботодавця, робиться в журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці, який зберігається службою охорони праці або працівником, що відповідає за проведення вступного інструктажу, а також у наказі про прийняття працівника на роботу.

Первинний інструктаж проводиться на робочому місці до початку роботи:
– з працівником, новоприйнятим на підприємство;

– з працівником, який переводиться з одного цеху виробництва до іншого;

– з працівником, який буде виконувати нову для нього роботу;

– відрядженим працівником, який бере безпосередню участь у виробничому процесі на виробництві;

– з студентом, учнем, який прибув на виробничу практику перед виконанням нових видів робіт.

Усі робітники, у тому числі випускники професійних навчальних закладів, навчально-виробничих (курсових комбінатів, після первинного інструктажу на робочому місці мають протягом 2–15 змін (в залежності від характеру роботи та кваліфікації працівника) пройти стажування під керівництвом досвідчених кваліфікованих робітників.

Повторний інструктаж проводиться з усіма працівниками: на роботах з підвищеною небезпекою – 1 раз у квартал, на інших роботах – 1 раз на півріччя.

Повторний інструктаж проводиться за програмою первинного інструктажу в повному обсязі.

Позаплановий інструктаж проводиться:

– при введенні в дію нових або переглянутих нормативний актів про охорону праці, а також при внесенні змін та доповнень до них;

– при зміні технологічного процесу на ТОВ «Морган Феніче», заміні або модернізацій устаткування, приладів та інструментів, вихідної сировини, матеріалів та інших факторів, що впливають на охорону праці;

– при порушеннях працівниками, студентами, учнями нормативних актів про охорону праці, що можуть призвести або призвели до травми, аварії чи отруєння;

– при виявленні особами, які здійснюють державний нагляд і контроль за охороною праці, незнання вимог безпеки стосовно робіт, що виконуються працівником;

– при перерві в роботі виконавця робіт більш ніж 30 календарних днів для робіт з підвищеною небезпекою, а для решти робіт – понад 60 днів.

Позаплановий інструктаж може проводитись індивідуально з окремим працівником або з групою працівників одного фаху. Обсяг і зміст інструктажу визначається в кожному окремому випадку залежно від причин і обставин, що спричинили необхідність його проведення.

Цільовий інструктаж проводиться з працівниками:

– при виконанні разових робіт, що не пов’язані з безпосередніми обов’язками за фахом (навантажувально-розвантажувальні роботи, разові роботи за межами підприємства, цеху тощо);

– ліквідації аварії, стихійного лиха;

– екскурсіях на підприємстві.

Цільовий інструктаж фіксується документом, що дозволяє проведення робіт, наприклад: нарядом-допуском.

Первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі проводить безпосередньо керівник робіт (начальник виробництва, цеху, дільниці, майстер, інструктор виробничого навчання). Первинний, повторний, цільовий та

позаплановий інструктажі завершуються перевіркою знань усним опитуванням, а також перевіркою набутих навичок безпечних методів праці. Знання перевіряє особа, яка проводила інструктаж. Про проведення первинного, повторного, позапланового інструктажів, стажування та допуск до роботи особа, яка проводила інструктаж, робить запис до відповідного журналу. При цьому обов'язкові підписи, як того, кого інструктували, так і того, хто інструктував. Працівники підприємств, а також його керівники (власники) не мають права відмовитись від навчання, інструктажів та перевірки знань з охорони праці у тому порядку і в ті терміни, які передбачені відповідними нормативними документами [2, с. 52-55].

ВИСНОВКИ

Інтеграція мережевої інфраструктури в адміністративний корпус ТОВ «Морган Феніче» сприятиме значному підвищенню оперативності роботи персоналу за рахунок забезпечення миттєвого обміну інформацією та доступу до ресурсів у режимі реального часу. Крім того, централізоване управління доступом у поєднанні з систематичним резервним копіюванням забезпечить підвищення рівня безпеки даних. Одночасно при проєктуванні закладається можливість оптимізації експлуатаційних витрат і забезпечення гнучкого масштабування інфраструктури відповідно до змінних потреб підприємства, що відкриває перспективи для впровадження віддалених механізмів адміністрування та підтримки.

В першому розділі КРБ надано характеристику організації. Для якої проєктується КМ, описано технічні вимоги щодо проєктування, вибору програмного, апаратного забезпечення та ведення документації. Вказано майбутні стадії та етапи розробки комп'ютерної мережі.

В другому розділі здійснюється вибір логічної топології, поділ мережі на групи VLAN, призначення IP-адрес вузлам мережі, розробляються схеми фізичного розташування кабелів та вузлів, вказуються особливості. Також тут здійснено обґрунтування вибору операційних систем, програмного забезпечення, мережевого обладнання та засобів тестування мережі.

При проєктуванні локальної мережі для ТОВ «Морган Феніче», котре розташоване на першому поверсі багатоповерхівки, вибрано топологію «Зірка», як найбільш виважене рішення, яке враховує як технічні, так і організаційні та економічні аспекти. В якості середовища передачі даних використовується вита пара F/FTP-cat.6A. Для реалізації даного проекту обрано керований комутатор рівня 2+ на 48 портів ZyXEL XGS1930-52 та використано серверну платформу Lenovo ThinkSystem ST250 V2, на основі якої буде організовано три сервери.

В третьому розділі описано інструкції з налаштування серверів (сервера бухгалтерії, з використанням ПЗ «Дебет Плюс», файлового сервера та сервера

доступу до мережі інтернет) на базі ОС Windows Server 2022, розроблено інструкцію з налаштування керованого комутатора та поділу мережі на сигменти VLAN. Приведено інструкції з організації захистумережі, тестування, налагодження та моніторингу мережі. Виконано візуалізацію (моделювання) локальної мережі адмінбудівлі ТОВ «Морган Феніче», в програмі Cisco Packet Tracer, у вигляді поєднання фізичного плану офісного приміщення та логічної структури VLAN-сегментів.

В економічному розділі кваліфікаційної роботи виконано розрахунок вартості спроєктованої комп'ютерної мережі адмінбудівлі ТОВ «Морган Феніче». яка становить 1089579,04 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 бакалавра було розглянуто організацію навчання з охорони праці та дотримання вимог пожежної безпеки в адмінбудівлі ТОВ «Морган Феніче», а також наведено схему евакуації з адмінбудівлі під час пожежі.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Бурячок В. Л. Технології забезпечення безпеки мережевої інфраструктури. Підручник. Київ: КУБГ, 2019. 218 с.

2. Варивода К. С., Горденко С. І. Охорона праці в галузі: підручник. Переяслав-Хмельницький (Київ. обл.): Домбровська Я. М., 2019. 446 с.

3. Грибан В. Г., Фоменко А. Є., Казначеєв Д. Г. Безпека життєдіяльності та охорона праці: підручник. Дніпро: Дніпроп. держ. ун-т внутр. справ, 2022. 388 с.

4. О. Г. Левченко, О. В. Землянська, Н. А. Праховнік, В. В. Зацарний. Безпека життєдіяльності та цивільний захист: підручник для студ. спеціальностей з природничих, соціально-гуманітарних наук та інженерно-комунікаційних технологій. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 267 с.

5. Kurose J. F., Ross K. W. Computer Networking: A Top-Down Approach. — 7th Edition. Pearson, 2017. 824 p.

6. Альтернатива 1С в Україні: огляд українських та іноземних аналогів. URL: https://www.oneservice-consulting.com/alternatyva-1c-v-ukraini-ogljad-ukrainskyh-ta-inozemnyh-analogiv (дата звернення: 23.05.2025).

7. Керовані комутатори. Порівняння. URL: https://e-server.com.ua/uk/my-account/compare (дата звернення: 14.05.2025).

8. Кирчата І.М., Горбуненко А.Б. Економічна безпека підприємства: організація та управління. URL: https://api.dspace.khadi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/fd341134-c556-4507-b2a6-b5ec899b00eb/content (дата звернення: 12.05.2025).

9. Комп’ютерні мережі та їх класифікація. URL: https://km.ptngu.com/lections/2.html (дата звернення: 27.04.2025).

10. Морган. Про нас. URL: https://morganfurniture.com.ua/ (дата звернення: 11.05.2025).

11. Морган Феніче. URL: https://uafm.com.ua/members/morgan-feniche/ (дата звернення: 10.05.2025).

12. Основні топології локальних мереж. Типи локальних мереж. URL: https://poradumo.com.ua/19023-osnovni-topologiyi-lokalnih-merezh-tipi-lokalnih-merezh-ta-yih-pristriy/#google_vignette (дата звернення: 17.04.2025).

13. Пасивне мережеве обладнання. URL: https://comtrade.ua/ua/passivnoe-setevoe-oborudovanie/ (дата звернення: 18.04.2025).

14. Пасивне обладнання для побудови мереж. URL: https://miatis.com.ua/passivnoe-oborudovanie/ (дата звернення: 18.04.2025).

15. Принтер Xerox B230. URL: https://rozetka.com.ua/ua/xerox-b230v-dni/p482214169/ (дата звернення: 08.05.2025).

16. Прокладка кабелю: способи та умови прокладання. URL: https://www.sky-energy.com.ua/prokladka-kabelju-sposobi-ta-umovi-prokladannja/ (дата звернення: 28.05.2025).

17. Резервне копіювання даних і чому це важливо. URL: https://adamant.ua/blog/rezervne-kopiyuvannya-danykh-i-chomu-tse-vazhlyvo (дата звернення: 07.04.2025).

18. Сервери Tower. Порівняння. URL: https://e-server.com.ua/uk/my-account/compare (дата звернення: 14.05.2025).

19. Система управління підприємством «Дебет Плюс». URL: http://www.debet.kiev.ua/instru (дата звернення: 26.05.2025).

20. Способи прокладання кабелю: вибір оптимального рішення. URL: https://watt.ua/sposoby-prokladannia-kabeliu-vybir-optymalnoho-rishennia/ (дата звернення: 28.05.2025).

21. Тестер кабельний TREND Networks VDV II PRO. URL: https://brain.com.ua/ukr/Tester_kabelniy_TREND_Networks_VDV_II_PRO_R158003-p818324.html?utm_content=shopping&gad_source=1&gad_campaignid=17336023386&gclid=CjwKCAjwl_XBBhAUEiwAWK2hzmCUSw3kpaSAdSaH3NOjKi-ocmrxEaDWHvVhbtXatreWfTiTuCtlBBoCvgMQAvD_BwE (дата звернення: 03.05.2025).

22. Типи топології мережі: шина, кільце, зірка, сітка, деревоподібна діаграма. URL: https://www.guru99.com/uk/type-of-network-topology.html (дата звернення: 17.04.2025).

23. Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall. Computer Networks (5th Edition). URL: https://www.slideshare.net/slideshow/andrew-s-tanenbaum-david-j-wetherall-computer-networkspearson-prentice-hall-2011pdf/252310236 (дата звернення: 27.04.2025).

24. How to Set Up Windows Server for File Sharing. URL: http://www.debet.kiev.ua/instru (дата звернення: 01.06.2025).

25. IDEAL Networks VDV II PRO. User Manual. URL: https://www.manualslib.com/products/Ideal-Networks-Vdv-Ii-Pro-12937229.html (дата звернення: 13.05.2025).

26. Install a NAT router with Windows Server Routing and Remote Access Service (RRAS). URL: https://4sysops.com/archives/install-a-nat-router-with-windows-server-routing-and-remote-access-service-rras/ (дата звернення: 28.05.2025).

27. PRTG network monitoring tool – powerful and easy to use. URL: https://www.paessler.com/monitoring/network/network-monitoring-tool (дата звернення: 29.05.2025).

28. Setup Wizard - Configure XMG1930 Series. URL: https://support.zyxel.eu/hc/en-us/articles/8979438231058-Setup-Wizard-Configure-XMG1930-Series (дата звернення: 29.05.2025).

29. Step-by-Step Guide to Configuring Windows Server 2022 Firewall for Network Security. URL: https://medium.com/@redswitches/how-to-configure-windows-server-2022-firewall-ee572bf6b625 (дата звернення: 03.06.2025).

30. What's new in Windows Server 2022. URL: https://learn.microsoft.com/uk-ua/windows-server/get-started/whats-new-in-windows-server-2022 (дата звернення: 21.05.2025).

Таблиця IP-адрес

№п/п	Назва вузла	Місце розташування	IP-адреса	Маска підмережі	Шлюз	Група VLAN
1	WS_1	Відділ з охорони праці та ТБ	192.168.2.1	255.255.255.0	192.168.13.253	2
2	WS_2	Договірно-правовий відділ	192.168.3.2	255.255.255.0	192.168.13.253	3
3	WS_3	Договірно-правовий відділ	192.168.3.3	255.255.255.0	192.168.13.253	3
4	PR_1	Договірно-правовий відділ	192.168.3.1	255.255.255.0	192.168.13.253	3
5	WS_4	Відповідальний за ведення військового обліку на підприємстві	192.168.4.4	255.255.255.0	192.168.13.253	4
6	WS_5	Провідний юрисконсульт	192.168.3.5	255.255.255.0	192.168.13.253	3
7	WS_6	Відділ управління персоналом	192.168.4.6	255.255.255.0	192.168.13.253	4
8	WS_7	Відділ управління персоналом	192.168.4.7	255.255.255.0	192.168.13.253	4
9	PR_2	Відділ управління персоналом	192.168.4.2	255.255.255.0	192.168.13.253	4
10	WS_8	Кабінет голови правління	192.168.5.8	255.255.255.0	192.168.13.253	5
11	WS_9	Відділ технічного та інформаційного забезпечення	192.168.6.9	255.255.255.0	192.168.13.253	6
12	WS_10	Відділ технічного та інформаційного забезпечення	192.168.6.10	255.255.255.0	192.168.13.253	6
13	WS_11	Відділ технічного та інформаційного забезпечення	192.168.6.11	255.255.255.0	192.168.13.253	6
14	PR_3	Відділ технічного та інформаційного забезпечення	192.168.6.3	255.255.255.0	192.168.13.253	6
15	WS_12	Відділ маркетингу	192.168.7.12	255.255.255.0	192.168.13.253	7
16	WS_13	Відділ маркетингу	192.168.7.13	255.255.255.0	192.168.13.253	7
17	WS_14	Відділ маркетингу	192.168.7.14	255.255.255.0	192.168.13.253	7
18	PR_4	Відділ маркетингу	192.168.7.4	255.255.255.0	192.168.13.253	7
19	WS_15	Провідний фахівець з методів розширення ринків збуту	192.168.7.15	255.255.255.0	192.168.13.253	7
20	S_1	Серверна кімната/електрощитова	192.168.8.251	255.255.255.0	192.168.13.253	8
21	WS_16	Головний бухгалтер	192.168.8.16	255.255.255.0	192.168.13.253	8
22	WS_17	Заступник голови правління з фінансових питань	192.168.8.17	255.255.255.0	192.168.13.253	8
23	WS_18	Бухгалтерія	192.168.8.18	255.255.255.0	192.168.13.253	8
24	WS_19	Бухгалтерія	192.168.8.19	255.255.255.0	192.168.13.253	8
25	WS_20	Бухгалтерія	192.168.8.20	255.255.255.0	192.168.13.253	8
26	PR_5	Бухгалтерія	192.168.8.5	255.255.255.0	192.168.13.253	8
27	WS_21	Фінансово-економічний відділ	192.168.8.21	255.255.255.0	192.168.13.253	8
28	WS_22	Фінансово-економічний відділ	192.168.8.22	255.255.255.0	192.168.13.253	8
29	WS_23	Фінансово-економічний відділ	192.168.8.23	255.255.255.0	192.168.13.253	8
30	PR_6	Фінансово-економічний відділ	192.168.8.6	255.255.255.0	192.168.13.253	8
31	WS_24	Головний інженер	192.168.8.24	255.255.255.0	192.168.13.253	9
32	WS_25	Виробничо-технічний відділ	192.168.10.25	255.255.255.0	192.168.13.253	10
33	WS_26	Виробничо-технічний відділ	192.168.10.26	255.255.255.0	192.168.13.253	10
34	WS_27	Виробничо-технічний відділ	192.168.10.27	255.255.255.0	192.168.13.253	10
35	PR_7	Виробничо-технічний відділ	192.168.10.7	255.255.255.0	192.168.13.253	10
36	WS_28	Відділ контролю якості	192.168.11.28	255.255.255.0	192.168.13.253	11
37	WS_29	Відділ контролю якості	192.168.11.29	255.255.255.0	192.168.13.253	11
38	WS_30	Відділ контролю якості	192.168.11.30	255.255.255.0	192.168.13.253	11
39	PR_8	Відділ контролю якості	192.168.11.8	255.255.255.0	192.168.13.253	11
40	WS_31	Відділ планування і розвитку	192.168.12.31	255.255.255.0	192.168.13.253	12
41	WS_32	Відділ планування і розвитку	192.168.12.32	255.255.255.0	192.168.13.253	12
42	PR_9	Відділ планування і розвитку	192.168.12.9	255.255.255.0	192.168.13.253	12
43	S_2	Серверна кімната / електрощитова	192.168.13.252	255.255.255.0	192.168.13.253	13
44	S_3	Серверна кімната / електрощитова	A.A.A.A	Надається провайдером		–
			192.168.13.253	255.255.255.0	-	13
45	SW_1	Серверна кімната / електрощитова	192.168.13.1	255.255.255.0	192.168.13.253	13

2025.КРБ.123.602.24.00.00 ТА

Розробка проекту комп'ютерної мережі адмінбудівлі ТОВ "Морган Феніче"

Таблиця IP-адресації

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата
Розроб.		Віталій ПАЛЯНИЦЯ		
Перев.		Наталія ДЗЮБАТА		
Т.контр.				
Реценз.				
Н.контр.		Віктор ПРИЙМАК		
Затв.				

Літ.	Маса	Масштаб
Н	–	–

Аркуш | Аркушів 1

ВСП "ТФК ТНТУ", гр. КІБ-602 м. Тернопіль

Копіював

Формат А1

Перш. застос.

Справ. №

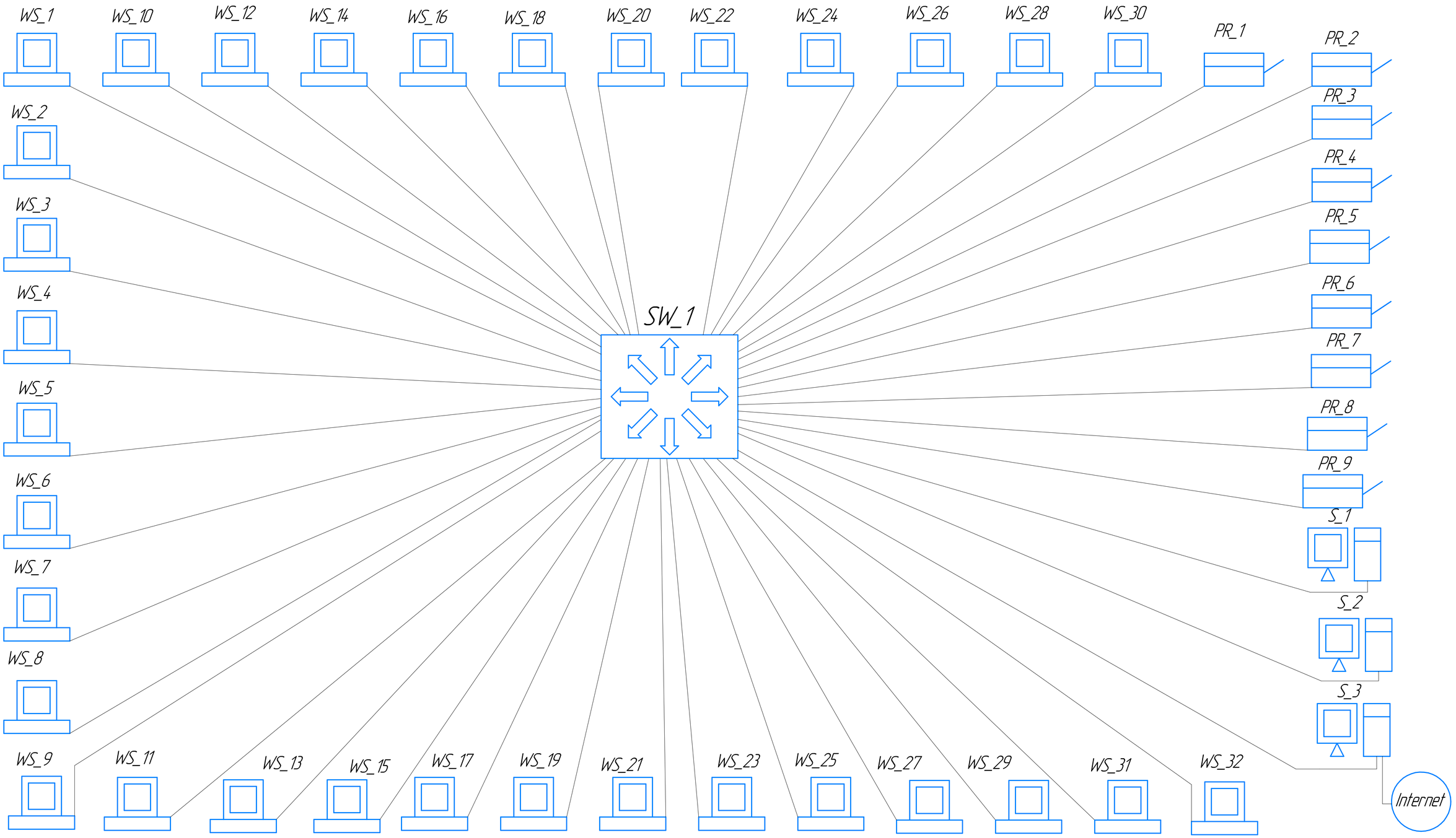
Підп. і дата

Інв. № дубл.

Зам. інв. №

Підп. і дата

Інв. № оригі.



Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	2025.КРБ.123.602.24.00.00 ЛТ
Розроб.		Віталій ПАЛЯНИЦЯ			Розробка проєкту комп'ютерної мережі адміністрації ТОВ "Морган Фенче"
Перев.		Наталія ДЗЮБАТА			Логічна топологія
Т.контр.					
Реценз.					
Н.контр.		Віктор ГРИМАК			
Затв.					

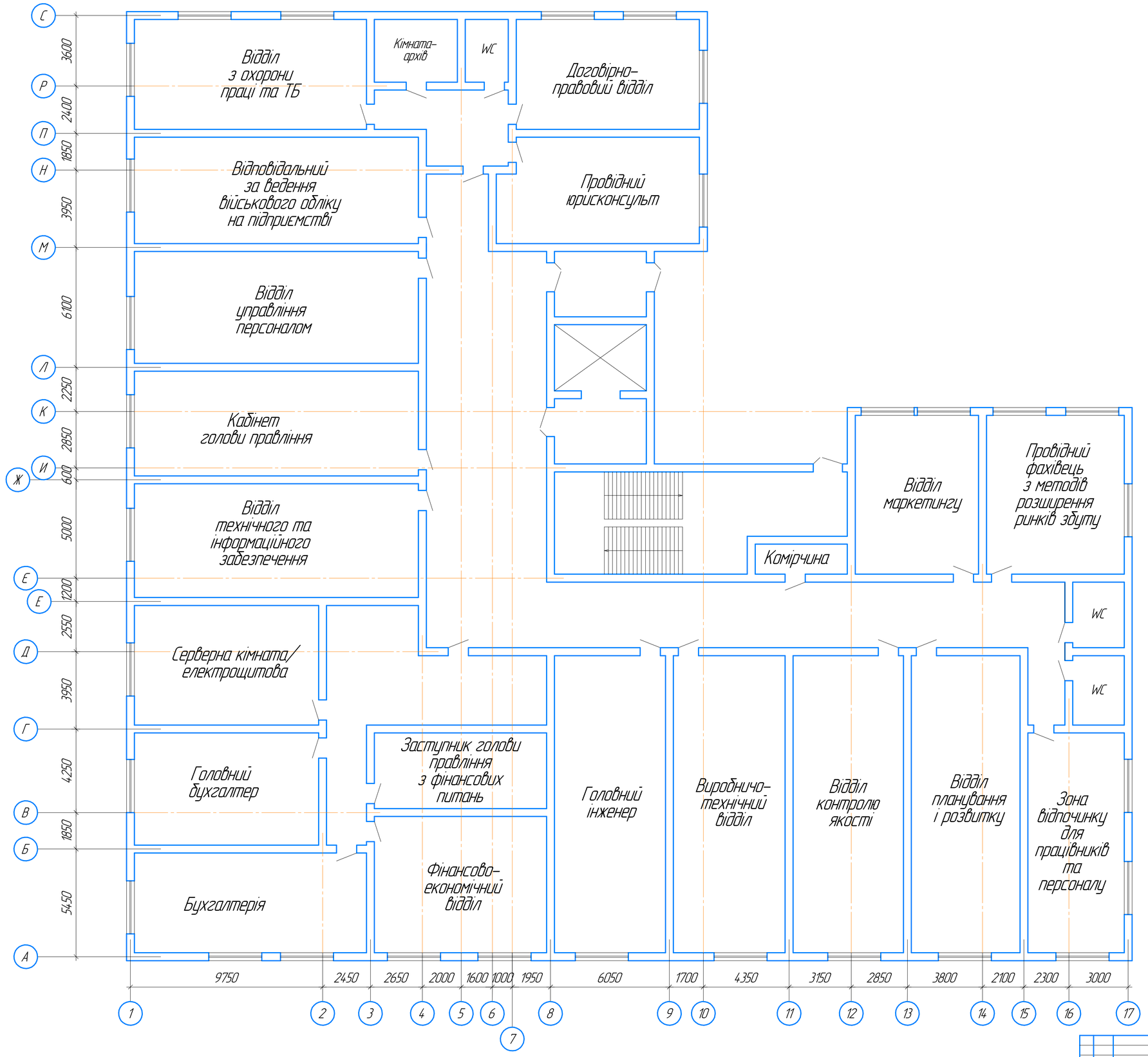
Літ.	Маса	Масштаб
Н	–	–
Аркуш	Аркушів 1	

ВСП "ТФК ТНТУ", гр. КІБ-602
м. Тернопіль

Копіював | Формат А1

Перш. застос | Справ. № | Підп. і дата | Інв. № дубл. | Взам. інв. № | Підп. і дата | Інв. № орига.

2025.КРБ.123.602.24.00.00 ПП



Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	2025.КРБ.123.602.24.00.00 ПП
Розроб.		Віталій ТАЛЬЯНЦЯ			Розробка проекту комп'ютерної мережі адміністрації ТОВ "Морган Фенче"
Перев.		Наталія ДЗЮБАТА			План приміщення
Т.контр.					Літ. / Маса / Масштаб: Н / – / 1:100
Реценз.					Аркуш 1 / Аркушів 1
Н.контр.		Віктор ТРИМАК			ВСП "ТФК ТНТУ", гр. КІБ-602, м. Тернопіль
Затв.					

Копіював

Формат А1

Перш. застос.

Справ. №

Підп. і дата

Інв. № дубл.

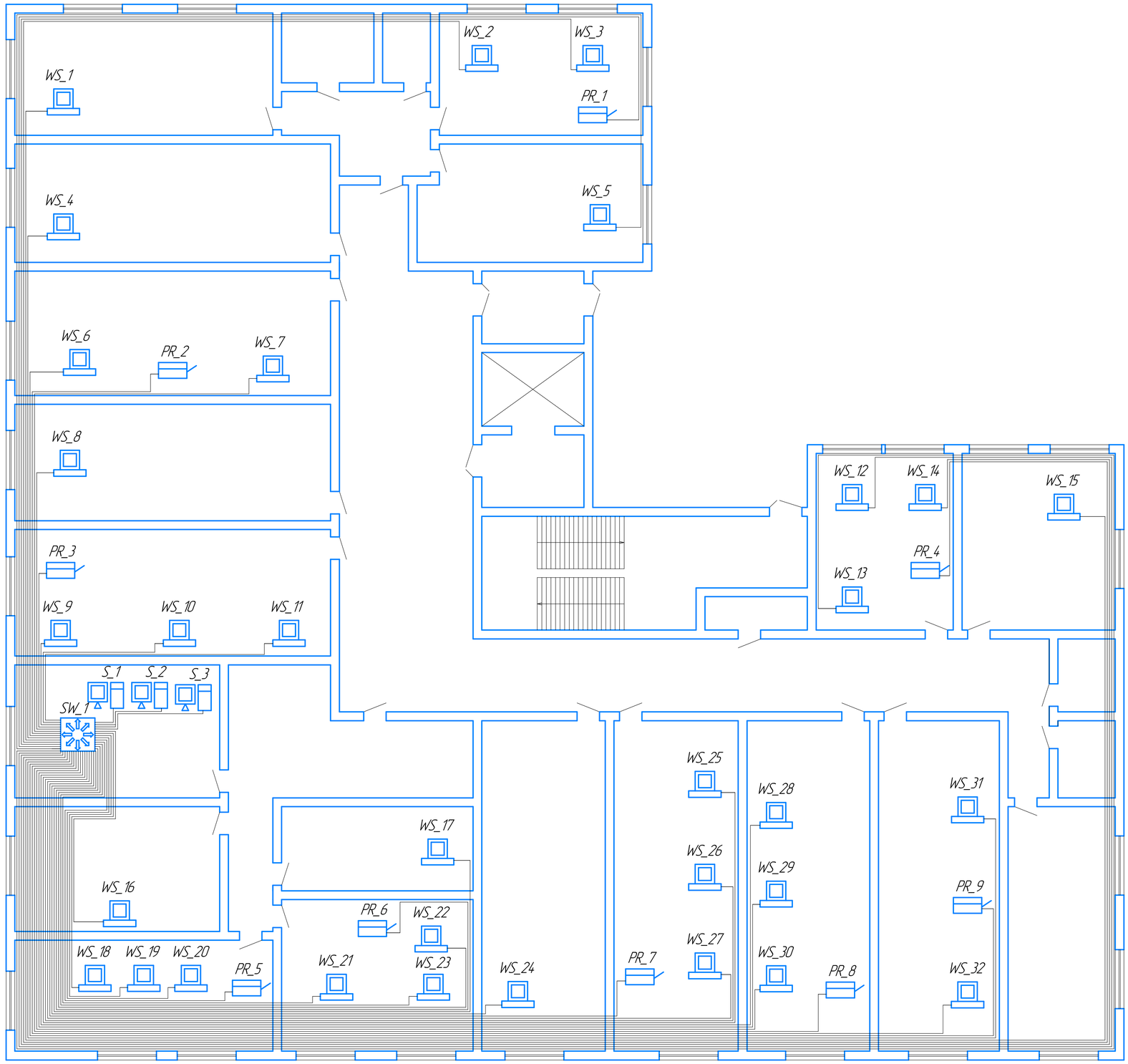
Взам. інв. №

Підп. і дата

Інв. № подл.

Таблиця техніко-економічних показників

№ п/п	Показник	Одиниці виміру	Значення
1	Логічна топологія	–	Зірка (Star)
2	Кабель вита пара	–	FTP кат.6а
3	Комутатор L2+	–	ZyXEL XGS1930-52
4	Серверна платформа	–	Lenovo ThinkSystem ST250 V2
5	Принтер мережевий	–	Xerox B230
6	ДБЖ	–	MARSRIVA MR-US6K
7	Операційні системи серверів/ клієнтських ПК	–	Windows Server 2022 Standard / Windows 11 PRO
8	Спеціалізоване ПЗ	–	Система автоматизації бухгалтерського обліку "Дебет Плюс"
9	Собівартість	грн.	698448,10
10	Плановий прибуток	грн.	391130,94
11	Ціна	грн.	1089579,04
12	Економічна ефективність	–	0,56
13	Термін окупності	рік	1,8



Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	2025.КРБ.123.602.24.00.00 ФТ		
Розроб.		Віталій ПАЛЯНИЦЯ			Розробка проекту комп'ютерної мережі адміністрації ТОВ "Морган Фенче"	Літ.	Маса	Масштаб
Перевір.		Наталія ДЗЮБАТА				Н	–	1:100
Т.контр.					Фізична топологія	Аркуш	Аркушів	1
Реценз.						ВСП "ТФК ТНТУ", гр. КІБ-602 м. Тернопіль		
Н.контр.		Віктор ПРИЙМАК						
Затв.								

Копіював Формат А1

Перш. застос.
Справ. №
Підп. і дата
Інв. № дубл.
Взам. інв. №
Підп. і дата
Інв. № оригін.

Таблиця IP-адрес

№п/п	Назва вузла	Місце розташування	IP-адреса	Маска підмережі	Шлюз	Група VLAN
1	WS_1	Відділ з охорони праці та ТБ	192.168.2.1	255.255.255.0	192.168.13.253	2
2	WS_2	Договірно-правовий відділ	192.168.3.2	255.255.255.0	192.168.13.253	3
3	WS_3	Договірно-правовий відділ	192.168.3.3	255.255.255.0	192.168.13.253	3
4	PR_1	Договірно-правовий відділ	192.168.3.1	255.255.255.0	192.168.13.253	3
5	WS_4	Відповідальний за ведення військового обліку на підприємстві	192.168.4.4	255.255.255.0	192.168.13.253	4
6	WS_5	Провідний юрисконсульт	192.168.3.5	255.255.255.0	192.168.13.253	3
7	WS_6	Відділ управління персоналом	192.168.4.6	255.255.255.0	192.168.13.253	4
8	WS_7	Відділ управління персоналом	192.168.4.7	255.255.255.0	192.168.13.253	4
9	PR_2	Відділ управління персоналом	192.168.4.2	255.255.255.0	192.168.13.253	4
10	WS_8	Кабінет голови правління	192.168.5.8	255.255.255.0	192.168.13.253	5
11	WS_9	Відділ технічного та інформаційного забезпечення	192.168.6.9	255.255.255.0	192.168.13.253	6
12	WS_10	Відділ технічного та інформаційного забезпечення	192.168.6.10	255.255.255.0	192.168.13.253	6
13	WS_11	Відділ технічного та інформаційного забезпечення	192.168.6.11	255.255.255.0	192.168.13.253	6
14	PR_3	Відділ технічного та інформаційного забезпечення	192.168.6.3	255.255.255.0	192.168.13.253	6
15	WS_12	Відділ маркетингу	192.168.7.12	255.255.255.0	192.168.13.253	7
16	WS_13	Відділ маркетингу	192.168.7.13	255.255.255.0	192.168.13.253	7
17	WS_14	Відділ маркетингу	192.168.7.14	255.255.255.0	192.168.13.253	7
18	PR_4	Відділ маркетингу	192.168.7.4	255.255.255.0	192.168.13.253	7
19	WS_15	Провідний фахівець з методів розширення ринків збуту	192.168.7.15	255.255.255.0	192.168.13.253	7
20	S_1	Серверна кімната/електрощитова	192.168.8.251	255.255.255.0	192.168.13.253	8
21	WS_16	Головний бухгалтер	192.168.8.16	255.255.255.0	192.168.13.253	8
22	WS_17	Заступник голови правління з фінансових питань	192.168.8.17	255.255.255.0	192.168.13.253	8
23	WS_18	Бухгалтерія	192.168.8.18	255.255.255.0	192.168.13.253	8
24	WS_19	Бухгалтерія	192.168.8.19	255.255.255.0	192.168.13.253	8
25	WS_20	Бухгалтерія	192.168.8.20	255.255.255.0	192.168.13.253	8
26	PR_5	Бухгалтерія	192.168.8.5	255.255.255.0	192.168.13.253	8
27	WS_21	Фінансово-економічний відділ	192.168.8.21	255.255.255.0	192.168.13.253	8
28	WS_22	Фінансово-економічний відділ	192.168.8.22	255.255.255.0	192.168.13.253	8
29	WS_23	Фінансово-економічний відділ	192.168.8.23	255.255.255.0	192.168.13.253	8
30	PR_6	Фінансово-економічний відділ	192.168.8.6	255.255.255.0	192.168.13.253	8
31	WS_24	Головний інженер	192.168.8.24	255.255.255.0	192.168.13.253	9
32	WS_25	Виробничо-технічний відділ	192.168.10.25	255.255.255.0	192.168.13.253	10
33	WS_26	Виробничо-технічний відділ	192.168.10.26	255.255.255.0	192.168.13.253	10
34	WS_27	Виробничо-технічний відділ	192.168.10.27	255.255.255.0	192.168.13.253	10
35	PR_7	Виробничо-технічний відділ	192.168.10.7	255.255.255.0	192.168.13.253	10
36	WS_28	Відділ контролю якості	192.168.11.28	255.255.255.0	192.168.13.253	11
37	WS_29	Відділ контролю якості	192.168.11.29	255.255.255.0	192.168.13.253	11
38	WS_30	Відділ контролю якості	192.168.11.30	255.255.255.0	192.168.13.253	11
39	PR_8	Відділ контролю якості	192.168.11.8	255.255.255.0	192.168.13.253	11
40	WS_31	Відділ планування і розвитку	192.168.12.31	255.255.255.0	192.168.13.253	12
41	WS_32	Відділ планування і розвитку	192.168.12.32	255.255.255.0	192.168.13.253	12
42	PR_9	Відділ планування і розвитку	192.168.12.9	255.255.255.0	192.168.13.253	12
43	S_2	Серверна кімната / електрощитова	192.168.13.252	255.255.255.0	192.168.13.253	13
44	S_3	Серверна кімната / електрощитова	A.A.A.A	Надається провайдером		–
			192.168.13.253	255.255.255.0	-	13
45	SW_1	Серверна кімната / електрощитова	192.168.13.1	255.255.255.0	192.168.13.253	13

2025.КРБ.123.602.24.00.00 ТА

Розробка проекту комп'ютерної мережі адмінбудівлі ТОВ "Морган Феніче"

Таблиця IP-адресації

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата
Розроб.		Віталій ПАЛЯНИЦЯ		
Перев.		Наталія ДЗЮБАТА		
Т.контр.				
Реценз.				
Н.контр.		Віктор ПРИЙМАК		
Затв.				

Літ.	Маса	Масштаб
Н	–	–

Аркуш | Аркушів 1

ВСП "ТФК ТНТУ", гр. КІБ-602 м. Тернопіль

Копіював

Формат А1

Перш. застос.

Справ. №

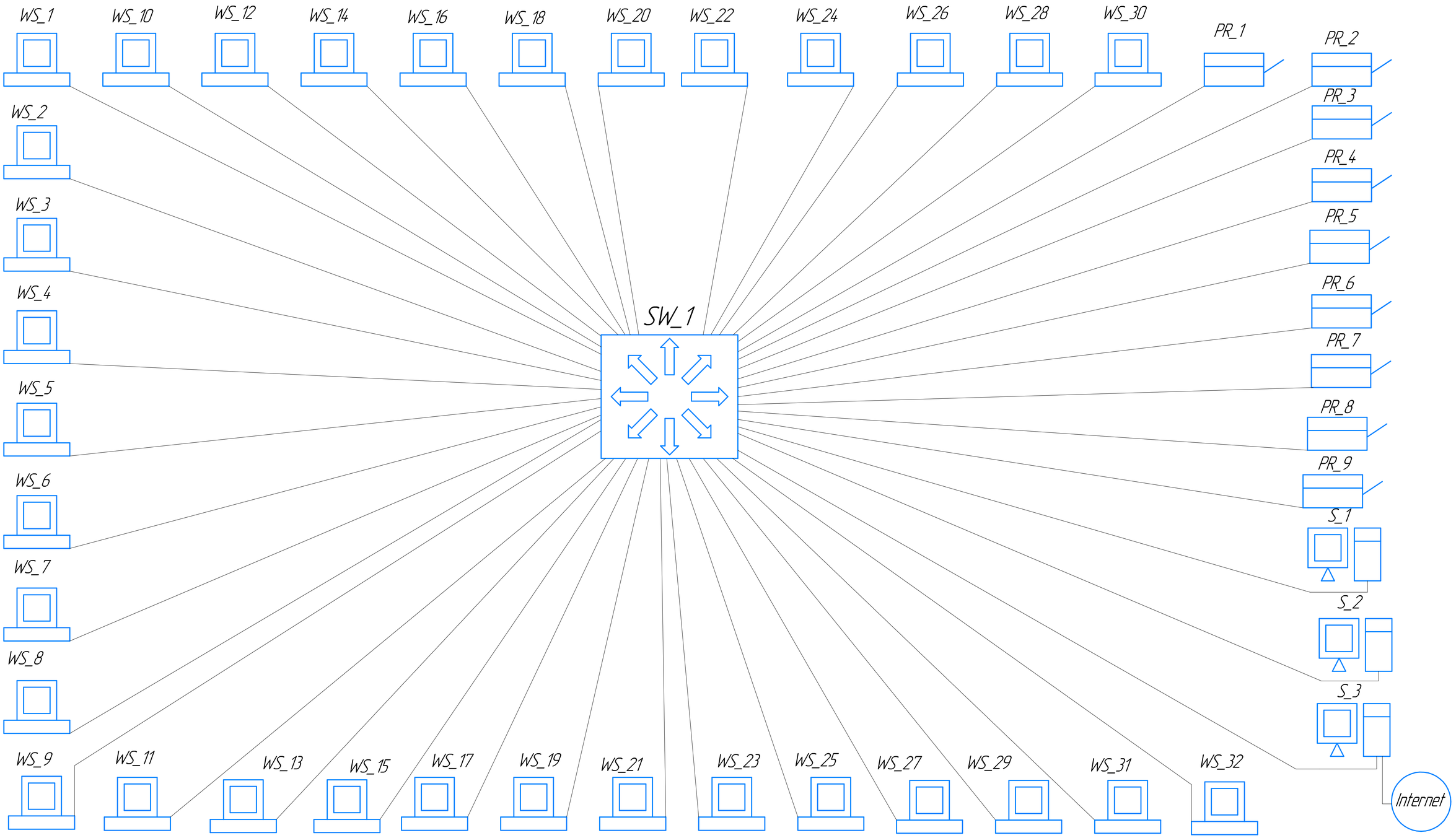
Підп. і дата

Інв. № дубл.

Зам. інв. №

Підп. і дата

Інв. № оригі.



Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	2025.КРБ.123.602.24.00.00 ЛТ
Розроб.		Віталій ПАЛЯНИЦЯ			Розробка проєкту комп'ютерної мережі адміністрації ТОВ "Морган Фенче"
Перев.		Наталія ДЗЮБАТА			Логічна топологія
Т.контр.					
Реценз.					
Н.контр.		Віктор ГРИМАК			
Затв.					

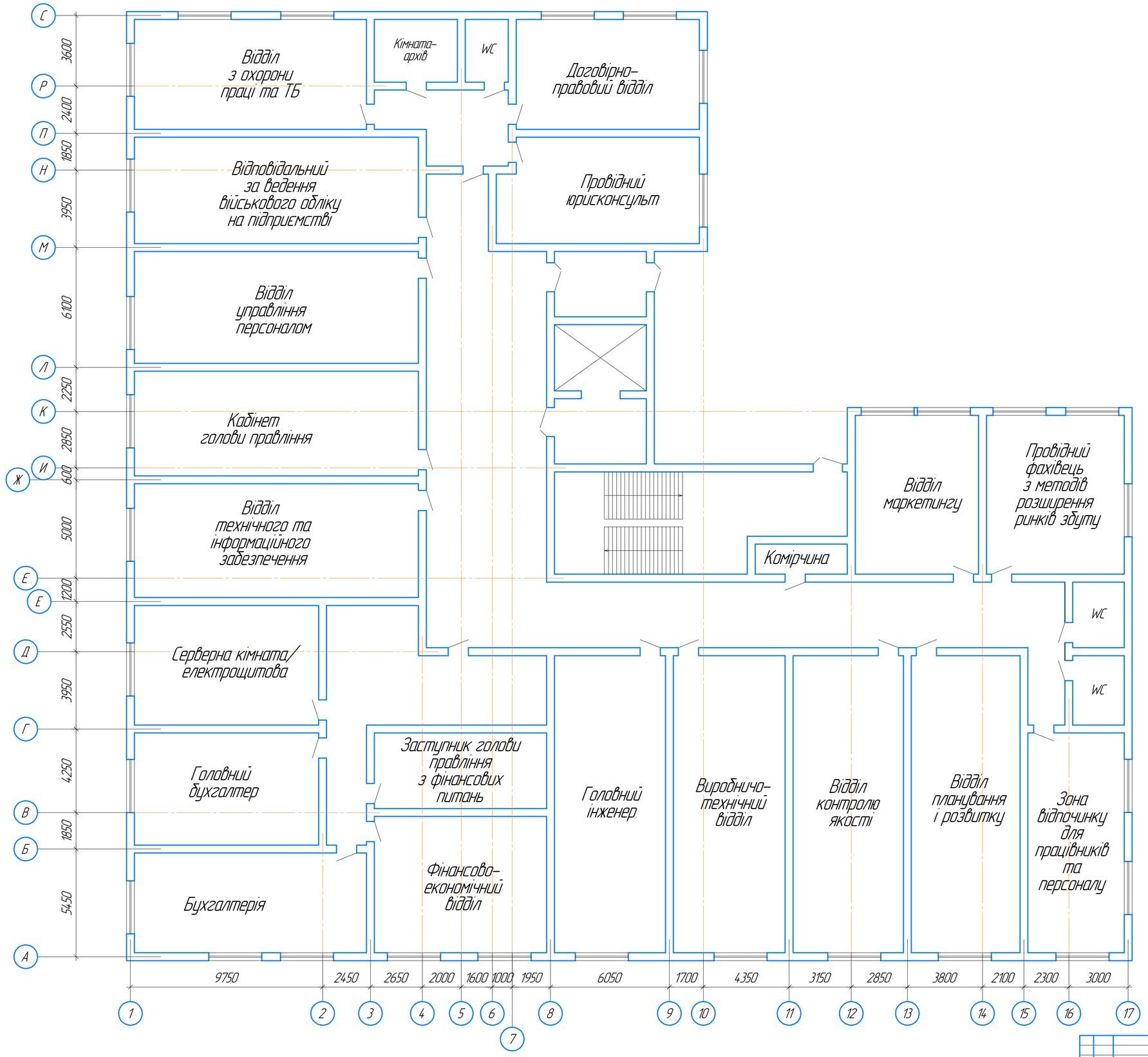
Літ.	Маса	Масштаб
Н	–	–
Аркуш	Аркушів 1	

ВСП "ТФК ТНТУ", гр. КІБ-602
м. Тернопіль

Копіював | Формат А1

Перш. застос | Справ. № | Підп. і дата | Інв. № дубл. | Взам. інв. № | Підп. і дата | Інв. № орига.

2025.КРБ.123.602.24.00.00 ПП



Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	2025.КРБ.123.602.24.00.00 ПП
Розроб.		Віталій ТАЛЬЯНЦЯ			Розробка проекту комп'ютерної мережі адміністрації ТОВ "Морган Фенче"
Перев.		Наталія ДЗЮБАТА			План приміщення
Т.контр.					Літ. / Маса / Масштаб: Н / – / 1:100
Реценз.					Аркуш 1 / Аркушів 1
Н.контр.		Віктор ТРИМАК			ВСП "ТФК ТНТУ", гр. КІБ-602, м. Тернопіль
Затв.					

Копіював

Формат А1

Перш. застос.

Справ. №

Підп. і дата

Інв. № дубл.

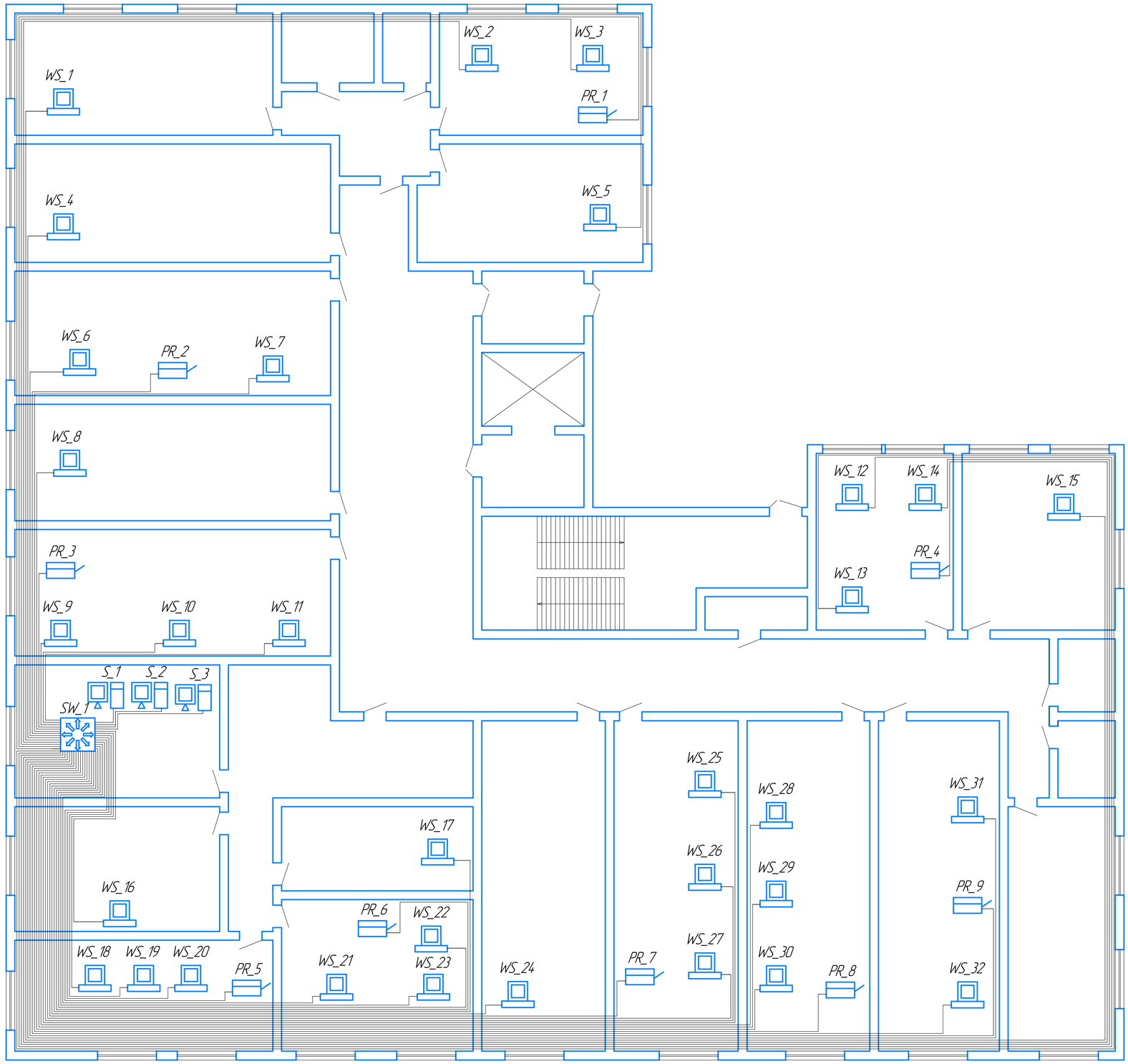
Взам. інв. №

Підп. і дата

Інв. № подл.

Таблиця техніко-економічних показників

№ п/п	Показник	Одиниці виміру	Значення
1	Логічна топологія	–	Зірка (Star)
2	Кабель вита пара	–	FTP кат.6а
3	Комутатор L2+	–	ZyXEL XGS1930-52
4	Серверна платформа	–	Lenovo ThinkSystem ST250 V2
5	Принтер мережевий	–	Xerox B230
6	ДБЖ	–	MARSRIVA MR-US6K
7	Операційні системи серверів/ клієнтських ПК	–	Windows Server 2022 Standard / Windows 11 PRO
8	Спеціалізоване ПЗ	–	Система автоматизації бухгалтерського обліку "Дебет Плюс"
9	Собівартість	грн.	698448,10
10	Плановий прибуток	грн.	391130,94
11	Ціна	грн.	1089579,04
12	Економічна ефективність	–	0,56
13	Термін окупності	рік	1,8



Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	2025.КРБ.123.602.24.00.00 ФТ		
Розроб.		Віталій ПАЛЯНИЦЯ			Розробка проекту комп'ютерної мережі адміністрації ТОВ "Морган Фенче"	Літ.	Маса	Масштаб
Перевір.		Наталія ДЗЮБАТА				Н	–	1:100
Т.контр.					Фізична топологія	Аркуш	Аркушів	1
Реценз.						ВСП "ТФК ТНТУ", гр. КІБ-602 м. Тернопіль		
Н.контр.		Віктор ПРИЙМАК						
Затв.								

Копіював Формат А1

Перш. застос.
Справ. №
Підп. і дата
Інв. № дубл.
Взам. інв. №
Підп. і дата
Інв. № оригін.

Додаток 1
Форма відомостей про авторів матеріалу та описова інформація для видань ТНТУ

Авторська довідка

кваліфікаційної роботи бакалавра)

Назва кваліфікаційної роботи бакалавра: Розробка проєкту комп'ютерної мережі адмінбудівлі ТОВ «Морган Феніче»
назви записувати нижнім регістром (як у реченні)

переклад англійською

Шифр та назва спеціальності: **123 Комп'ютерна інженерія**
напр.:151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Екзаменаційна комісія: **Екзаменаційна комісія №1**
напр.: Екзаменаційна комісія №1

Установа захисту: **ВСП «ТФК ТНТУ»**
напр.: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Дата захисту: 26.06.2025 **Місто:** Тернопіль

Сторінки:
Кількість сторінок роботи: 87

УДК:

Автор роботи
Прізвище, ім'я, по батькові (укр.): Паляниця Віталій Васильович
розкривати ініціали

Прізвище, ім'я (англ.):
використовувати паспортну транслітерацію (КМУ 2010)

Місце навчання (установа, факультет, місто, країна): ВСП «ТФК ТНТУ», Тернопіль, Україна

Керівник
Прізвище, ім'я, по батькові (укр.): Дзюбата Наталія Миколаївна
повністю

Прізвище, ім'я (англ.): Nataliia DZIUBATA
використовувати паспортну транслітерацію (КМУ 2010)

Місце праці (установа, підрозділ, місто, країна): ВСП «ТФК ТНТУ», Тернопіль, Україна

Вчене звання, науковий ступінь, посада: викладач комп'ютерних дисциплін

Рецензент
Прізвище, ім'я, по батькові (укр.):
повністю

Прізвище, ім'я (англ.):
використовувати паспортну транслітерацію (КМУ 2010)

Місце праці (установа, підрозділ, місто, країна):

Вчене звання, науковий ступінь, посада:

Бібліографічний опис (приклад):

Паляниця В.В. Розробка проєкту комп'ютерної мережі дмінбудівлі ТОВ «Морган Феніче»: кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр, за спеціальністю 123 Комп’ютерна інженерія. Тернопіль: ВСП «ТФК ТНТУ», 2025. 87 с.

Ключові слова

українською: комп’ютерна мережа, топологія, вита пара, комутатор, сервер, операційна система, принтер, віртуальні мережі, патч-корд, комутування

до 10 слів

до 10 слів

Анотація

українською: У даній роботі проведено комплексне проектування комп’ютерної мережі для адміністративного корпусу ТОВ «Морган Феніче». Інтеграція мережевої інфраструктури дозволяє підвищити оперативність роботи персоналу за рахунок забезпечення миттєвого обміну інформацією у режимі реального часу, а також підвищити рівень безпеки даних через централізоване управління доступом та регулярне резервне копіювання. Розробка охоплює визначення технічних вимог, етапів впровадження мережі, вибір логічної топології (з використанням топології «Зірка»), сегментацію мережі за допомогою VLAN, призначення IP-адрес, а також схематичне відображення фізичного розташування кабелів та мережевих вузлів. Окрім детально розроблених інструкцій з налаштування серверних платформ, мережевого обладнання та організації захисту мережі, проведено економічний розрахунок, який свідчить про окупність проекту за 1,8 року.

200-300 слів

англійською

200-300 слів

Зміст:

т
у
в
а
н
н
я

Список літератури:

1. Бурячок В. Л. Технології забезпечення безпеки мережевої інфраструктури. Підручник. Київ: КУБГ, 2019. 218 с.
2. Варивода К. С., Горденко С. І. Охорона праці в галузі: підручник. Переяслав-Хмельницький (Київ. обл.): Домбровська Я. М., 2019. 446 с.
3. Грибан В. Г., Фоменко А. Є., Казначеєв Д. Г. Безпека життєдіяльності та охорона праці: підручник. Дніпро: Дніпроп. держ. ун-т внутр. справ, 2022. 388 с.
4. О. Г. Левченко, О. В. Землянська, Н. А. Праховнік, В. В. Зацарний. Безпека життєдіяльності та цивільний захист: підручник для студ. спеціальностей з природничих, соціально-гуманітарних наук та інженерно-комунікаційних технологій. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 267 с.

о

с

5. Kurose J. F., Ross K. W. Computer Networking: A Top-Down Approach. — 7th Edition. Pearson, 2017.

6. Альтернатива 1С в Україні: огляд українських та іноземних аналогів. URL: https://www.oneservice-consulting.com/alternatyva-1c-v-ukraini-ogljad-ukrainskyh-ta-inozemnyh-analogiv (дата звернення: 23.05.2025).
7. Керовані комутатори. Порівняння. URL: https://e-server.com.ua/uk/my-account/compare (дата звернення: 14.05.2025).
8. Кирчата І.М., Горбуненко А.Б. Економічна безпека підприємства: організація та управління. URL: b5ec899b00eb/content (дата звернення: 12.05.2025).

9. Комп'ютерні мережі та їх класифікація. URL: https://km.ptngu.com/lections/2.html (дата звернення:

10. Морган. Про нас. URL: https://morganfurniture.com.ua/ (дата звернення: 11.05.2025).
11. Морган Феніче. URL: https://uafm.com.ua/members/morgan-feniche/ (дата звернення: 10.05.2025).
12. Основні топології локальних мереж. Типи локальних мереж. URL: https://poradumo.com.ua/19023-

13. Пасивне мережеве обладнання. URL: https://comtrade.ua/ua/passivnoe-setevoe-oborudovanie/ (дата звернення: 18.04.2025).
14. Пасивне обладнання для побудови мереж. URL: https://miatis.com.ua/passivnoe-oborudovanie/ (дата звернення: 18.04.2025).
15. Принтер Xerox B230. URL: https://rozetka.com.ua/ua/xerox-b230v-dni/p482214169/ (дата звернення:

16. Прокладка кабелю: способи та умови прокладання. URL: https://www.sky-

17. Резервне копіювання даних і чому це важливо. URL: https://adamant.ua/blog/rezervne-kopiyuvannya-danykh-i-chomu-tse-vazhlyvo (дата звернення: 07.04.2025).
18. Сервери Tower. Порівняння. URL: https://e-server.com.ua/uk/my-account/compare (дата звернення:

19. Система управління підприємством «Дебет Плюс». URL: http://www.debet.kiev.ua/instru (дата звернення: 26.05.2025).
20. Способи прокладання кабелю: вибір оптимального рішення. URL: https://watt.ua/sposoby-prokladannia-kabeliu-vybir-optymalnoho-rishennia/ (дата звернення: 28.05.2025).
21. Тестер кабельний TREND Networks VDV II PRO. URL: 17336023386&gclid=CjwKCAjwl_XBBhAUEiwAWK2hzmCUSw3kpaSAdSaH3NOjKi-ocmrxEaDWHvVhbtXatreWfTiTuCtlBBoCvgMQAvD_BwE (дата звернення: 03.05.2025).

22. Типи топології мережі: шина, кільце, зірка, сітка, деревоподібна діаграма. URL: https://www.guru99.com/uk/type-of-network-topology.html (дата звернення: 17.04.2025).

24. How to Set Up Windows Server for Full Shari pdf/CR13.1023/ (дата звернення: 01.06.2025).

URL: https://www.manualslib.com/products/Ideal-Networks-Vdv-Ii-Pro-12937229.html (дата звернення:

27. PRTG network monitoring tool - access fast and easy (дата звернення: 28.05.2025).
https://www.paessler.com/monitoring/network/network-monitoring-tool (дата звернення: 29.05.2025).
Setup Wizard - Configure XMG1930 Series. URL: https://support.zyxel.eu/hc/en-us/articles/8979438231058-Setup-Wizard-Configure-XMG1930-Series (дата звернення: 29.05.2025).

ty. URL: https://medium.com/@redswitches/how-to-configure-windows-server-2022-firewall-ee572bf6b625 (дата звернення: 03.06.2025).
server-2022 (дата звернення: 21.05.2025).