

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»
Інститут електроенергетики
(інститут)
Факультет інформаційних технологій
(факультет)
Кафедра інформаційних систем та технологій
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня бакалавра

студента Ткаченко Дениса Євгенійовича
(ПІБ)
академічної групи 123-17ск-1
(шифр)
спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія
(код і назва спеціальності)
за освітньо-професійною програмою 123 Комп'ютерна інженерія
(офіційна назва)
на тему Комп'ютерна система підприємства з виготовлення соків «АГРО-ПОДІЛЛЯ» з детальним опрацюванням побудови, налаштування та безпеки корпоративної мережі.
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	ас. Бешта Л.В.			
розділів:				
апаратний розділ	доц. Ткаченко С.М.			
розрахунок мережі	ас. Панферова Я.В.			
економічний розділ	ст. викл. Яремчук І.О.			
охорона праці	доц. Яворська О.О.			

Рецензент				
-----------	--	--	--	--

Нормоконтролер	проф. Цвіркун Л.І.			
----------------	--------------------	--	--	--

Дніпро
2020

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри
інформаційних систем
та технологій
(повна назва)

Гнатушенко В.В.
(підпис) (прізвище, ініціали)
" " _____ 2020 року

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу ступеня бакалавр

студента Ткаченко Д.Є. академічної групи 123-17ск-1
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»
за освітньо-професійною програмою 123 «Комп'ютерна інженерія»
(офіційна назва)

на тему Комп'ютерна система підприємства з виготовлення соків «АГРО-ПОДІЛЛЯ» з детальним опрацюванням побудови, налаштування та безпеки корпоративної мережі.

(назва за наказом ректора)

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 21.05.2020 № 771-л

Розділ	Зміст	Термін виконання
Стан питання та постановка завдання	На основі матеріалів виробничих практик, інших науково-технічних джерел сформулювати завдання, конкретизувати предмет та мету роботи	18.05.2020
Технічні вимоги до комп'ютерної системи	На основі матеріалів виробничих практик, інших науково-технічних джерел сформулювати технічні вимоги до розробки комп'ютерної системи	25.05.2020
Спеціальна частина	Розв'язати завдання з розробки комп'ютерної системи з опрацюванням побудови та налаштування корпоративної мережі	01.06.2020
Економічна частина	Економічно обґрунтувати доцільність витрат на створення та дослідження системи	08.06.2020
Охорона праці	Розробити організаційно-технічні заходи щодо реалізації правил безпеки при експлуатації системи	15.06.2020

Завдання видано

_____ (підпис керівника)

ас. Бешта Л.В.
(прізвище, ініціали)

Дата видачі 09.04.2020

Дата подання до екзаменаційної комісії

17.06.2020

Прийнято до виконання

_____ Ткаченко Д.Є.

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 73с., 20 рис., 16 табл., 1 додаток, 15 джерел.

Об'єкт проектування: комп'ютерна система підприємства з виготовлення концентрованого соку «Агро-Поділля»

Мета: створення комп'ютерної системи підприємства для взаємодії з працівниками та полегшення роботи з документообігом.

Розроблена система виконана з можливістю гнучкої зміни числа пристроїв, для збільшення робочих місць за необхідністю.

Система виконана відкритою і дозволяє модернізувати систему, та забезпечує виконання наступних функцій:

- забезпечує зв'язок між відділами;
- надає доступ працівникам до інтернету.

Розробка комп'ютерної мережі виконана відповідно до завдання на дипломну роботу бакалавра.

Розроблена схема мережі реалізована у вигляді моделі на симуляторі CiscoPacketTracer і перевірена її робота.

Результати перевірки у вигляді таблиць, графіків описані і наводяться у пояснювальній записці та додатках.

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень, символів, скорочень	7
вступ	8
1 Стан питання та постановка завдання.....	10
1.1 Характеристика та аналіз діяльності підприємства «АГРО-ПОДІЛЛЯ»	10
1.2 Організаційна структура підприємства та особливості управління	11
1.3 Розміщення структурних підрозділів підприємства «Агро-Поділля»..	15
1.4 Основні цілі та завдання проектованої мережі підприємства "Агро-Поділля"	16
1.5 Аналіз та розміщення робочих місць проектованої мережі підприємства «Агро-Поділля»	17
2 Технічні вимоги до комп'ютерної системи	21
2.1 Вимоги до системи в цілому	21
2.1.1 Вимоги до структури і функціонування системи	21
2.1.2 Вимоги до чисельності і кваліфікації персоналу, що обслуговує систему і режиму його роботи.....	22
2.1.3 Показники призначення	22
2.1.4 Вимоги до надійності	22
2.1.5 Вимоги безпеки	23
2.1.6 Вимоги до ергономіки та технічної естетики	23
2.1.7 Вимоги до експлуатації, технічного обслуговування, ремонту та збереження компонентів системи	23
2.1.8 Вимоги захисту інформації від несанкціонованого доступу	24
2.1.9 Вимоги до схоронності інформації при аваріях	24
2.1.10 Вимоги до захисту від впливу зовнішніх чинників	24
2.1.11 Додаткові вимоги	24

	5
2.2 Вимоги до функцій (задач), що виконуються системою	24
2.2.1 Перелік функцій, задач чи їхніх комплексів (у тому числі частин, що забезпечують взаємодію системи)	24
2.3 Вимоги до видів забезпечення.....	25
2.3.1 Вимоги до інформативного забезпечення.....	25
2.3.2 Вимоги до технічного забезпечення	26
3 Спеціальна частина	27
3.1 Розробка апаратної частини комп'ютерної системи	27
3.2 Технологія мережі передачі даних	27
3.3 Топологія мережі.....	29
3.4 Середовище передачі даних.....	29
3.5 Схема проєктованої інформаційної мережі підприємства	29
3.6 Вибір обладнання для побудови інформаційної мережі.....	32
3.7 Специфікація апаратних засобів.....	38
3.8 Вибір структурної схеми комплексу технічних засобів системи	39
3.9 Розрахунок основних технічних характеристик мережі.....	41
4 Проєктування корпоративної мережі та розрахунок її налаштувань	44
4.1 Розрахунок схеми адресації корпоративної мережі	44
4.2 Перевірка роботи комп'ютерної системи підприємства.....	47
4.3 Захист інформації в комп'ютерній системі від несанкціонованого доступу	50
4.3.1 Налаштування мереж VLAN	50
4.3.2 Налаштування безпеки комутаторів	50
5 Економічна частина	51
5.1 Техніко-економічне обґрунтування розробки	51
5.2 Розрахунок капітальних витрат на придбання складових КС.....	51
5.3 Розрахунок капітальних витрат на програмне забезпечення	53
5.3.1 Розрахунок часу на розробку програмного забезпечення	53

	6
5.3.2 Розрахунки витрат на розробку програмного продукту	56
5.4 Розрахунок річних експлуатаційних витрат.....	57
5.5 Розрахунок амортизаційних відрахувань	57
5.6 Розрахунок балансу робочого часу	58
5.7 Визначення річних витрат на технічне обслуговування і поточний ремонт.....	61
5.8 Розрахунок вартості споживаної електроенергії	61
5.9 Визначення інших витрат.....	62
5.10 Визначення та аналіз показників.....	62
6 Охорона праці	64
6.1 Заходи з охорони праці при роботі з інформаційними технологіями ..	64
6.1.1 Загальні вимоги безпеки при роботі з комп'ютером та іншою оргтехнікою.	64
6.2 Вимоги безпеки перед початком роботи з комп'ютером (ноутбуком) та іншою оргтехнікою.	65
6.3 Вимоги безпеки під час роботи з комп'ютером, ноутбуком, принтером, ксероксом, сканером, плазмовою панеллю, LCD-дисплеєм та іншою оргтехнікою:	66
6.4 Вимоги безпеки після закінчення роботи з комп'ютером, принтером, ксероксом, сканером та іншою оргтехнікою.....	68
6.5 Вимоги техніки безпеки та безпеки життєдіяльності в аварійних ситуаціях при роботі з комп'ютером та іншою оргтехнікою.....	68
Висновки	70
Перелік посилань.....	72
ДОДАТОК А. Текст програми налаштування корпоративної мережі.....	75

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ

HTTP – HyperText Transfer Protocol

IP – Internet Protocol

LAN – Local Area Network

SFP – Small Form-factor Pluggable

STP – Shielded twisted pair

UTP – Unshielded twisted pair

WLAN – Wireless Local Area Network

БФП – Багатофункціональний пристрій

ВАТ – Велике акціонерне товариство

ЕОМ – Електронно-обчислювальна машина

КС – Комп'ютерна система

ВСТУП

Завдяки різноманітності програмного і апаратного забезпечення на сьогоднішній день можливе використання всіх потенційних можливостей комп'ютерних технологій. Це дозволяє зберігати величезну кількість інформації, займаючи при цьому мінімальне місце. Також комп'ютерні технології дозволяють швидко цю інформацію обробляти і тримати її в захищеному вигляді.

Для скорочення тимчасових витрат передачі інформації використовуються технічні засоби - інформаційні мережі на яких ґрунтуються сучасні телекомунікаційні технології.

Інформаційна мережа – система складається з об'єктів, що здійснюють функції генерації, перетворення, зберігання і передачі інформації. Розрізняють вузли мережі і лінії передачі (зв'язків, комунікацій, з'єднань), що здійснюють передачу інформації між пунктами. Відмінна особливість інформаційної мережі - великі відстані між пунктами по порівнянню з геометричними розмірами ділянок простору, займаних пунктами. При функціональному проектуванні мереж вирішуються завдання синтезу топології, розподілу інформації по вузлах мережі, а при конструкторському проектуванні виконуються розміщення пунктів в просторі і проведення (трасування) з'єднань. Інформаційна мережа – це також і комунікаційна мережа, в якій продуктом генерування, переробки, зберігання і використання являється інформація. Обчислювальна мережа - інформаційна мережа, до складу якої входить обчислювальне устаткування, її компонентами можуть бути ЕОМ і периферійні пристрої, що є джерелами та приймачами даних (інформації), які передаються по мережі.

Мета кваліфікаційної роботи заключається у визначенні структури підприємства та побудова інформаційної мережі.

Для досягнення поставленої мети в роботі будуть вирішені наступні задачі:

- провести аналіз структури підприємства;
- провести аналіз архітектури інформаційної мережі;
- здійснити вибір топології;
- підібрати оптимальне устаткування;
- провести технічний розрахунок;
- провести розрахунок затрат.

1 СТАН ПИТАННЯ ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

1.1 Характеристика та аналіз діяльності підприємства «АГРО-ПОДІЛЛЯ»

Українсько-німецьке спільне підприємство «Агро-Поділля» утворено в травні 1992 року. Засновниками підприємства являються юридичні фірми та фізичні особи. 73 % статутного фонду підприємства належить фірмі «Янкес Фрухтгартен ГМБХ» (Німеччина), внеском якої стала технологічна лінія по переробці яблук і виробленню соку яблучного концентрованого. Підприємство успішно співпрацює із зарубіжними фірмами. За рахунок залучення інвестицій відбувається постійне розширення і технічне оновлення виробництва.

Основними видами діяльності підприємства є:

- виробництво фруктових та овочевих соків;
- роздрібна торгівля в неспеціалізованих магазинах переважно з продовольчим асортиментом.

Підприємство розташоване за адресою: Хмельницька обл., Новоушицький район, смт Нова Ушиця вул. Гагаріна 3.

Технологічний процес виробництва яблучного концентрованого соку включає наступні операції:

- транспортно-заготівельні;
- зберігання сировини в бункері;
- промивання інспекція (відбір);
- подрібнення, приготування мезги;
- вилучення соку на пресі;
- ферментація;
- концентрування на вакуумвипарній установці;
- охолодження;

- зберігання продукції в накопичувальній тарі.

У виробництві яблучного концентрованого соку використовуються яблука свіжі, несортіві, вирощені на території України.

Географічне розташування виробництва - смт Нова Ушиця – це південь Хмельницької області, в сезон: серпень-жовтень місяць, дозволяє заготовляти сировину в Хмельницькій, Вінницькій, Чернівецькій, Івано-Франківській, Тернопільській областях.

Підприємство «Агро-Поділля» відноситься до харчової та переробної промисловості. В зв'язку з відсутністю постійної сировини - підприємство працює сезонно з серпня по жовтень місяць. На період сезону підприємство додатково набирає працівників, робота в сезон іде цілодобово, в три зміни. Так само приймається сировина.

Фінансування виробничої діяльності УНСП «Агро-Поділля» здійснює інвестор фірма «Янкес Фрухтгартен ГМБХ» (Німеччина), іноді залучаються кредитні кошти вітчизняних банків. Зміна валютного курсу ЄВРО має великий вплив на результати діяльності підприємства.

Виробництво концентрованих соків в Україні швидко розвивається, щоб реалізувати готову продукцію, вони повинні мати високі смакові якості, не втрачати своїх поживних речовин та відповідати ГОСТу.

1.2 Організаційна структура підприємства та особливості управління

Підприємство складається з адміністрації та підпорядкованого їй цеху. До адміністрації входять:

- генеральний директор;
- технічний директор;
- заступник директора по комерційним питанням;
- головний бухгалтер;

- начальник відділу;
- спеціалісти : економіст, юрист, менеджери, експедитор;
- службовці: діловод, кур'єр, перекладач, водій.

В зв'язку з віддаленістю цеху (сmt. Нова Ушиця) апарат управління укладається з:

- начальника цеху;
- майстрів зміни;
- цехової бухгалтерій (бухгалтер по з/ті, по сировині, 2 касира на період сезону);
- цехової лабораторії на чолі з технологом цех.

Генеральний директор виступає керівником. Здійснює адміністративно-розпорядчі функції та приймає рішення по всіх питаннях діяльності підприємства. Він організовує усю роботу підприємства і несе повну відповідальність за його виробничо-господарську діяльність.

Основне виробництво охоплює усі процеси безпосередньо пов'язані з перетворенням початкової сировини на готову продукцію. Воно займає центральне місце в усій виробничій діяльності підприємства. Від нього, в основному залежить виконання виробничих завдань і поліпшення техніко-економічних показників підприємства.

Допоміжне виробництво складається з процесів матеріального і технічного обслуговування основного виробництва. До цього виробництва відноситься: ремонт устаткування; виробництво усіх видів енергії (пара, холоди, і так далі) інструментів і пристосувань; виготовлення тари, пакувальних матеріалів. Допоміжне виробництво забезпечує безперебійну роботу основного виробництва.

Обслуговуюче господарство деякої продукції не дає, а виконує операції по транспортуванню і зберіганню сировини і готової продукції. Усі перераховані виробництва і обслуговуючі господарства підрозділяються на

ділянки і робочі місця. Наприклад ділянка по заготівлі сировини. Тут здійснюється приймання, миття, чищення, сортування сировини. Наприклад, робоче місце – закатчиця. Вона здійснює загортання банок з готовою продукцією.

Важливі функції в управлінні підприємством виконує бухгалтерська служба. Бухгалтерія здійснює бухгалтерський облік та звітність, контроль за збереженням та правильним використанням засобів, що знаходяться в розпорядженні, враховує витрати та визначає фактичну собівартість продукції, нараховує заробітну плату персоналу, визначає та аналізує результати господарської діяльності., складає бухгалтерський баланс.

Лабораторія є контролюючим відділом. Головні завдання – стежити за якістю поставленої сировини на підприємство, дбати аби не порушувались технологічні процеси на виробництві, впровадження нової продукції.

Промислово-виробничий персонал на підприємстві постійно оновлюється. Такі зміни відбуваються завдяки тому, що використання нового обладнання на підприємстві вимагає залучення більш кваліфікованих працівників. До того ж, підприємство працює сезонно (з серпня по жовтень місяць), тому на період сезону підприємство додатково набирає працівників. Робота в сезон іде цілодобово, в три зміни.



Рисунок 1.1 – Організаційна структура робітників підприємства "Агро-Поділля"

1.3 Розміщення структурних підрозділів підприємства «Агро-Поділля»

Виробництво яблучного концентрованого соку відбувається як у власному цеху концентрованих соків (загальна площа 991 кв.м), так і в орендованому цеху (загальна площа 590кв.м.), що знаходиться на території ВАТ «Новоушицький консервний завод, м. Нова Ушиця, вул. Гагаріна, 7.

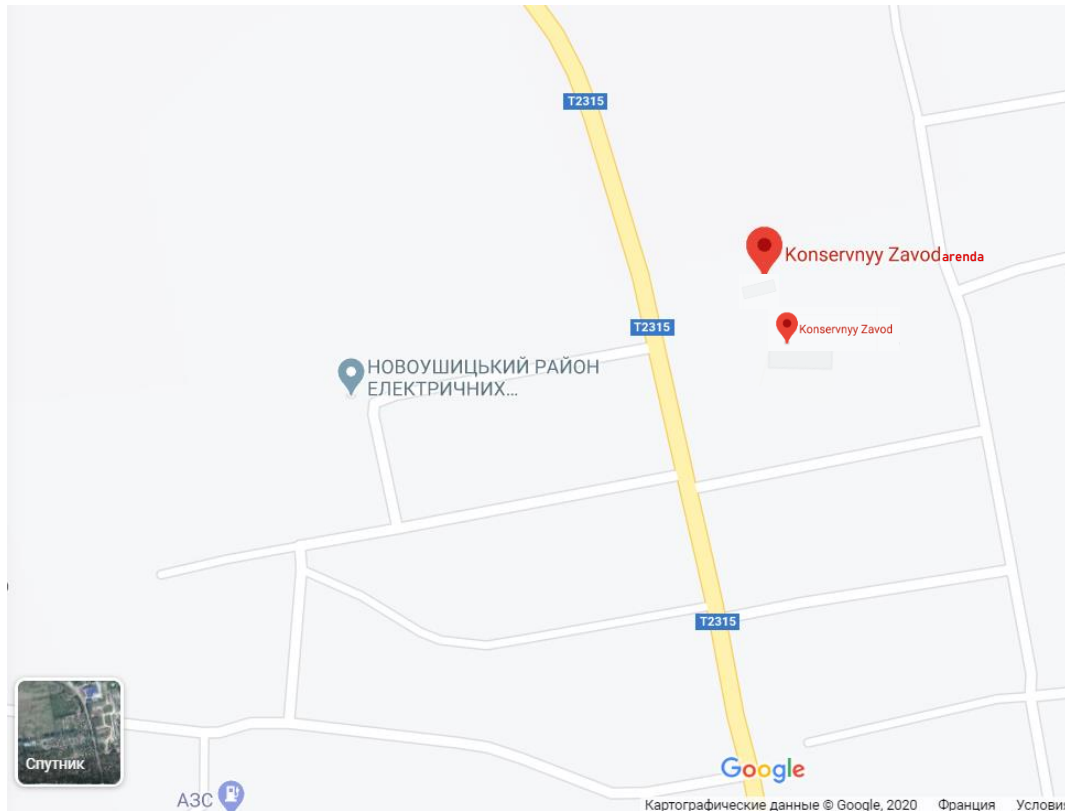


Рисунок 1.2 – Територіальне розміщення структурних підрозділів підприємства "Агро-Поділля"

В даному проекті власний цех підприємства та орендований знаходяться на території одного міста – Нова Ушиця.

Через великий попит на замовлення та розширення кадрів підприємства виникла необхідність об'єднання територіально розділених офісів. В центральному цеху необхідно створити – 26 робочих місць, а в орендованому – 8, звичайно ж з можливістю подальшого розширення. Відстань між цехами

складає 257 метрів. Необхідно побудувати інформаційну мережу передачі даних, яка об'єднуватиме 2 підрозділи та дирекцію підприємства., яка знаходиться в центральному цеху на другому поверсі. Вона повинна забезпечувати обмін інформацією між співробітниками відділів, спільне використання не тільки обладнання, але і використання доступу в Інтернет, високий ступінь конфіденційності та збереження інформації, захисту від несанкціонованого доступу.

1.4 Основні цілі та завдання проектованої мережі підприємства "Агро-Поділля"

Для промислового підприємства з територіально розподіленою інфраструктурою, підтримка надійного та швидкісного інформаційного обміну є важливим фактором. При цьому необхідно не тільки забезпечувати передачу різномірної інформації, але і управляти територіально розподіленими офісами. Тому метою роботи є сучасної інформаційної мережі передачі даних, яка об'єднує центральну будівлю «Агро-Поділля» з його структурними підрозділами, забезпечивши надходження всієї необхідної інформації в центр для оперативного та ефективного управління. Особливість проектування мережі передачі даних для територіально розподілених офісів залежить від інформації, що передається, і вимог до їх ефективності.

Метою випускної кваліфікаційної роботи є проектування інформаційній мережі підприємства шляхом об'єднання територіально розподілених офісів. Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити наступні завдання:

- вивчення структури підприємства;
- має бути визначений розмір мережі. Під розміром мережі в даному випадку розуміється як кількість об'єднаних в мережу комп'ютерів, так і відстань між ними;

- потрібно чітко уявляти собі, яка кількість активних і пасивних пристроїв буде в мережі, оскільки це сильно впливає на продуктивність і складність обслуговування мережі, а також на вартість необхідних програмних засобів. Тому помилки в даному випадку можуть мати досить серйозні наслідки.

1.5 Аналіз та розміщення робочих місць проектованої мережі підприємства «Агро-Поділля»

Перед проектуванням мережі необхідно з'ясувати кількість робочих місць та їх розміщення. Центральна будівля включатиме в себе 26 робочих місць, 20 з яких знаходитиметься на 2-му поверсі (офіс дирекції) та 6 місць на першому – цех. Схема розміщення робочих місць центрального цеху першого та другого поверхів промислово-виробничого персоналу показані на рисунках 1.3-1.4. Таблиця 1.1-1.2 містить спискову чисельність працівників.

Таблиця 1.1 – Розміщення робочих місць центрального цеху (2-ий поверх)

Назва відділу	Кількість робочих місць
Генеральний директор	2
Дирекція	2
Лабораторія	9
Бухгалтерія	2
Співробітники	1
Основне виробництво	5
Допоміжне виробництво	2
Промислово-виробничий персонал	3

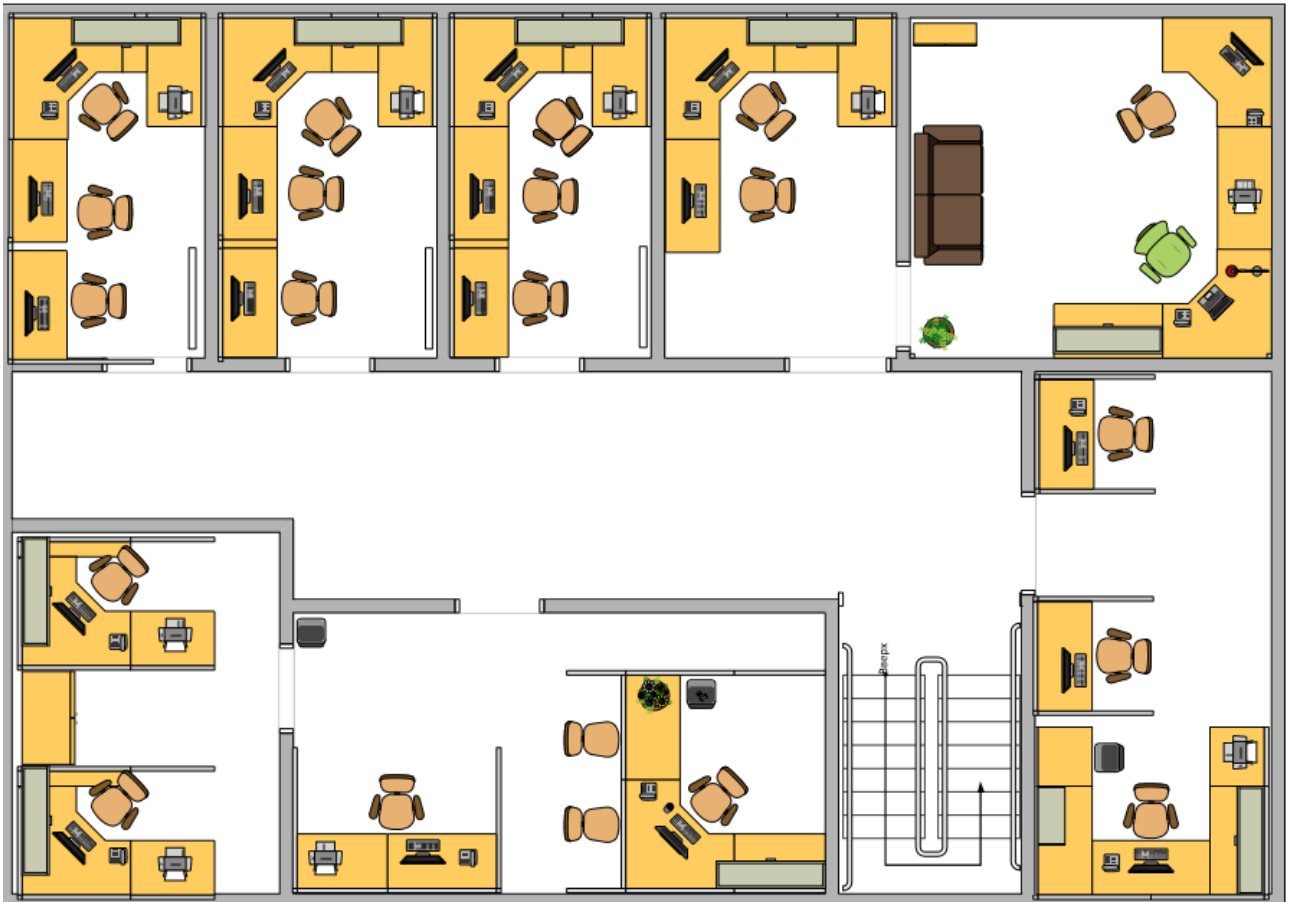


Рисунок 1.3 – План розміщення центрального цеху (2-ий поверх)
підприємства "Агро-Поділля"

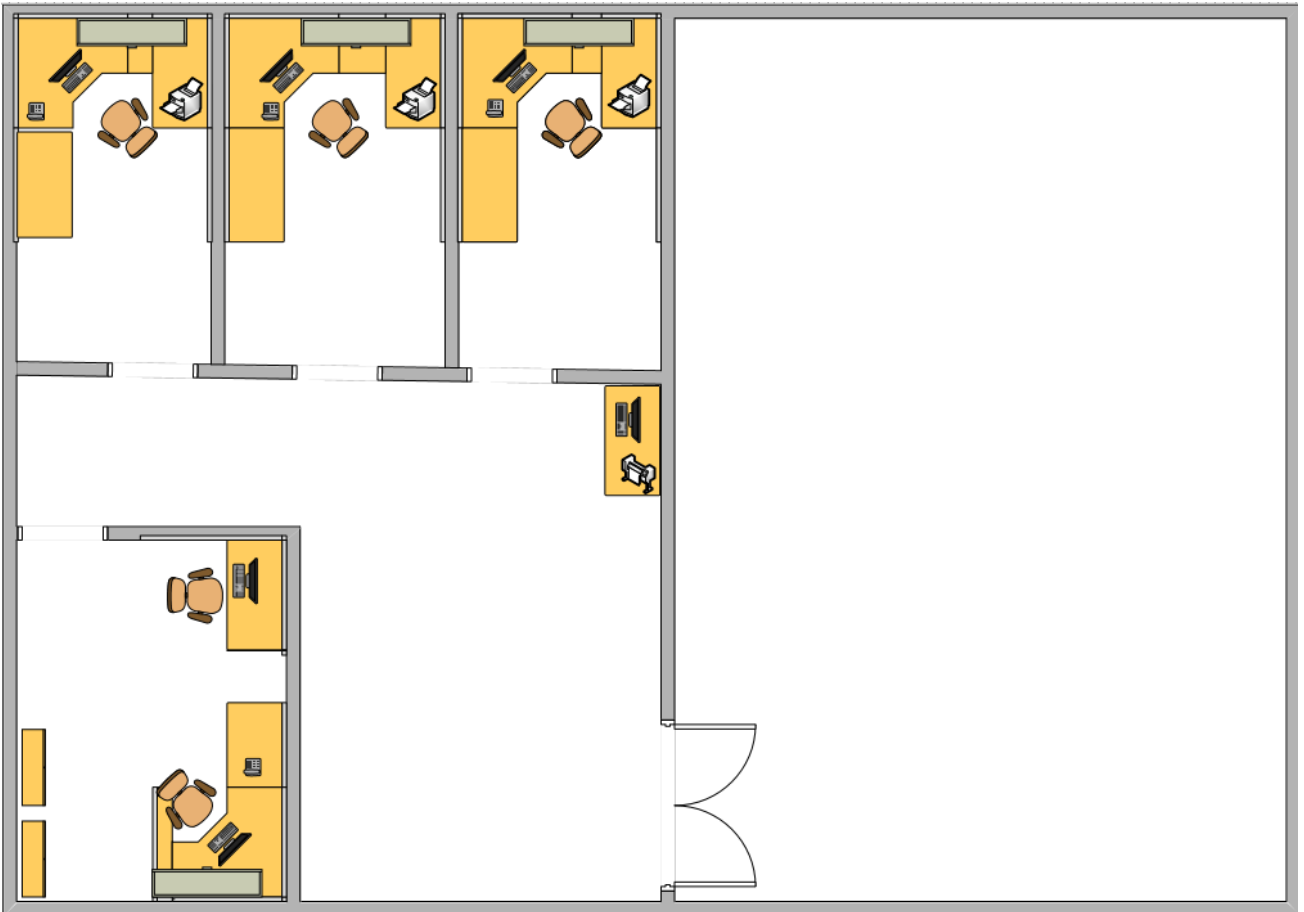


Рисунок 1.4 – План розміщення робочих місць центрального цеху (1-ий поверх) підприємства "Агро-Поділля"

Орендований цех буде включати в себе 8 місць. В нього входить дирекція та обслуговуюче господарство, кількість робочих місць наведено в таблиці 2 та схема розміщення робочих місць користувачів зображено на рисунку 4.

Таблиця 1.2 – Розміщення робочих місць орендованого цеху (2-ий поверх)

Назва відділу	Кількість робочих місць
Дирекція	3
Обслуговуюче виробництво	2
Промислово-виробничий персонал	2

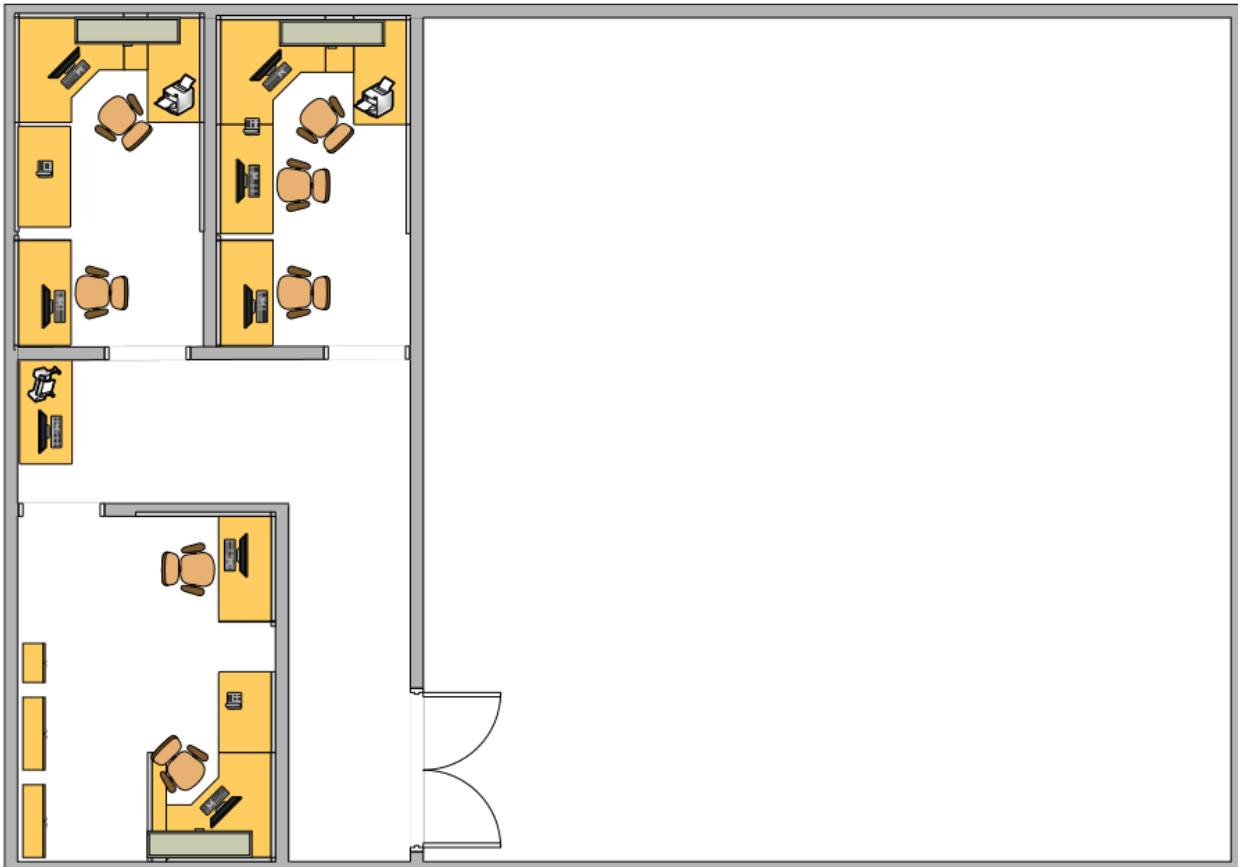


Рисунок 1.5 – План розміщення робочих місць орендованого цеху підприємства "Агро-Поділля"

2 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ

2.1 Вимоги до системи в цілому

Основними завданнями Українсько-німецького спільного підприємства «Агро-Поділля» є виробництво та реалізація яблучного концентрованого соку, технологічний процес якого передбачає наступні дії: транспортно-заготівельні операції, зберігання сировини в бункері, промивання та відбір, подрібнення, вилучення соку на пресі та ферментація.

2.1.1 Вимоги до структури і функціонування системи

Для впровадження цілісного функціонування підприємства на рівні комп'ютерних систем, необхідно модернізувати апаратне, програмне забезпечення, та запровадити функціональні модифікації для об'єднання в одну цілісну мережу 2 цехи(центрального та орендованого), що надасть безперебійну роботу кожного відділу та господарства. Технічні умови для проектування комп'ютерної системи підприємства «Агро-Поділля»:

- мережа передачі даних будується з двох будівель(м. Нова Ушиця, вул. Гагаріна, 7 та вул. Гагаріна, 3);
- для кожного користувача з перерахованих відділів, необхідно організувати підключення до мережі передачі даних підприємства до каналу передачі інформації, мінімальна пропускна спроможність якого складає 100 Мбіт/с;
- необхідно об'єднати всі робочі місця в центральному цеху та орендованому в єдину мережу передачі даних;
- вимагається виконати розподіл IP-адрес для мережі;
- необхідно підібрати обладнання для проекрованої мережі;
- виконати розрахунки основних технічних характеристик передачі даних

2.1.2 Вимоги до чисельності і кваліфікації персоналу, що обслуговує систему і режиму його роботи

Високий ступінь підготовки кадрів в сфері інформаційних технологій, насамперед адміністратора, забезпечить постійну підтримку та обслуговування модифікацій обладнання мережі. Необхідний склад персоналу для обслуговування складає – системний адміністратор та 2 помічники, підтримуючи роботу мережі сумісно, тільки: адміністратор з 1 помічником працюють в центральному цеху, а другий помічний працює в орендованому, так як кількість робочих місць та периферії достатня для такої кількості персоналу, які працюватимуть в графіку по 8 годин 5/2 на тиждень. Адже надійність в роботі системи запорука швидкого та надійного обміну інформацією підприємства в мережі.

2.1.3 Показники призначення

Документообіг, зберігання та передача важливої інформації щодо концентрації соків, корпоративний швидкісний зв'язок персоналу по мережі та захищений обмін роботою з закордонними співвласниками підприємства – це найперші показники призначення роботи комп'ютерної системи.

2.1.4 Вимоги до надійності

Використати технологію агрегації каналів EtherChannel, яка дає можливість об'єднувати від 2 до 8 портів Ethernet(100 Mbit/s) з однаковою швидкістю. При обриві з'єднання на одному з портів, то інший вступає відразу в дію. Все обладнання мережі забезпечується можливістю швидкої заміни, у разі виходу з ладу. Надійність роботи компонентів відповідає паспортним характеристикам кожної одиниці.

2.1.5 Вимоги безпеки

Забезпечення та встановлення захисту кожного користувача ПК особистими даними для доступу. Налаштування захисту сервера зберігання інформації підприємства(авторизація, ідентифікація). Доступ тільки на читання документів з хмари чи іншого джерела.

2.1.6 Вимоги до ергономіки та технічної естетики

Всі помітки щодо експлуатації техніки виконати згідно паспорту на те чи інше обладнання(маркування кабелів тощо). Розташування та встановлення обладнання повинно бути у вільному доступі для його обслуговування. Згідно з вимогами ергономіки, ПК повинен розташовуватись в приміщенні так, щоб світло з вікна падав зліва, штучне освітлення повинно бути рівномірним, конструкція робочого столу 727 мм, стілець підйомно-поворотний, верхня частина екрану повинна розташовуватися на рівні очей, відстань від монітору до очей 60-80 см, поверхня клавіш увігнута, достатньо простору для ніг.

2.1.7 Вимоги до експлуатації, технічного обслуговування, ремонту та збереження компонентів системи

Нормальними кліматичними умовами експлуатації системи є:

- температура навколишнього повітря +15 - +25°C;
- відносна вологість навколишнього повітря 75% при атмосфері повітря +18°C;
- атмосферний тиск 740 – 770 мм рт.ст.

Система повинна зберігати працездатність при впливі наступних кліматичних факторів:

- температура навколишнього повітря від 10 до 45 ;
- відносна вологість повітря від 40 до 80% при температурі +10°C .
- Напруга живлення мережі має бути 220 В, 50 Гц.

2.1.8 Вимоги захисту інформації від несанкціонованого доступу

Забезпечити сервер налаштуванням безпечного входу та встановити доступ до інтернет-хмари з інформацією тільки для вузького кола співробітників(системний адміністратор, дирекція). Доступ до бази даних мають лише співробітники, яким надано відповідні права.

2.1.9 Вимоги до схоронності інформації при аваріях

Забезпечити та налаштувати сервер функцію резервного копіювання інформації.

2.1.10 Вимоги до захисту від впливу зовнішніх чинників

Відповідно до стандарту серверна кімната повинна бути забезпечена вентиляцією та заземленням.

2.1.11 Додаткові вимоги

Модифіковане обладнання повинно мати 10% запасних портів для подальшої масштабованості мережі. Використовувані кабелі – оптоволокно та вита пара типу UTP cat.5e. Необхідне використання та встановлення комп'ютерних розеток.

2.2 Вимоги до функцій (задач), що виконуються системою

2.2.1 Перелік функцій, задач чи їхніх комплексів (у тому числі частин, що забезпечують взаємодію системи)

Організація роботи баз даних підприємства (MySQL) до якої під'єднуються всі робочі місця. Система невибаглива до технічних параметрів комп'ютерів і моніторів, оболонка системи інформативна і інтуїтивно зрозуміла ,що значно полегшує роботу з програмою.

Впровадження та модернізація комп'ютерних систем надасть можливість оптимізувати облік господарської та фінансової діяльності підприємства «Агро-Поділля» галузі виготовлення соків.

Крім того в програмній системі ж відомо поточну кількість товару. Комп'ютерна система дозволяє моделювати картину продажів, що суттєво відіб'ється на роботі виробництва.

Модернізація відділу лабораторії – проведення розробки концентратів та досліджень з виготовлення рецептів в розширеному форматі, за допомогою мультимедійної дошки. Встановлення програмного забезпечення для удосконалення виробництва соків.

Створення єдиного середовища на сервері для здійсненню обміну інформацією між відділами та господарствами, дирекцією та іншими установами підприємства з закордонним співвласником.

2.3 Вимоги до видів забезпечення

2.3.1 Вимоги до інформативного забезпечення

Комплексна автоматизація повинна вирішувати всі питання у сферах обліку та звітності.

Дирекція персонал виконає наступні кроки щодо підвищення та покращення роботи підприємства:

- вимоги до комп'ютерної грамотності та допомога в її вдосконаленні;
- отримання оперативного інформування щодо продаж, про складські запаси, про стан взаєморозрахунків з постачальниками на підприємстві;
- поліпшення автоматизованої системи контролю за персоналом;
- формування культури використання нових інформаційних технологій.

Бухгалтерія зможе автоматизувати свою роботу створенням електронних баз відомостей по підприємству, основне виробництво зможе контролювати всі технологічні процеси. Основне виробництво зможе отримати безпосередньо швидкий та захищений доступ до електронної інформації, яка пов'язана з перетворенням початкової сировини на готову продукцію. Допоміжне виробництво полегшить собі роботу з процесами матеріального і технічного обслуговування основного виробництва. Робота обслуговуючого господарства зможе проводити моніторинг звітів операцій по транспортуванню і зберіганню сировини і готової продукції. Ведення та оцінка облікових баз даних підприємства та забезпечення періодичного резервного копіювання звітних документів.

Вимоги щодо обов'язкового програмного забезпечення системи:

- Microsoft Office 365 для підприємств;
- 1С:Підприємство;
- MySQL Workbench;
- Автоматизована програма ISO;
- Adobe Reader;
- ABBYY FineReader (на комп'ютерах з МФУ);
- Asterisk.

2.3.2 Вимоги до технічного забезпечення

Складові комп'ютерної системи, а саме, мережні пристрої повинні працювати з технологіями VLAN. Щодо складових мережі, то комутаторам необхідно забезпечувати швидкість до 100 Мбіт/с, маршрутизатор за прикладом Cisco або подібні, що об'єднає 2 цехи та забезпечить з'єднання з мережею Інтернет, бажано не менш як 8 LAN та відповідно 1 WLAN. Мультимедійне забезпечення відділу лабораторії обов'язково з можливістю підключення до мережі.

3 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Розробка апаратної частини комп'ютерної системи

Так як ціль випускної кваліфікаційної роботи є проектування комп'ютерної системи підприємства шляхом об'єднання територіально розділених офісів, то вибір технології мережі передачі даних буде здійснюватися із модернізованої версії першого покоління. Це обумовлено тим, що нам необхідно підключити проєктовану мережу до вже існуючої мережі підприємства, яка використовує мережу передачі даних Fast Ethernet, тому розглянемо дану технологію більш детально.

3.2 Технологія мережі передачі даних

Fast Ethernet (Швидкий Ethernet) – запропонована фірмою 3com високошвидкісна технологія, для реалізації мережі Ethernet із швидкістю передачі даних 100 Мбіт/с, що зберегла в максимальному ступені особливості 10-мегабітового Ethernet (Ethernet - 10) і реалізована у вигляді стандарту 802.3u.

Стандарт IEEE 802.3u визначає 3 специфікації фізичного рівня Fast Ethernet, несумісних один з одним:

- 100base - TX - для передачі даних використовуються дві неекрановані пари UTP категорії 5 або STP Type 1;
- 100base - T4 - для передачі даних використовуються чотири неекранованих пари UTP категорій 3, 4 або 5;
- 100base - FX - для передачі даних використовуються два волокна багатомодового кабелю.

У всіх специфікаціях фізичного рівня технології Fast Ethernet використовується зірковидна або деревовидна топологія. Плюси та мінуси технології Fast Ethernet наведені в таблиці нижче.

Таблиця 3.1 – Плюси та мінуси технології Fast Ethernet

Плюси	Мінуси
Можливість до поширення	Вихід з ладу центрального комутатора призводить до виходу з ладу всієї мережі
Підвищена швидкість передачі даних (100 Мбіт/с)	Обмеження в кількості підключень робочих станцій
При побудові не потребує великих витрат	
При пошкодженні кабелю виходить з ладу тільки один сегмент	
Довжина сегменту для оптоволоконного кабелю складає для напівдуплексного режиму від 412 метрів, для дуплексного режиму до 2 км	

Характеристики продуктивності мережі Fast Ethernet визначається аналогічно характеристикам версії Ethernet 10 Мбіт/с з урахуванням незмінного формату кадру, множення на 10 бітовій швидкості (у 10 разів більше) і міжкадрового інтервалу (у 10 разів менше). В результаті отримуємо:

- максимальна швидкість протоколу в кадрах в секунду (для кадрів мінімальної довжини з полем даних в 46 байт) складає 148800;
- корисна пропускна спроможність для кадрів мінімальної довжини дорівнює 54,8 Мбіт/с;
- корисна пропускна спроможність для кадрів максимальної довжини (поле даних 1500 байт) дорівнює 97,6 Мбіт/с.

3.3 Топологія мережі

Як відомо, комп'ютери, можуть бути розташовані самим випадковим чином на території, де створюється корпоративна мережа. Слід мати на увазі, що для способу звернення до передавального середовища і методів управління мережею небайдуже, як розташовані абоненти ЕОМ.

Топології обчислювальних(комп'ютерних) мереж можуть бути найрізноманітнішими, але для корпоративних обчислювальних мереж типовими є три «загальна шина», «зірка» та «кільце».

3.4 Середовище передачі даних

Вита пара по структурі нагадує багатожильний телефонний кабель, має 8 мідних провідників, перекручених один з одним, та тугу ізоляцію з полівінілхлориду(ПВХ). Існує два типи кабелю: екранована(STP) та неекранована(UTP). За допомогою з'єднувача RJ45 кабель з'єднується з мережевим пристроєм.

Оптоволонний кабель – це кабель, який складається із тонких гнучких скляних волокон, по яким поширюються світлові сигнали. Такий тип кабелю є найякіснішим: швидкість – до 10 Гбіт/с і більше.

3.5 Схема проектованої інформаційної мережі підприємства

Схема мережі передачі даних підприємства розроблена відповідно до вибраної топології «зірка». Для з'єднання робочих місць в єдину використовуємо маршрутизатори та комутатори, які знаходяться в центральній будівлі та орендованій.

Підключення робочих місць здійснюється по «зірці», шляхом прокладки кабелю UTP(неекранована вита пара) категорії 5е від порту комутатора до робочого місця, а з'єднання між 2 віддаленими офісами виконується оптоволонним кабелем. Усередині робочих приміщень кабелі вкладаються в

пластикові коробки. Короби кріпляться на стіну шурупами в пластикових дюбелях, а також, при необхідності монтажним клеєм.

Розташування робочих станцій в центральному приміщенні та спосіб підключення зображені на рисунку 3.1(1-ий поверх) та 3.2(2-ий поверх), в орендованому – 3.3.

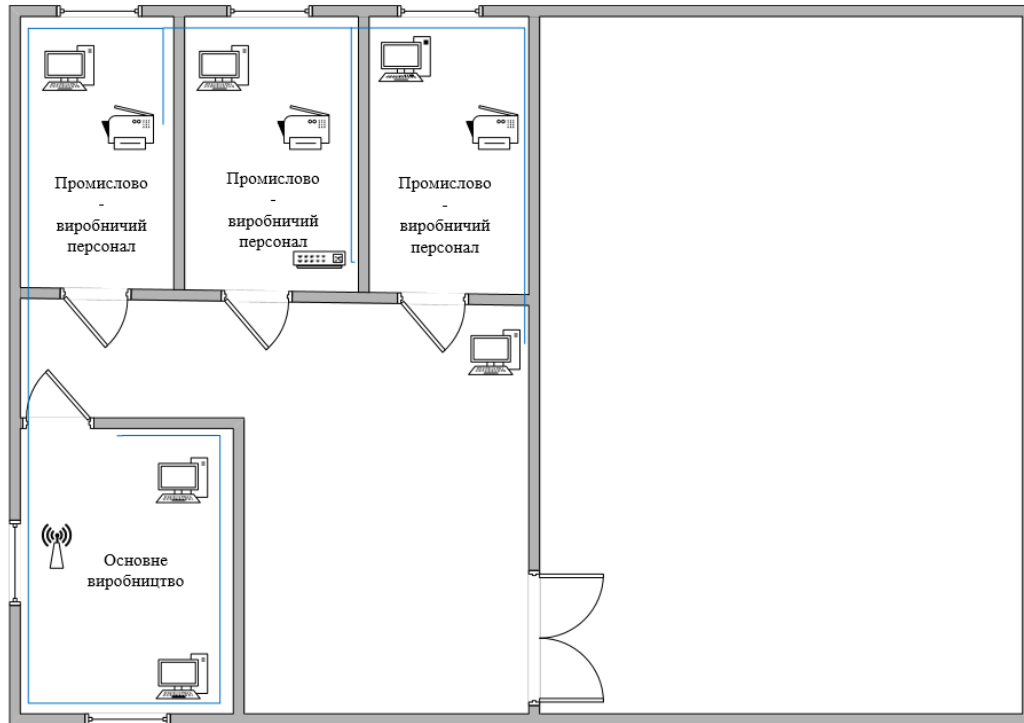


Рисунок 3.1 – План розташування робочих станцій в центральному цеху підприємства(1-ий поверх)

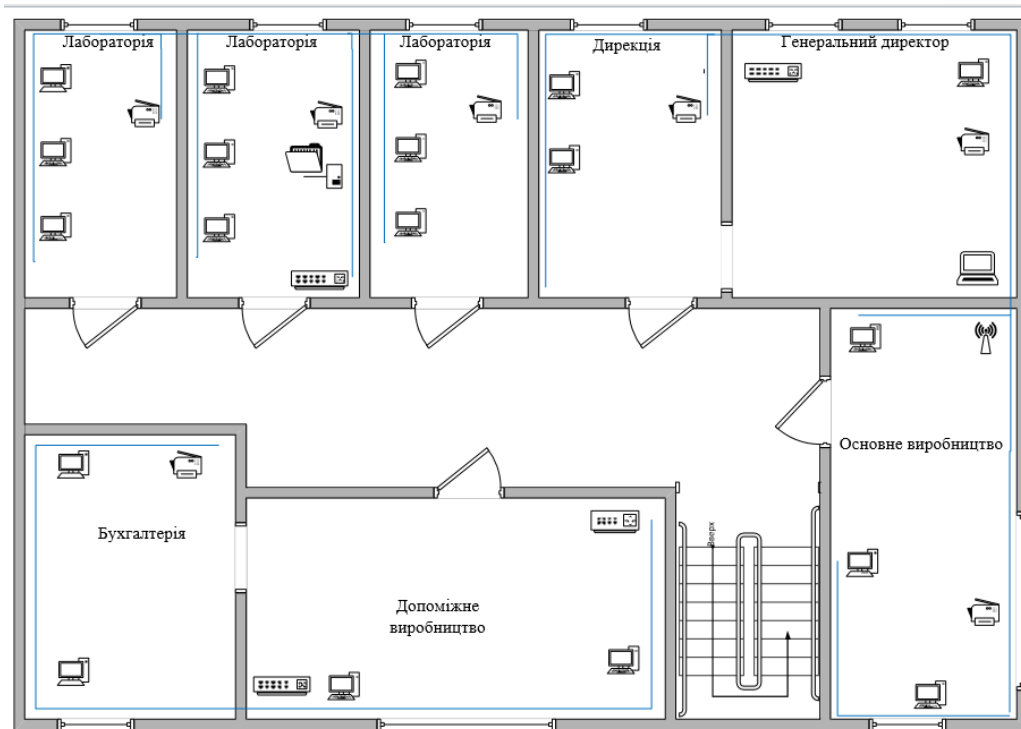


Рисунок 3.2 – План розташування робочих станцій в центральному цеху підприємства(2-ий поверх)

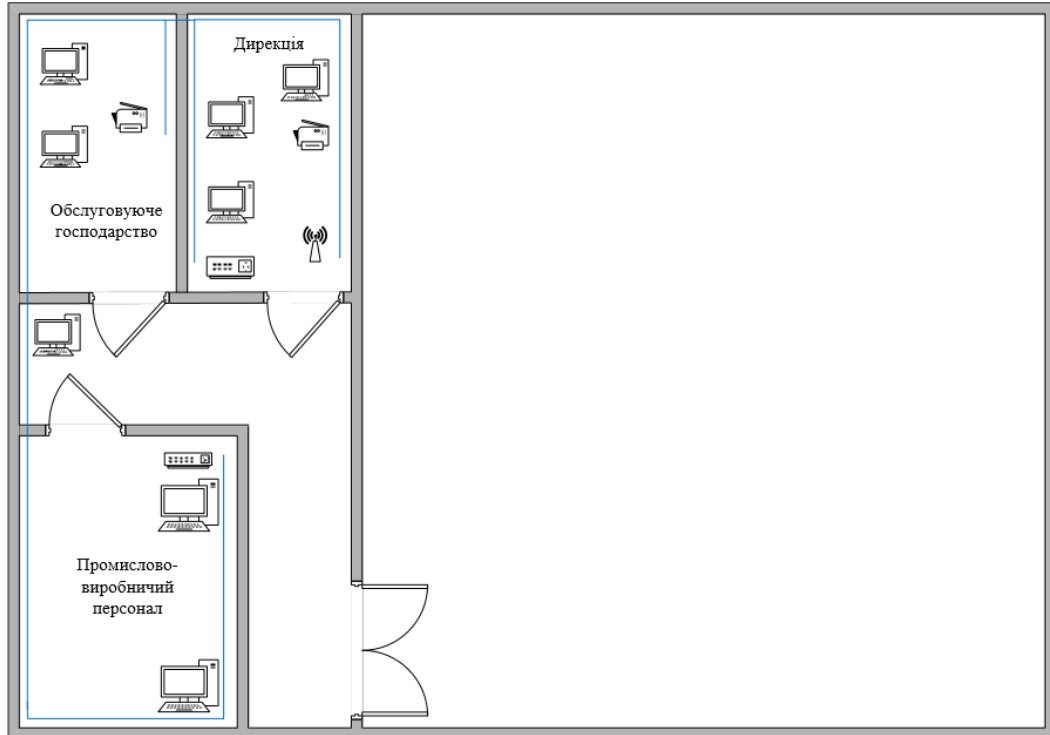


Рисунок 3.3 – План розташування робочих станцій в орендованому цеху підприємства

3.6 Вибір обладнання для побудови інформаційної мережі

Від правильного вибору обладнання залежить якість роботи нашої мережі.

Не дивлячись на те, що на ринку обладнання можна зустріти велику кількість виробників та компаній, найправильнішим рішенням буде вибір найбільш надійного та популярного виробника активного мережевого обладнання, а саме Mikrotik.

В якості компанії виробника мережевого обладнання ми вибираємо Mikrotik. Хоча і обладнання в цієї компанії-виробника більш дороге, ніж в інших компаній-виробників, то в Mikrotik є ряд відмінних функцій:

- продуктивність;
- гнучкість налаштувань;
- стабільність роботи

Велику роль відіграє те, що всі пристрої Mikrotic працюють під управлінням своєї власної мережевої операційної системи Mikrotic RouterOS, яка підтримує як з більшістю стандартних мережевих протоколів та технологій, так и з пропріетарними протоколами, покликаних значно поліпшити роботу безпроводних каналів зв'язку.

Для реалізації мережі нам знадобиться маршрутизатор, підійде модель MikroTik hEX PoE.

Технічні характеристики пристрою наведені в таблиці 3.2

Таблиця 3.2 – Технічні характеристики маршрутизатора MikroTik hEX PoE

Критерії	Характеристики
Інтерфейси	5 x LAN 10/100/1000 Мбіт/сек 1 x SFP 1 x USB type A
Швидкість LAN портів	1Гбіт/с
WAN-порт	Ethernet SFP USB 3G USB 4G
Підтримка протоколів	DHCP IPsec L2TP NAT PPTP
Функції брандмауера	Брандмауер Firewall
Інші функції	Під'єднання 3G/4G-модема
Додаткові характеристики	Процесор: QCA9557 Кількість ядер процесора: 1 Номінальна частота процесора: 800 МГц Обсяг оперативної пам'яті: 128 МБ Обсяг пам'яті: 16 МБ Тип пам'яті: Flash Випробувана температура навколишнього середовища: від -40 до + 70 °С Максимальна споживана потужність: 9 Вт Кількість входів постійного струму: 2 Живлення: PoE 802.3at або Jack (12-57 В) 24 В, 2.5 А Тип корпусу: настільний Призначення: SMB
Підтримка операційних систем	RouterOS Рівень ліцензії: 4

Іще, для побудови мережі, потрібні комутатори з розрахунком на 24 порти, які б об'єднували в мережу робочі місця, в якості виробника обираємо також Microtic. Модель – MikroTik (CSS326-24G-2S+RM).

Технічні характеристики комутатора наведені в таблиці 3.3

Таблиця 3.3 – Технічні характеристики комутатора MikroTik (CSS326-24G-2S+RM)

Критерії	Характеристики
Швидкість LAN портів	1гбіт/с
WAN-порт	SFP
Форм-фактор	Стійковий
Інтерфейси	24xLANпортів10/100/1000,2xПортSFP+

В якості робочих станцій в мережі будуть виступати моноблоки від ведучого виробника в цьому сегменті – Artline, а саме Artline Business M62 v03 White, технічні характеристики якого, можна оглянути в таблиці 3.4

Таблиця 3.4 – Технічні характеристики

Критерії	Характеристики
Процесор	Чотириядерний AMD E2-7110 (1.8 ГГц)
Обсяг оперативної пам'яті	8 Гб
Чипсет материнської плати	SoC
Порти	Спереду: 2 x USB 2.0 Ззаду: 2 x USB 2.0 2 x USB 3.0 1 x HDMI 1 x RJ45 1 x аудіороз'єм 1 x роз'єм для мікрофона
Потужність БЖ	48 Вт

Для зручного користування інтернет-простором, на поверхах центральної будівлі та на другому поверсі орендованої встановлюємо точки доступу. Обираємо MikroTik mAP lite (RBMAPL-2ND), технічні характеристики наведено в таблиці 3.5

Таблиця 3.5 – Технічні характеристики Mikrotik mAP lite

Критерії	Характеристики
Режим роботи	Точка доступу
Частота роботи Wi-Fi	2.4 ГГц
Швидкість Wi-Fi	300 Мбіт/с

Зберігання баз даних та інформації з виробництва підприємства «Агро-Поділля» відбуватиметься на сервер. Було обрано модель Сервер Dell PowerEdge T40 (PE40-ST#1-08), технічні характеристики (таблиця 3.6) наведено нижче.

Таблиця 3.6 – Технічні характеристики серверу Dell PowerEdge T40

Критерії	Характеристики
Тип процесорів	Intel Xeon
Процесор	Чотириядерний Intel Xeon E-2224G (3.5 — 4.7 ГГц)
Чипсет	Intel C246
Обсяг оперативної пам'яті	8 ГБ
Тип оперативної пам'яті	UDIMM ECC DDR4-2666 МГц (4 слоти, 64 ГБ макс.)
Кількість ядер процесора	4
Контролери SAS/SATA	Intel VROC 6.x
Жорсткий диск	1 ТБ
Роз'єми	Передня панель: 1 x USB 3.1 Type-C 1 x USB 3.1 2 x USB 2.0 Задня панель: 1 x PS/2 порт для клавіатури 1 x PS/2 порт для миші 2 x USB 2.0 4 x USB 3.1 2 x DisplayPort 1 x послідовний порт 1 x аудіороз'єм 1 x RJ-45 Слоти розширення: 1 x PCI-E 3.0 x16 2 x PCI-E 3.0 x4 1 x PCI-E
Швидкість LAN	Gigabit Ethernet

Для стабільної роботи серверу, збереження інформації та цілісності апаратного забезпечення, буде використано високопродуктивне джерело безперебійного живлення APC Back-UPS 650VA (BX650LI-GR). Модель забезпечує батарейну підтримку, що дає змогу продовжити роботу у разі вимкнення енергопостачання середньої та великої тривалості. Крім того, пристрій захистить обладнання від руйнівних стрибків і перепадів напруги, що проникають через електричні лінії. Технічні характеристики(таблиця 3.7) наведено нижче.

Таблиця 3.7 – APC Back-UPS 650VA (BX650LI-GR)

Критерії	Характеристики
Кількість розеток	2 розетки Schuko з батарейною підтримкою
Вихідна потужність	650 ВА/325 Вт
Діапазон вхідної напруги під час роботи від мережі	180 - 270 В
Час роботи в разі повного навантаження	1 хвилина
Час роботи в разі половинного навантаження	10 хвилин
Імпульсний захист, Дж	160
Тип використовуваної батареї	Необслуговувана герметична олив'яно-кислотна батарея з загущеним електролітом. Захист від витоків
Тип архітектури	Лінійно-інтерактивний

Додатково необхідно буде встановити в кожен кабінет багатофункціональний пристрій(БФП). В якості такого пристрою буде використано Canon I-SENSYS MF112 (2219C008). Технічні характеристики наведені в таблиці 3.8

Таблиця 3.8 – Технічні характеристики Canon I-SENSYS MF112 (2219C008)

Критерії	Характеристики
Максимальна роздільна здатність друку	2400x600 dpi
Технологія друку	Лазерний друк (ч/б)
Тип пристрою	БФП
Роздільна здатність	Друкування: до 600 x 600 точок на дюйм Копіювання: до 600 x 600 точок на дюйм Сканування: оптичне: до 600 x 600 точок на дюйм, у режимі поліпшеної якості: 9600 x 9600 точок на дюйм
Формат і щільність паперу	Касета: A4, A5, B5, A6, Legal, Letter, Executive, Statement, OFFICIO, B-OFFICIO, M-OFFICIO, GLTR, GLGL, Foolscap, 16K, конверт (COM10, Monarch, DL, C5), користувацький формат: мін. 76.2 x 127 мм, макс. 215.9 x 355.6 мм Щільність:
Характеристики дисплея	П'ятистрочний чорно-білий ЖК-дисплей
Сумісні картриджі	Картридж 047 (1600 сторінок) Картридж з барабаном 049 (12000 сторінок)

Середовищем передачі даних в нашій мережі виступає 2 кабеля вита пара та оптоволокло. В центральному офісі та орендованому необхідно використати виту пару FinMark UTP Cat.5e. Кабель витої пари, призначений для прокладення мережі усередині приміщень. Складається з 4 пар, жила, що проводить, - мідний дріт діаметром 51мм, категорія Cat.5E

До повної організації робочого місця було вирішено обрати бездротовий комплект миші та клавіатури Rapoo X1800S Black. Бездротовий комплект X1800S, що складається з клавіатури E1050 й оптичної миші M10. Перевірений передовий стандарт 2.4 ГГц працює на діапазоні до 10 м і 360° покриття. Точне і плавне керування курсором за допомогою сенсору з роздільною здатністю 1000 dpi. Завдяки новій енергоефективній технології, набір Rapoo X1800S можна використовувати на одних батарейках до року.

Між віддаленими будівлями – оптоволокло Corning 012TEY-13188A2G. Так як відстань між об'єктами перевищує максимальний розмір сегменту витої пари, було прийняте рішення використати оптоволокло. Кабель U - DQ (ZN)

(SR) Н захищений металевою бронею, має вогнетривку оболонку, призначений для прокладення між і усередині будівель, в магістральних повітропроводах, може бути прокладений в ґрунт.

Для під'єднання кабелю до системного роз'єму мережевого обладнання необхідні, так звані, конектори. RJ-45 – восьми контактний неекранований роз'єм, призначений для обтискання кабелю "вита пара". Конектор швидкого монтажу Adtek (CF-SC(SM)(FW)) призначений для обтискання оптоволоконного кабелю в польових умовах. При їх монтажі не застосовується клей.

3.7 Специфікація апаратних засобів

Під час проведення аналізу об'єкту проектування було розроблено специфікацію апаратних засобів комп'ютерної системи, у тому числі засобів збору та передачі інформації, інформації про які наведена в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 – Специфікація обладнання

Позиція	Найменування і технічна характеристика	Тип, марка	Одиниці виміру	Кількість
1	Маршрутизатор 5xLAN(10/100/1000Мбіт/сек), 1x SFP	MikroTik hEX PoE	шт	2
2	Комутатор 24xLAN портів(10/100/1000), 2 x Порт SFP	MikroTik (CSS326-24G-2S+RM)	шт	5
3	Моноблок Artline	Business M62v03White	шт	34
4	Точка доступу	Mikrotik mAP lite	шт	3
5	Сервер	Dell PowerEdge T40 (PET40-ST#1-08)	шт	1
6	Джерело безперебійного живлення	APC Back-UPS 650VA (BX650LI-GR)	шт	1
7	Багатофункціональний пристрій	Canon I-SENSYS MF112 (2219C008)	шт	13

Продовження таблиці 3.9

Позиція	Найменування і технічна характеристика	Тип, марка	Одиниці виміру	Кількість
8	Комплект миша та клавіатура	Rapoo X1800S Black	шт	34
9	Кабель	Вита пара	м	610
10	Кабель	Оптоволокно	м	250
11	Конектор	Rj-45	шт	200
12	Конектор	Adtek(CF-SC(SM)(FW))	шт	3

3.8 Вибір структурної схеми комплексу технічних засобів системи

Структурна схема комплексу технічних засобів комп'ютерної системи зображена на рисунку 3.4. Схема виконана в узгодженні структури з топологічними особливостями об'єкту розробки та є найбільш доцільною та продуктивною, а також виконує всі поставлені перед системою вимоги та задовольняє кількісний склад технічних засобів.

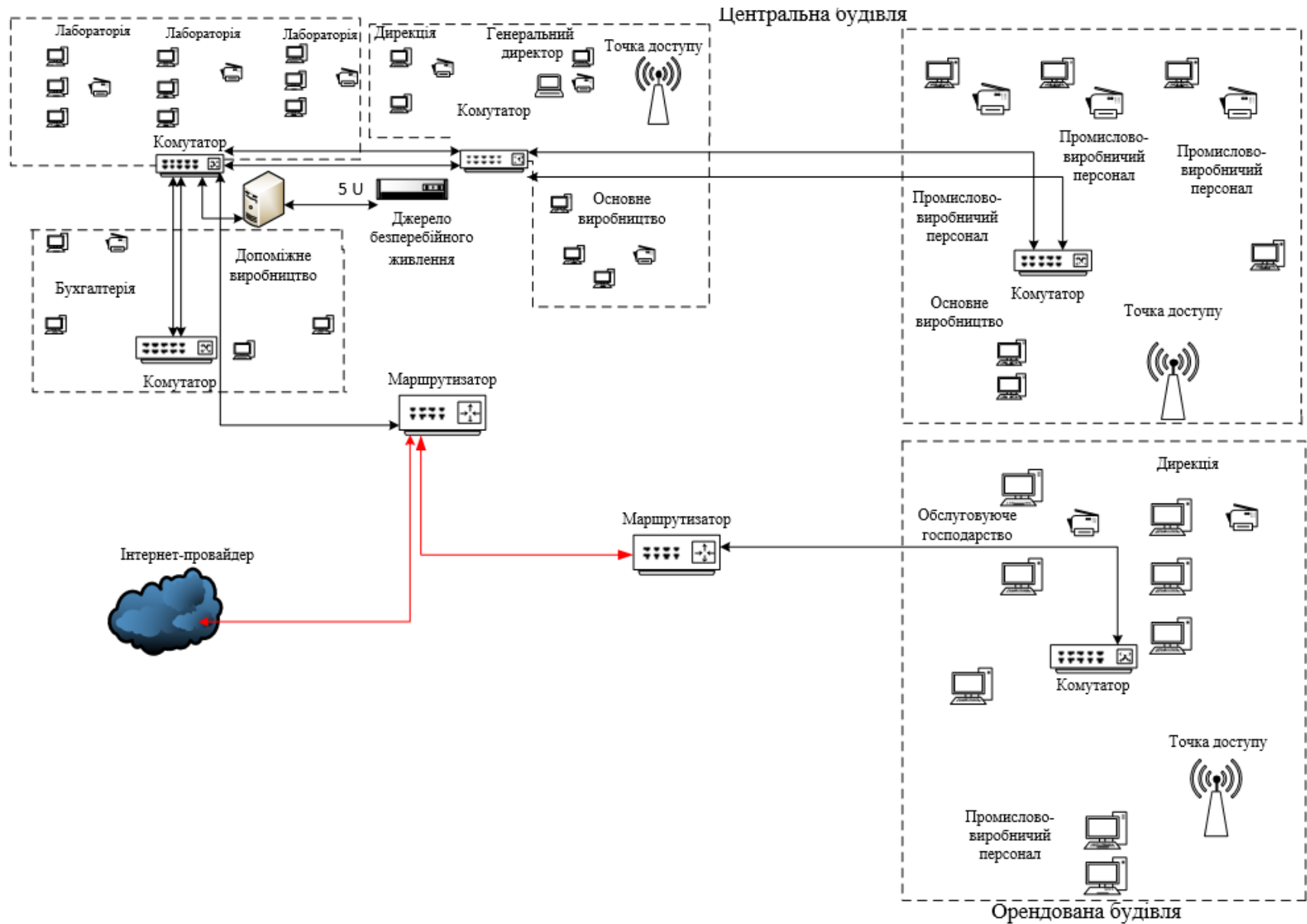


Рисунок 3.4 – Структурна схема комплексів технічних засобів підприємства «Агро-Поділля»

3.9 Розрахунок основних технічних характеристик мережі

Розрахування основних характеристик для вихідного трафіку в найбільшому сегменті мережі підприємства проводиться за умови, що послугами одночасно користуються 100% користувачів. Характеристики такі як: коефіцієнт зайнятості обслуговуючого маршрутизатора, завантаження каналу передачі даних маршрутизатора, середню затримку кадру, середню довжину черги, середній час перебування пакета в черзі, пропускну здатність каналу.

Для розрахунку приймається модель ділянки мережі як модель СМО М/М/1. Результати розрахунків порівнюються із заданими параметрами комп'ютерної системи.

Дано:

- кількість вузлів в найбільшій мережі: 39
- середня інтенсивність трафіку: $\mu=216$ (кадрів/с)
- середня довжина повідомлення: $l=600$ байт;
- вимоги до затримки передачі пакету – ≤ 5 мс.

Згідно кількості вузлів (39) для їх підключення на рівні розподілу обираємо комутатор MikroTik (CSS326-24G-2S+RM) (1 шт), на рівні доступу комутатор MikroTik (CSS326-24G-2S+RM) (3 шт).

Вихідний трафік пересилається на маршрутизатор в лінію з пропускну здатністю 100Мбіт/с.

Для того, щоб комутатор рівня розподілу не був перенасичений, швидкість надходження пакетів не повинна перевищувати швидкості їх відправлення. Вважаємо, що послугами одночасно користуються 100% користувачів. Середня інтенсивність трафіку $\mu=216$ (кадрів/с), а середня довжина повідомлення – 600 байт.

Розрахуємо пропускну здатність мережі на рівні доступу допускаючи, що послугами одночасно користуються 100% користувачів.

$$P_{p.d} = \mu * l * n * 8 = 216 * 600 * 24 * 8 = 24,8, \text{ Мбіт/с}$$

де n - кількість портів в комутаторі рівня доступу.

Пропускна здатність мережі на рівні розподілу розраховується наступним чином. Так як до одного комутатора рівня розподілу підходять 3 комутатори рівня доступу, а загальна кількість користувачів дорівнює 39, то пропускна здатність мережі на рівні розподілу буде дорівнює:

$$P_{p.p} = \mu * l * N * 8 = 216 * 600 * 39 * 8 = 40,4 \text{ Мбіт/с}$$

де N - кількість вузлів в найбільшій мережі.

Отримані при розрахунку результати не перевищують задані параметри мережі. Отже, перевантажень на обраному обладнанні не буде.

Комутатор рівня розподілу пересилає трафік на маршрутизатор через вихідну лінію з пропускною здатністю 100 Мбіт/с. Загальне навантаження на комутатор не повинно перевищувати:

$$\mu_{вих} = 100\,000\,000 / (600 * 8) = 20834 \text{ пакетів/с}$$

Оскільки кожне джерело виробляє в середньому 216 пакетів/с, то ми обмежені приєднанням до комутатора рівня розподілу максимум:

$$N = 20834 / 216 = 97 \text{ джерел.}$$

Що задовольняє нашу мережу на 39 ПК. Кожен з 39 ПК посилає потік заявок з інтенсивністю 216 кадрів/с. Інтенсивність вихідного трафіку від всіх користувачів:

$$\lambda = N * \mu = 39 * 216 = 8\,424 \text{ пакетів/с}$$

Коефіцієнт затримки на рівні розподілу, тобто показник завантаженості вихідного каналу зв'язку, який впливає на час стояння в черзі:

$$\rho = \lambda / \mu_{вих} = (8\,424) / 20834 = 0,4$$

Коефіцієнт зайнятості комутатора рівня розподілу:

$$r = \rho / (1 - \rho) = 0,4 / (1 - 0,4) = 0,66$$

Середня затримка кадру, пов'язана з чергою M/M/1, дорівнює:

$$T = 1 / ((\mu - \lambda)) = 1 / (20834 - 8424) = 80,5 \text{ мкс}$$

Середня довжина черги:

$$L_{\text{чер}} = \rho^2 / (1 - \rho) = [0,4]^2 / (1 - 0,4) = 0,26$$

Ця цифра може бути корисною при налаштуванні черг на обладнанні - в апаратурі можна вказувати максимальний розмір черги пакетів. В даному випадку в системі на обслуговуванні менше 1 пакету, значення досить умовне; воно свідчить про те, що система працює з великим запасом по продуктивності.

Середній час перебування пакета в черзі

$$T_{\text{оч}} = L_{\text{чер}} / \lambda = 0,26 / (8\,424) = 30,8 \text{ мкс}$$

Це значення менше необхідного значення ≤ 5 мс, що задовольняє вимогам.

Пропускна здатність каналу:

$$\lambda = (\text{пропускна здатність}) / (\text{довжина кадру}) = b / l$$

$$b = \lambda * l = 8\,424 * 600 * 8 = 40\,435\,200 \text{ біт/с} = 40,43 \text{ Мбіт/с}$$

Що задовольняє пропускній здатності вихідного каналу в 100 Мбіт/с.

4 ПРОЕКТУВАННЯ КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖІ ТА РОЗРАХУНОК ЇЇ НАЛАШТУВАНЬ

4.1 Розрахунок схеми адресації корпоративної мережі

Під час проектування топології було виділено IP адресу 172.16.132.0 / 22. Методом VLSM було розбито адресу для задання IP адрес підмережам відповідно до відділів підприємства (табл 4.1-4.2). Цей метод має ряд переваг щодо використання:

- ефективний розподіл адресних блоків;
- можливість використання підсумованих маршрутів;
- невелике число записів у таблицях маршрутизації;
- більш ефективна маршрутизація;
- використання значно менших обчислювальних можливостей маршрутизатора ;
- швидка збіжність мережі при змінах в її структурі;
- спрощений пошук і усунення помилок.

Так як для захищеності даних кожного відділу було використано VLAN, то IP адреси призначалися відповідно, детальніше таблиця.

Згідно загальної архітектури підприємства «Агро-Поділля» та структурної схеми комплексів технічних побудована модель мережі в Packet Tracer (рис.4.1).

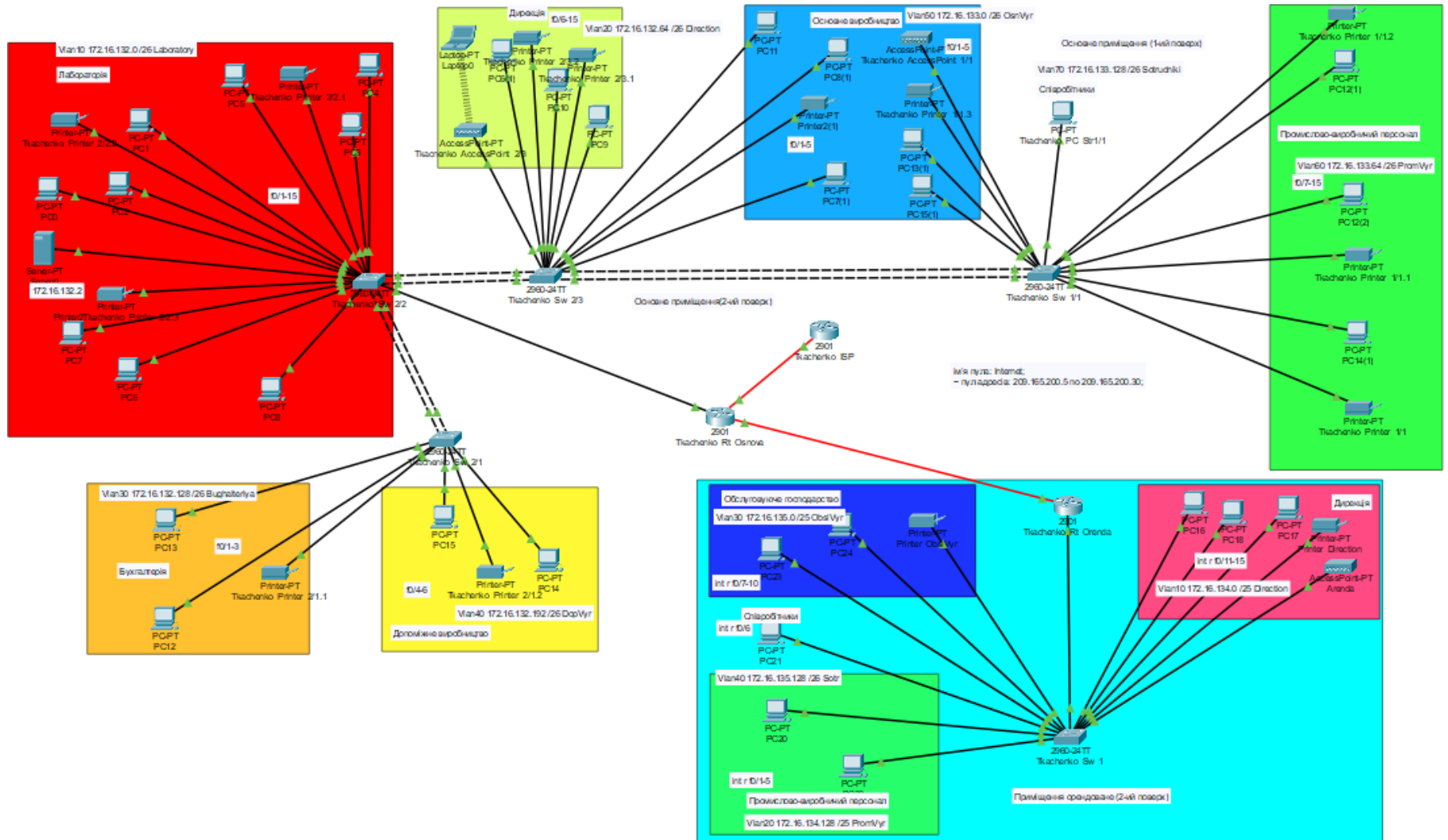


Рисунок 3.5 – Загальна архітектура мережі підприємства «Агро-Поділля»

Таблиця 3.10 – Розрахунок IP адрес методом VLSM (центральна будівля)

Відділ	VLAN	Кількість вузлів	IP адреса мережі	Маска	Діапазон IP адрес
Laboratory	Vlan10	64	172.16.132.0	/26	172.16.132.1-172.16.132.62
Direction	Vlan20	64	172.16.132.64	/26	172.16.132.65-172.16.132.254
Bughalteriya	Vlan30	64	172.16.132.0	/26	172.16.132.1-172.16.132.190
DopVyr	Vlan40	64	172.16.132.192	/26	172.16.132.193-172.16.132.254
OsnVyr	Vlan50	64	172.16.133.0	/26	172.16.133.1-172.16.132.62
PromVyr	Vlan60	64	172.16.133.64	/26	172.16.133.65-172.16.133.126
Sotrudniki	Vlan70	64	172.16.133.128	/26	172.16.133.129-172.16.133.190
Management	Vlan80	32	172.16.133.192	/27	172.16.132.193-172.16.132.222

Таблиця 3.11 – Розрахунок IP адрес методом VLSM (орендована будівля)

Відділ	VLAN	Кількість вузлів	IP адреса мережі	Маска	Діапазон IP адрес
Direction	Vlan10	128	172.16.134.0	/25	172.16.134.1-172.16.134.126
PromVyr	Vlan20	128	172.16.134.128	/25	172.16.134.129-172.16.134.254
ObslVyr	Vlan30	128	172.16.135.0	/25	172.16.135.1-172.16.135.126
Sotrudniki	Vlan40	64	172.16.135.128	/26	172.16.135.129-172.16.135.190
Management	Vlan80	64	172.16.135.192	/26	172.16.135.193-172.16.135.

4.2 Перевірка роботи комп'ютерної системи підприємства

Одна з програм, яка допомогла оцінити показники спроектованої мережі з точки зору відповідності поставленим вимогам виконується на основі моделювання комп'ютерної системи.

Cisco Packet Tracer – це багатофункціональна програма моделювання мереж, яка дозволяє експериментувати з поведінкою мережі і оцінювати можливі сценарії роботи (<https://www.netacad.com>). Packet Tracer полегшує вивчення складних технологічних принципів та надає можливість виконувати дії, які розвивають глибоке розуміння мережних технологій.

Після проектування і розрахунку налаштування комп'ютерної мережі у відповідності вимогам вихідної топології за допомогою інструментарію програми Cisco Packet Tracer будується модель заданої комп'ютерної системи. А саме, виконується налаштування базової конфігурації пристроїв. Модель дозволяє перевірити роботу комп'ютерної системи.

Для організації мережі було запропоновано за протоколом DHCP виконати автоматичне призначення IP адрес вузлам.

Протокол конфігурації динамічного хоста (DHCP) - це стандартний протокол, визначений RFC 1541 (який заміщений RFC 2131), що дозволяє серверу динамічно поширювати IP-адреси та інформацію про конфігурацію клієнтам. Зазвичай сервер DHCP надає клієнту принаймні цю основну інформацію: IP-адресу, маску підмережі, також може бути надана інша інформація про шлюз. Інша інформація, така як адреси сервера служби доменних імен (DNS) та адреси сервера Windows Internet Name Service (WINS). Системний адміністратор налаштовує DHCP-сервер за допомогою параметрів, які розбираються на клієнта.

При реалізації серверу для відділу «Лабораторії» було налаштовано протоколи DNS та HTTP:

DNS (англ. Domain Name System - система доменних імен) - комп'ютерна розподілена система для отримання інформації про домени. Найчастіше використовується для отримання IP-адреси по імені хоста (сайту);

HTTP – це формат протоколу передачі даних в Глобальній Мережі, в основі якого лежить технологія відносин клієнт-сервер. HTTP часто використовується з метою отримання інформації з інтернет-сайтів: користувачі можуть бачити повноцінне графічне зображення на сайті, в той час як пошукові роботи відрізняють HTML-код з набором зрозумілих йому символів. Зображення роботи HTTP серверу показано на рисунку

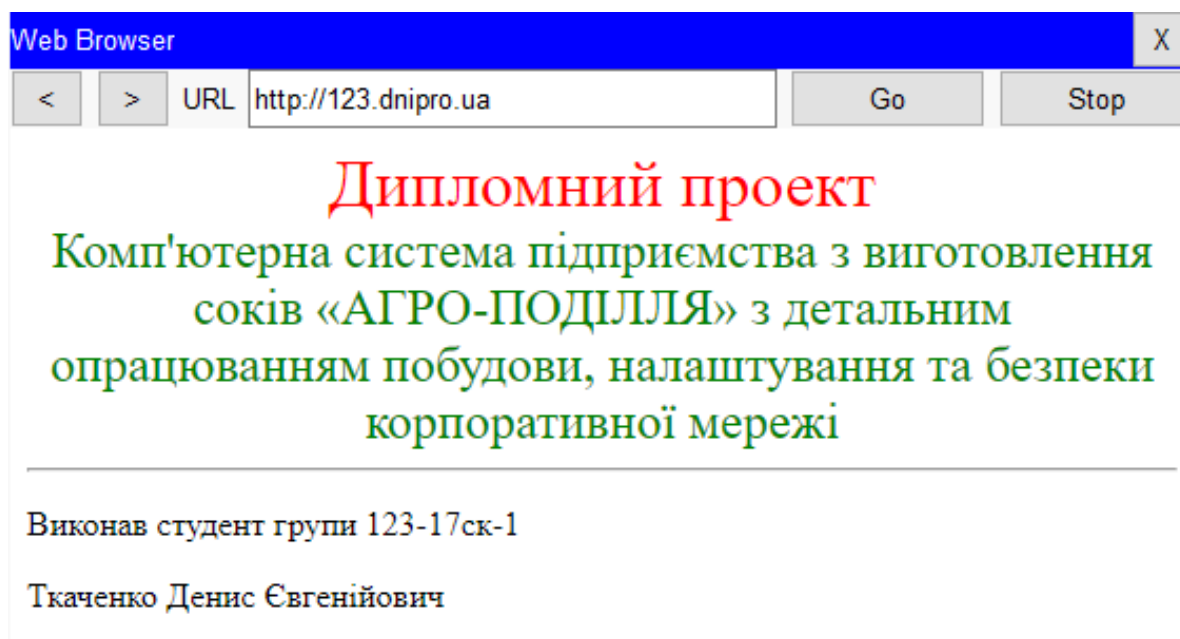


Рисунок 4.1 – Результат роботи HTTP серверу

Також було реалізовано протокол NAT – (від англ. Network Address Translation — «перетворення мережевих адрес») — це механізм у мережах TCP/IP, який дозволяє змінювати IP-адресу у заголовку пакету, котрий проходить через пристрій маршрутизації трафіку.

NAT Table for Tkachenko_Rt_Osnova

Protocol	Inside Global	Inside Local	Outside Local	Outside Global
---	209.165.200.4	172.16.132.2	---	---
tcp	209.165.200.4:80	172.16.132.2:80	209.165.200.5:1025	209.165.200.5:1025
tcp	209.165.200.5:1025	172.16.132.6:1025	209.165.200.4:80	209.165.200.4:80

Рисунок 4.2 – Результат роботи налаштованого протоколу NAT

При розрахунку маршрутизації було прийнято рішення використати статичну маршрутизацію, так як дуже мала кількість корпоративних мереж. Налаштування маршрутизаторі лише на основному роутері (2-ий поверх центрального офісу). На другому роутері (2-ий поверх орендованого офісу) встановлюється лише маршрут за замовчуванням до центрального роутера. На основному роутері вказано маршрут до провайдера як маршрут за замовчуванням.

Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
S	0.0.0.0/0	---	165.30.7.1	1/0
S	165.30.7.1/32	GigabitEthernet0/2/0	---	1/0
C	172.16.132.0/26	GigabitEthernet0/0.10	---	0/0
L	172.16.132.1/32	GigabitEthernet0/0.10	---	0/0
C	172.16.132.64/26	GigabitEthernet0/0.20	---	0/0
L	172.16.132.65/32	GigabitEthernet0/0.20	---	0/0
C	172.16.132.128/26	GigabitEthernet0/0.30	---	0/0
L	172.16.132.129/32	GigabitEthernet0/0.30	---	0/0
C	172.16.132.192/26	GigabitEthernet0/0.40	---	0/0
L	172.16.132.193/32	GigabitEthernet0/0.40	---	0/0
C	172.16.133.0/26	GigabitEthernet0/0.50	---	0/0
L	172.16.133.1/32	GigabitEthernet0/0.50	---	0/0
C	172.16.133.64/26	GigabitEthernet0/0.60	---	0/0

Рисунок 4.3 – Розрахунок налаштувань маршрутизації комп'ютерної мережі

4.3 Захист інформації в комп'ютерній системі від несанкціонованого доступу

4.3.1 Налаштування мереж VLAN

В даній роботі було виконано метод захисту інформації в комп'ютерній системі відповідно до вимог налаштування параметрів безпеки комутаторів і мереж VLAN.

VLAN (англ. Virtual Local Area Network — віртуальна локальна комп'ютерна мережа) — є групою хостів з загальним набором вимог, що взаємодіють так, ніби вони прикріплені до одного домену, незалежно від їх фізичного розташування. VLAN має ті самі атрибути, як і фізична локальна мережа, але дозволяє кінцевим станціям бути згрупованими разом, навіть якщо вони не перебувають на одному мережевому комутаторі. Реконфігурація мережі може бути зроблена за допомогою програмного забезпечення замість фізичного переміщення пристроїв.

Відповідно до відділів підприємства було і організовано VLAN. Розрахунок проводився одразу з урахуванням розбиття мережі на віртуальні підмережі(таблиця 4.1 та 4.2).

4.3.2 Налаштування безпеки комутаторів

Для підключення до ліній vty мережевого обладнання було налаштовано доступ по протоколу шифрування SSH.

SecureShell, SSH (Secure SHell – «безпечна оболонка») – мережевий протокол рівня застосунків, що дозволяє проводити віддалене управління комп'ютером і тунелюванням TCP-з'єднань (наприклад, для передачі файлів). Схожий за функціональністю з протоколом Telnet і rlogin, проте шифрує весь трафік, в тому числі і паролі, що передаються.

Налаштування SSH приведено в додатку А.

5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Техніко-економічне обґрунтування розробки

В кваліфікаційній роботі розглядається удосконалення комп'ютерної системи підприємства з виробництва концентрованого соку «Агро-Поділля» з опрацюванням побудови, налаштування та безпеки корпоративної мережі. Для удосконалення КС необхідно облаштувати всі підрозділи підприємства: «Дирекція», «Лабораторія», «Основне господарство», «Допоміжне господарство», «Обслуговуюче господарство» та «Промислово-технічний персонал» комп'ютерною технікою та активним мережним обладнанням, що дозволить автоматизувати процеси ведення комерційної діяльності підприємства, надасть доступ працівникам відділам до загального електронного документообороту підприємства.

Для удосконалення КС підприємства з виробництва концентрованого соку «Агро-Поділля» застосовуються обладнання спеціалізованих виробників. Для обґрунтування економічної доцільності застосування КС, необхідно виконати:

- розрахунок капітальних витрат на придбання складових КС;
- розрахунок річних експлуатаційних витрат проектної апаратури.

5.2 Розрахунок капітальних витрат на придбання складових КС

Капітальні вкладення – це кошти, призначені для створення і придбання основних фондів та нематеріальних активів, що підлягають амортизації.

Кошторис капітальних витрат на обладнання, яке необхідно для реалізації комп'ютерної системи, приведена в таблиці 6.1.

Капітальні витрати розраховуються за формулою:

$$K_{\text{пр}} = K_{\text{об}} + K_{\text{тр}} + K_{\text{мн}} + K_{\text{пз}}, \quad (5.1)$$

де $K_{\text{об}}$ – вартість обладнання, грн,

Ктр – вартість транспортно-заготівельних витрат, грн,
 Кмн – вартість монтажно-налагоджувальних робіт, грн,
 Кпз – вартість розробки програмного забезпечення.

Таблиця 4.1 – Кошторис капітальних витрат

Найменування обладнання	Од. виміру	Кількість	Оптова ціна, грн	Сумма,грн
Моноблок Artline Business M62 v03 White	шт	34	9 300	316 200
Сервер Dell PowerEdge T40 (PE40-ST#1-08)	шт	1	13 774	13 774
БФП Canon I-SENSYS MF112 (2219C008)	шт	13	5 689	73 957
Джерело безперебійного живлення APC Back-UPS 650VA (BX650LI-GR)	шт	1	2 134	2 134
Комутатор MikroTik (CSS326-24G-2S+RM)	шт	2	2 288	4 576
Маршрутизатор MikroTik hEX PoE	шт	5	3 390	16 950
Точка доступу Mikrotik mAP lite	шт	3	618	1 854
Комплект миша і клавіатура Rapoo X1800S Black	шт	34	549	18 666
Кабель UTP Cat 5e	Бухта/305 м	2	2 482	4 964
Кабель Corning 012TEY-13188A2G	м	250	134	33 500
Конектор RJ-45	уп/100шт	2	80	160
Конектор Adtek (CF-SC(SM)(FW))	шт	3	92	276
Всього:				487 011

Загальна вартість обладнання Коб=487 011 грн

Вартість транспортно-заготівельних і складських витрат становить 7% від вартості обладнання.

$$K_{\text{тр}} = 487\,011 \cdot 7\% = 34\,090,77 \text{ грн}$$

Вартість монтажних-налагоджувальних робіт становить 8% від вартості обладнання.

$$K_{\text{МН}} = 487\,011 \cdot 8\% = 38\,960,88 \text{ грн}$$

5.3 Розрахунок капітальних витрат на програмне забезпечення

5.3.1 Розрахунок часу на розробку програмного забезпечення

Трудомісткість розробки програмного забезпечення:

$$t = t_o + t_d + t_a + t_n + t_{\text{нал}} + t_{\text{док}}, \quad (5.2)$$

де t_o - витрати праці на підготовку й опис поставленого завдання;

t_d - витрати праці на дослідження алгоритму розв'язку завдання;

t_a - витрати праці на обробку блок-схеми алгоритму;

t_n - витрати праці на програмування по готовій блок-схемі;

$t_{\text{нал}}$ - витрати праці на налаштування програм на ЕОМ;

$t_{\text{док}}$ - витрати праці на підготовку документації за завданням.

Складові частини витрат праці визначаються на підставі умовної кількості оброблюваних операторів у програмному забезпеченні. До них відносять ті оператори, які необхідно написати в процесі роботи над програмою з урахуванням можливих уточнень у постановці завдання й удосконалення алгоритму.

Умовна кількість операторів у програмі:

$$Q = q \cdot c \cdot (1+p), \quad (5.3)$$

де q – кількість операторів, використовуваних у програмі, $q = 75$ (виходячи з ПЗ);

c – коефіцієнт складності програми;

p – коефіцієнт корекції програми в процесі її обробки.

Коефіцієнт складності «с» програми визначає відносну складність програми відносно типового завдання, складність якого відповідає 1. $c = 1,25$.

Коефіцієнт корекції програми «р» визначає збільшення обсягу робіт за рахунок внесення змін в алгоритм або програму в результаті уточнення постановки завдання. Ухвалюємо $p=0,1$, це відповідає внесенню 3...5 корекцій, що тягнуть за собою переробку 5-10% готової програми.

Таким чином, для програми, описаної в кваліфікаційній роботі:

$$Q = 75 \cdot 1,25(1+0,1) = 103$$

Оцінка витрат праці на підготовку й опис завдання становлять

$$t_0 = 50 \text{ люд.-годин.}$$

Витрати праці на вивчення опису завдання визначаються з урахуванням уточнення опису й кваліфікації програміста по формулі:

$$t_d = \frac{Q \cdot B}{(75 \dots 85) \cdot k}, \text{ люд.-годин} \quad (5.4)$$

де B – коефіцієнт збільшення витрат праці, $B=1,4$;

k – коефіцієнт кваліфікації програміста, які визначається залежно від стажу роботи зі спеціальності. У нашому випадку коефіцієнт кваліфікації програміста становить $k=1,2$.

Для розроблюваного програмного забезпечення:

$$t_d = \frac{103 \cdot 1,4}{80 \cdot 1,2} = 1,5 \text{ люд.-годин.}$$

Витрати на розробку алгоритму розв'язку завдання:

$$t_a = \frac{Q}{(20 \dots 25) \cdot k}, \text{ люд.-годин} \quad (5.5)$$

Для розроблювального програмного забезпечення:

$$t_a = \frac{103}{20 \cdot 1,2} = 4,3, \text{ люд.-годин.}$$

Витрати праці на складання програми по готовій блок-схемі алгоритму:

$$t_n = \frac{Q}{(20 \dots 25) \cdot k}, \text{ люд.-годин} \quad (5.6)$$

Для розроблюваного програмного продукту:

$$t_n = \frac{103}{20 \cdot 1,2} = 4,3, \text{ люд.-годин.}$$

Витрати праці на налагодження програми на ЕОМ розраховуються по формулі:

$$t_{\text{нал}} = \frac{Q}{(4 \dots 5) \cdot k}, \text{ люд.-годин} \quad (5.7)$$

Для конкретного програмного продукту:

$$t_{\text{нал}} = \frac{103}{5 \cdot 1,2} = 17 \text{ люд.-годин.}$$

Витрати праці на підготовку документації за завданням визначаються по формулі:

$$t_D = t_{DP} + t_{DO}, \text{ люд.-година} \quad (5.8)$$

де t_{DP} – трудомісткість підготовки матеріалів до написання;

t_{DO} – трудомісткість редагування, друку й оформлення документації.

$$t_{DP} = Q / (15 \dots 20) \cdot k, \quad (5.9)$$

$$t_{DP} = 103 / 18 \cdot 1,2 = 4,8, \text{ люд.-година}$$

Трудомісткість редагування, друку й оформлення документації:

$$t_{DO} = 0,75 \cdot t_{DP}, \quad (5.10)$$

$$t_{DO} = 0,75 \cdot 4,8 = 3,6 \text{ люд.-година.}$$

Для розроблюваного програмного забезпечення витрати праці на підготовку документації за завданням будуть становити:

$$t_D = 4,8 + 3,6 = 8,4 \text{ люд.-година.}$$

Трудомісткість розробки програмного забезпечення буде становити:

$$t = 50 + 1,5 + 4,3 + 4,3 + 17 + 8,4 = 85,5 \text{ люд.-годин.}$$

5.3.2 Розрахунки витрат на розробку програмного продукту

Витрати на розробку програмного продукту Кпз містять витрати на заробітну плату розробника програми Ззп і вартість машинного часу, необхідного для налаштування програми на ЕОМ Змч

$$Кпз = Ззп + Зми, \text{ грн} \quad (5.11)$$

Заробітна плата розробника програмного забезпечення:

$$Ззп = t \cdot Спр, \text{ грн}, \quad (5.12)$$

де t – загальна трудомісткість обробки програмного забезпечення;

$Спр$ – середня годинна тарифна ставка програміста (69 грн/година).

Заробітна плата за розробку програмного забезпечення дорівнює:

$$Ззп = 85,5 \cdot 69 = 5900 \text{ грн}$$

Вартість машинного часу, необхідного для налаштування програми на ЕОМ:

$$Змч = t_{нал} \cdot С_{мг}, \text{ грн} \quad (5.13)$$

де $t_{нал}$ – трудомісткість налаштування програми на ЕОМ, людино-годин;

$С_{мг}$ – вартість машино-години ЕОМ – 5 грн/год.

$$Змч = 17 \cdot 5 = 85 \text{ грн}$$

Витрати на розробку програмного забезпечення системи керування будуть становити:

$$Кпз = 5900 + 85 = 5985 \text{ грн}$$

Певні, таким чином, витрати на створення програмного забезпечення є частиною одноразових капітальних витрат на створення системи керування.

Очікувана тривалість розробки програмного забезпечення:

$$T = \frac{t}{V_k \cdot F_p}, \text{ міс.} \quad (5.14)$$

де V_k – кількість розробників. Програма розроблялася однією людиною, тому $V_k = 1$;

F_p – місячний фонд робочого часу ($F_p = 176$ годин).

Визначимо тривалість розробки ПО:

$$T = \frac{85,5}{1.176} = 0,49 \text{ міс.}$$

Таким чином, капітальні витрати розраховані за формулою дорівнюють:

$$K_{\text{пр}} = 487\,011 + 34\,090,77 + 38\,960,88 + 5\,985 = 566\,047,65 \text{ грн}$$

5.4 Розрахунок річних експлуатаційних витрат

Експлуатаційні витрати визначаються за такими статтями витрат:

- амортизаційні відрахування (C_a);
- заробітна плата персоналу ($C_{\text{зп}}$);
- відрахування на соціальні заходи (C_c);
- витрати на технічне обслуговування і поточний ремонт обладнання ($C_{\text{то}}$);
- вартість спожитої електроенергії (C_e);
- інші (C_i).

Таким чином, експлуатаційні витрати розраховуються за формулою:

$$C = C_a + C_{\text{зп}} + C_c + C_{\text{то}} + C_e + C_i, \text{грн} \quad (5.15)$$

5.5 Розрахунок амортизаційних відрахувань

Комп'ютерні системи відносяться до четвертої групи відповідно до класифікації груп основних засобів та інших необоротних активів. Для систем на базі комп'ютерної техніки мінімальний термін експлуатації становить 5 років. Амортизація для КС виробництва концентрованих соків підприємства «Агро-Поділля» визначається методом прискореного зменшення залишкової вартості.

Норма амортизації розраховується за формулою:

$$Ha = \frac{2}{T}, \quad (5.16)$$

де T – строк корисного використання КС.

$$Na = 2/5 = 0,4$$

Таким чином, амортизаційні відрахування по обладнанню, будуть визначатися по формулі 6.17:

$$Ca = K_{пр} \cdot Na, \text{ грн} \quad (5.17)$$

Амортизаційні відрахування (за перший рік експлуатації) для апаратного забезпечення системи становитимуть:

$$Ca.п = 566\,047,65 \cdot 0,4 = 226\,419,06 \text{ грн}$$

Існуючої системи немає.

5.6 Розрахунок балансу робочого часу

В даному розділі проведено розрахунки балансу робочого часу, вони представлені в таблиці 5.2.

Працівники, що обслуговують комп'ютерні системи та мережу, працюють в одну зміну перервним графіком.

Таблиця 4.2 – Баланс робочого часу

Назва	Значення
Кількість календарних днів	365
Вихідні та святкові дні	116
Номінальний фонд робочого часу	249
Невиходи на роботу:	34
відпустки	24
захворювання	7
законні невиходи	3
прогули	0
цілодобові простої	0
Тривалість робочого дня	8 год.
Ефективний фонд часу	1720 год.

Ефективний фонд робочого часу знаходимо за формулою 5.18:

$$Feф = (N_{фрч} - N) \cdot n_{зм} \cdot T_{зм}, \quad (5.18)$$

де Feф – ефективний фонд часу;

Нфрч – номінальний фонд часу;

Н – невиходи на роботу;

пзм – кількість змін;

Тзм – тривалість робочого дня.

$$\text{Feф} = (249 - 34) \cdot 8 = 1720 \text{ год}$$

Для розрахунку фонду заробітної плати розрахуємо чисельність персоналу за формулою 5.19:

$$\text{Чпп} = \text{Qобл} \cdot \text{пзм} / \text{Нобсл}, \quad (5.19)$$

де Qобл – кількість комп'ютерів;

пзм – кількість змін;

Нобсл – норма обслуговування (5 ПК на одного працівника),

$$\text{Чпп} = 10 \cdot 1/5 = 2 \text{ чол.}$$

Для обслуговування мережі необхідно 1 системний адміністратор та два помічника системного адміністратора.

Розраховуємо фонд заробітної плати персоналу.

Оплата праці персоналу – це заробіток, який обчислюється у грошовому ви-разі. Власник виплачує працівникові заробітну плату за виконану роботу.

Оплата праці складається з:

- основної заробітної плати працівника, яка залежить від результатів його праці і визначається за рахунок годинної тарифної ставки і фонду відпрацьованого робочого часу;
- додаткової заробітної плати, яка залежить від кінцевих результатів роботи працівника та підприємства в цілому і являє собою виплату у вигляді премії.

Премія становить 20-40% від основної заробітної плати (встановлюємо значення 50%).

Відрахування на єдиний внесок загальнообов'язкового державного соціального страхування для бюджетних організацій беруться в розмірі 22% від основної та додаткової заробітної плати.

Розраховуємо основну заробітну плату персоналу за формулою 5.20:

$$\text{Озп} = \text{Ефч} \cdot \text{Тс}, \quad (5.20)$$

де Ефч – ефективний фонд часу, 1720 год;

Тс – тарифна ставка, грн.

Додаткову заробітну плату розраховуємо за формулою 5.21:

$$\text{Дзп} = \text{Озп} \cdot 50\%, \quad (5.21)$$

Відрахування на єдиний внесок загальнообов'язкового державного соціального страхування розраховуємо за формулою 5.22:

$$\text{Всп} = (\text{Озп} + \text{Дзп}) \cdot 22\%, \quad (5.22)$$

Як зазначено вище, для обслуговування мережі необхідно 3 працівники – системний адміністратор та 2 помічники.

Тарифна ставка системного адміністратор – 49,63 грн

$$\text{Тс} = 49,63 \text{ грн}$$

Визначення фонду заробітної плати техника-інженера:

$$\text{Озп} = 1720 \cdot 49,63 = 85\,363,6 \text{ грн}$$

$$\text{Дзп} = 85\,363,6 \cdot 0,5 = 42\,681,8 \text{ грн}$$

$$\text{Всп} = (85\,363,6 + 42\,681,8) \cdot 0,22 = 28\,169,98 \text{ грн}$$

Тарифна ставка помічника системного адміністратора – 43,65 грн

$$\text{Тс} = 43,65 \text{ грн}$$

Визначення фонду заробітної плати техника-інженера:

$$\text{Озп} = 1720 \cdot 43,65 = 75\,078 \text{ грн}$$

$$\text{Дзп} = 75\,078 \cdot 0,5 = 37\,539 \text{ грн}$$

$$\text{Всп} = (75\,078 + 37\,539) \cdot 0,22 = 24\,775,74 \text{ грн}$$

Всі розрахунки зводимо в таблицю.

Таблиця 4.3 – Річний фонд заробітної плати

Посада	Кількість робітників	Відпрацьовано годин	Годинна тарифна ставка, грн	Основна заробітна плата, грн	Додаткова заробітна плата, грн	Всього, грн	Відрахування на єдиний внесок загальнообов'язкового державного соціального страхування, грн
Системний адміністратор	1	1720	49,63	85 363,6	42 681,8	128 045,4	28 169,98
Помічник адмін.	2	1720	43,65	75 078	37 539	112 617	24 775,74
Всього	3			235 519,6	117 759,8	353 279,4	21,46

5.7 Визначення річних витрат на технічне обслуговування і поточний ремонт

Витрати на технічне обслуговування і поточний ремонт включають витрати на матеріали, запасні частини, заробітну плату ремонтним робітником. Вони складають 20% від капітальних витрат:

$$C_{тр} = K_{пр} * 20\% , \text{ грн} \quad (5.23)$$

$$\text{Стр} = 566\,047,65 \cdot 0,2 = 113\,209,53 \text{ грн}$$

5.8 Розрахунок вартості споживаної електроенергії

Вартість спожитої електроенергії визначається за формулою:

$$C_e = M * F_p * a, \text{ грн}, \quad (5.24)$$

де M – встановлена потужність апаратури,

F_p – річний фонд робочого часу апаратури (2 920 годин – обладнання працює 8 годин на добу),

а – тариф на електроенергію для підприємств (на передачу 1,5540 грн/КВт·ч, на послуги диспетчерського управління – 0,1023 грн/КВт·ч, а= 1,5563 грн).

Сумарна споживана потужність мережного принтера(13 шт) складе 910 Вт. Споживання електроенергії одним персональним комп'ютером (34 шт) по 400 Вт. Споживання електроенергії маршрутизатором та комутатором (7 шт) – 250 Вт, сервером і безперебійного блоку – по 600 Вт. Разом – 28 380 Вт (28,38КВт).

$$C_e = 28,38 \cdot 2920 \cdot 1,5563 = 128\,969,96 \text{ грн}$$

5.9 Визначення інших витрат

Інші витрати по експлуатації об'єкта проектування включають витрати на навчання персоналу підприємства обслуговування нового обладнання, з охорони праці, придбання спец одягу та ін. Ці витрати складають 4% від річного фонду заробітної плати обслуговуючого персоналу.

$$C_i = C_{зп} \cdot 4\%, \text{ грн} \quad (5.25)$$

$$C_{i.п} = 353\,279,4 \cdot 0,04 = 14\,131,176 \text{ грн}$$

Відповідно до формули 4.15 експлуатаційні витрати для КС складуть:

$$C = 913\,730,706 \text{ грн}$$

5.10 Визначення та аналіз показників

Результати розрахунків експлуатаційних витрат по проектуваному і існуючому варіантам зведені в табл. 5.4.

Таблиця 4.4 – Річні експлуатаційні витрати

Статті витрат:	Сума, грн
Вартість основного обладнання	566 047,65
Амортизація	226 419,06
Фонд заробітної плати	353 279,4
Відрахування на соц. виплати	77 721,46
Ремонт і тех.обслуговування	113 209,53
Електроенергія	128 969,96
Інші	14 131,176
Разом	1 479 778,236

Удосконалення комп'ютерної системи підприємства «Агро-Поділля» з опрацюванням побудови, налаштування та безпеки корпоративної мережі доцільно.

Але визначене обслуговування допоміжного обладнання та порівняння його з сьогоденням, можна сказати, що воно є досить правильним вибором, так як було використано додаткові комплектуючі, які підтвердять свою ціну результатом роботи й покажуть найвищі показники ефективності та якості праці.

6 ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Заходи з охорони праці при роботі з інформаційними технологіями

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

1. Під час роботи на комп'ютері та іншій оргтехніці на персонал можуть впливати наступні небезпечні та шкідливі фактори:

- електрострум і випромінювання;
- перенапруження зору під час роботи з електронними пристроями, монітором, особливо при нераціональному розташуванні екрана по відношенню до очей.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6.2 Вимоги безпеки перед початком роботи з комп'ютером (ноутбуком) та іншою оргтехнікою.

1. Оглянути і переконатися у справності обладнання, електропроводки. У разі виявлення несправностей, до роботи не приступати. Повідомити про це завідуючого і, тільки після усунення несправностей і його дозволу, приступити до роботи.

2. Перевірити освітлення робочого місця, за необхідності, вжити заходів до його нормалізації.

3. Перевірити наявність та надійність захисного заземлення устаткування.

4. Перевірити стан електричного шнура і вилки.

5. Перевірити справність вимикачів та інших органів управління персональним комп'ютером та оргтехніки.

6. При виявленні будь-яких несправностей, комп'ютер та оргтехніку не вмикати і негайно повідомити про це завідуючого відділом.

7. Ретельно провітрити приміщення з персональним комп'ютером та оргтехнікою, переконатися, що мікроклімат у приміщенні знаходиться в допустимих межах: температура повітря в холодний період року 22-24°C, в теплий період року - 23-25°C, відносна вологість повітря — 40-60%.

8. Включити монітор і перевірити стабільність і чіткість зображення на екрані, переконатися у відсутності запаху диму від комп'ютера та оргтехніки.

6.3 Вимоги безпеки під час роботи з комп'ютером, ноутбуком, принтером, ксероксом, сканером, плазмовою панеллю, LCD-дисплеєм та іншою оргтехнікою:

1. Вмикайте і вимикайте комп'ютер, ноутбук та іншу оргтехніку тільки вимикачами, забороняється проводити вимкнення витягуванням вилки з розетки.

2. Забороняється знімати захисні пристрої з обладнання і працювати без них.

3. Не допускати до комп'ютера та оргтехніки сторонніх осіб, які не беруть участі в роботі.

4. Забороняється переміщати та переносити системний блок, монітор, принтер, будь-яке обладнання, яке знаходиться під напругою

5. Забороняється під час роботи пити будь-які напої, приймати їжу.

6. Забороняється будь-яке фізичне втручання у пристрій комп'ютера, принтера, сканера, ксерокса під час їх роботи.

7. Забороняється залишати включене обладнання без нагляду.

8. Забороняється класти предмети на комп'ютерне обладнання, монітори, екрани та оргтехніку.

9. Суворо виконувати загальні вимоги з електробезпеки та пожежної безпеки.

10. Під час усунення застрявання паперу на ксероксі чи принтері, задля уникнення ураження електрострумом, необхідно відключити обладнання від електромережі. Необхідно також вимикати обладнання від мережі при тривалому простої.

11. Самостійно розбирати та проводити ремонт електронної та електронно-механічної частини комп'ютера, периферійних пристроїв, оргтехніки категорично забороняється. Ці роботи може виконувати тільки спеціаліст або інженер з технічного обслуговування комп'ютерної техніки.

12. Сумарний час безпосередньої роботи з персональним комп'ютером та іншою оргтехнікою протягом робочого дня має бути не більше 6 годин, для педагогів — не більше 4 годин у день.

13. Тривалість безперервної роботи з персональним комп'ютером та іншою оргтехнікою без регламентованої перерви не повинна перевищувати 2-х годин. Через кожну годину роботи слід робити перерву тривалістю 15 хв.

14. Під час регламентованих перерв, з метою зниження нервово-емоційного напруження, стомлення зорового аналізатора, усунення впливу гіподинамії та гіпокінезії, запобігання розвитку познотонічного стомлення, слід виконувати комплекси вправ для очей або організовувати фізкультурні паузи.

15. Комп'ютер, будь-які його периферійні пристрої, оргтехніку необхідно використовувати у суворій відповідності з експлуатаційною документацією до них.

16. Під час виконання роботи необхідно бути уважним, не звертати уваги на сторонні речі.

17. Про всі виявлені несправності та збої в роботі апаратури необхідно повідомити безпосередньо інженера з обслуговування комп'ютерної техніки.

6.4 Вимоги безпеки після закінчення роботи з комп'ютером, принтером, ксероксом, сканером та іншою оргтехнікою.

1. Вимкнути комп'ютер, ноутбук, телевізор, плазмову панель, LCD-екран, принтер, ксерокс, сканер, колонки та іншу оргтехніку від електромережі, для чого необхідно вимкнути тумблери, а потім акуратно витягнути штепсельні вилки з розетки.

2. Протерти зовнішню поверхню комп'ютера чистою вологою тканиною. При цьому не допускайте використання розчинників, одеколону, препаратів в аерозольній упаковці.

3. Прибрати робоче місце. Скласти диски у відповідне місце зберігання.

4. Ретельно провітрити приміщення з персональним комп'ютером та іншою оргтехнікою.

6.5 Вимоги техніки безпеки та безпеки життєдіяльності в аварійних ситуаціях при роботі з комп'ютером та іншою оргтехнікою.

1. Якщо на металевих частинах обладнання виявлено напругу (відчуття струму), заземлюючий провід обірваний, необхідно вимкнути обладнання, негайно доповісти керівникові про несправності електрообладнання і без його вказівки до роботи не приступати.

2. При припиненні подавання електроенергії, вимкнути обладнання.

3. При появі незвичного звуку, запаху паленого, мимовільного відключення комп'ютера та оргтехніки, негайно припинити роботу і поставити до відома керівника.

4. При виникненні пожежі негайно вимкнути обладнання, знеструмити електромережу за винятком освітлювальної мережі, повідомити про пожежу

всім працюючим і приступити до гасіння осередку пожежі наявними засобами пожежогасіння.

5. При нещасному випадку необхідно, насамперед, звільнити потерпілого від травмуючого фактору, звернутися до медпункту, зберегти, по можливості, місце травмування в тому стані, в якому воно було на момент травмування. При звільненні потерпілого від дії електроструму слідкуйте за тим, щоб самому не опинитися в контакті з токоведучою частиною та під напругою.

ВИСНОВКИ

В даній випускній кваліфікаційній роботі була спроектована інформаційна мережа виробництва концентрованого соку підприємства «Агро-Поділля» шляхом об'єднання територіально розділених офісів.

Визначені мета та задачі проектування, проведено обстеження об'єкта. Проаналізована організаційна структура підприємства з розрахунком географічної роздільності.

Розглянуті технології проектування мереж передачі даних та після їх аналізу і порівняння обрана технологія FastEthernet, яка забезпечує швидкість передачі даних до 100 Мбіт/с.

В нашому випадку це найкращий варіант, так як всі користувачі електронного документообігу, до різних файловим ресурсам, правовим базам, файлам фінансової та економічної звітності (1С), особисті дані користувачів и т.д..

Проаналізувавши типи мереж, топології мереж та їх структуру, зроблений оптимальний вибір середовища передачі даних – вита пара категорії 5е та оптоволокно.

Виконаний підбір обладнання: Комутатор MikroTik (CSS326-24G-2S+RM), маршрутизатор MikroTik hEX PoE, сервер Dell PowerEdge T40 (PE40-ST#1-08), моноблок Artline Business M62v03White, точка доступу Mikrotik mAP lite, джерело безперебійного живлення APC Back-UPS 650VA (BX650LI-GR), багатофункціональний пристрій Canon I-SENSYS MF112 (2219C008), комплект миша та клавіатура Rapoo X1800S Black. При виборі обладнання враховувались наступні факти: швидкість передачі даних, експлуатаційні характеристики, надійність та ціна.

Виконано розподіл IP адрес та проведено розподіл по VLANам.

Розрахунок основних технічних характеристик показав, що проєктована корпоративна мережа задовольняє стандартам та нормативам, використовуваним при побудові даної мережі.

Спроектована в випускній кваліфікаційній роботі корпоративна мережа підприємства шляхом об'єднання територіально розділених офісів може бути застосована, це забезпечить пришвидшення доставки та обробки інформації зменшуючи при цьому витрати, а координація роботи дозволить збільшити продуктивність праці співробітників.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Цвіркун Л.І. Комп'ютерні мережі. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія: у 2 ч. / Л.І. Цвіркун, Я.В. Панферова ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2018. – Ч. 2. – 39 с.
2. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – СПб.: Питер, 2001. – 172 с.
3. ГОСТ 19.701-90. ЕСПД. Единая система программной документации. Схема алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения. – М.: Госстандарт, 1990. – 128 с.
4. Воробьева Н.И., Корнейчук В.И., Савчук Е.В. Надёжность компьютерных систем. – К.: «Корнійчук», 2002. – 144 с.
5. Маршрутизатор MikroTik hEX PoE (RB960PGS) – https://rozetka.com.ua/ua/mikrotik_rb960pgs/p24131982/
6. Коммутатор MikroTik (CSS326-24G-2S+RM) - <https://setevuha.ua/mikrotik-css326-24g-2s-rm.html>
7. Конектор оптичний Adtek (CF-SC(SM)(FW)) - <https://setevuha.ua/adtek-cf-scsmfw.html>
8. Конектор RJ-45 - <https://dp.prom.ua/p425489433-100sht-konnektor-rj45.html>
9. Комплект бездротовий Rapoo X1800S Black - https://hard.rozetka.com.ua/ua/rapoo_x1800s/p125290889/
10. Джерело безперебійного живлення APC Back-UPS 650VA (BX650LI-GR)
11. Сервер Dell PowerEdge T40 (PET40-ST#1-08) - https://rozetka.com.ua/ua/dell_pet40_st_1_08/p204083497/

12. Моноблок Artline Business M62 v03 White –
https://hard.rozetka.com.ua/ua/artline_m62_v03/p146179070/
13. Витя пара FinMark UTP Cat.5e 4P 24AWG PVC W Pull Box 305 м
(DS049449) – https://rozetka.com.ua/ua/finmark_ds049449/p38945768/
14. Оптоволокно Corning (012TEY-13188A2G) –
<https://setevuha.ua/corning-012tey-13188a2g.html>
15. Точка доступу Mikrotik mAP lite (RBMAPL-2ND) (1x10/100 Ethernet
ports, 1.5 dBi) – <https://rozetka.com.ua/ua/100884247/p100884247/>

Додаток А

Текс програми налаштування мережного екрану ASA 5505

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
“ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
НАЛАШТУВАННЯ МЕРЕЖІ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ

Текст програми

804.02070743.20005-01 12 01

Листів 8

2020

АНОТАЦІЯ

Дана програма містить в собі частину програмного коду для програмування налаштування мережевого екрану ASA 5505 комп'ютерної системи.

Програма призначена для забезпечення налаштування мережного екрану ASA 5505, а саме базового налаштування, інтерфейсів, віддаленого доступу та підключення до Інтернт-провайдера по PPPoE.

ЗМІСТ

	Стор.
1. Програмування базового налаштування	4
2 Налаштування інтерфейсів	4
3 Налаштування DHCP	6
4 Налаштування PPPoE	6

1. Програмування базового налаштування

```
version 15.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
//шифрування паролів
service password-encryption
!
//Ім'я пристрою
hostname Tkachenko_Rt_Osnova
//Пароль для привілейованого режиму
enable secret 5 $1$mERr$9cTjUIEqNGurQiFU.ZeCi1
!
//Налаштування DHCP
ip dhcp excluded-address 172.16.132.1 172.16.132.2
ip dhcp excluded-address 172.16.132.65 172.16.132.66
ip dhcp excluded-address 172.16.132.129 172.16.132.130
ip dhcp excluded-address 172.16.132.193 172.16.132.194
ip dhcp excluded-address 172.16.133.1 172.16.133.2
ip dhcp excluded-address 172.16.133.65 172.16.133.66
ip dhcp excluded-address 172.16.133.129 172.16.133.130
!

ip dhcp pool VLAN10
network 172.16.132.0 255.255.255.192
default-router 172.16.132.1
dns-server 172.16.132.2
ip dhcp pool VLAN20
network 172.16.132.64 255.255.255.192
default-router 172.16.132.65
dns-server 172.16.132.2
ip dhcp pool VLAN30
network 172.16.132.128 255.255.255.192
default-router 172.16.132.129
dns-server 172.16.132.2
ip dhcp pool VLAN40
```

```
network 172.16.132.192 255.255.255.192
default-router 172.16.132.193
dns-server 172.16.132.2
ip dhcp pool VLAN50
network 172.16.133.0 255.255.255.192
default-router 172.16.133.1
dns-server 172.16.132.2
ip dhcp pool VLAN60
network 172.16.133.64 255.255.255.192
default-router 172.16.133.65
dns-server 172.16.132.2
ip dhcp pool VLAN70
network 172.16.133.128 255.255.255.192
default-router 172.16.133.129
dns-server 172.16.132.2
!
no ip cef
no ipv6 cef
!
//Створення користувача з паролем
username 123-17sk_Tkachenko password 7 082048430017061E010803
!
license udi pid CISCO2901/K9 sn FTX15246HWS-
ip domain-name Tkachenko_Rt_Osnova
spanning-tree mode pvst
//Налаштування інтерфейсів
interface GigabitEthernet0/0
no ip address
ip nat inside
duplex auto
speed auto
!
//Налаштування підінтерфейсів VLAN
interface GigabitEthernet0/0.10
encapsulation dot1Q 10
ip address 172.16.132.1 255.255.255.192
```

```
ip nat inside
!
interface GigabitEthernet0/0.20
encapsulation dot1Q 20
ip address 172.16.132.65 255.255.255.192
ip nat inside
!
interface GigabitEthernet0/0.30
encapsulation dot1Q 30
ip address 172.16.132.129 255.255.255.192
ip nat inside
!
interface GigabitEthernet0/0.40
encapsulation dot1Q 40
ip address 172.16.132.193 255.255.255.192
ip nat inside
!
interface GigabitEthernet0/0.50
encapsulation dot1Q 50
ip address 172.16.133.1 255.255.255.192
ip nat inside
!
interface GigabitEthernet0/0.60
encapsulation dot1Q 60
ip address 172.16.133.65 255.255.255.192
ip nat inside
!
interface GigabitEthernet0/0.70
encapsulation dot1Q 70
ip address 172.16.133.129 255.255.255.192
ip nat inside
!
interface GigabitEthernet0/0.80
encapsulation dot1Q 80
ip address 172.16.133.193 255.255.255.224
ip nat inside
```



```
!  
interface GigabitEthernet0/1  
no ip address  
duplex auto  
speed auto  
shutdown  
!  
//Налаштування інтерфейсів  
interface GigabitEthernet0/2/0  
ip address 209.165.200.34 255.255.255.224  
ip nat outside  
!  
interface GigabitEthernet0/3/0  
ip address 172.16.133.226 255.255.255.252  
ip nat inside  
!  
interface Vlan1  
no ip address  
shutdown  
!  
//Налаштування NAT  
ip nat pool Internet 209.165.200.5 209.165.200.30 netmask 255.255.255.224  
ip nat inside source list ACL_PAT pool Internet overload  
ip nat inside source static 172.16.132.2 209.165.200.4  
ip classless  
//Налаштування маршрутизації  
ip route 172.16.134.0 255.255.255.0 GigabitEthernet0/3/0  
ip route 172.16.135.0 255.255.255.0 GigabitEthernet0/3/0  
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 165.30.7.1  
ip route 165.30.7.1 255.255.255.255 GigabitEthernet0/2/0  
!  
ip flow-export version 9  
!  
!  
ip access-list standard ACL_PAT  
permit 172.16.132.0 0.0.3.255
```

```
!  
no cdp run  
!  
//Налаштування банеру  
banner motd ^CYou connect to Tkachenko_Rt_Osnova^C  
!  
!  
!  
!  
!  
//Налаштування консольних та vty ліній  
line con 0  
password 7 0822455D0A16  
login  
!  
line aux 0  
!  
line vty 0 4  
login local  
transport input ssh  
!  
!  
!  
end
```