

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

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

Кафедра комп'ютерних наук
(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: **Розробка локальної комп'ютерної мережі для транспортної компанії ТОВ "Логіст"**

Виконав: студентка IV курсу, групи СН-41

спеціальності 122 Комп'ютерні науки

(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

Семенюк В.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Марценко С.В.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Шимчук Г.В.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

(підпис)

Боднарчук І.О.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

Жаровський Р.О.

(прізвище та ініціали)

Тернопіль
2022

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 24 січня 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Ознайомлення з завданням до кваліфікаційної роботи	24.01.2022	Виконано
2.	Підбір наукових джерел щодо розробки проекту мережі для ТОВ "Логіст"	04.01.2022-30.01.2022	Виконано
3.	Переклад та опрацювання джерел щодо розробки проекту мережі для ТОВ "Логіст"	31.01.2022-06.02.2022	Виконано
4.	Виконання дослідження щодо розробки проекту Розроблення проекту мережі для ТОВ "Логіст"	07.02.2022-13.02.2022	Виконано
5.	Оформлення розділу «Аналіз предметної області»	14.02.2022-06.03.2022	Виконано
6.	Оформлення розділу «Проектування локальної комп'ютерної мережі ТОВ "Логіст"»	07.03.2022-03.04.2022	Виконано
7.	Виконання завдання до підрозділу «Безпека життєдіяльності»	04.04.2022-17.04.2022	Виконано
8.	Виконання завдання до підрозділу «Основи охорони праці»	18.04.2022-01.05.2022	Виконано
9.	Оформлення кваліфікаційної роботи	02.05.2022-15.05.2022	Виконано
10.	Нормоконтроль	16.05.2022-22.05.2022	Виконано
11.	Перевірка на плагіат	07.06.2022	Виконано
12.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	08.06.2022	Виконано
13.	Захист кваліфікаційної роботи	21.06.2022	

Студент

_____ (підпис)

Семенюк В.О.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Марценко С.В.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Розробка локальної комп'ютерної мережі для транспортної компанії ТОВ “Логіст”// Кваліфікаційна робота освітнього рівня «Бакалавр» // Семенюк Володимир Олександрович // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно–інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра комп'ютерних наук, група СН–41 // Тернопіль, 2022 // С. 43, рис. – 11, табл. – 3, кресл. – , додат. – , бібліогр. – 30.

Ключові слова: локальна комп'ютерна мережа, логічна схема, комутатор, маршрутизатор, топологія.

У роботі здійснено розроблення проекту локальної комп'ютерної мережі для ТОВ “Логіст”.

Метою роботи є розроблення проекту локальної комп'ютерної мережі з врахуванням вимог логістичної компанії для забезпечення її діяльності.

В першому розділі кваліфікаційної роботи здійснено аналіз призначення мережі для логістичної компанії.

В другому розділі проведено забезпечення функціонування усіх операцій логістики, що потребують мережевого обміну даними. Здійснено фізичне планування мережі ТОВ “Логіст” з детальним аналізом розміщення проводових користувачів та місць бездротового покриття. Розраховано логічну схему мережі де забезпечено поділ на віртуальні мережі. Запропоновано забезпечення мережі активним обладнанням, що буде максимально відповідати вимогам замовника та забезпечувати продуктивність, захищеність і масштабованість. Здійснено розроблювання моделі роботи мережі і проведено перевірку налаштувань згідно запропонованого проекту.

ANNOTATION

Development of a local computer network for the transport company LLC "Logist"
// Diploma thesis Bachelor degree // Semeniuk Volodymyr O. // Ternopil' Ivan
Pul'uj National Technical University, Faculty of Computer Information System
and Software Engineering, Department of Computer Science // Ternopil', 2022 // P.
42, Tables – 5, Fig. – 5, Diagrams – , Annexes. – , References – 30.

Keywords: local computer network, logic circuit, switch, router, topology.

The paper develops a local computer network project for Logist LLC.

The aim of the work is to develop a project of a local computer network taking into account the requirements of the logistics company to ensure its activities.

In the first section of the qualification work the analysis of the purpose of the network for the logistics company is carried out.

The second section ensures the functioning of all logistics operations that require network data exchange. The physical planning of the network of Logist LLC was carried out with a detailed analysis of the location of wired users and places of wireless coverage. The logical scheme of the network where the division into virtual networks is provided is calculated. It is proposed to provide the network with active equipment that will meet the requirements of the customer and ensure productivity, security and scalability. The model of network operation was developed and the settings according to the proposed project were checked.

ЗМІСТ

Вступ.....	7
1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ.....	9
1.1 Аналіз призначення мережі для логістичної компанії.....	9
1.2 Нові можливості від впровадження ІТ в логістику	13
1.3 Безпроводні рішення в роботі логістики	15
1.4 Тренди інновацій в логістиці	18
1.5 Висновки до першого розділу.....	20
2 ПРОЕКТУВАННЯ ЛОКАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ТОВ “ЛОГІСТ”.....	21
2.1 Фізичне планування та розроблення топології мережі ТОВ “Логіст”	21
2.2 Логічна схема мережі ТОВ “Логіст”.....	23
2.3 Забезпечення обладнання для комп'ютерної мережі ТОВ “Логіст”	25
2.4 Розробка моделі для тестування роботи мережі ТОВ “Логіст”	29
2.5 Висновки до другого розділу.....	33
3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	34
3.1 Обов'язкові медичні огляди працівників ТОВ “Логіст”.....	34
3.2 Міри безпеки при експлуатації електрообладнання.....	37
3.3 Висновки до третього розділу	41
Висновки	42
Список літературних джерел	43

ВСТУП

Логістична галузь активно розвивається і впровадження інформаційних технологій відбувається дуже активно. Використання комп'ютерних мереж суттєво покращує роботу з обробки запитів та відслідковування пересування вантажів. Електронні системи планування дають змогу логістам більш ефективно планувати завантаженість транспорту та організацію маршрутів перевезення.

Актуальність теми. Створення проекту локальної мережі для ТОВ “Логіст” є актуальним питанням, що дасть змогу впровадити нові технології контролю, планування, опрацювання та відслідковування діяльності для покращення рівня задоволення клієнтів.

Мета і завдання кваліфікаційної роботи. Метою роботи є провести:

- здійснити аналіз призначення мережі логістичної компанії;
- відобразити вплив нових технологій для покращення роботи організації;
- здійснити фізичне планування мережі ТОВ “Логіст”;
- розрахувати логічну схему для мережі;
- здійснити забезпечення активним обладнанням;
- провести розроблювання моделі мережі.

Практичне значення одержаних результатів. Здійснено аналіз призначення мережі для логістичної компанії, що показав необхідність впровадження новітніх технологій в інфраструктуру роботи таких підприємств. Створення інтелектуальної системи збереження та оброблення даних, що буде базуватись на технологіях Інтернет дасть змогу покращити опрацювання інформації та підвищення якості систем моніторингу роботи. Показано як нові технології в ІТ можуть розширити можливості діяльності та наведено основні показники підвищення продуктивності. Подано приклад організації приватної безпроводної мережі організації, що базується

на рішеннях компанії Nokia для логістичних компаній з використанням технології 4G. Цей підхід є надзвичайно актуальним в сьогоденних реаліях діяльності ТОВ “Логіст” в Україні. Проаналізовано тренди інновацій в логістиці з прогнозованими значеннями до 2027 року. Проведено забезпечення функціонування усіх операцій логістики, що потребують мережевого обміну даними. Здійснено фізичне планування мережі ТОВ “Логіст” з детальним аналізом розміщення проводових користувачів та місць бездротового покриття. Розраховано логічну схему мережі де забезпечено поділ на віртуальні мережі. Запропоновано забезпечення мережі активним обладнанням, що буде максимально відповідати вимогам замовника та забезпечувати продуктивність, захищеність і масштабованість. Здійснено розроблювання моделі роботи мережі і проведено перевірку налаштувань згідно запропонованого проекту.

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Аналіз призначення мережі для логістичної компанії

Для досягнення мети трансформації та модернізації традиційної логістичної галузі необхідно поглибити застосування технологій. Інтернет речей, хмарні обчислення, великі дані, штучний інтелект і блок-ланцюжок у логістичній галузі, можуть підвищити рівень інформатизації та інтелекту сучасної логістики [1-5].

Завдяки потужності сучасних технологій, особливо технологій комп'ютерних мереж, сучасна логістика інтегрує наявні логістичні ресурси суспільства та реалізує швидкий недорогий перехід товарів від виробництва до споживання. Водночас це також оптимальний процес конфігурації логістичних ресурсів у часі та просторі. Побудова взаємопов'язаної сучасної логістичної мережі є потребою розвитку логістики, а також ефективним способом підвищення конкурентоспроможності логістичної галузі. Це може прискорити інтеграцію ресурсів та капіталу. Ефективна логістична мережа має важливе значення для підвищення якості та ефективності розвитку логістики. Трансформація та модернізація традиційної логістичної галузі неминучі, і побудова сучасної системи логістичної мережі потребує подальшого сприяння.

На даний момент не існує чіткого визначення сучасних логістичних мереж та сучасних логістичних мережевих систем. Національний стандарт “логістичної термінології” Китаю визначає “логістичну мережу” як “сукупність взаємопов'язаних організацій та засобів у процесі логістики”. Сюй Цзе та інші вважають, що логістична мережа – це загальний термін, утворений органічним поєднанням мережі організації логістики, мережі логістичної інфраструктури та логістичної інформаційної мережі [2]. Лі Сінь вказав, що міська логістична мережа є формою системної структури,

утвореної взаємозв'язком і взаємодією вузлів на різних рівнях [3]. Згідно з дослідженнями вчених системи логістичної мережі, можна визначити систему логістичної мережі як сукупність мережі логістичної інфраструктури, логістичної інформаційної мережі та мережі організації логістики. Логістична мережева система являє собою органічну єдність основних елементів (підприємства, клієнтів), елементів об'єкта (зв'язків, послуг, товарів) і сполучних елементів (об'єктів, інформаційних даних, ліній, технологій) логістичної мережі. Стосовно інфраструктури (логістичні вузли, логістичне обладнання, логістичні засоби) як плацдарм, інформаційна мережа (Інтернет, великі дані та інші технології Інтернет + інформаційні мережі) як загальна підтримка, рівень даних та інформізації логістичної діяльності можна покращити, а елементи можна скоординувати для досягнення логістичної діяльності. Таким чином утворюється прозора та спільна логістична мережева система між різними організаціями, різними платформами та різними регіонами.

Логістична мережева система виробничої логістики являє собою комплексну систему. Це інтегрована логістична мережева система з точковим ланцюгом і її компоненти поділяються на основні елементи, елементи об'єкта та елементи зв'язку. Основними елементами є виробництво сировини постачальників, виробників і замовників, елементами об'єкта є вироблена продукція, пов'язаний логістичний бізнес і послуги, а сполучними елементами є засоби, обладнання, інформаційна платформа, мережеві комунікаційні технології та інформаційні технології.

Система виробничої логістики являє собою сукупність п'яти бізнес-мереж: закупівель, складування, виробництва, транспортування та інформації. Інформаційна мережа є головною сполучною системою основних систем. Інформація кожної системи повинна не тільки циркулювати між системами, а й передаватися на логістичну інформаційну платформу, яка з'єднує всю систему логістики. Інтелектуальна система

зберігання збирає та отримує інформацію, надану джерелами про транспортне обладнання, інформацію про етикетку матеріалу та платформу даних. Використовується система керування складом WMS та система управління хмарним складом для покращення управління інформацією про склад підприємства. Виробнича система базується на даних, отриманих від обладнання сховища, електронної етикетки матеріалу, спеціального обладнання для читання та запису. Вона може реалізувати планування виробництва та управління графіком роботи, що може підвищити точність доставки та зменшити трудомісткість і робоче навантаження. Транспортна система може реалізувати інтелектуальний розподіл відповідно до інформації, наданої інформацією платформи, дороги та отриманої від себе. У той же час, весь процес моніторингу та відстеження здійснюється за допомогою GPS, транспортних мереж та технології блок-ланцюга для завершення транспортної діяльності. Вся система реалізує взаємозв'язок п'яти систем, а елементи всієї ланки тісно пов'язані для реалізації цифрового виробництва. Водночас необхідно посилити прозорість інформаційної побудови та сприяти взаємозв'язку інформації між різними суб'єктами, різними логістичними вузлами та різними регіонами.

Основні елементи системи логістичної мережі холодного ланцюга включають головний орган попиту, суб'єкт постачання, уряд та інші регулюючі відділи. Гостьовими елементами є продукти холодного ланцюга, послуги та супутні послуги. А елементи зв'язку включають базові засоби, засоби передових технологій, логістичну інформаційну платформу, платформу моніторингу та нагляду, логістичну технологію холодного ланцюга та організацію логістики холодного ланцюга [6].

Система взаємозв'язку логістики холодного ланцюга, як правило, контролюється та контролюється платформою технологічного моніторингу, яка в основному складається з систем моніторингу та раннього попередження, інформаційних систем, систем складування, систем

транспортування та розподілу і систем відстеження безпеки з повним спектром послуг. Системи взаємопов'язані і доповнюють одна одну. Ці системи працюють разом, щоб забезпечити якість продукції та забезпечити логістичні послуги холодного ланцюга.

Система моніторингу та раннього попередження має бути тісно пов'язана з центром моніторингу. Через зворотний зв'язок із датчиками, RFID, GPS, ГІС та іншими додатками весь процес логістики слід контролювати та завчасно попереджати. Після виявлення будь-якої ненормальної інформації персонал може прийняти захист відповідно до попереджувальної інформації. Інформаційна система є системою зв'язку всіх основних систем. Весь процес моніторингу та контролю залежить від інформаційної системи.

Технологія кодування RFID, технологія штрихового кодування, обладнання для моніторингу, мережеве обладнання автомобіля та інші технології моніторингу та зондування ІОТ можуть надати інформацію для всього процесу. Центр моніторингу може отримувати та аналізувати дані в режимі реального часу, а також використовувати логістичну інформаційну платформу для миттєвого обміну.

Складська система повинна аналізувати інформацію про продукт, визначати температуру зберігання, вологість, місце розташування та здійснювати збір бізнес-даних, таких як складування, вибір, інвентаризація продукції та вихід. Співробітники можуть використовувати розумні сховища та інтелектуальні термінали, систему WMS та систему управління хмарним складом, здійснювати інтелектуальне зберігання продуктів та забезпечувати базу для планування транспортування та розподілу. Транспортна система повинна раціонально спланувати відправку транспортного засобу, комплектацію транспортного засобу та маршрут доставки транспортного засобу. У процесі транспортування обладнання ІОТ, таке як датчики, ГІС, GPS та мережеві технології автомобіля, повинно

використовуватися для моніторингу всього процесу транспортування та своєчасної зворотної інформації до інформаційної системи та системи моніторингу та раннього попередження, щоб забезпечити належну доставку.

Весь процес системи відстеження безпеки в основному використовує технологію блоків, щоб зробити дані процесу складування, транспортування, розподілу та моніторингу відкритими та прозорими. Будь-хто може дізнатися інформацію про продукт з місця походження, зберігання та транспортування в будь-який час і в будь-якому місці, що вигідно для пов'язування всього процесу та підвищення рівня задоволеності клієнтів. Попит споживачів на продукцію холодного ланцюга зростає з кожним днем. У центрі уваги стало те, як завершити процес холодного ланцюга та забезпечити якість продукції. Однак нинішня побудова системи логістичної мережі холодного ланцюга все ще стикається з багатьма проблемами. Необхідно посилити інформаційний обмін між різними суб'єктами постачання, різними галузями холодного ланцюга та різними регіонами, прискорити будівництво масштабних логістичних вузлів холодного ланцюга та створити промисловий альянс холодного ланцюга. Уряд повинен запровадити єдині стандарти для стандартизації, спеціалізації та уніфікації логістичних послуг холодного ланцюга.

1.2 Нові можливості від впровадження ІТ в логістику

Інформаційні технології (ІТ) дали багатьом секторам новий поштовх, допомагаючи їм відповідати викликам часу. Багато галузей почали опиратись на технології. ІТ в логістиці починає і продовжуватиме здійснювати кілька операційних трансформацій, що є кроком до цифрової логістики [7-12].

До основних переваг, що можна віднести після впровадження ІТ технологій можна віднести:

- використання даних. Комп'ютерні інформаційні системи використовуються для збору інформації, її обробки та підвищення ефективності і результативності процесу управління;

- збільшення ефективності. ІТ допомогли отримати інформацію та використати її для координації різних етапів доставки та управління ланцюгом поставок, що робить процес набагато ефективнішим. Паперова інформаційна система, яка працює набагато повільніше та неефективна, замінюється ІТ у логістиці;

- дані про складські приміщення. Складські приміщення збирають дані про кожен предмет, який вони зберігають. Ці дані можуть бути використані компаніями для вивчення поведінки споживачів і сезонних коливань, а також для покращення майбутнього обслуговування;

- сканування та штрих-кодування. Ця система допомагає організації отримувати інформацію про кожен предмет, який переміщується щодня, і допомагає в управлінні запасами;

- відстеження та контроль. За допомогою ІТ в логістиці можна відстежувати кожен предмет, який доставлено по всьому світу. Через це проблеми з доставкою або відправкою можуть бути виявлені в корені, а обслуговування може бути більш ефективним.

Додатковими факторами покращення логістики від впровадження ІТ можна назвати:

- комунікація стає більш впорядкованою, тим самим спрощуючи функції управління;

- збої можна легко розпізнати, а рішення можна придумати та втілити в життя;

- ІТ посилює контроль клієнта над процесом доставки, тим самим підвищуючи задоволеність клієнтів;

– дані, зібрані ІТ, можна аналізувати, щоб покращити обслуговування, а також передбачити тенденції та коливання

Більшість ІТ рішень в своїй основі мають надійні комп'ютерні мережі. Забезпечення ефективних каналів передавання даних, захист інформації, моніторинг мережевих функцій повинні здійснюватись для успішного ведення бізнесу.

1.3 Безпроводні рішення в роботі логістики

З бумом електронної комерції глобальний логістичний ринок стає все складнішим. Це спонукає галузь до автоматизації операцій та цифрової трансформації, щоб задовольнити потреби клієнтів. Глобальний корпоративний бізнес у сфері логістики першої, другої та третьої сторони, має унікальну можливість розгорнути приватні бездротові мережі для безперебійного підключення всередині приміщень і на вулиці з низькою затримкою, використовуючи всі доступні активи спектру. Це допоможе з автоматизованими системами зберігання та пошуку, промисловими датчиками IoT, автоматизацією роботизованих процесів, промисловою інспекцією дронів та автономним обладнанням або транспортними засобами [13-20].

Nokia розгорнула понад 140 приватних бездротових мереж для корпоративних клієнтів по всьому світу, включаючи глобальні логістичні компанії. Приватні бездротові мережі використовують спектр 4G або 5G для забезпечення високонадійного широкопasmового бездротового підключення, необхідного промисловим клієнтам. Оскільки індустрія логістики розвивається до масових додатків IoT і низьких затримок, їй знадобиться промисловий 4G/5G. Nokia є лідером у наданні цих рішень підключення нового покоління для промисловості.

Nokia Bell Labs розробила бачення трансформації Industry 4.0, яку вона називає “Майбутнє X для галузей”. Цей далекоглядний підхід до приватних мереж для промисловості розроблений, щоб задовольнити потреби традиційних галузей логістики та ланцюга поставок, з метою оптимізації руху товарів у всьому світі за допомогою нових методів і процедур. Бізнес-платформи електронної комерції, які постачають товари B2B або B2C, порушили традиційний ринковий потік продуктів і гонка за захоплення глобальних роздрібних і споживчих ринків триває повноцінно. На доставку того, що зайняло дні чи тижні, зараз потрібно менше двадцяти чотирьох годин. Нові учасники ринку мають явну перевагу, оскільки вони можуть вибрати новітні технології та географічне розташування, щоб забезпечити швидку доставку продукції клієнту. Nokia має бачення та інфраструктуру, необхідні для розкриття потенціалу Industry 4.0 для індустрії логістики, забезпечуючи безпечні приватні мережі для цифрової трансформації та ефективності роботи.

На відміну від промислового приватного бездротового рішення Nokia, існуюча дротова або Wi-Fi інфраструктура не зможе задовольнити потреби логістичної галузі. Наприклад, для більш ефективного використання доступного простору логістичні підприємства часто використовують програмну аналітику та моделі даних (просторові та векторні) для переміщення обладнання та матеріалів усередині об'єкта. Дротові мережі роблять це дорогим і повільним. Завдяки приватній бездротовій мережі машини більше не потрібно прив'язувати до певної посади або бізнес-конфігурації. Це забезпечує набагато більшу спритність і адаптивність.

Однак традиційні бездротові мережі, такі як Wi-Fi, не забезпечують необхідне широке та глибоке покриття як всередині, так і зовні об'єкта. Промислове бездротове рішення Nokia не тільки відповідає цим потребам, але й має менше точок доступу та з більшим проникненням (силою сигналу) до пристроїв. У міру переходу логістичних компаній до технології

промисловості 4.0 вимоги до стабільності та передбачуваності зростають. Приватний бездротовий зв'язок наступного покоління від Nokia відповідає найвимогливішим вимогам щодо низької затримки мережі, найбільшої кількості підключених пристроїв і мобільності пристроїв (передавання точки доступу). Усім цим критеріям продуктивності Wi-Fi важко задовольнити критично важливі для автоматизації операцій та масштабування мережі, щоб відповідати вимогам бізнесу.

Настав час для логістичної галузі почати розгортати приватні бездротові мережі 4G і 5G. Відкривається новий спектр для внутрішніх і зовнішніх бездротових мереж, які можуть використовуватися приватними підприємствами. Враховуючи очікувану кількість промислових і комерційних пристроїв, глобальні регулятори відкривають ресурси спектру, на які кожен може подати заявку та використовувати. Екосистема пристроїв продовжує розвиватися швидкими темпами, щоб скористатися перевагами цих нових опцій спектру. Якщо логістичний оператор має вимоги використовувати ці доступні активи спектру для задоволення своїх бізнес-потреб, Nokia може розробити базову мережу з кількома операторами (Multi-Operator Core Network (MOCN)) з іншим ідентифікатором загальнодоступної наземної мобільної мережі (Public Land Mobile Network (PLMN)) для приватної бездротової та комерційної мережі.

Щоб постійно розвивати свою логістичну роботу та використовувати цифрову й автоматизовану парадигму Industry 4.0, потрібен партнер, який може надавати безпечні та надійні приватні бездротові рішення та має наскрізні можливості, необхідні для ідеальної мережі.

В Україні активно впроваджено технологію 4G та ведуться активні розмови про розбудову і перехід до технології 5G. Компанії, що займаються логістикою можуть отримати суттєвий ефект від впровадження цих нових послуг і тому, створення існуючих мереж повинно враховувати можливість інтеграції цих функцій в їх архітектуру.

1.4 Тренди інновацій в логістиці

Експерти Gartner припускають, що фінансовий вплив пандемії буде коливатися від 2 до 4,5 трлн доларів у глобальному масштабі. У той час як за оцінками до пандемії зростання ринку логістичної галузі в 2023 році склало б 19 мільярдів доларів, зараз прогнозується, що до 2027 року воно досягне 12,9 мільярдів доларів, реєструючи CAGR 6,5% з 2020 по 2027 рік.

На рисунку 1.1 показано ріст ринку логістики.

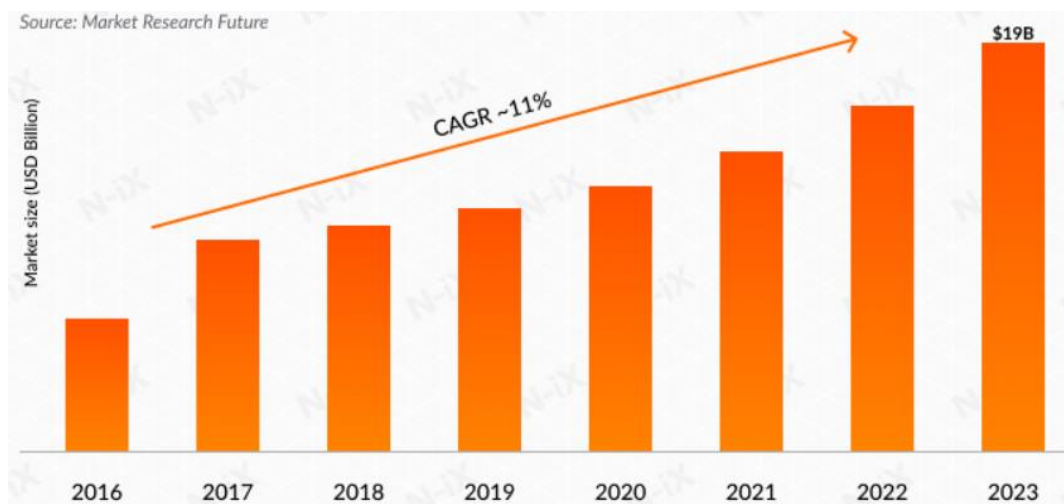


Рисунок 1.1 – Динаміка росту логістичної галузі

Logistics Trend Radar показує, що інновації в логістиці будуть корелювати з соціальними та бізнесовими тенденціями, а також з технологічними досягненнями. Логістичні компанії планують максимально автоматизуватись, зробити свої процеси більш гнучкими та підвищити стійкість своїх операцій [21-27].

Глобальна пандемія змусила компанії використовувати автоматизацію. Гіперавтоматизація – це комбінація різних технологій, які спрямовані на підвищення ефективності логістики. Його головна мета – створити плавний перехід між різними сферами: продажі, постачальники, планування, закупівлі та розподіл, а також зменшити людську участь.

На рисунку 1.2 показано кореляцію технологічних трендів в логістиці.



Рисунок 1.2 – Кореляція технологічних трендів

Розглянемо приклад когнітивної автоматизації. Це комбінація кількох технологій, напр. AI + OCR (оптичне розпізнавання символів) + RPA (роботизована автоматизація процесів). Поєднання AI та OCR дозволяє обробляти неструктуровані замовлення на продаж. Потім цю модель додається до RPA, і можна обробляти інформацію та замовляти, знаходити предмети та транспортувати їх – і це все без участі людини.

Еластична логістика дозволяє компаніям збільшувати або зменшувати операції ланцюга поставок залежно від ринкового попиту. Вона спеціально розроблена, щоб витримувати періоди коливань і керувати операціями з більшою ефективністю. Деякі з найпоширеніших проблем, з якими вирішується ця тенденція – це недостатнє використання транспортних засобів, складські обмеження та надмірні запаси. Деякі з переваг еластичної логістики включають [28-30]:

– оптимізовані маршрути та підвищена ефективність транспортування;

- зменшення ризиків надмірного виробництва та запасів;
- покращений контроль над волатильністю цін;
- підвищена ефективність на різних контрольних точках ланцюга поставок;
- покращене обслуговування клієнтів.

Еластична логістика багато в чому покладається на прогнозу аналітику даних, алгоритми машинного навчання та штучний інтелект.

Як галузь, яка була однією з найбільш стійких до змін, логістика має багато чого наздогнати. Згідно з останніми дослідженнями, до п'ятірки найбільш перспективних технологій, які сприяють інноваціям у логістиці, входять IoT, AI, робототехніка, автоматизація складів і блокчейн.

1.5 Висновки до першого розділу

В першому розділі кваліфікаційної роботи здійснено аналіз призначення мережі для логістичної компанії, що показав необхідність впровадження новітніх технологій в інфраструктуру роботи таких підприємств. Створення інтелектуальної системи збереження та оброблення даних, що буде базуватись на технологіях Інтернет дасть змогу покращити опрацювання інформації та підвищення якості систем моніторингу роботи. Показано як нові технології в IT можуть розширити можливості діяльності та наведено основні показники підвищення продуктивності. Подано приклад організації приватної безпроводної мережі організації, що базується на рішеннях компанії Nokia для логістичних компаній з використанням технології 4G. Цей підхід є надзвичайно актуальним в сьогоденнішніх реаліях діяльності ТОВ “Логіст” в Україні. Проаналізовано тренди інновацій в логістиці з прогнозованими значеннями до 2027 року.

2 ПРОЕКТУВАННЯ ЛОКАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ТОВ “ЛОГІСТ”

2.1 Фізичне планування та розроблення топології мережі ТОВ “Логіст”

Для створення повноцінної мережі компанії ТОВ “Логіст” необхідно розуміти види діяльності, які виконують працівники при роботі з мережею. Оскільки, в даній компанії існує багато взаємопов’язаних відділів, потрібно знати їх фізичне розміщення та функціональне призначення, щоб ефективно керувати мережею для задоволення їх роботи з забезпеченням захищеності даних.



Рисунок 2.1 – Операції з вантажем

На рисунку 2.1 показано послідовність операцій, що можуть відбуватись з вантажами.

Важливість даної схеми для розробки мережі в тому, що можна визначити відділи задіяні в обробці логістичних операцій і на основі цього сформулювати вимоги до забезпечення працездатності і конфіденційності мережі. Відділ опрацювання замовлення відповідальний за прийняття, супровід та кінцеве завершення логістичного супроводу вантажу. Він найближчий до клієнта і займається безпосереднім спілкуванням з усіх питань. Брокери відповідають за митні операції пов'язані з міжнародними перевезеннями. Склад формує документацію збереження вантажу у випадку очікування операцій транспортування або відвантаження клієнту.

На рисунку 2.2 показано план будівлі ТОВ “Логіст” на основі якого потрібно розробити фізичне планування.

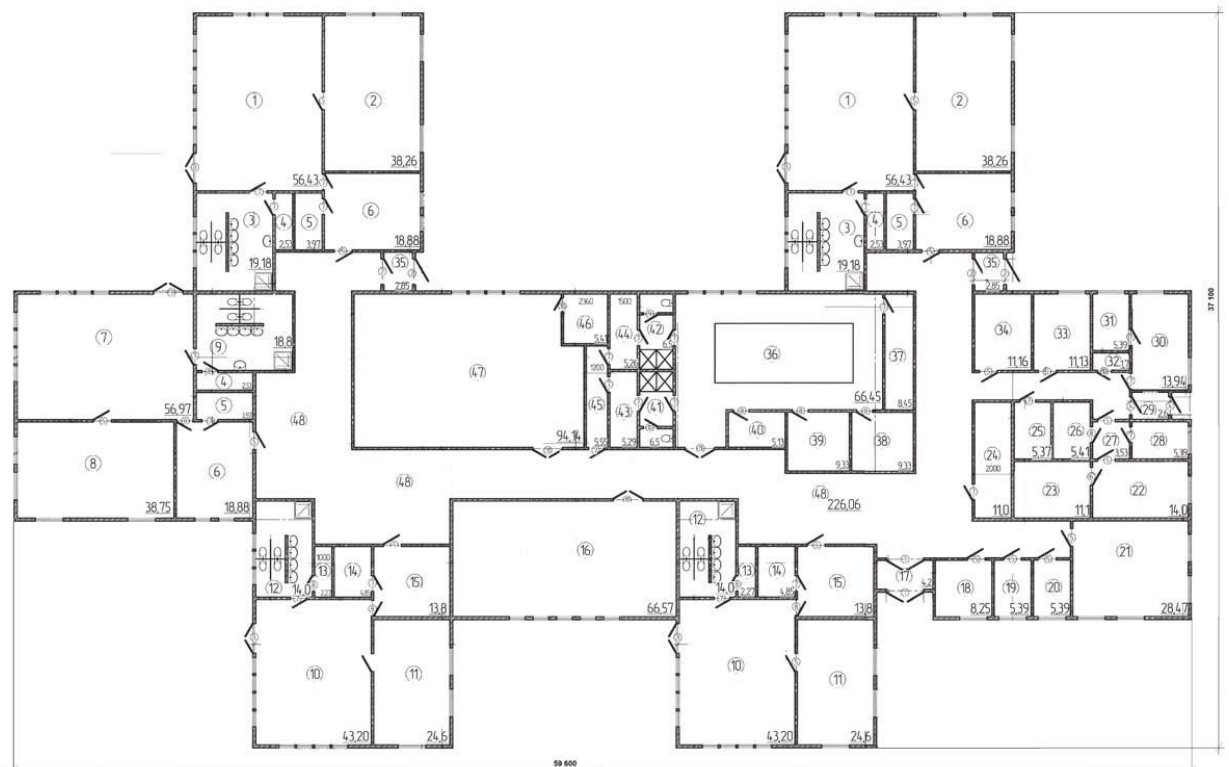


Рисунок 2.2 – План будівлі ТОВ “Логіст”

В загальному будівля має чотири логічні ділянки де розміщуються різні відділи. Кожен відділ має приймальне відділення для очікування клієнтів. Проведено зонування приміщень для опису їх функціонального призначення. Зона 1 та 10 є місцями очікування клієнтів, які забезпечені бездротовим доступом до мережі з гостьовими правами. У кожному з відділів є зони відпочинку де працівники та відвідувачі можуть попиту каву чи перекусити принесеними з собою наїдками. Відпочинкові зони позначені номерами 3, 9 та 12. У цих приміщеннях також діє WiFi технологія доступу до мережі. Забезпечено зали для проведення презентацій та нарад з номерами 36 площею 66,45 м² для 11 чоловік, №16 площею 66,57 м² для 11 чоловік, №47 площею 99,14 м² для 16 чоловік. Дані приміщення мають бездротове з'єднання. Дирекція та адміністративні відділи розміщені в правому крилі корпусу і будуть мати проводові точки підключення персональних комп'ютерів і також з можливістю бездротового з'єднання.

При прокладанні кабелів вирішено в кожне приміщення заводити не менше одного додаткового проводу для забезпечення резервного підключення на випадок поломки основного і з можливістю відновлення з'єднання якомога швидко.

Кількість мережевих розеток буде визначена використовуючи наявну площу приміщення з розрахунку 6 м² на одного працівника і розміщені таким чином, що буде можливість легкого перепланування встановлення робочих місць.

За результатами фізичного планування мережі ТОВ "Логіст" можна провести розрахунок необхідних адрес для усіх користувачів.

2.2 Логічна схема мережі ТОВ "Логіст"

Розрахунок схеми для ТОВ "Логіст" починається з забезпечення усіх наявних та потенційних пристроїв доступними адресами. В цілях безпеки

буде використано метод приховування реальної мережі від зовнішнього світу через використання приватних адрес та в подальшому з їх підміною для виходу в Інтернет через використання технології Network Address Translation (NAT). Вирішено використати мережу 172.18.0.0 з стандартною маскою для початкового поділу. Загальна кількість адрес для забезпечення порашована і становить 2034. Усі відділи будуть мати окремі підмережі, що дасть змогу розділити доступ між ними і забезпечити ефективне управління даними. Результат розрахунку показано в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Розрахунок адрес для ТОВ “Логіст”

№ VLAN	Назва VLAN	Адреса підмережі	Діапазон комп'ютерних адрес
100	Директор	172.18.18.0/24	172.18.18.1-172.18.18.254
200	Юристи	172.18.19.0/24	172.18.19.1-172.18.19.254
300	Бухгалтерія	172.18.20.0/24	172.18.20.1-172.18.20.254
400	Працівники	172.18.21.0/24	172.18.21.1-172.18.21.254
500	Менеджери	172.18.22.0/24	172.18.22.1-172.18.22.254
600	Відділ кадрів	172.18.23.0/24	172.18.23.1-172.18.23.254
700	Адміністратори	172.18.24.0/24	172.18.24.1-172.18.24.254
800	Wi-Fi	172.18.25.0/24	172.18.25.1-172.18.25.254
	Інтернет	172.18.17.4/30	172.18.17.5-172.18.17.6

Кожен відділ отримує 254 адреси для своїх пристроїв і окремо буде також кількість для користувачів WiFi. Окремі підрозділи винесені в різні віртуальні мережі Virtual Local Area Network (VLAN), що унеможливує випадкові обміни даними між ними без використання маршрутизатора чи комутатора третього рівня. З'єднання до Інтернет організовано типу точка-точка і має окремих дві адреси. Використання технології NAT буде вимагати окремого маршрутизатора.

2.3 Забезпечення обладнання для комп'ютерної мережі ТОВ “Логіст”

Для облаштування мережі ТОВ “Логіст” потрібно використати комутатори, маршрутизатор, бездротові точки доступу.

Комутатор локальної мережі ТОВ “Логіст” буде забезпечувати необхідні місця підключення для дротових користувачів, комутувати потоки даних у межах віртуальних мереж та на основі транк порту надавати шлях для обміну даними між VLAN. Основні вимоги до цього обладнання будуть полягати у забезпеченні необхідної кількості портів для існуючих підключень, під'єднання точок доступу, а також з можливістю розширення мережі з додаванням додаткових комутаторів. Висока швидкість обробки кадрів даних та пропускна здатність внутрішньої шини також мають бути взяті до уваги. Операційна система повинна підтримувати можливість тонкого налаштування, а також моніторинг діяльності мережі.

Маршрутизатор буде відігравати одну з ключових ролей у цій мережі. Окрім стандартних функцій маршрутизації даних необхідно забезпечити підтримування протоколу 802.1Q щоб можна було керувати обміном даними між різними віртуальними мережами через використання віртуальних підінтерфейсів. Для створення ефекту маскування адресної схеми необхідна підтримка протоколу NAT з впровадженням його часткового випадку Port Address Translation (PAT). Такий варіант налаштування уможливить використання обмеженого діапазону публічних IP адрес для з'єднання великої кількості користувачів до мережі Інтернет. Налаштування списків контролю доступу дасть змогу гнучко керувати правилами доступу користувачів згідно розробленої політики безпеки організації та забезпечити захист конфіденційних даних.

Бездротові точки доступу будуть виконувати функції точок входу в мережу для WiFi клієнтів та працівників. Важливо використати новітні

стандарти бездротового доступу для забезпечення високої пропускної здатності. Підтримка сучасних методів захисту безпроводної передачі мають бути реалізовані в мережі для забезпечення шифрування надсилання та отримання інформації.

У таблиці 2.2 проведемо вибір комутатора.

Таблиця 2.2 – Вибір Cisco Catalyst 2960-X

Маркування моделі	Кількість та тип портів	Можливість живлення через порт
Cisco Catalyst 2960X-48FPD-L комутатор	48 мультишвидкісних порта Ethernet з підтримкою 10 на 100 на 1000Мбіт з збільшенням На 2 GBIC • SFP+	PoE 740 Вт
Cisco Catalyst 2960X-48LPD-L комутатор	48 мультишвидкісних порта Ethernet з підтримкою 10 на 100 на 1000Мбіт з збільшенням На 2 GBIC • SFP+	PoE 370 Вт
Cisco Catalyst 2960X-48TD-L комутатор	48 мультишвидкісних порта Ethernet з підтримкою 10 на 100 на 1000Мбіт з збільшенням На 2 GBIC • SFP+	Без підтримки PoE
Cisco Catalyst 2960X-48FPS-L комутатор	48 мультишвидкісних порта Ethernet з підтримкою 10 на 100 на 1000Мбіт з збільшенням На 4 GBIC • SFP	PoE 740 Вт
Cisco Catalyst 2960X-48LPS-L комутатор	48 мультишвидкісних порта Ethernet з підтримкою 10 на 100 на 1000Мбіт з збільшенням На 4 GBIC • SFP	PoE 370 Вт
Cisco Catalyst 2960X-48TS-L комутатор	48 мультишвидкісних порта Ethernet з підтримкою 10 на 100 на 1000Мбіт з збільшенням На 4 GBIC • SFP	Без підтримки PoE

Вибір замовника проекту базувався на обладнанні компанії Cisco, тому серед моделей будемо обирати в межах одного виробника. Модель 2960 є цікавою тим, що з жовтня 2022 року її знімають з виробництва і тому на даний час її ціна є досить конкурентоспроможною. Враховуючи, що термін підтримки буде до 2027 року немає ніяких проблем з обслуговуванням чи оновленням даних пристроїв. Параметр SFP+ вказує на те, що можна доставити порти з пропускною здатністю 10 Гбіт/с.

Обрані комутатори мають змогу об'єднуватись у стек, що робить набір з таких пристроїв одним великим комутатором з єдиним управлінням. Це дуже зручно у випадку майбутнього розширення мережі, оскільки кожен окремий комутатор може працювати не так злагоджено як стековані пристрої. Для нашого проекту буде використано модель Cisco Catalyst 2960X-48FPD-L комутатор, як найбільш збалансований та передовий з точки зору забезпечення наших вимог до продуктивності мережі.

Вибір маршрутизатора буде мати в своїй основі моделі серії 2900. Для порівняння даних продуктів використаємо таблицю 2.3

Таблиця 2.3 – Вибір маршрутизатора для ТОВ “Логіст”

Маркування моделі	Кількість та тип портів	Додаткові параметри
CISCO2951/K9	3 Гігабіт Езернет	4 ЕНWIC WAN порта, пам'ять 256MB CF, пам'ять 512MB DRAM,
CISCO2921/K9	3 Гігабіт Езернет	4 ЕНWIC WAN порта, пам'ять 256MB CF, пам'ять 512MB DRAM,
CISCO2911/K9	3 Гігабіт Езернет	4 ЕНWIC WAN порта, пам'ять 256MB CF, пам'ять 512MB DRAM,

Продовження таблиці 2.3

CISCO2901/K9	2 Гігабіт Езернет	4 ЕНWIC WAN порта, пам'ять 256MB CF, пам'ять 512MB DRAM,
--------------	-------------------	--

Оскільки на даний момент для забезпечення роботи мережі потрібно тільки два порти, пропонуємо вибрати модель CISCO2901/K9, що дасть змогу один порт використати для VLAN транк комутації, а інший для виходу в Інтернет.

У якості точок доступу вирішено використати спеціально сконструйовані для високих навантажень та з покращеною надійністю функціонування модель Cisco Catalyst® IW6300 Heavy Duty.

Вона забезпечує:

- оптимізацію продуктивності й обороту за допомогою вбудованої технології визначення місцезнаходження;
- підключення мобільних працівників з доступом до даних і даними датчиків IoT.
- підвищену безпеку підприємства та працівників за допомогою технології розташування та датчиків.
- підключення датчиків для прогнозного обслуговування та аналізу продуктивності.
- підвищену продуктивність за допомогою віддаленого експерта та допомоги доповненої реальності.

Такий набір обладнання дасть змогу ефективно реалізувати необхідні налаштування для забезпечення надійної роботи мережі ТОВ “Логіст” як для проводових клієнтів, так і для користувачів бездротового доступу. В цілях економії вирішено не використовувати найновішу версію WiFi, оскільки ще не так багато користувацьких пристроїв мають мережеві карти відповідного стандарту.

2.4 Розробка моделі для тестування роботи мережі ТОВ “Логіст”

Для перевірки розробленого проекту мережі зручно використати середовище моделювання, що дасть змогу на етапі прийняття рішень знайти та виправити неточності чи помилки розрахунків.

На рисунку 2.3 показано спрощену модель роботи мережі для ТОВ “Логіст”.

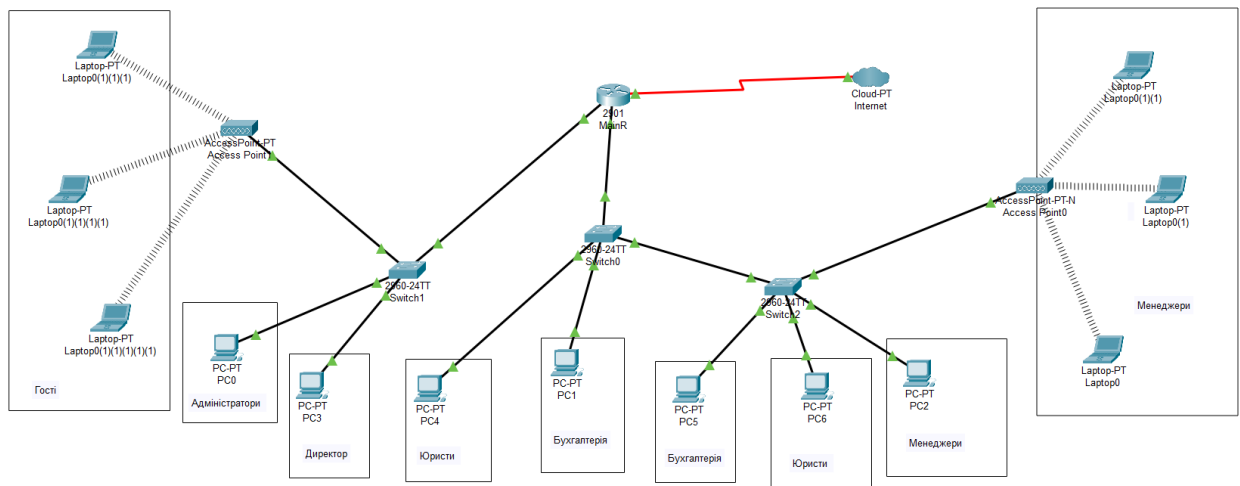


Рисунок 2.3 – Модель локальної комп’ютерної мережі ТОВ “Логіст”

Спрощення моделі здійснено для уникнення ускладнення наочності роботи мережі, але без втрати інформативності у тестуванні основних рішень. Як видно з поданого матеріалу, мережа поділена на відділи, що можуть бути в різних кімнатах, але через використання віртуальних мереж отримувати однакові набори ресурсів ніби вони в одній мережі.

Частина користувачів використовує проводове підключення до мережі, в той час як існує інша, що може працювати в різних локаціях корпусу фірми не будучи прив’язаною до постійного місця. Це створює комфортні умови для роботи з клієнтами у нарадчих кімнатах чи в індивідуальних кабінетах для ексклюзивних замовлень.

На рисунку 2.4 показано перевірку налаштування комутатора згідно проєктованої логічної топології.

```

Physical  Config  CLI  Attributes
IOS Command Line Interface
100 Director active
200 Legal active
300 Financial active
400 Workers active
500 Manager active
600 HR active
700 Administrator active
800 WiFi active
1002 fddi-default active
1003 token-ring-default active
1004 fddinet-default active
1005 trnet-default active

VLAN Type SAID MTU Parent RingNo BridgeNo Stp BrdgMode Transl
Trans2
-----
1 enet 100001 1500 - - - - - 0 0
100 enet 100100 1500 - - - - - 0 0
200 enet 100200 1500 - - - - - 0 0
300 enet 100300 1500 - - - - - 0 0
400 enet 100400 1500 - - - - - 0 0
500 enet 100500 1500 - - - - - 0 0
600 enet 100600 1500 - - - - - 0 0
700 enet 100700 1500 - - - - - 0 0
800 enet 100800 1500 - - - - - 0 0
1002 fddi 101002 1500 - - - - - 0 0
1003 tr 101003 1500 - - - - - 0 0
1004 fdnet 101004 1500 - - - ieee - 0 0
1005 fnet 101005 1500 - - - sba - 0 0

```

Рисунок 2.4 – Активні віртуальні мережі на комутаторі

Створені активні віртуальні мережі дадуть змогу в подальшому призначити користувачів на відповідних портах комутатора в свої цільові групи для спільної роботи.

На рисунку 2.5 показано конфігурацію маршрутизації між віртуальними мережами для дирекції та адміністраторів. Вирішено для них виділи окреми канал, щоб надати іншим користувачам більше пропускної здатності. Також цей канал будуть використовувати гостові користувачі WiFi.

```

Router#sh ip int br
Interface          IP-Address      OK? Method Status
Protocol
GigabitEthernet0/0 unassigned      YES unset  up
GigabitEthernet0/0.100 172.18.18.1    YES manual  up
GigabitEthernet0/0.700 172.18.24.1    YES manual  up
GigabitEthernet0/1    unassigned      YES unset  up
Serial0/2/0          unassigned      YES unset  up
Serial0/2/1          unassigned      YES unset  administratively down
GigabitEthernet0/3/0 unassigned      YES unset  administratively down
Vlan1                unassigned      YES unset  administratively down
Router#

```

Рисунок 2.5 – Перевірка налаштування для директора та адміністраторів

На фізичному інтерфейсі GigabitEthernet 0/0 створено два віртуальних підінтерфейси, що обслуговують відповідні віртуальні мережі директора та адміністраторів з номерами 100 та 700.

На рисунку 2.6 подано доналаштування для решти підмереж.

```
Router#sh ip int br
Interface                IP-Address      OK? Method Status
Protocol
GigabitEthernet0/0      unassigned      YES unset  up
GigabitEthernet0/0.100  172.18.18.1     YES manual  up
GigabitEthernet0/0.700  172.18.24.1     YES manual  up
GigabitEthernet0/1      unassigned      YES unset  up
GigabitEthernet0/1.200  172.18.19.1     YES manual  up
GigabitEthernet0/1.300  172.18.20.1     YES manual  up
GigabitEthernet0/1.400  172.18.21.1     YES manual  up
GigabitEthernet0/1.500  172.18.22.1     YES manual  up
GigabitEthernet0/1.600  172.18.23.1     YES manual  up
GigabitEthernet0/1.800  172.18.25.1     YES manual  up
Serial0/2/0              unassigned      YES unset  up
Serial0/2/1              unassigned      YES unset  administratively down
GigabitEthernet0/3/0    unassigned      YES unset  administratively down
Vlan1                    unassigned      YES unset  administratively down
Router#
```

Рисунок 2.6 – Перевірка працездатності підінтерфейсів для решти користувачів

На фізичному інтерфейсі GigabitEthernet 0/1 створено віртуальні з номерами 200, 300, 400, 500, 600, 800, що відповідає іншим підрозділам організації. Ці підінтерфейси будуть слугувати шлюзами для міжмережевого обміну даними.

Для забезпечення виходу в мережу Інтернет налаштовано NAT трансляцію. При цьому створено список контролю доступу №110, що пропускає для трансляції тільки наші мережі. На рисунку 2.7 показано перевірку налаштування списку.

```
Router#show access-lists
Extended IP access list 110
 10 permit ip 172.18.18.0 0.0.0.255 any
 20 permit ip 172.18.19.0 0.0.0.255 any
 30 permit ip 172.18.20.0 0.0.0.255 any
 40 permit ip 172.18.21.0 0.0.0.255 any
 50 permit ip 172.18.22.0 0.0.0.255 any
 60 permit ip 172.18.23.0 0.0.0.255 any
 70 permit ip 172.18.24.0 0.0.0.255 any
 80 permit ip 172.18.25.0 0.0.0.255 any
Router#
```

Рисунок 2.7 – Список контролю доступу для NAT

При такому налаштуванні буде можливість відправляти дані до будь-якої адреси в просторі глобальної мережі.

На рисунку 2.8 показано результат перевірки параметрів самої трансляції.

```
!
ip nat inside source list 110 interface Serial0/2/0 overload
ip classless
```

Рисунко 2.8 – Перевірка NAT

Оскільки для виходу в Інтернет у мережі тільки один шлях, то вирішено використати трансляцію через інтерфейс з використанням NAT, що дасть змогу усім користувачам працювати в Інтернеті.

На рисунку 2.9 наведено перевірка налаштувань параметрів безпеки для бездротової точки доступу.

The screenshot shows the configuration page for Port 1. On the left, there is a navigation menu with 'GLOBAL' and 'INTERFACE' sections. Under 'INTERFACE', 'Port 1' is selected. The main area displays the following settings:

- Port Status:** On (checked)
- SSID:** Logist
- 2.4 GHz Channel:** 6
- 5 GHz Channel:** 112
- Coverage Range (meters):** 250.00
- Authentication:**
 - Disabled
 - WEP
 - WPA-PSK
 - WPA2-PSK
- WEP Key:** (empty field)
- PSK Pass Phrase:** 12345678
- User ID:** (empty field)
- Password:** (empty field)
- Encryption Type:** AES

Рисунок 2.9 – Параметри безпеки AP

Як видно з поданого матеріалу, налаштовано ім'я мережі Logist з використанням двох стандартів з'єднання. Для 2.4 ГГц буде використано 6 канал, а для 5 ГГц – 112. Орієнтована площа охоплення даного пристрою

буде 250 метрів, що при використанні двох таких точок. дасть достатню зону перекриття з забезпеченням прийнятної сили сигналу. Встановлено параметри безпеки у вигляді персонального ключа з протоколом шифрування AES. В цілях демонстрації показано пароль 12345678, який має бути замінений на реальний у робочій мережі.

Налаштування персональних комп'ютерів, нотубуків і носимих притсроїв мають бути виконані згідно проведених розрахунків та здійснених налаштувань.

За результатами моделювання перевірено ефективність роботи мережі.

2.5 Висновки до другого розділу

В другому розділі проведено забезпечення функціонування усіх операцій логістики, що потребують мережевого обміну даними. Здійснено фізичне планування мережі ТОВ “Логіст” з детальним аналізом розміщення проводових користувачів та місць бездротового покриття. Розраховано логічну схему мережі де забезпечено поділ на віртуальні мережі. Запропоновано забезпечення мережі активним обладнанням, що буде максимально відповідати вимогам замовника та забезпечувати продуктивність, захищеність і масштабованість. Здійснено розроблювання моделі роботи мережі і проведено перевірку налаштувань згідно запропонованого проекту.

3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Обов'язкові медичні огляди працівників ТОВ “Логіст”

Основами законодавства України про охорону здоров'я, Законами України “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення” та “Про захист населення від інфекційних хвороб”, зокрема, встановлено, що з метою охорони здоров'я населення організуються профілактичні медичні огляди ряду категорій громадян, професійна чи інша діяльність яких пов'язана з обслуговуванням населення і може спричинити поширення інфекційних захворювань, виникнення харчових отруєнь, а також працівників, зайнятих на важких роботах і на роботах зі шкідливими або небезпечними умовами праці, військовослужбовців. Серед них – працівники установ і організацій які безпосередньо контактують з великою кількістю людей. Одночасно передбачено, що піклування про власне здоров'я та здоров'я своїх дітей, а також проходження у передбачених законодавством випадках профілактичних медичних оглядів, здійснення щеплень тощо, відноситься до обов'язків громадян України.

Статтею 169 Кодексу законів про працю України (КЗпП України), ст. 17 Закону України “Про охорону праці”, рядом постанов Кабінету Міністрів України та наказів Міністерства охорони здоров'я України передбачено обов'язок роботодавця за свої кошти організувати проведення попереднього (при прийнятті на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників, професійна чи інша діяльність яких пов'язана з обслуговуванням населення і може спричинити поширення інфекційних захворювань, працівників, зайнятих на важких роботах і на роботах із шкідливими або небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі, а також щорічних обов'язкових медичних оглядів осіб віком до 21 року.

Виходячи із зазначеного, періодичні медичні огляди працівників поділяються на попередні (при прийнятті на роботу), періодичні (протягом трудової діяльності), щорічні обов'язкові (для осіб до 21 року).

Слід зазначити, що рекомендовано керівникам закладів та установ освіти забезпечувати на умовах колективних договорів здійснення компенсацій працівникам вартості бланків особистих медичних книжок та витратних матеріалів для проведення лабораторних досліджень.

Правила проведення обов'язкових профілактичних медичних оглядів, Перелік необхідних обстежень лікарів-спеціалістів, видів клінічних, лабораторних та інших досліджень, що необхідні для проведення обов'язкових медичних оглядів, та періодичність їх проведення, а також Перелік протипоказань для роботи за професіями, визначеними в Переліку професій, виробництв та організацій, працівники яких підлягають обов'язковим профілактичним медичним оглядам, затверджено наказом Міністерства охорони здоров'я України "Щодо організації проведення обов'язкових профілактичних медичних оглядів працівників окремих професій, виробництв і організацій, діяльність яких пов'язана з обслуговуванням населення і може призвести до поширення інфекційних хвороб".

Законодавством визначено, що керівники підприємств, установ і організацій несуть відповідальність за своєчасність проходження працівниками обов'язкових медичних оглядів та за шкідливі наслідки для здоров'я населення, спричинені допуском до роботи осіб, які не пройшли обов'язкових медичних оглядів.

У разі приймання на роботу (або допуску до роботи) працівників, які не пройшли профілактичних медичних оглядів, а також порушення термінів їх проходження роботодавець несе відповідальність згідно із чинним законодавством.

Особиста медична книжка видається працівникові тільки для проходження медичного огляду, після чого вона повертається роботодавцю, який забезпечує її зберігання. В окремих випадках, коли зберігання особистої медичної книжки у роботодавця є недоцільним або неможливим, допускається її зберігання у працівника.

У разі звільнення працівника особиста медична книжка видається йому під розписку разом з трудовою книжкою.

Статтею 123 КЗпП України передбачено, що за час перебування в медичному закладі на обстеженні за працівниками, зобов'язаними їх проходити, зберігається середній заробіток за місцем роботи.

Згідно зі ст. 46 КЗпП України, ст.19 Закону України “Про охорону праці” роботодавець зобов'язаний відсторонити працівника, який ухиляється від проходження обов'язкового медичного огляду, від роботи без збереження заробітної плати. Крім того працівника може бути в установленому законом порядку притягнуто до дисциплінарної відповідальності.

Відповідно до п. 2.5 названого Порядку роботодавець за рахунок власних коштів забезпечує організацію проведення медичних оглядів, витрати на поглиблене медичне обстеження працівника з підозрою на професійні та виробничі зумовлені захворювання та їх медичну реабілітацію, диспансеризацію працівників груп ризику розвитку професійних захворювань.

Згідно з п. 2 Порядку обов'язковий попередній психіатричний огляд проводиться перед початком діяльності, а обов'язковий періодичний - у процесі діяльності. Періодичність проведення психіатричних оглядів визначається затвердженням постановою Переліком медичних психіатричних протипоказань щодо виконання окремих видів діяльності (робіт, професій, служби), що можуть становити безпосередню небезпеку для особи, яка провадить цю діяльність, або оточуючих. Пунктом 18

зазначеного вище Переліку передбачено проходження психіатричних медичних оглядів працівниками один раз на п'ять років.

3.2 Міри безпеки при експлуатації електрообладнання

Небезпека ураження електричним струмом полягає в утворенні так званого “удару” при дотику до струмопровідних частин обладнання. Інший вид ураження – опік електричною дугою, яка супроводжує комутаційні процеси в електричних колах.

Серйозну небезпеку являють собою також місцеві підвищення температури на ділянках малої провідності електричних кіл і іскріння, які можуть викликати пожежу або вибух.

Ураження залежить від багатьох обставин:

- від умов зовнішнього середовища;
- від внутрішніх факторів організму.

До умов навколишнього середовища відносяться параметри електричного кола, в якому опинився потерпілий, місце дотику з струмопровідними частинами, час дії електричного струму. Має значення також температура навколишнього середовища, з підвищенням якої число тяжких випадків зростає.

Внутрішніми факторами, які негативно впливають на результат ураження електричним струмом, є втома, хворий стан, алкогольне сп'яніння, ненаправлена увага.

До параметрів електричного кола, які мають вирішальне значення при небезпеці ураження електрострумом, відносять величину струму, його частоту й напругу.

За наслідками фізіологічної дії струму на організм людини розрізняють порогові, відпускаючі і утримуючі струми.

Порогові струми викликають перші відчуття впливу струму. Величина цих струмів залежить від величини прикладеної напруги, стану поверхні шкіри, індивідуальної чутливості до струму і змінюється від 0,1 до 5 міліампер (мА).

Відпускаючими вважаються струми, при проходженні яких людина зберігає властивість самостійно звільнитись від контакту з частинами, які знаходяться під напругою. Величина відпускаючого струму в залежності від індивідуальних особливостей людини змінюється від 10 до 20 ма.

Якщо струм суттєво перевищує порогове значення допускаючого струму і має величину порядку 30 - 40 мА (утримуючі струми), неконтрольоване скорочення м'язів у вигляді судороги охоплює не тільки м'язи рук, але й тіла, в тому числі і м'язи грудної клітки, які приймають участь в процесі дихання. Це може призвести до забруднення, а іноді і зупинки дихання.

Небезпека дії змінного струму промислової частоти в 25 - 50 мА не обмежується порушенням дихання. Подразнююча дія такого струму викликає звуження кровоносних судин, призводить до підвищення артеріального тиску і погіршує роботу серця. В результаті при довготривалому протіканні струму і напруги 110, 220 і 380 В може виникнути послаблення діяльності серця і втрата свідомості.

Поряд з величиною струму, який проходить через тіло людини, суттєве значення має частота струму. Струми високої частоти менш небезпечні по відношенні до електричного удару, вони небезпечні в основному з точки зору теплового нагріву і впливу електричного поля.

Велике значення з точки зору безпеки ураження електричним струмом має шлях проходження струму через тіло людини. Якщо струм при електротравмі протікає через тіло людини по шляху рука - рука або рука - нога, частина його проходить через серцевий м'яз. При цьому виникають різночасові і хаотичні скорочення окремих волокон серцевого

м'язу, які можуть призвести до зупинки кровообігу. В тих випадках, коли струм майже не зачіпає область грудної клітки, наприклад при протіканні по шляху від одної ноги до іншої, описане явище скорочення м'язів серця не настає навіть при струмах порядку декількох ампер.

Серйозний вплив на результат електротравми має час впливу струму. Передусім від часу його впливу залежить електричний опір тіла. Він зменшується по мірі проходження струму в результаті прогресуючого прогрівання і пробивання шару шкіри. При коротко часовому впливі струму, як показали дослідження, небезпека залежить від того, з якою фазою роботи серця співпадає момент проходження струму. Особливо чутливим до проходження струму серце є в стадії розслаблення (період між послідовними скороченнями і розширеннями передсердь і шлуночків серця, який триває біля 0,1 с.

При неспівпаданні моменту проходження струму з фазою розслаблення серця навіть струми значної величини (до 10 А) не викликає паралічу. Звідси ясно, що чим коротший час проходження струму, тим менша імовірність такого співпадання, а відповідно, і менша небезпека ураження.

Ступінь небезпеки ураження електричним струмом залежить також від того, яким чином відбулося включення людини в електричне коло.

Двофазний дотик в системах трьохфазного струму являє собою одночасне під'єднання людини до двох різних фаз одної і тої ж системи, яка знаходиться під напругою. Людина є, таким чином, увімкненою під повну напругу мережі.

Під однофазним увімкненням розуміється дотик до струмопровідних частин однієї фази установки, яка знаходиться під напругою. В установках з ізолюваною нейтраллю людина, доторкуючись до однієї з фаз безпосередньо або через провідник струму з опором, близьким до нуля

(металічні труби, інструмент і т.п.), є увімкненою по відношенню до двох інших фаз через опір ізоляції провідників відносно землі.

При заземленій нейтралі джерела струму напруга фазних проводів відносно землі при нормальному режимі роботи мережі рівна напрузі. Людина, яка доторкнулася в даному випадку безпосередньо фази, опиняється під напругою, яка близька по величині до фазної, тобто в $\sqrt{2}$ раз меншим лінійної.

Найбільшу небезпеку для життя в системах трьохфазного струму являє собою двохфазний дотик людини.

Важкість травми залежить також від величини опору тіла людини електричному струму в момент електричного удару.

Для попередження електротравматизму на виробництві використовується система захисного заземлення і занулення, а також захисне підключення.

В трьохпровідних мережах з ізолюваною нейтраллю трансформатора зазвичай встановлюється захисне заземлення, яке являє собою з'єднання обладнання (корпуса електродвигуна, електроапаратури і т.п.) із землею за допомогою заземлювачів і заземлюючих провідників.

У випадку пробією ізоляції на корпус електродвигуна із захисним заземленням струм піде в землю двома шляхами: через людину і через заземлення. В зв'язку з тим, що опір людини (1000 Ом) значно більший за опір заземлення (4 Ом), струм, який проходить через людину не буде небезпечним. Таким чином використання заземлюючого пристрою понижує потенціал відносно землі на корпусах пошкоджених установок до безпечної величини.

Захисне заземлення вважається забезпечуючим безпеку, якщо напруга, під якою може опинитись людина, доторкнувшись до заземлюючої установки, не буде більшою 40 В.

Захисне занулення використовується в чотирьохпровідних мережах 380/220 В і в мережах 220/127 В з глухозаземленою нейтраллю трансформатора. При зануленні електрообладнання з'єднується з нульовою точкою трансформатора за допомогою провідників достатньо великого сичення (не менше 50% фазних проводів). При повітряних мережах нульові проводи неодноразово заземлюються для захисту від однофазних замикань на землю, необхідно вибрати строго по розрахунку, щоб допустима напруга дотику до аварійної установки не перевищувала 40 В.

У випадку виникнення замикання на корпус або нульовий провід в електричному колі "фазний провід - нульова точка трансформатора - фазний провід" (так звана петля "фаза - нуль") струм короткого замикання викликає перегорання запобіжника (або спрацьовування автомата).

Індивідуальні засоби захисту, які запобігають попаданню людини під електричну напругу класифікуються по їх призначенню. Ізолюючі засоби - це основна найбільш багаточисельна група, в яку входять захисні засоби, які використовуються при оперативному управлінні електроустановками (діелектричні штанги, діелектричні рукавиці і боти і ін.). Ізолюючі захисні засоби поділяються на дві групи: основні і допоміжні. Основні ізолюючі засоби мають ізоляцію, яка надійно витримують напругу обслуговуваної установки, тому допускається їх дотик до струмоведучих частин. Призначення додаткових засобів захисту - підсилювати дію основних засобів.

3.3 Висновки до третього розділу

В цьому розділі кваліфікаційної роботи розглянуто питання обов'язкових медичних оглядів та мір безпеки при роботі з електрообладнанням.

ВИСНОВКИ

В результаті виконання кваліфікаційної роботи здійснено проектування локальної комп'ютерної мережі для ТОВ «Логіст»:

- здійснено аналіз призначення мережі для логістичної компанії, що показав необхідність впровадження новітніх технологій в інфраструктуру роботи таких підприємств;

- показано як нові технології в ІТ можуть розширити можливості діяльності та наведено основні показники підвищення продуктивності;

- подано приклад організації приватної безпроводної мережі організації, що базується на рішеннях компанії Nokia для логістичних компаній з використанням технології 4G;

- проаналізовано тренди інновацій в логістиці з прогнозованими значеннями до 2027 року.;

- проведено забезпечення функціонування усіх операцій логістики, що потребують мережевого обміну даними;

- здійснено фізичне планування мережі ТОВ «Логіст» з детальним аналізом розміщення проводових користувачів та місць бездротового покриття;

- розраховано логічну схему мережі де забезпечено поділ на віртуальні мережі;

- запропоновано забезпечення мережі активним обладнанням, що буде максимально відповідати вимогам замовника та забезпечувати продуктивність, захищеність і масштабованість;

- здійснено розроблювання моделі роботи мережі і проведено перевірку налаштувань згідно запропонованого проекту.

В розділі «Безпека життєдіяльності, основи охорони праці» розглянуто питання обов'язкових медичних оглядів та мір безпеки при роботі з електрообладнанням.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. What is cargo flow [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.cargoes.com/flow?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=13433567646&utm_content=123406068436&utm_term=logistic%20network&gclid=Cj0KCQjw-daUBhCIARIsALbkjSaEx2Q2QPp4F46BXWR44h4xEJg1OrkByuOojJ5orQYxG8nqW2ZpUoIaAjl9EALw_wcB. – Назва з екрану. – Дата звернення: 5. 04.2022
2. S. Wilkins and T. Smith, CCNP Security. SECURE 642-637 Official Cert Guide. Cisco Press, 2011, ISBN: 978-1-58714-2802.
3. Advantages-of-it-in-logistics. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.20cube.com/blog/advantages-of-it-in-logistics/>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 5.04.2022.
4. Innovation-in-logistics. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.n-ix.com/innovation-in-logistics/>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 6.04.2022.
5. A. D wankhade and P. N. Dr Chatur, “Comparison of Firewall and Intrusion Detection System,” Int. J. Comput. Sci. Inf. Technol., vol. 5, no. 1, pp. 674–678, 2014, URL: <http://ijcsit.com/docs/Volume5/vol5issue01/ijcsit20140501145.pdf/>.
6. T. King et al., “BLACKHOLE Community,” Internet Engineering Task Force (IETF), 2016. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://tools.ietf.org/html/rfc7999>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 6.04.2022.
7. D. S. Ms. Charjan, P. S. Ms. Vochare, and Y. R. Bhuyar, “An Overview of Secure Sockets Layer,” Int. J. Comput. Sci. Appl., vol. 6, no. 2, pp. 388–393, 2013
8. “Cisco Network Admission Control (NAC) Solution Data Sheet - Cisco.” [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/security/nacappliance-cleanaccess/product_data_sheet0900aecd802da1b5.html. – Назва з екрану. – Дата звернення: 14. 04.2022

9. The digital transformation of logistics: Threat and opportunity. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://reports.weforum.org/digital-transformation/the-digital-transformation-of-logistics-threat-and-opportunity/>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 15. 04.2022

10. M. Kozlova (АКА М. Kozlova, “7 luchshikh servisov zashchity ot DDoS-atak dlya povysheniya bezopasnosti [The 7 best services of protecting from DDoS- attacks for the increase of safety],” HOSTING.cafe, 2017. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://habrahabr.ru/company/hosting-cafe/blog/324848/>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 15. 04.2022

11. Top 10 Logistics Industry Trends & Innovations in 2021 by StartUs Insights. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/top-10-logistics-industry-trends-innovations-in-2021/>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 15. 04.2022

12. Private-wireless-networking-logistics-industry [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.nokia.com/blog/private-wireless-networking-logistics-industry/>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 15. 04.2022

13. V. F. Shangin, Informatsionnaya bezopasnost [Information Security]. Moscow, Russia: DMK Press, 2014.

14. Мурай А. В. Оценка качества телекоммуникационных услуг с учетом степени удовлетворения ожиданий и требований пользователей / А. В. Мурай // Наукові записки УНДІЗ. – 2013. – № 2(26). – С. 68-75.

15. Гребенніков В. О. Проблема загальнодоступності основних телекомунікаційних і інформаційних послуг в Україні та загальні підходи до

її розв'язання / В. О. Гребенніков, Г. Ф. Колченко // Наукові записки УНДІЗ. – 2013. № 1(25). – С. 5-13.

16. Колченко Г. Ф. Розроблення нормативних документів для забезпечення функціонування системи оперативного-технічного управління телекомунікаційними мережами / Г. Ф. Колченко, І. В. Шестак // Наукові записки УНДІЗ. – 2012. – № 2(24). – С. 5-8.

17. What is SD-WAN (Software-Defined Wide Area Network)? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.sdxcentral.com/networking/sd-wan/definitions/software-defined-sdn-wan/> – Назва з екрану. – Дата звернення: 12. 04.2022.

18. Cisco Software-Defined WAN (SD-WAN) FAQ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/enterprise-networks/sd-wan/nb-06-sw-defined-wan-faq-cte-en.html?dtid=ossdc000283> – Назва з екрану. – Дата звернення: 18. 04.2022.

19. Draft-ietf-nvo3-geneve-08 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://tools.ietf.org/html/draft-ietf-nvo3-geneve-08> – Назва з екрану. – Дата звернення: 22. 04.2022.

20. What Is Network Virtualization? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://blog.gigamon.com/2018/01/04/network-virtualization-optimize/> – Назва з екрану. – Дата звернення: 22. 04.2022.

21. Solving the Network Virtualization Conundrum [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.arista.com/en/solutions/network-virtualization> – Назва з екрану. – Дата звернення: 23. 04.2022.

22. F. Dad et al., “Optimal Path Selection Using Dijkstra’s Algorithm in Cluster-based LEACH Protocol,” Journal of Applied Environmental and Biological Sciences, vol. 7, no. 2, pp. 194–198, Feb. 2017.

23. Z. U. Rahman et al., “Investigating the Pakistan's Offshore Software Industry Infrastructure,” *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, vol. 7, no. 3, pp. 237–243, Mar. 2017
24. Z. U. Rahman et al., “Magnetic Resonance Images Classification through Relevance Vector Machine,” *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, vol. 7, no. 1, pp. 213–217, Jan. 2017
25. Membrey, Peter, Eelco Plugge, and David Hows. *Practical Load Balancing: Ride the Performance Tiger*. Apress, 2012.
26. Popovic, Miroslav. *Communication protocol engineering*. CRC press, 2016. 277
27. Tate, Jon, et al. *IBM Flex System and PureFlex System Network Implementation*. IBM, International Technical Support Organization, 2013.
28. Wlan security [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/wireless-mobility/wlan-security/115951-web-auth-wlc-guide-00.html> – Назва з екрану. – Дата звернення: 24. 04.2022.
29. Network functionality [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/network-functionality> – Назва з екрану. – Дата звернення: 03. 05.2022.
30. Functionality of computer networks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.geeksforgeeks.org/functionality-of-computer-network/> – Назва з екрану. – Дата звернення: 03. 05.2022.