

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут	Навчально-науковий інститут Комп'ютерних систем і технологій «Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова
Факультет	Автоматизація та робототехніка
Кафедра	Автоматизація технологічних процесів і робототехнічних систем
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Спеціальність	151 - «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
Освітня програма	Комп'ютерні системи та програмна інженерія в автоматизації

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

Тема: «Автоматизація управління підготовкою до виготовлення ковбасних виробів на підприємстві ПП “Гармаш” та їх збутом»

Розробив	Жовтюк А.С.
Керівники к.т.н., доцент ст. викладач	Жигайло О.М. Дец Д.В.
Зав. кафедри АТПіРС д.т.н., професор	В.А. Хобін
<i>«е-версія роботи ідентична оригіналу»</i>	Жовтюк А.С.
<i>«е-версію роботи прийнято»</i>	
Депозитор кафедри АТПіРС	Т.В. Волик

Одеса-2023

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут	Навчально-науковий інститут Комп'ютерних систем і технологій «Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова
Кафедра	Автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Спеціальність	151 – «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
Освітня програма	«Комп'ютерні системи та програмна інженерія в автоматизації»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри АТПіРС
_____ д.т.н., проф. Хобін В.А.

« 02 » 09 2022 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

1. Студент **Жовтюк Андрій Сергійович**
2. Тема кваліфікаційної роботи **«Автоматизація управління підготовкою до виготовлення ковбасних виробів на підприємстві «Гармаш» та їх збутом»**
3. Керівники кваліфікаційної роботи **Жигайло Олексій Михайлович, к.т.н., доцент, Дец Дмитро Васильович, ст. викладач**
П.п. 2 і 3 затверджені наказом ОНТУ від 22 серпня 2022 року №475-03
4. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи – 05 червня 2023 р.
5. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: матеріали виконаних індивідуальних завдань (ІЗ) технологічної і переддипломної практик, курсових та самостійних робіт, виконаних в відповідності с ІЗ.
6. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які потрібно розробити) :
 - 1). Загальна характеристика підприємства та бізнес-процесу підготовкою до виготовлення ковбасних виробів на підприємстві «Гармаш» та їх збутом», обґрунтування доцільності та шляхів підвищення ефективності його управління.
 - 2). Розробка комплексу моделей бізнес-процесів підприємства, створення системи показників та концептуальної схеми управління. Імітаційне моделювання обраного бізнес-процесу із застосуванням нотації BPMN для його оптимізації.
 - 3) Затвердження меж об'єкта автоматизації, обґрунтування можливих функцій для його системи управління, опис існуючих аналогів автоматизованої системи управління підприємством (АСУП), розробка технічного завдання на створення нового веб-додатку, як основи АСУП.
 - 4) Розробка та створення концептуальної моделі даних та структури бази даних.
 - 5) Розробка макетів для інтерфейсів користувачів та їх дизайну, верстка дизайн-макетів. Створення функціональних модулів програмного продукту.
 - 6). Розробка SCADA для технологічного об'єкту моніторингу і(або) управління, забезпечення її зв'язку із створеним веб-додатком.
 - 7) Вибір технічних засобів, мета використання і реалізація їх зв'язку із створеним веб-додатком.
 - 8) Вибір методів інтелектуального аналізу даних, представлення результатів їх застосування, розробка алгоритмів для автоматизації підтримки прийняття рішень. Опис реалізованої програмної розробки (інструкція користувача).
 - 9) Попереднє обґрунтування економічної доцільності реалізації проекту.
7. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розробка комплексу моделей бізнес-процесів підприємства. Імітаційне моделювання обраного бізнес-процесу.	Жигайло О.М., доц., каф. АТП і РС		
Розробка технічного завдання на створення нового веб-додатку, як основи АСУП. Розробка та створення концептуальної моделі даних та структури бази даних.	Жигайло О.М., доц., каф. АТП і РС		
Розробка макетів для інтерфейсів користувачів та їх дизайну, верстка дизайн-макетів. Створення функціональних модулів.	Дец Д.В., ст. викл. каф. АТП і РС		
Розробка SCADA для технологічного об'єкту моніторингу і(або) управління, забезпечення її зв'язку із створеним веб-додатком	Дец Д.В., ст. викл. каф. АТП і РС		
Вибір технічних засобів, мета використання і реалізація їх зв'язку із створеним веб-додатком.	Дец Д.В., ст. викл. каф. АТП і РС		
Вибір методів інтелектуального аналізу даних, представлення результатів їх застосування, розробка алгоритмів для автоматизації підтримки прийняття рішень.	Жигайло О.М., доц., каф. АТП і РС		
Попереднє обґрунтування економічної доцільності впровадження роботи	Дроздова В.А., доц. каф. МіЛ		

8. Дата видачі завдання « 26 » грудня 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Загальна характеристика підприємства і рівня автоматизації його бізнес-процесів	29.03.23 р.	
2	Розробка комплексу моделей бізнес-процесів підприємства	10.04.23 р.	
3	Розробка технічного завдання на створення нового веб-додатку, як основи АСУП	24.04.23 р.	
4	Розробка та створення бази даних	25.04.23 р	
5	Розробка та створення графічних інтерфейсів автоматизованих робочих місць, функціональних модулів веб-додатку	28.04.23 р	
6	Розробка SCADA для технологічного об'єкту моніторингу і(або) управління	05.05.23 р	
7	Взаємодія веб-додатку з технічними засобами	19.05.23 р	
8	Вибір методів інтелектуального аналізу даних, представлення результатів їх застосування	26.05.23 р	
9	Попереднє обґрунтування економічної доцільності реалізації проекту	02.06.23 р	

Студент

Керівники кваліфікаційної роботи бакалавра

Жовтюк А.С.

Жигайло
О.М.Дец Д.В.

Анотація

Обсяг роботи – 89 сторінок, кількість розділів – 9, ілюстрацій – 65, таблиць – 2, джерела по переліку посилань – 12.

Технологічний процес – копчення ковбасних виробів у коптильній установці.

Мета роботи – розробити веб-додаток який автоматизує керування процесом виготовлення ковбасних виробів та їх збутом та зможе стати вузько спеціалізованою варіацією програми 1С.

Методи дослідження – у розділі, присвяченому розробці комплексу моделей бізнес-процесів, застосовувалися методи моделювання, включаючи аналіз організаційної структури, створення процесної моделі, моделювання з використанням нотацій eEPC та BPMN. При розробці бази даних використовувався метод концептуального моделювання даних та розробки структури таблиць. При розробці SCADA-системи використовувалися методи моделювання системи автоматичного регулювання та обміну даними між SCADA та БД

Отримані результати – були отримати результати, що включають характеристику підприємства, моделювання бізнес-процесів, розробку системи управління, проектування бази даних, створення веб-додатку та взаємодію з технічними засобами автоматизації. Це сприяє підвищенню ефективності та автоматизації виробництва ковбасних виробів на підприємстві ПП "Гармаш".

Область застосування – веб-додаток може бути використаний для автоматизації та оптимізації бізнес-процесів, зв'язаних з вироблення ковбасних виробів

Ключові слова: технологічний процес, об'єкт керування, система керування.

Перелік умовних позначень

АС – автоматична система

АСУП – автоматична система управління збутом продукції

ТП – технологічний процес

ОУ- об'єкт управління

БД – база даних

ФОП – фізична особа-підприємець

САР – система автоматичного регулювання

ПД – регулятор – пропорціонально – інтегрально – дифференціюючий регулятор

ПЗ – програмне забезпечення

USB – Universal Serial Bus (Універсальна послідовна шина)

QR – Quick Response (Швидка відповідь)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА І РІВНЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЙОГО БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ	
1.1. Опис підприємства і його основних видів діяльності.....	5
1.2. Опис номенклатури продукції, що випускається, сировинних та енергетичних ресурсів.....	7
1.3. Опис програмного забезпечення (ПЗ), що призначено для управління підприємством та підтримки його інформаційних потоків.....	9
1.4. Виявлення і формалізація основних проблем життєдіяльності підприємства.....	10
1.5. Обґрунтування доцільності розробки або вдосконалення автоматизованої системи управління підприємством (АСУП).....	11
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА КОМПЛЕКСУ МОДЕЛЕЙ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ПІДПРИЄМСТВА	
2.1. Аналіз організаційної структури підприємства та створення її моделі...	13
2.2. Виділення бізнес-процесів підприємства та створення його процесної моделі.....	17
2.3. Моделювання бізнес-процесів підприємства в нотації eEPC.....	19
2.4. Розробка системи показників та концептуальної схеми управління обраного бізнес-процесу	21
2.5. Імітаційне моделювання із застосуванням нотації BPMN для оптимізації бізнес-процесу підприємства.....	23
РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ І ЗАТВЕРДЖЕННЯ ВИМОГ ДО ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ, ЯК ОСНОВИ АСУП	
3.1. Затвердження меж об'єкта автоматизації та обґрунтування можливих функцій для його системи управління, які треба автоматизувати.....	29
3.2. Опис існуючих аналогів автоматизованої системи управління для підприємства, яке досліджується.....	30
3.3. Розробка та затвердження технічного завдання на створення програмного забезпечення для АСУП.....	37
РОЗДІЛ 4. ПРОЕКТУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ (БД)	
4.1. Розробка і створення концептуальної моделі даних.....	41
4.2. Розробка і створення структури таблиць БД.....	43
РОЗДІЛ 5. СТВОРЕННЯ ВЕБ-ДОДАТКУ, ЯК ОСНОВИ РОЗРОБЛЮВАНОЇ АСУП	
5.1. Розробка макетів для інтерфейсів користувачів та їх дизайну.....	45
5.2. Верстка дизайн-макетів.....	49

5.3. Створення функціональних модулів програмного продукту.....	51
5.4. Опис реалізованої програмної розробки (інструкція користувача).....	53

РОЗДІЛ 6. РОЗРОБКА SCADA ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБ'ЄКТУ МОНІТОРИНГУ І(АБО) УПРАВЛІННЯ

6.1. Створення екранної панелі управління в SCADA WinCC flexible.....	61
6.2. Створення моделі системи автоматичного регулювання в програмному середовищі Step7.....	64
6.3. Реалізація обміну даними між SCADA та БД MySQL.....	67

РОЗДІЛ 7. ВЗАЄМОДІЯ СИСТЕМИ З ТЕХНІЧНИМИ ЗАСОБАМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ

7.1. Опис технічних засобів та мета їх використання	72
7.2. Алгоритм і реалізація підключення технічних засобів	72

РОЗДІЛ 8. ВИБІР І ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ(ІАД) ДЛЯ УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ

8.1. Опис методів ІАД та обґрунтування доцільності їх використання	76
8.2. Представлення результатів застосування обраного методу.....	78
8.3. Розробка концепції алгоритму для автоматизації підтримки прийняття рішень.....	82

РОЗДІЛ 9. ОБґРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....

ВИСНОВОК.....	88
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	89

Вступ

Збут м'ясної продукції для підприємств галузі є одним важливих напрямків розвитку. Методи реалізації продукції вдосконалюються і покращуються для зменшення витрат. Це пояснюється тим, що професійне вирішення основних задач збуту обумовлює максимальний рівень задоволення потреби клієнтів, створення додаткових маркетингових переваг, збільшення обсягів реалізації. В існуючій системі керування бізнес-процесом більшість записів ведеться на папері. У сучасному світі ніхто не любить виконувати обчислення на калькуляторі або вручну, коли є комп'ютер. Кожен хоче, щоб їх роботу автоматично виконував комп'ютер. Для підвищення ефективності управління процесами збуту продукції сучасні підприємства використовують різноманітні програмні продукти. Використання готових програмних продуктів не завжди є доцільним тому що вони автоматизують та контролюють не всі частини бізнес-процесів, тому розробка нових систем є більш доцільною та актуальною, але більш затратна фінансово, але їх використання зменшує витрат на персонал та канцелярію, а також покращує досвід роботи для працівників галузі.

Розділ 1. Загальна характеристика підприємства і рівня автоматизації його бізнес-процесів

1.1. Опис підприємства і його основних видів діяльності

Підприємство ПП ФІРМА "ГАРМАШ" – це сучасне, стабільне, відоме на ринку м'ясопродуктів підприємство, яке активно розвивається, гарантує високу якість своєї продукції; це підприємство з найновішим технологічним обладнанням та прогресивними технологіями, лідер на ринку Одеси та Одеської області у виробництві ковбасних виробів, пельменів та напівфабрикатів. Рік заснування 1997 р.

ГАРМАШ – українське підприємство, яке займається виробництвом пельменів, різних напівфабрикатів та ковбасних виробів. На ринку ковбасних виробів вже дуже багато років. За цей період пройдено важкий шлях пошуку та розвитку від невідомого новачка до сучасного високотехнологічного виробництва, відомого не лише у місті Одеса та області, а й за його межами.

Творчий колектив м'ясокомбінату Гармаш із найбільшою повагою та любов'ю ставиться до здоров'я та смаків своїх покупців, тому свою продукцію виробляє виключно з екологічно чистої високоякісної сировини. Широкий асортимент продукції дозволяє вибирати продукт на будь-який смак, а справедливе співвідношення ціни і якості робить її конкурентною на ринку ковбасних виробів.

До її складу входять два великі м'ясокомбінати – Олександрівський та Біляївський м'ясокомбінати. Основним видом діяльності підприємства є виробництво м'ясних продуктів – від сировопчених ковбас та делікатесів до варених ковбас та напівфабрикатів. Широкий асортимент нашої продукції, а сьогодні ми виготовляємо близько 100 найменувань м'ясних продуктів, дозволяє задовольнити найвишуканіші смаки та потреби наших замовників. Традиційна якість – це основний принцип діяльності підприємства.

Задовольнити смаки та потреби покупця – мета та сенс нашої роботи. Засноване у 1997 році, підприємство постійно розвивається. Використання

сучасного обладнання виробництва Німеччини, Австрії, Данії, Польщі дозволяє у поєднанні з традиційною технологією випускати продукцію високої якості, а нові сучасні матеріали для пакування суттєво збільшують термін зберігання м'ясних та ковбасних виробів.

Дотримуючись побажань наших споживачів, ми постійно розширюємо асортимент продукції: копченості, ковбаси, сардельки, сосиски, пельмені зі свинини та яловичини, фірмові вироби з курячого м'яса у зручній упаковці можна придбати як у найбільших супермаркетах, так і у фірмових магазинах фірми «ГАРМАШ». Поєднання традиційних українських рецептів із прянощами європейської кухні дозволило нашій продукції здобути престижні нагороди, а головне доставити радість та справжнє задоволення нашим покупцям.

Партнери: "Ашан", "METRO", "Сільпо", "Fozzy", "Таврія".

Підрозділи підприємства:

- виробнича лабораторія;
- обвалочний цех;
- машинно-технічне відділення;
- зона сирокочених та сиров'ялених ковбас;
- термічне відділення;
- камери повітряного охолодження;
- відділення упакування;
- логістичний склад;
- зона збору замовлень.

Історія:

1997 р. – Віктор Гарбуз викупив будівлю колишнього складу цивільної оборони у с. Олександрівка Одеської обл., де розпочалося будівництво м'ясокомбінат;

6 грудня 2000 р. - перша виробнича лінія була здана в експлуатацію. Трохи пізніше добудували забійний цех та холодильники;

2008 р. – реконструкція, були здані в експлуатацію такі виробничі потужності;

2010 р. – на підприємстві було впроваджено систему ISO 22000:2007;
 2015 р. – провели другу реконструкцію, і м'ясокомбінат обзавівся великим логістичним гравітаційним складом, термічним відділенням та виробництвом сировокопченої продукції за австрійською технологією.

1.2. Опис номенклатури продукції, що випускається, сировинних та енергетичних ресурсів

Компанія пропонує продукцію з таких категорій:

- Сировокопчені та сиров'ялені ковбаси.
- Напівкопчені ковбаси.
- Напівфабрикати морожені.
- Копченості та делікатеси.
- Варені ковбаси.
- Сосиски та сарделі.
- Шинки варені.
- Ліверні ковбаси та паштети.

Популярна продукція:

Назва	Вага	Ціна	Зображення
Ковбаса Гранд-філе сиров'ялена	320г	120 грн	
Ковбаса Суджук	300г	75 грн	
Ковбаса імператорська	310г	70грн	

Ковбаса бутербродна	300г	72грн	
Ковбаса Італійська	300г	110 грн	
Бекон Іспанський	350г	195 грн	
Сардельки з сиром	1 кг	130 грн	
Сарделькі телячі	1 кг	160 грн	
Курячі сосиски	1 кг	150 грн	
Сосиски варені	1 кг	135 грн	

1.3. Опис програмного забезпечення (ПЗ), що призначено для управління підприємством та підтримки його інформаційних потоків.

Підприємство користується програмою 1С версії 8.0. Програмний продукт компанії «1С» призначений для автоматизації діяльності на підприємстві.

Спочатку «1С: Підприємство» було призначено для автоматизації бухгалтерського та управлінського обліків (включаючи нарахування зарплати та управління кадрами), але сьогодні цей продукт знаходить своє застосування в областях, далеких від власне бухгалтерських завдань.

«1С:Підприємство» – це система програм, яка призначена для автоматизації управління та обліку на підприємствах різних галузей, видів діяльності і типів фінансування. На даний момент ця система включає в себе рішення для комплексної автоматизації виробничих, торгівельних і сервісних підприємств, продукти для управління фінансами холдингів і окремих підприємств, ведення бухгалтерського обліку, розрахунку зарплати і управління кадрами, для обліку в бюджетних установах, різноманітні галузеві і спеціалізовані рішення. Простіше кажучи, облік будь-якого підприємства можна автоматизувати за допомогою «1С».

Недоліки програми «1С»:

- необхідність замовляти послуги підтримки 1С.

Дуже часто, клієнту необхідно щоб всі питання і помилки, які виникають при роботі з 1С (виправлення помилок в конфігурації, консультації персоналу відносно роботи з програмою, встановлення оновлень програми) вирішувалися оперативно. У таких випадках вам не обійтися без послуг компаній, які спеціалізуються на налаштуваннях 1С. Або ж доведеться працювати з 1С-програмістом «фрілансером» або наймати на роботу фахівця, здатного написати новий функціональний модуль, або знайти і коректно виправити помилки в написаному до нього кодексу.

- платні оновлення продуктів.

Компанія 1С досить часто випускає оновлення до своїх продуктів. Це пов'язано з виправленням помилок роботи в продуктах. Для отримання можливості отримувати оновлення, необхідно оформити недешеву платну підписку. Також, зверніть увагу, що пересічному користувачеві ПК оновити 1С не вдасться, у зв'язку з досить складним процесом оновлення. А якщо у Вас конфігурація індивідуально допрацьовувалася, то установка оновлень може зламати або видалити всі попередні доробки.

- низька безпека і захищеність інформації з використанням 1С.

При використанні програмного продукту 1С існує така вірогідність, як втрата ваших даних, тому що дані, які зберігаються та обробляються в даному програмному продукті практично не захищені.

- не захоплює обслуговування всіх бажаних процесів підприємства.

Так як, 1С програмний продукт, який розроблявся не для конкретного підприємства, а для роботи з основними процесами взагалі, то він не захоплює обслуговування всіх бажаних процесів, що є недоліком.

- має російське походження.

Зберігання бізнес-даних на серверах, доступ до яких мають російські державні структури, небезпечно як для компанії загалом (є ризики кіберзагроз), так і для кожного її співробітника

1.4. Виявлення і формалізація основних проблем життєдіяльності підприємства

Після проведеного аналізу бізнес-процесів підприємства можна виділити ряд проблем:

1. Недостатня автоматизація документообороту.

Не на всіх ділянках процесу існує формування зручних накладних, звітів для пришвидшення протікання процесів.

2. Безліч недоліків по роботі з клієнтами.

Прийом заявок проходить в телефонному режимі. Менеджер витрачає час на формування заявки, та на розмови з клієнтом. Це можна вирішити за допомогою автоматизації прийому заявок. Надавши зручний інтерфейс для клієнта, де він зможе в зручний для себе час сформувавши заявку на бажану продукцію. Ця заявка автоматична з'явиться в у менеджера в його інтерфейсі де він зможе її обробити, роздрукувати та передати далі.

3. Незручність доступу до даних.

Багато інформації стосовно сутностей процесу не відображається в програмному продукті, який зараз використовується на підприємстві. Щоб відобразити всю інформацію треба наймати програміста, або докупляти модулі програмного продукту саме у виробника цього ПЗ.

До всієї інформації, яка знаходиться в БД, повинен бути доступ для користувачів, які мають відповідні «права».

4. Неконтрольовані ділянки процесу.

Не всі підпроцеси достатньо контролюються. Недостатня автоматизація та контроль інформаційних потоків та відсутність відео-спостереження в таких відділах, як «склад». В розроблюваному програмному продукті передбачено можливість відео-спостереження та збору всієї інформації протікання процесу.

1.5. Обґрунтування доцільності розробки або вдосконалення автоматизованої системи управління підприємством (АСУП)

Після аналізу бізнес-процесу «підготовка до виготовлення ковбасних виробів та їх збут» та побудови його моделей ми можемо побачити області для яких може бути розроблена автоматизована система. Що призведе до оптимізації процесів та підвищення показників, які були розглянуті разом з концептуальною схемою управління.

Після розробки та тестування системи очікується підвищення якості взаємодії з клієнтами, зменшення часу на виконання підпроцесів, які включає в себе бізнес-процес, та підвищення якості контролю бізнес-процесу, за рахунок централізованого зберігання всіх даних та легкого доступу до них.

Розділ 2. Розробка комплексу моделей бізнес-процесів підприємства

2.1. Аналіз організаційної структури підприємства та створення її моделі

Зображення досліджуваного підприємства:



Рис 1. Зображення підприємства “Гармаш” зі спутника

Місцезнаходження ПП “Гармаш”:

Юридична адреса: Україна, м Одеса, вул. Центральна, 8а

Мережа магазинів:

- Магазин № 1: Україна, м. Оскольник, вул. Остапа Нижанківського, 5;
- Магазин № 2: Україна, м. Одеса, вул. Семафорний провулок, 4;
- Магазин № 3: Україна, м. Одеса, вул. Розкидайлівська вулиця, 31.

Розглянемо виробничий комплекс підприємства:

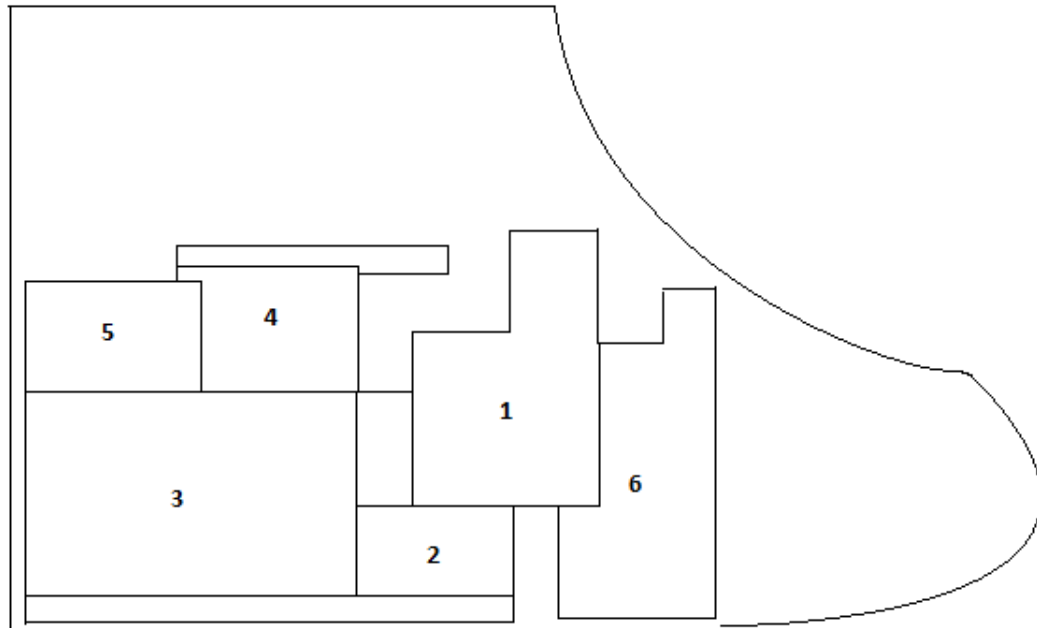


Рис 2. Ескізний план виробничої лінії

1. Цех обвалювання м'яса, пакування без вакууму, камери дозрівання
2. Місця шприцювання
3. Цех варіння , копчення, тушіння, запікання , пакування у вакуумі
4. Місце відвантаження товару і завою сировини
5. Гравітаційний склад
6. Бухгалтерія, відділ кадрів

В ролі керівництва виступає генеральний директор. Він керує відділами, які відповідають за виконання певних процесів. У кожному відділі є свій керівник, який отримує вказівки від генерального директора та на основі вказівок керує робітниками відділу. Відділи підприємства та функції, які вони виконують:

Комерційний відділ (комерційний директор):

- організація пошуку покупців продукції;
- вибір покупців і встановлення з ними відносин;
- складання і підписання договору поставки;
- контроль виконання укладених договорів поставки.

Фінансовий відділ (головний бухгалтер):

- фінансовий контроль;
- казначейство;
- організація та ведення бухгалтерського та податкового обліку.

Виробничий відділ (директор по виробництву):

- оперативне управління виробничим процесом, забезпечення ритмічного випуску продукції згідно з планом виробництва та договорами постачання;
- розробка виробничих програм і календарних графіків випуску продукції по організації в цілому і її підрозділів, при необхідності їх коригування протягом планованого періоду, розробка і впровадження нормативів для оперативно-виробничого планування;
- оперативний контроль за ходом виробничого процесу, забезпеченням виробництва технічною документацією, устаткуванням, інструментом, матеріалами, комплектуючими виробами, транспортом, вантажно-розвантажувальними засобами тощо, а також за здійсненням підготовки виробництва нових видів виробів;
- щоденний оперативний облік ходу виробництва, виконання добових завдань випуску готової продукції за кількістю та номенклатурою виробів, контроль за станом та комплектністю незавершеного виробництва, дотриманням встановлених норм заділів на складах та робочих місцях, за раціональністю використання транспортних засобів і своєчасністю виконання вантажно-розвантажувальних робіт;
- координація виробничої діяльності підрозділів організації, забезпечення ритмічності виконання календарних планів виробництва, запобігання та усунення порушень ходу виробничого процесу;
- своєчасне оформлення, облік і регулювання виконання замовлень з кооперації та міжцехових послуг;
- контроль виконання взаємних вимог і претензій виробничих підрозділів організації, аналіз результатів їх діяльності за попередній плановий

період з метою виявлення можливостей більш повного і рівномірного завантаження потужностей, устаткування і виробничих площ, скорочення циклу виготовлення продукції.

Лабораторія (начальник лабораторії):

- дослідження якості сировини;
- дослідження якості продукції.

Технічний відділ (головний інженер):

- визначення технічної політики і напрями технічного розвитку підприємства;
- раціональне використання ресурсів;
- аналіз потреб підприємства у відкритті нового виробництва;
- проведення науково-технічних заходів;
- забезпечення ефективності проектних рішень.

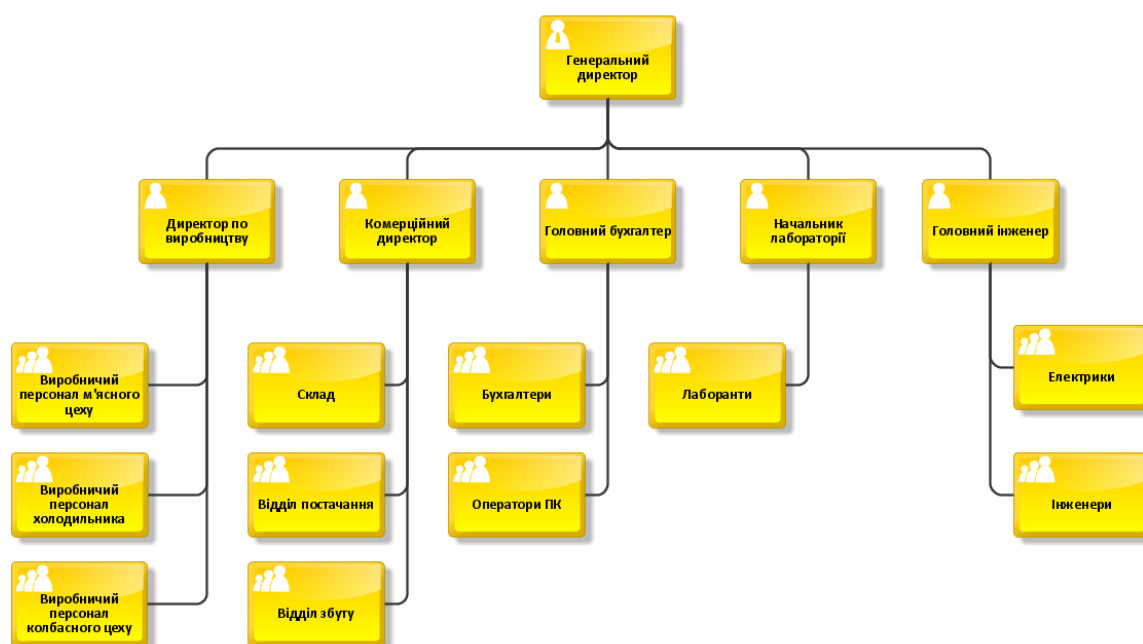


Рис.1 - Організаційна структура

2.2. Виділення бізнес-процесів підприємства та створення його процесної моделі

За характером діяльності та особливостями створюваного продукту бізнес-процеси підприємства можуть бути розділені на три типи:

1. Основні. До цих бізнес-процесів можна віднести ті, в ході яких створюється основний потік доходів. При цьому основна діяльність ведеться у виробничих цехах, у відділі збуту та поставок, а також у складських підрозділах підприємствах.
2. Допоміжні. До цих бізнес-процесів відносять такі, які забезпечують безперебійне протікання основних процесів. Вони реалізуються у функціональних підрозділах, службах інженерно-технічного та матеріально-технічного забезпечення.
3. Керуючі. До цих бізнес-процесів відносять такі, які керують функціонуванням системи. Вони протікають в радах, у службі техніко-економічного планування та аналізу, в службі оперативного управління основним виробництвом та виконуються посадовими особами, відповідальними за ефективне функціонування заводу і просування товарів на ринок.

Виділення бізнес-процесів підприємства:

1. Основні процеси:
 - планування та придбання необхідних ресурсів (сировини);
 - підготовка сировини для виробництва;
 - виробництво продукції;
 - упаковка готової продукції;
 - зберігання готової продукції;
 - збут та просування продукції.
2. Допоміжні процеси:
 - закупка та обслуговування необхідного обладнання для виробництва;
 - пошук та прийом на роботу кваліфікованих співробітників;
 - забезпечення енергоресурсами виробництво;

- здійснення управлінського обліку та планування;
- здійснення обліку доходів та витрат;
- здійснення підрахування та виплати заробітних плат.

3. Керуючі процеси:

- розробка та вдосконалення моделей керування;
- контроль якості виробництва;
- управління зовнішніми зв'язками;
- розвиток стратегії бізнесу;
- управління інформаційними потоками.

Описання та побудова процесної моделі бізнес-процесу «Збут продукції»:

Бізнес-процес «Збут продукції» включає в себе такі підпроцеси:

- обробка клієнтських заявок;
- облік готової продукції;
- доставка.

Таблиця 3 – Описання підпроцесів, які входять до бізнес-процесу «Збут продукції»

Обробка клієнтських заявок		
Назва підпроцесу	Входи	Виходи
Обробка заявок	Заявки	Зареєстровані заявки
Формування плану виробництва	Зареєстровані заявки	Сформований план виробництва
Облік готової продукції		
Приймання та розміщення продукції	Готова продукція	Журнал з обліковою інформацією про готову продукцію
Підготовка документів для вивозу продукції	Журнал з обліковою інформацією про готову продукцію	Документи на вивезення продукції
Доставка продукції		

Завантаження та розвантаження продукції	Документи про продукцію, яку доставляють	Відмітка про доставлену продукції
Фінансовий контроль	Заявка	Гроші



Рис.2 – Процесна модель бізнес-процесу «Збут продукції»

2.3. Моделювання бізнес-процесів підприємства в нотації eEPC

Для побудови моделі в нотації eEPC потрібно визначити функції та події, які виконуються для бізнес-процесу «Облік готової продукції».

Функція – діяльність, роль об'єкта в рамках деякої системи, робота виконана органом, організмом; роль, значення чого-небудь.

Подія – це деякий стан, який є необхідною умовою для початку і закінчення виконання функції. При визначенні подій важливо пам'ятати, що подія миттєва у часі.

Функції які виконуються для підпроцесу «Приймання та розміщення продукції»:

- заповнення журналу;
- перевірка продукції на відсутність браку;
- заповнення журналу про брак;
- розміщення продукції.

Події які виконуються для підпроцесу «Приймання та розміщення продукції»:

- прийшла готова продукція;
- журнал заповнено;
- брак не виявлено;
- брак виявлено;
- продукцію розміщено.

Операції бізнес-процесу «Приймання та розміщення продукції» проходять на складі. Коли приходить нова продукція відбувається заповнення журналу про прихід готової продукції та одночасна перевірка продукції на відсутність браку (заповненням журналу займається завідуючий складом, а перевіркою на брак – робітники складу). Якщо виявлено брак, завідуючий складом робить відмітку про кількість бракованої продукції, яка прийшла на склад. Після цього відбувається розміщення продукції.

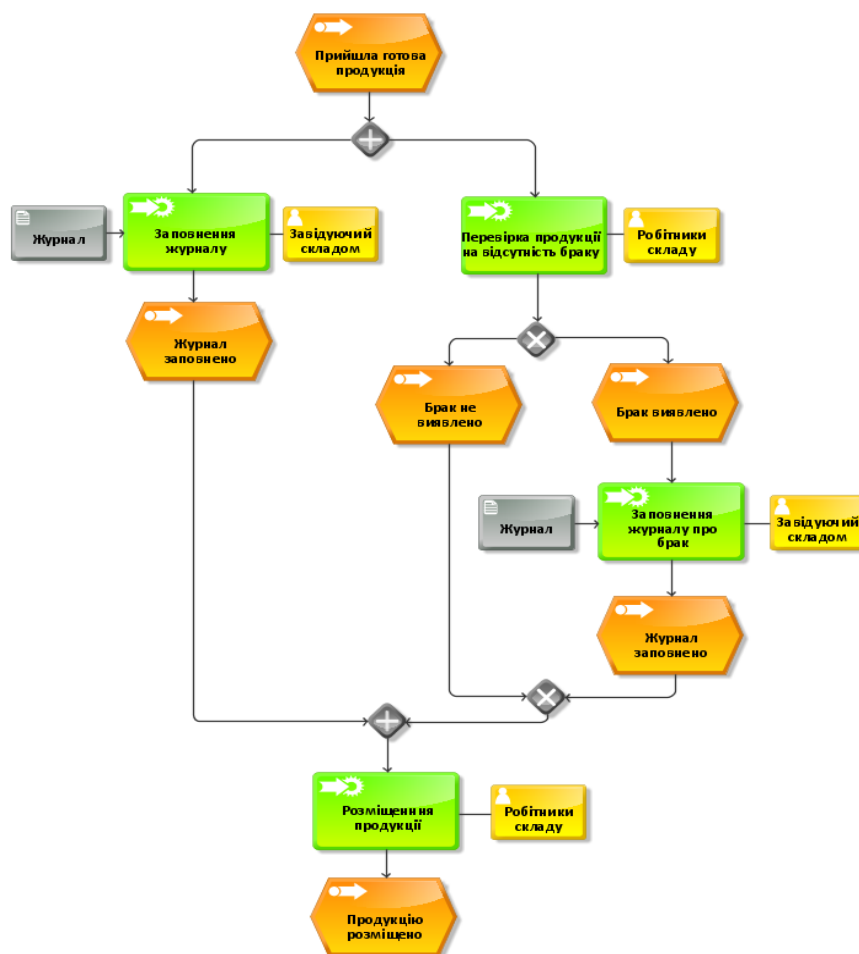


Рис.3 – Модель процесу в нотації eЕрс

2.4. Розробка системи показників та концептуальної схеми управління обраного бізнес-процесу

Система показників діяльності процесу складається з двох груп:

- виробничі;
- ключові показники результату діяльності.

Система показників ефективності процесів та організації складається з трьох основних потоків інформації:

- інформація про якість процесу, його ефективності і ресурсомісткості;
- інформація про якість продукції або послуг;
- інформація про ступінь задоволеності покупця.

Найголовніші показники бізнес-процесу «Збут продукції»:

«Обробка клієнтських заявок»:

- кількість отриманих та зареєстрованих заявок;
- час на реєстрацію заявок;
- час на формування загального замовлення;
- час на перерахунок замовлення в інгредієнти.

«Облік готової продукції»:

- кількість прийнятої готової продукції;
- час на заповнення журналу;
- кількість бракованої продукції;
- час на розміщення продукції;
- час на переміщення продукції;
- відповідність умовам зберігання з регламентом;
- час на коригування умов зберігання.

«Доставка»:

- час на завантаження;
- час на доставку готової продукції;
- час на відвантаження.
- кількість оброблених заявок;

Визначення власника та вищого керівника бізнес-процесу «Збут продукції»

Власник бізнес-процесу – посадова особа, затверджена керівництвом компанії, яке має у своєму розпорядженні ресурси та інформацію, необхідні для виконання бізнес-процесу. Власник має обов’язки по управлінню ходом бізнес-процесу і несе відповідальність за його результати та ефективність. Власником підпроцесу «Обробка клієнтських заявок» та «Доставка» є начальник відділу збуту, а підпроцесу «Облік готової продукції» – начальник складу.

Вищий керівник – посадова особа, яка планує і несе відповідальність за результати діяльності мережі процесів або її частини, веде аналіз інформації про результати і приймає управлінські рішення для забезпечення максимальної ефективності діяльності. Власником бізнес-процесу «Збут продукції» є комерційний директор.

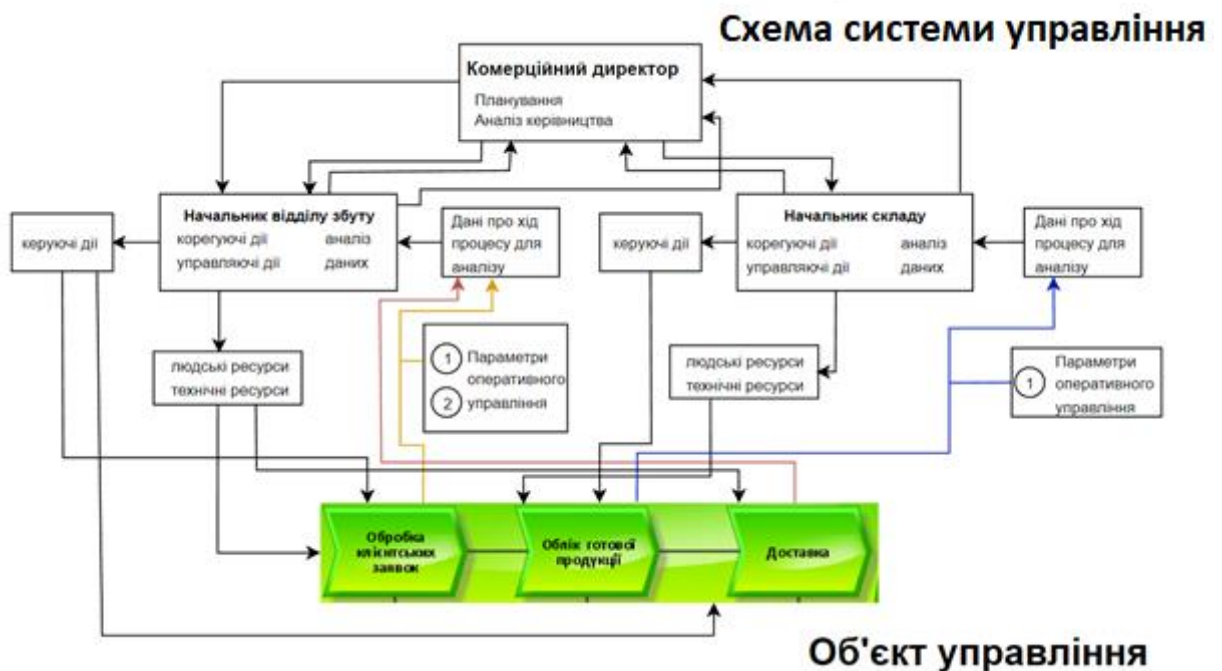


Рис.4 – Концептуальна схема управління

2.5. Імітаційне моделювання із застосуванням нотації BPMN для оптимізації бізнес-процесу підприємства

Приступаємо к створенню BPMN моделі для досліджуваного підприємства – ПП “Гармаш”.

Для початку розберемо які у нас будуть пули та лайни:

Пул буде лише один:

- Відділ збуту продукції

За клієнта ми будемо вважати організацію, точку збуту продукції.

Обробляти заявки буде відділ збуту підприємства, у відділі збуту представлені наступні підрозділи:

- Департамент продажу
- Бухгалтерія
- Склад
- Департамент закупів

Департамент продажу – виконує завдання з прийому дзвінків клієнтів, оформлення замовлень, перевірки наявності продукції.

Бухгалтерія – займається оформленням та передачею накладних до складу.

Склад – проводить відбір, завантаження товарів у транспорт та його доставку.

Департамент закупів – слідує за поповнення сировини та іншими матеріальними потребами компанії.

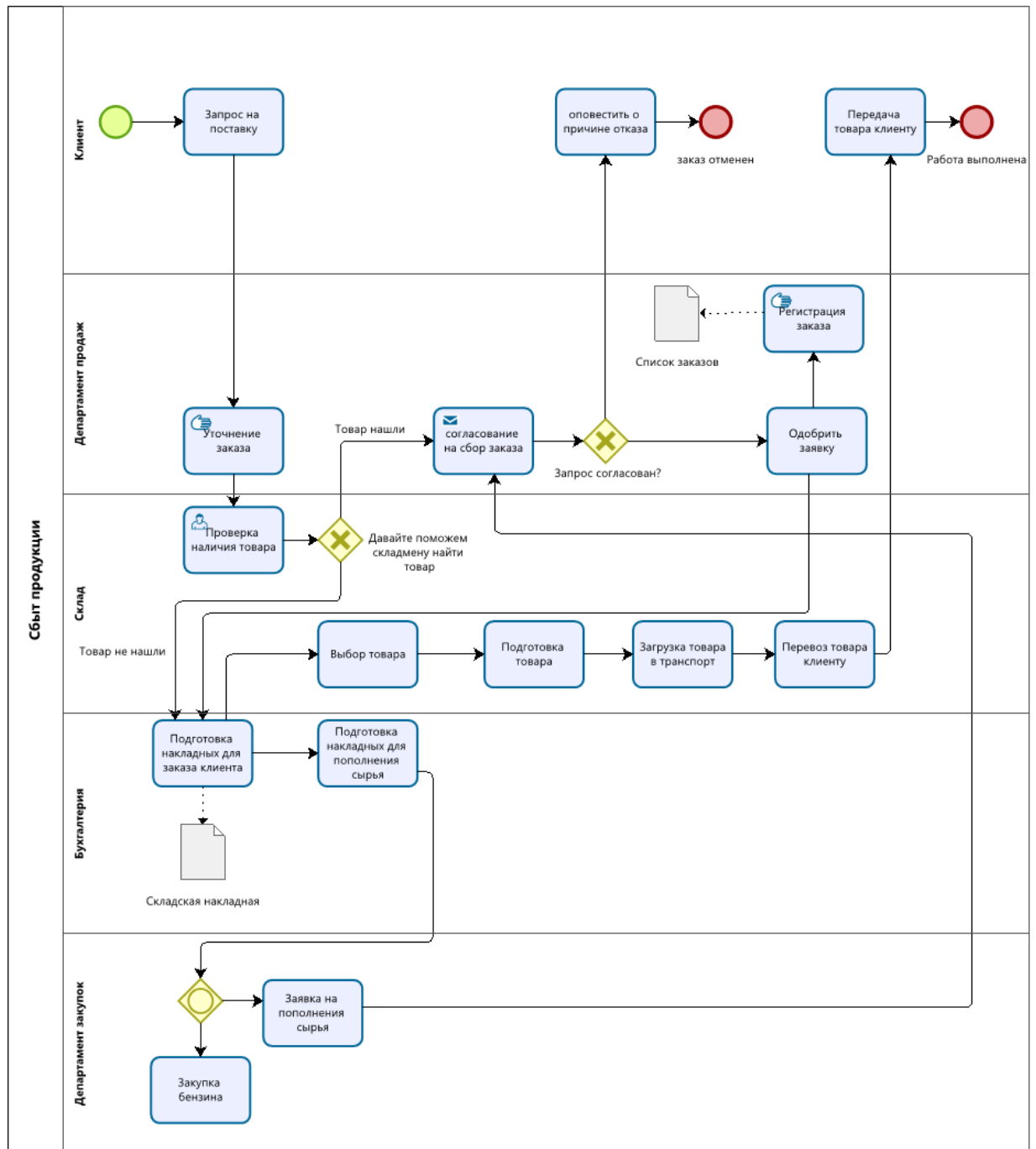
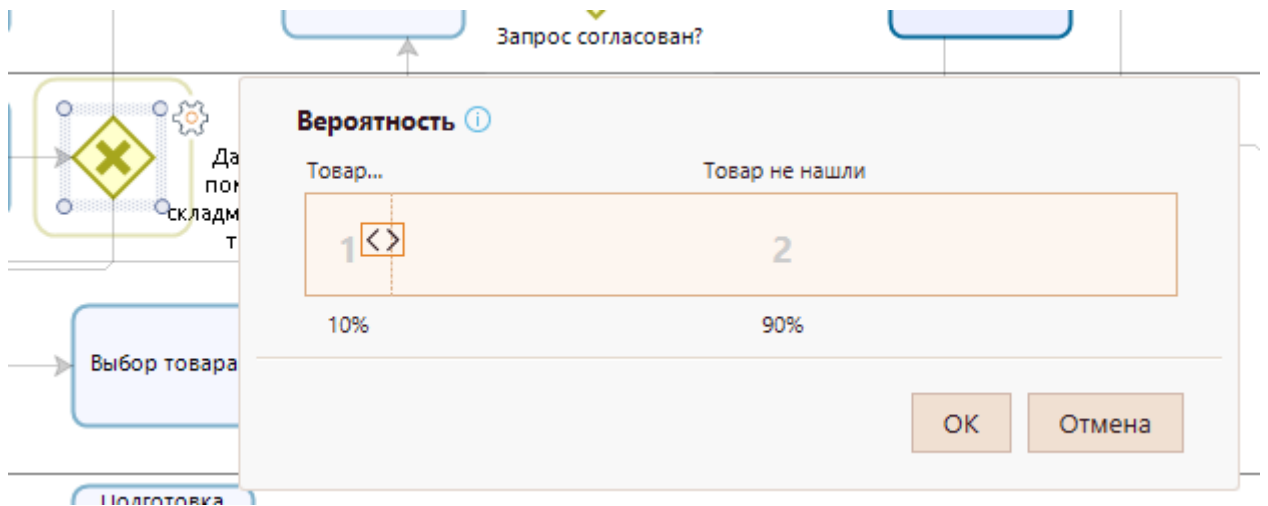


Рис 6. Схема системы BPMN моделі «Збут ковбасної продукції»

Завдання 1. Налаштування початкових подій та співвідношень шлюзів:

Проаналізуємо роботу підприємства у термін 10 робочих днів.

Припустимим що кожна десята заявка буде відкладена через нестачу товарів.



Завдання 2. Виставляємо кількість часу, потрібного для виконання операцій:

1. Уточнення замовлення (5 хв)
2. Перевірка товару на складі (20 хв)
3. Реєстрація замовлення (10 хв)
4. Уточнення часу прибуття товару (10 хв)
5. Підготовка накладних (1 г)
6. Підготовка накладних для поповнення сировини (1 г)
7. Відбір товарів (30 хв)
8. Підготовка товару (1 г)
9. Завантаження товару (30 хв)
10. Перевезення товару до клієнта (1 д)
11. Передача товару клієнту (30 хв)
12. Заявка на поповнення сировини (3 д)

Завдання 3. Визначаємо людські ресурси:

Ресурсы	Количества
Бухгалтер	1
Менеджер	1
Работник склада	3
Водитель	1
Оператор	1

1. Уточнення замовлення (1 оператор)
2. Перевірка товару на складі (1 оператор)
3. Реєстрація замовлення (1 оператор)
4. Уточнення часу прибуття товару (1 оператор)
5. Підготовка накладних (1 бухгалтер)
6. Підготовка накладних для поповнення сировини (1 бухгалтер)
7. Відбір товарів (1 робітник складу)
8. Підготовка товару (1 робітник складу)
9. Завантаження товару (2 робітник складу)
10. Перевезення товару до клієнта (1 водій)
11. Передача товару клієнту (2 робітник складу, 1 водій)
12. Заявка на поповнення сировини (1 менеджер)

Завдання 4. Створюємо календар:

Календари

№1

Добавить Удалить

Календарь

Имя №1

Запуск таймера 10:00 AM

Продолжительность 8 часы

Схема повторения

☒ Ежедневно ☐ Еженедельно ☐ Ежемесячно ☐ Ежегодно

Каждый 1 дни

Диапазон повторения

Пуск 11/11/2022

☐ Без даты окончания ☒ Закончить после: 10 случаи ☐ Закончить до: 12/06/2022

OK

Працівники виходитимуть на роботу з 10 ранку та працюватимуть 8 годин.

Виставляємо час моделювання 10 днів:

Свойства сценария

Имя Сценарий 1

Описание

Автор Andrey

Версия 1.0

Пуск

Продолжительность 10 дни 0 hrs 0 mins 0 secs

Базовая единица времени Минуты

Базовая валютная единица JPY - японская иена

Копирование 0

OK

Проводимо тестування:

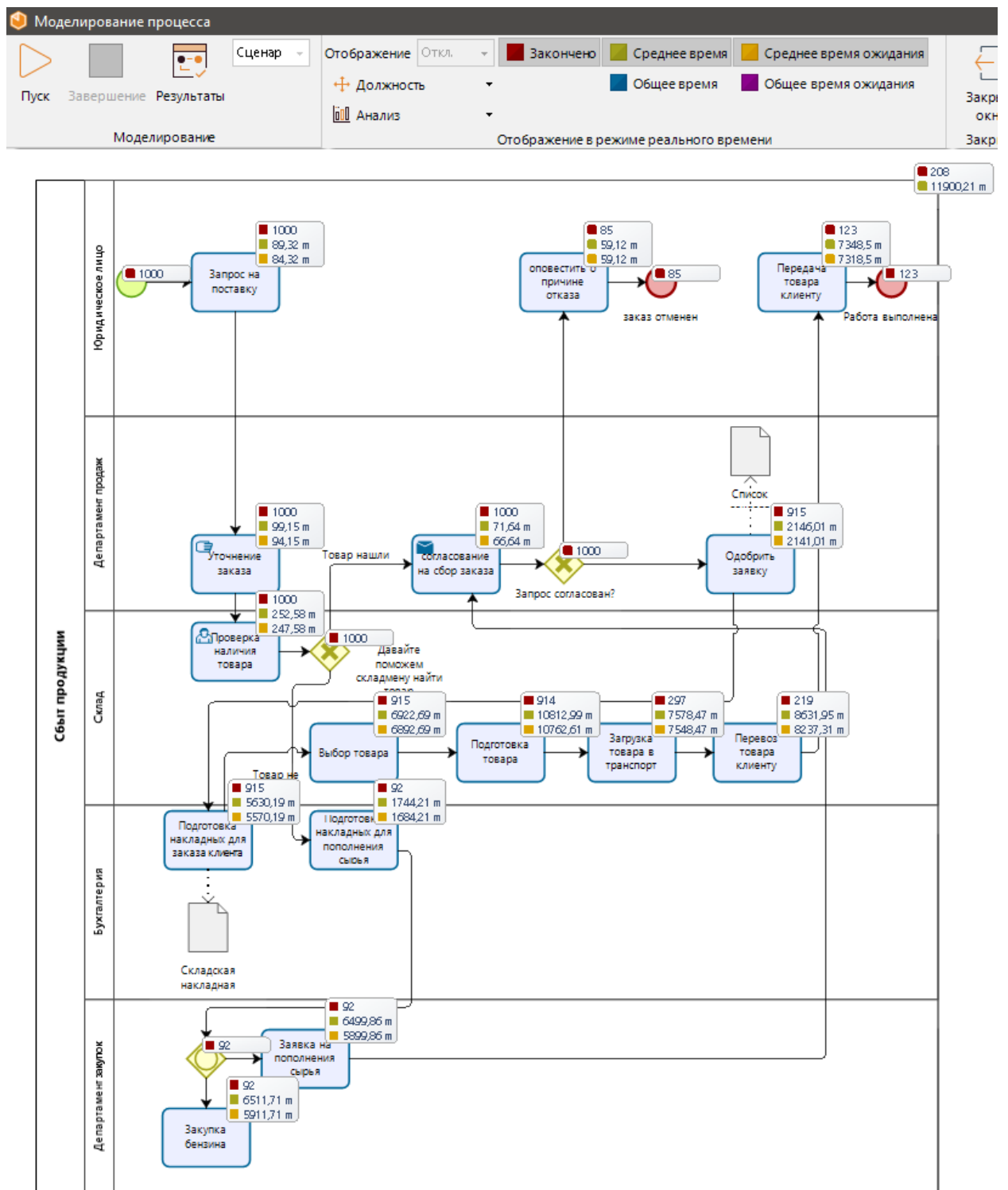


Рис 7. Схема системы BPMN моделі «Збут ковбасної продукції» без застосування веб-додатку

Отримав результат ми можемо зробити висновок, що за 1 робочу неділю відділ обробляє 208 замовлень з яких 85 по різним причинам відмінені, а 123 успішно виконані.

Розділ 3. Аналіз і затвердження вимог до програмного продукту, як основи АСУП

3.1. Затвердження меж об'єкта автоматизації та обґрунтування можливих функцій для його системи управління, які треба автоматизувати

Бізнес-процес підготовки до виготовлення виробів та їх збут захоплює такі відділи на підприємстві, як комерційний, виробничий та юридичний. Комерційний відділ ділиться на більш менші відділи, які відповідають за виконання певних процесів підприємства. Обслуговуванням процесу займається менеджер з відділу збуту, який входить до комерційного відділу та юрист з юридичного відділу. З виробничого відділу участь в даному бізнес-процесі приймає начальник складу. Окрім робітників підприємства учасником протікання бізнес-процесу є клієнт, який формує заявки для підприємства, які потім обробляються менеджером та начальником складу. Між даними учасниками повинні бути «зв'язки» в розроблюваному програмному засобі, за допомогою яких вони взаємодіють та обмінюються інформацією, яка необхідна для подальшого протікання бізнес-процесу.

Для правильного використання та захисту інформації треба розробити функції авторизації для кожного користувача створюваного ПЗ. Необхідна функція занесення (додавання) нової інформації (продукції, клієнтів) до БД, для цього потрібно розробити спеціальні форми занесення. Під час протікання бізнес-процесу можливе виникнення необхідності роздрукування інформації, або збереження звітів для подальшої обробки, тому автоматизація виводу інформації в pdf буде доречною.

Всі дані, які зберігаються в БД і повинні бути відображені в ПЗ потрібно надавати в зручному та легкому для сприйняття вигляді (в вигляді таблиць).

3.2. Опис існуючих аналогів автоматизованої системи управління для підприємства, яке досліджується

Аналоги автоматизованих систем управління для підприємства:

1. Програмний продукт «ПАРУС-Підприємство» - сучасне програмне забезпечення, призначене для автоматизації фінансово-господарської діяльності комерційних і державних організацій, підприємств і управління, що випускається Російською компанією «Корпорація Парус» та Українською «Корпорація Парус Україна». Поширена на підприємствах і в установах Росії та України.

Перший програмний продукт «Парус» з'явився в 1989 році, це була система для розрахунку зарплати.

У 1990 році була заснована «Корпорація Парус», засновники її здебільшого служили в обчислювальному центрі головного штабу військово-морського флоту. У 1992 році створена програма «Парус-Бухгалтерія».

Програмний продукт «Парус» використовується у федеральних і регіональних органах влади, органах місцевого самоврядування, бюджетних установах, комерційних організаціях.

Система «Парус» призначена для підготовки та обліку документів фінансово-господарської діяльності підприємства, накопичення інформації про здійснені господарські операції на бухгалтерських рахунках, отримання внутрішньої і зовнішньої звітності.

Програма «Парус-бухгалтерія» забезпечує: формування повної і достовірної інформації про фінансово-господарську діяльність, реєстрацію первинних документів, які служать підставою для обліку, зберігання та переміщення грошових коштів або матеріальних цінностей, відображення на рахунках бухгалтерського обліку операцій, що здійснюються на підставі документів, підготовку внутрішніх документів за фактами фінансово-господарської діяльності у вигляді численних звітів, підготовку річної, квартальної, місячної звітності бюджетної установи.

Недоліки програми:

- погана здатність до узагальнення даних, тому що інформація формується у вигляді, передбаченому програмістами, що не завжди відповідає потребам особам, які приймають рішення;
- велике число даних і взаємозв'язків між ними зумовлюють високий рівень впливу на рішення помилок, що виникають в окремих елементах, багаторазово збільшуються в процесі обробки інформації, труднощі, викликані при використанні додаткових програм, що мають більш широкі функціональні можливості, порівняно з аналогічними програмами, вбудованими в готові системи;
- працює на російському ринку.

2. Система управління підприємством «Галактика ERP» - є ядром комплексу бізнес-рішень Галактика Business Suite, головне призначення якого – виконання в єдиному інформаційному просторі типових і спеціалізованих завдань управління підприємством, холдингом, групою компаній в умовах сучасної економіки. Система адресована середнім і великим підприємствам і володіє широкою функціональністю для інформаційної підтримки всього спектру завдань стратегічного планування та оперативного управління.

Комплекс Галактика Business Suite на основі передових інформаційних технологій забезпечує рішення:

- всього спектра управлінських завдань підприємства відповідно до концепції ERP;
- завдань корпоративного управління, пов'язаних з консолідацією інформації, що надходить з територіально-розподілених підрозділів/підприємств, управління розподіленими ресурсами (матеріальними, фінансовими, трудовими);
- задач підтримки прийняття управлінських рішень на базі визначення, планування, досягнення та аналізу ключових показників діяльності підприємства.

Можливості системи Галактика ERP доповнюються і розширюються за допомогою рішень на платформі Галактика Ra.net, таких як Галактика Business Intelligence, яке являє собою готовий продукт і може бути легко адаптований під потреби конкретного замовника. Можливості системи Галактика ERP можуть бути розширені і за рахунок створення замовником на платформі Галактика Ra.net власних компонентів інформаційної системи підприємства, які доповнять/замінять модулі системи Галактика ERP.

Система Галактика ERP розроблена для застосування в умовах вітчизняної економіки з її яскраво вираженою специфікою, постійними змінами законодавства. Саме тому Галактика ERP – дієвий інструмент побудови ефективної системи управління незалежно від спадів і підйомів економіки і внутрішніх змін на підприємстві.

Недоліки системи:

- незважаючи на заявлену правильну мету роботи підприємства і завдання впровадження системи на ньому, реально галактика не забезпечує виконання цієї мети. Система не є керівною. Вона не реалізує алгоритмів формування оптимальних запитів на виробництво та постачання в залежності від стану попиту, планів, прогнозів або їх комбінації. Впровадження її не приносить конкретного прибутку;
- система не має механізму визначення і контролю процедур виконання конкретних операцій або групи операцій, що не дозволяє керівникові бути впевненим, що його керуючі рішення виконуються;
- система не має функцій, необхідних для забезпечення діяльності великих корпорацій (централізоване постачання, розподіл функцій між організаціями, передача повноважень від однієї організації до іншої, взаєморозрахунки всередині корпорації і т.д.);
- система, практично, не є інтегрованою. Більшість модулів практично не пов'язана між собою, а їх зв'язок з фінансами дуже умовний, оскільки документи у фінансовому модулі вводяться вручну на підставі

первинних документів, що призводить до розбіжності в матеріальному і фінансовому обліку;

- система практично не має аналітики в Головній Книзі (рахунок, субрахунок, код аналітичного обліку, який невідомо як використовується). Дана система обліку не дозволяє на підставі фінансових даних побудувати більш чи менш глибокий фінансовий аналіз. Система не контролює бюджет при введенні оперативних документів і взагалі не має механізмів прогнозування руху грошових коштів, що неприпустимо при управлінні підприємством;
- повністю російська технологія, яка підтримується законодавством рф.

3. Програмний продукт «SAP» - бухгалтерська програма SAP є автоматизованою системою, що дозволяє планувати ресурси великих підприємств, яка дозволяє розраховувати все до дрібниць, а також формує єдиний інформаційний простір.

Завдяки модульним принципам, за яким функціонує система ERP, з'явилася можливість використання не тільки окремих компонентів системи SAP, а також їх комбінації.

Самий максимальний ефект від використання системи можна досягти тільки в тому разі, якщо підприємство виконує всі операції в єдиному інформаційному середовищі. Система SAP ERP дозволяє негайно актуалізувати та проводити дані, що надходять на той час у всі необхідні відділи підприємства. Система використовує модель, що складається з трьох ланок: клієнт; сервер додатків; система, що керує різними базами даних.

Кінцевий споживач передбачає, що бухгалтерська система об'єднала основні функції в двох областях: звітність і бухгалтерський облік, що включає все необхідне. Також програма враховує внутрішньовиробничі витрати у всіх виникаючих місцях, дозволяє керувати замовленнями та грошовими коштами, а також враховувати всі інші результати; логістика дозволяє поєднувати не тільки планування, а й управління, і збут, до якого належать виставлення рахунків, подальший продаж та відвантаження. Логістика передбачає також

матеріально-технічне постачання, що дозволяє виробляти закупівлі, контролювати рахунки та керувати запасами.

Цілі впровадження:

- створення єдиного інформаційного інструменту управління діяльністю підприємства;
- забезпечення прозорості процесів діяльності підприємства для прийняття управлінських рішень;
- оперативний контроль і моніторинг усіх господарських процесів.

Недоліки:

- недовіра власників компаній високотехнологічним рішенням, в підсумку – слабка підтримка проєкту з їх боку, що робить здійснення проєкту важко доступним;
- опір департаментів надання конфіденційної інформації зменшує ефективність системи;
- безліч проблем, пов'язаних з функціонуванням ERP, виникають із-за недостатнього інвестування в навчання персоналу, а також у зв'язку з недопрацьованістю політики занесення та підтримки актуальності даних в ERP;
- розроблено для західних моделей ведення бізнесу, що в свою чергу не враховує законодавства та специфіки українських реалій підприємництва;
- орієнтоване тільки на представників великого бізнесу, так як, вартість продукту дуже висока.

4. Програмний продукт «БЕСТ-ПРО» - система управління підприємством, яка успішно застосовується в області бухгалтерського обліку.

За допомогою неї можна:

- вести розрахункові рахунки;
- контролювати касу і розрахунки з підзвітними особами;
- вести облік витратних матеріалів та прибутку;
- вести калькуляцію і контролювати видачу зарплати.

Всі ці функції дозволяють повністю автоматизувати діяльність підприємства, до того ж інтерфейс організований таким чином, що пересічному користувачеві неважко розібратися без допомоги розробників спеціалізованого профілю.

У структурі системи, незалежно від варіанту поставки, можна виділити кілька великих блоків: бухгалтерський, оперативний, управлінський облік, зарплата і кадри. Можливість ведення кадрового обліку також є новою для програм серії "БЕСТ".

Принципово змінився в системі підхід до організації робочого місця. Кожне робоче місце можна налаштувати, визначивши допустимий для нього набір функціональних можливостей. Інакше кажучи, кожен користувач має суворо обмежений набір повноважень при роботі з системою. Така організація роботи системи значно підвищує надійність захисту даних від несанкціонованого доступу.

Усі фінансово-господарські операції користувач насамперед відображає в оперативному обліку. Дані оперативного обліку є фундаментом для ефективного управління поточною діяльністю підприємства. В програмі "БЕСТ-ПРО" спеціальні функції дозволяють оперативно отримувати інформацію, необхідну при плануванні і керуванні діючим підприємством: стан взаєморозрахунків з контрагентами, виконання зобов'язань за договорами, поточні залишки грошових коштів, очікувані платежі і надходження та ін.. Дані надаються без будь-яких спотворень, в тому вигляді, в якому вони були зареєстровані в системі, у режимі реального часу. Система дозволяє повністю контролювати поточний стан взаєморозрахунків з контрагентами в будь-якій валюті без використання бухгалтерського обліку.

Важливою особливістю оперативного обліку є те, що його дані базуються тільки на основі первинних документів і не пов'язані з необхідністю негайного оформлення бухгалтерських проводок. Ця особливість дозволяє принципово змінити організацію роботи і перерозподілити функції. Оскільки проведення даних через бухгалтерський облік може бути відкладене в часі, то

значна частина операцій з формування та обробки первинних документів та оперативного аналізу і планування може здійснюватися персоналом, який не має бухгалтерської підготовки. Це можуть бути менеджери, комірники, експедитори і т.д.. Така організація роботи значно полегшує працю бухгалтера і дозволяє йому зосередитися на аналітичній роботі. Крім того, незалежне ведення оперативного обліку дозволяє досить швидко знаходити і виправляти помилки в первинних документах, формувати і коригувати проводки безпосередньо перед закінченням звітного періоду, коли можна врахувати останні зміни законодавства, в тому числі, введені в дію заднім числом, і фінансово-економічну ситуацію.

Ще однією характерною відмінністю системи "БЕСТ-ПРО" є те, що вона забезпечує можливість одночасної роботи на різних робочих станціях в DOS і WINDOWS режимах. Це дозволяє поєднувати переваги роботи різних операційних систем: DOS-режим забезпечує високу продуктивність програми (це, зокрема, вкрай важливо при великих обсягах документообігу), а WINDOWS-режим забезпечує якісний друк звітів і первинних документів (наприклад, банківських), експорт документів і звітів в WORD I EXCEL, створення графічних образів документів і інші додаткові можливості.

Система "БЕСТ-ПРО" відрізняється великою швидкістю обробки великих обсягів даних, високою захищеністю від несанкціонованого доступу. Система реалізована в СУБД Vtrieve на мові програмування C++, призначена для роботи в локальному та мережевому режимах в мережевих операційних системах NOVELL, WINDOWS 95/NT.

Крім цього, система володіє рядом унікальних можливостей, реалізованих у модулі "ВЕДЕННЯ ДОГОВОРІВ". Повністю інтегрований в модулі оперативного та бухгалтерського обліку, цей блок відрізняється великою гнучкістю. Поставляється в стандартному комплекті, набір типових договорів відповідає потребам великої кількості підприємств і включає в себе лізингові угоди, договори оренди, підряду, надання послуг, бартеру, консигнації і т.д.. Режим налаштування шаблонів дозволяє налаштовувати

договори під будь-який вид діяльності. У модулі реалізована можливість ведення довгострокових контрактів з періодичними платежами. Передбачена гнучка прив'язка первинних документів до договору, відстеження та контроль виконання договорів, розрахунків і нарахування штрафних санкцій, аналіз договірної діяльності.

Недоліки:

- не має відкритого коду і абсолютно зачинений для користувача, однак система прекрасної проєкції, але якщо є необхідність внести зміни в праці програми користувач самостійно цього зробити не здатен;
- якщо ж виникає необхідність зміни програмного забезпечення під потреби конкретного підприємства, доводиться звертатися за відповідними вбудованими модулями до виробників, що є не дешево.

Розглянувши аналоги для управління процесами на підприємстві ПП Фірма «Гармаш» ми бачимо, що в цих програмних продуктах та системах майже однакові недоліки, схожі с недоліками програмного забезпечення, яке встановлене в даний час на підприємстві. Важкість у освоєнні, обробка не всіх процесів підприємства, важкість у налаштуваннях, потрібно замовляти послуги компаній для налаштувань. Розробивши програмне забезпечення саме для тих процесів, які потребують автоматизації на даному підприємстві, ми задовольнимо потреби всіх співробітників, які приймають участь в протіканні цих процесів, та дане ПЗ буде мати мінімум недоліків.

3.3. Розробка та затвердження технічного завдання на створення програмного забезпечення для АСУП

Загальні відомості. Назва системи: автоматизована система управління збутом продукції.

Підстави для створення АС. Учбовий план кафедри АТПіРС.

Відомості про джерела та порядок фінансування створення АС. Фінансування створення АС не проводиться.

Призначення АС. Автоматизована система збутом продукції призначена для:

- зменшення часу виконання бізнес-процесу;
- уникнення втрат інформації;
- контроль протікання процесу;
- збереження та обробка даних;

Ціль створення АС. Метою створення АС є підвищення ефективності автоматизованого управління підготовкою до виготовлення ковбасних виробів ПП "Гармаш" та їх збутом.

Відомості про об'єкт автоматизації. Об'єктом автоматизації є бізнес-процес «підготовка до виготовлення виробів та їх збутом».

Вимоги до системи. Вимоги до структури та функціонування системи. Система повинна бути централізованою, тобто всі дані повинні розташовуватися в центральному сховищі. Повинна мати трирівневу архітектуру: перший рівень – джерело, другий – сховище, третій – звітність. В системі пропонується виділити наступні функціональні підсистеми:

- підсистема збору, обробки і завантаження даних, яка призначена для реалізації процесів збору даних з систем джерел, приведення зазначених даних до виду, необхідного для наповнення підсистеми зберігання даних;
- підсистема зберігання даних, яка призначена для зберігання даних в структурах, спрямованих на прийняття рішень;
- підсистема формування і візуалізації звітності, яка призначена для формування звітів.

Вимоги до надійності. Система повинна забезпечувати безперервну роботу в реальному часі для всіх користувачів при нормальній роботі технічних засобів.

Вимоги до безпеки. Вимоги до безпеки системи повинні відповідати вимогам до безпеки використання ПК та серверу, на якому дана система буде встановлена.

Вимоги до експлуатації, технічного обслуговування, ремонту та зберігання компонентів системи. База даних системи повинна зберігатися на сервері, який забезпечує стандартні можливості доступу та редагування даних.

Вимоги до захисту інформації від несанкціонованого доступу. Система повинна забезпечувати:

- безпеку та конфіденційність даних, які вводяться;
- авторизацію доступу користувачів із зазначенням логіну користувача та його паролю;
- авторизацію на доступ до даних на рівні БД.

Вимоги до безпеки даних при аваріях. При виходу з ладу технічного засобу, який входить до складу системи, дані не будуть пошкоджені або втрачені, тому що, БД встановлена на сервері, який є стійким до таких аварій.

Вимоги до захисту від впливу зовнішніх факторів. Вимоги до захисту системи та технічних засобів, які входять в склад системи, від впливу зовнішніх факторів повинні відповідати вимогам до захисту від впливу зовнішніх факторів ПК та серверу, на якому дана система буде встановлена.

Вимоги до функцій системи. В системі повинні бути реалізовані наступні функції:

- авторизація користувачів;
- реєстрація користувачів;
- відображення даних із БД в зручному вигляді для сприйняття (таблиці).

Всі функції повинні працювати без збоїв, виконуватися у вказаний час.

Вимоги до інформаційного забезпечення. Дані в системі повинні зберігатися в єдиній базі даних в вигляді таблиць. Обмін між частинами та компонентами системи відбувається з використанням однієї бази даних. Нові дані, які додаються до БД повинні заноситися за допомогою електронних

форм. Вихідна інформація повинна бути представлена в вигляді таблиць, або звітів.

Вимоги до лінгвістичного забезпечення. При реалізації системи повинні використовуватися такі мови програмування, як : PHP, Javascript, CSS, HTML.

Вимоги до технічного забезпечення. Для експлуатації системи повинні бути реалізовані робочі станції (ПК) із встановленими на них операційною системою, і ці станції мають бути підключені до локального сервера.

Вимоги до організаційного забезпечення. Для захисту від помилкових дій користувачів пред'являються наступні вимоги:

- повинна бути передбачена система підтвердження легітимності користувача;
- для всіх користувачів повинна бути заборонена можливість видалення даних, звітів, заявок, заказів;
- для зменшення помилкових дій повинна бути розроблена повна інструкція користувача.

Розділ 4. Проектування бази даних (БД)

4.1. Розробка і створення концептуальної моделі даних

Етап розробки моделі починається з побудови інформаційної моделі в різних знакових формах, які на завершальній стадії втілюються в комп'ютерну модель. Інформаційна модель, як правило, представляється в тій чи іншій знаковій формі. Таблиця – один із прикладів знакових моделей.

Таблиця «Users» призначена для зберігання даних про користувачів web-додатку.

В даній таблиці доцільно сформувані такі поля:

- id користувача, є первинним ключем, відображатиме id кожного користувача;
- email, містить email кожного користувача, за допомогою якого здійснюватиметься вхід до особистого інтерфейсу;
- пароль, містить пароль кожного користувача, за допомогою якого здійснюватиметься вхід до особистого інтерфейсу;
- роль користувача;
- дата створення запису;
- дата оновлення даних.

Таблиця «Продукція» призначена для зберігання інформації про існуючу продукцію підприємства.

В даній таблиці доцільно сформувані такі поля:

- id продукції, є первинним ключем, відображатиме id кожної продукції;
- назва, відображатиме назви кожного виду продукції;
- опис, поле містить детальний опис продукту;
- ціна;
- термін реалізації;
- кількість;
- дата створення запису;
- дата оновлення даних.

Таблиця «Клієнти» призначена для зберігання інформації про клієнтів.

В даній таблиці доцільно сформувати такі поля:

- id продукції, є первинним ключем, відображатиме id кожної продукції;
- ім'я ФОП;
- ім'я клієнта;
- email;
- телефон;
- адреса;
- дата створення запису;
- дата оновлення даних.



Рис.1 – Модель даних

4.2. Розробка і створення структури таблиць БД

Модель даних, що створюється, повинна давати уявлення про те, як буде виглядати база даних для розроблюваного програмного забезпечення, з яких таблиць вона буде складатися, які поля будуть містити таблиці і т.д.

У таблиці «Користувачі» доцільно сформувати такі поля: ідентифікатор, ім'я, роль, email, дата підтвердження email, пароль, токен (для логіну), дата створення, дата редагування.

У таблиці «Продукти» доцільно сформувати такі поля: ідентифікатор, назва, опис, зображення, дата створення, дата редагування.

У таблиці «Клієнти» доцільно сформувати такі поля: ідентифікатор, назва ФОП, ім'я клієнта, email, телефон, адреса, дата редагування.

#	Имя	Тип	Сравнение	Атрибуты	Null	По умолчанию	Комментарии	Дополнительно	Действие
☐	1 id	bigint		UNSIGNED	Нет	Нем		AUTO_INCREMENT	Изменить Удалить Ещё
☐	2 name	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Нет	Нем			Изменить Удалить Ещё
☐	3 role	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Да	NULL			Изменить Удалить Ещё
☐	4 email	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Нет	Нем			Изменить Удалить Ещё
☐	5 email_verified_at	timestamp			Да	NULL			Изменить Удалить Ещё
☐	6 password	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Нет	Нем			Изменить Удалить Ещё
☐	7 remember_token	varchar(100)	utf8mb4_unicode_ci		Да	NULL			Изменить Удалить Ещё
☐	8 created_at	timestamp			Да	NULL			Изменить Удалить Ещё
☐	9 updated_at	timestamp			Да	NULL			Изменить Удалить Ещё

Рис.1 – Таблица «users»

#	Имя	Тип	Сравнение	Атрибуты	Null	По умолчанию	Комментарии	Дополнительно	Действие
☐	1 id	bigint		UNSIGNED	Нет	Нем		AUTO_INCREMENT	Изменить Удалить Ещё
☐	2 title	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Нет	Нем			Изменить Удалить Ещё
☐	3 description	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Да	NULL			Изменить Удалить Ещё
☐	4 image	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Да	NULL			Изменить Удалить Ещё
☐	5 price	double(8,2)			Нет	Нем			Изменить Удалить Ещё
☐	6 termin	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Нет	Нем			Изменить Удалить Ещё
☐	7 quantity	int			Нет	Нем			Изменить Удалить Ещё
☐	8 created_at	timestamp			Да	NULL			Изменить Удалить Ещё
☐	9 updated_at	timestamp			Да	NULL			Изменить Удалить Ещё

Рис.2 – Таблица «products»

#	Имя	Тип	Сравнение	Атрибуты	Null	По умолчанию	Комментарии	Дополнительно	Действие
1	id	bigint		UNSIGNED	Нет	Нет		AUTO_INCREMENT	Изменить Удалить Ещё
2	name	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Нет	Нет			Изменить Удалить Ещё
3	client_name	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Нет	Нет			Изменить Удалить Ещё
4	email	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Нет	Нет			Изменить Удалить Ещё
5	tel	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Нет	Нет			Изменить Удалить Ещё
6	address	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Нет	Нет			Изменить Удалить Ещё
7	created_at	timestamp			Да	NULL			Изменить Удалить Ещё
8	updated_at	timestamp			Да	NULL			Изменить Удалить Ещё

Рис.3 – Таблица «clients»

Після розробки програмного продукту БД набуває іншого вигляду. Також додаються допоміжні таблиці, які зберігають «сесії» користувачів, таблиці зв'язків між таблицями для цілісності даних. Кінцевий вигляд структури БД має такий вигляд:

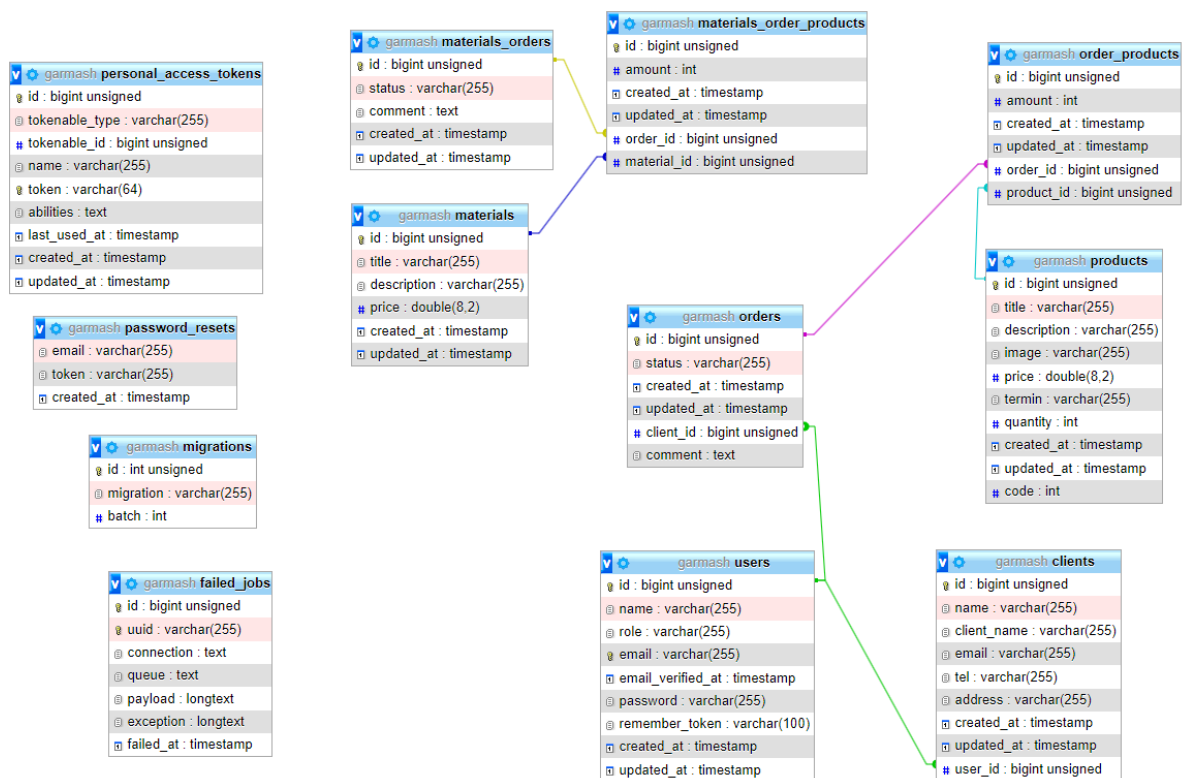


Рис.4 – Структура БД

Розділ 5. Створення веб-додатку, як основи розроблюваної АСУП

5.1. Розробка макетів для інтерфейсів користувачів та їх дизайну

Повний цикл розробки макету інтерфейсу включає наступні етапи:

- дослідження;
- сценарії, призначені для користувача;
- структура інтерфейсу;
- прототипування інтерфейсу;
- визначення стилістики;
- дизайн концепція;
- оформлення всіх екранів;
- анімація інтерфейсу;
- підготовка матеріалів для розробників.

На етапі дослідження проводиться збір інформації про продукт, клієнта, його конкурентів або близьких аналогів, збір статистики використання поточного інтерфейсу, аналіз пристроїв передбачуваної цільової аудиторії. Цей етап допомагає зрозуміти для кого розробляється інтерфейс, з якими обмеженнями слід його робити (розміри екранів, інтерактивність), як не варто робити. Програмне забезпечення повинне бути зручне у користуванні на ПК, планшетах і мобільних пристроях.

На основі наданого опису роботи інтерфейсу створюється список завдань, які може виконувати користувач в рамках інтерфейсу.

Отриманий список кроків на попередньому етапі, лягає в основу структури інтерфейсу. Стає відомо кількість екранів, їх короткий зміст і положення в загальній структурі. Існує три типи екранів: вид для адміністратора, вид для користувача та вид вікна авторизації.

В прототипах планується функціонал, розташування елементів сторінок відносно один одного, але ніяк не оформлення. Кольори, зображення, іконки – це все етап оформлення. На етапі проектування неможливо сказати як вони

будуть взаємодіяти між собою, як будуть виглядати разом, чи будуть доповнювати один одного.

Після етапу дослідження і паралельно з етапами проектування йде визначення майбутньої стилістики інтерфейсу.

Дизайн концепція покликана показати оформлення сайту і дати зрозуміти майбутній вигляд всього сайту. Якщо попередній етап визначення стилістики тільки дав направлення, то дизайн концепція покликана схрестити обраний напрям з наявним змістом інтерфейсу.

Після затвердження дизайн концепції настає час оформлення всіх інших екранів інтерфейсу. Дизайн концепція – це припущення як може виглядати весь інтерфейс. Коли ж черга доходить до оформлення всіх екранів, тоді і відбувається фіналізація зовнішнього вигляду: стає зрозуміло чи правильно підібраний кегль або інтерліньяж, чи добре поєднується товщина ліній іконок з текстом, чи не конфліктує оформлення форм (кнопок, полів введення) з іншими елементами екрану і багато інших випадків.

Планом для оформлення всіх екранів є структура і схематичний прототип інтерфейсу. Однак не рідкісні відхилення від цього плану.

Макети головних сторінок розроблялися в програмному продукті Figma. Figma – крос-платформний онлайн-сервіс для дизайнерів інтерфейсів і веб-розробників.

Figma дозволяє розробляти інтерфейси в онлайн-додатку. Має дві ключові особливості: доступ до макету прямо з вікна браузера і можливість спільної роботи над документами [2].

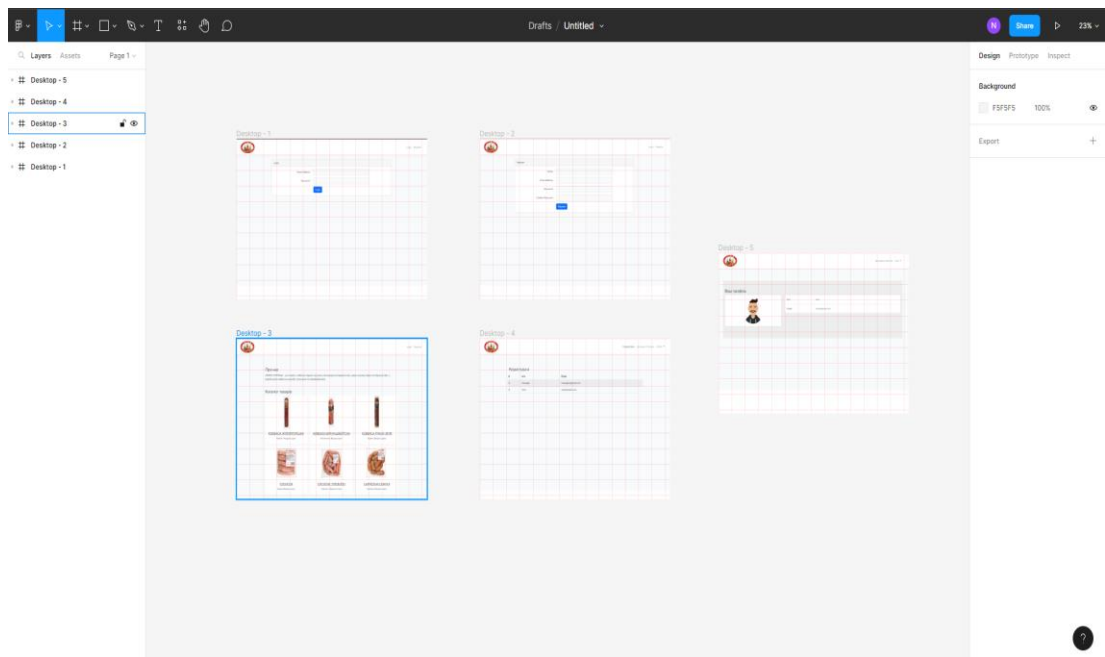


Рис.2 – Робоче вікно Figma.

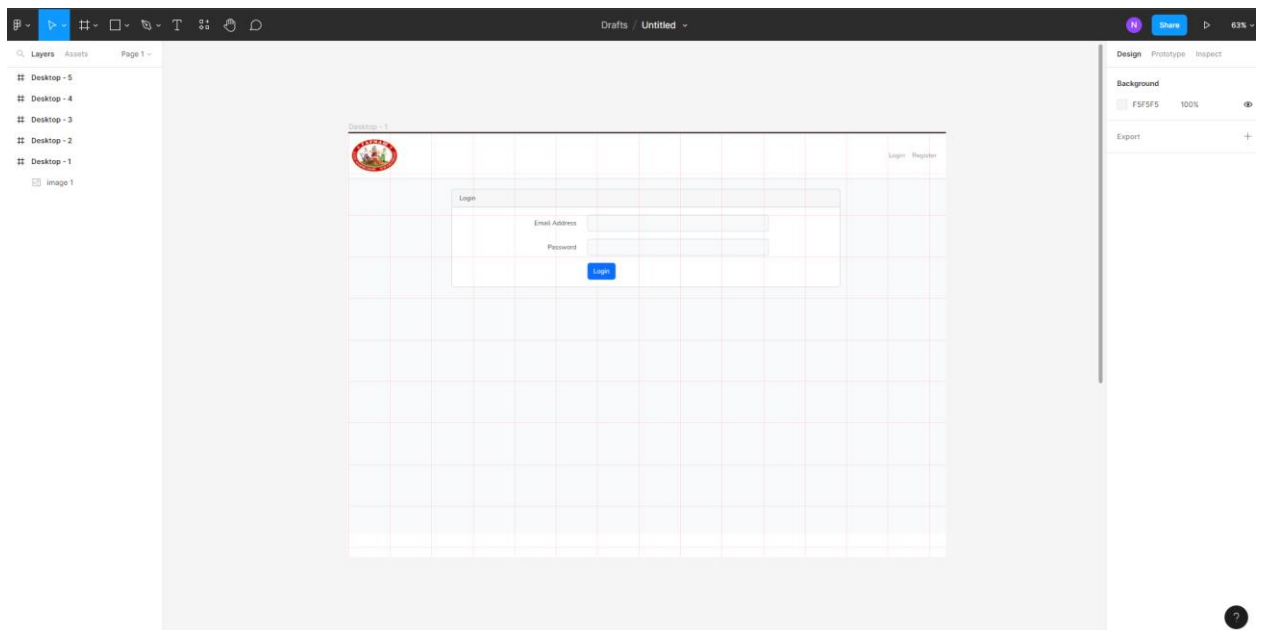


Рис.1 – Макет для сторінки Login

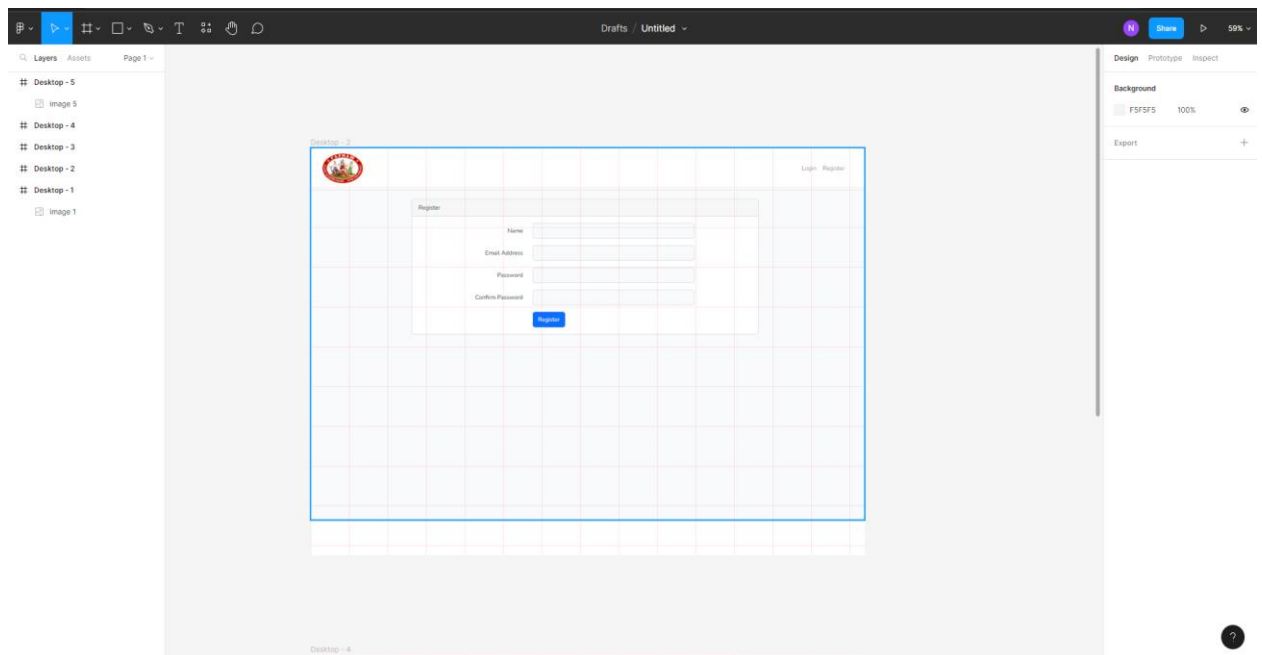


Рис.2 – Макет для сторінки Register

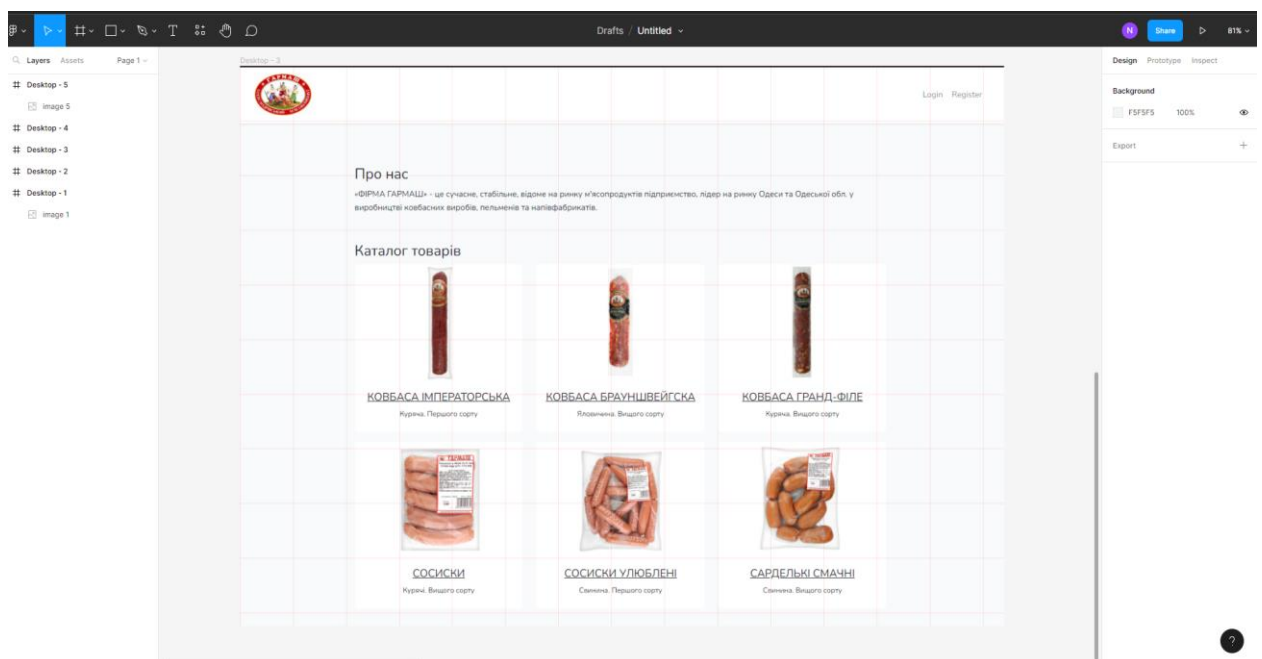


Рис.3 – Макет головної сторінки

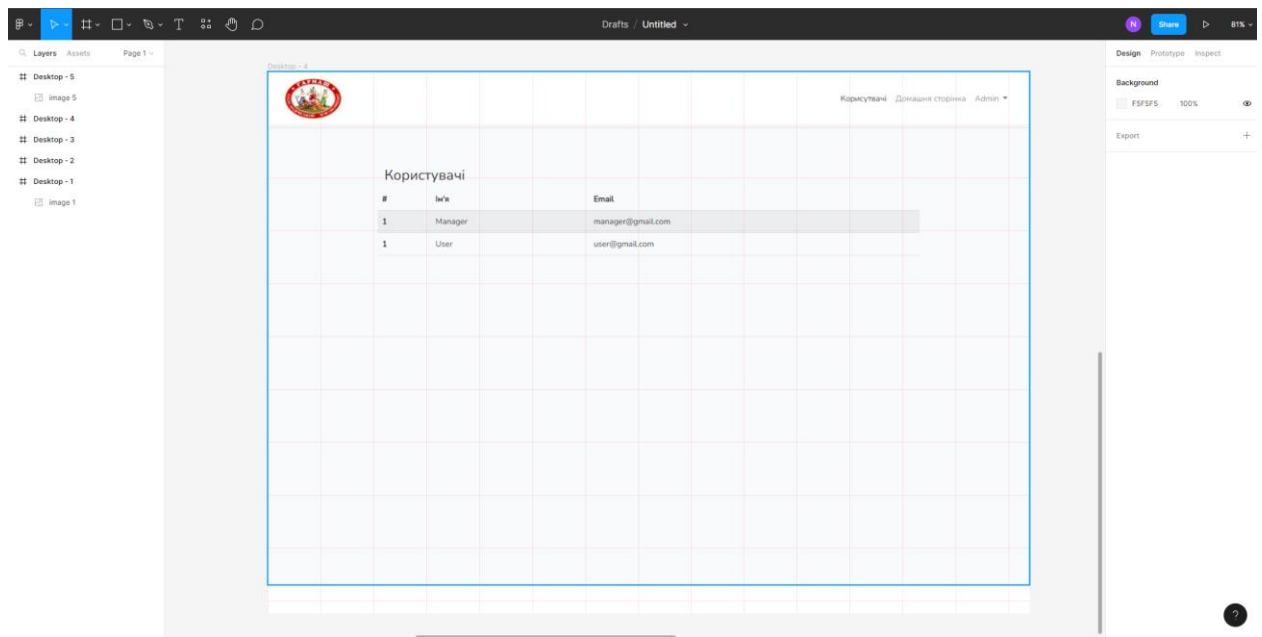


Рис.4 – Макет сторінки перегляду користувачів

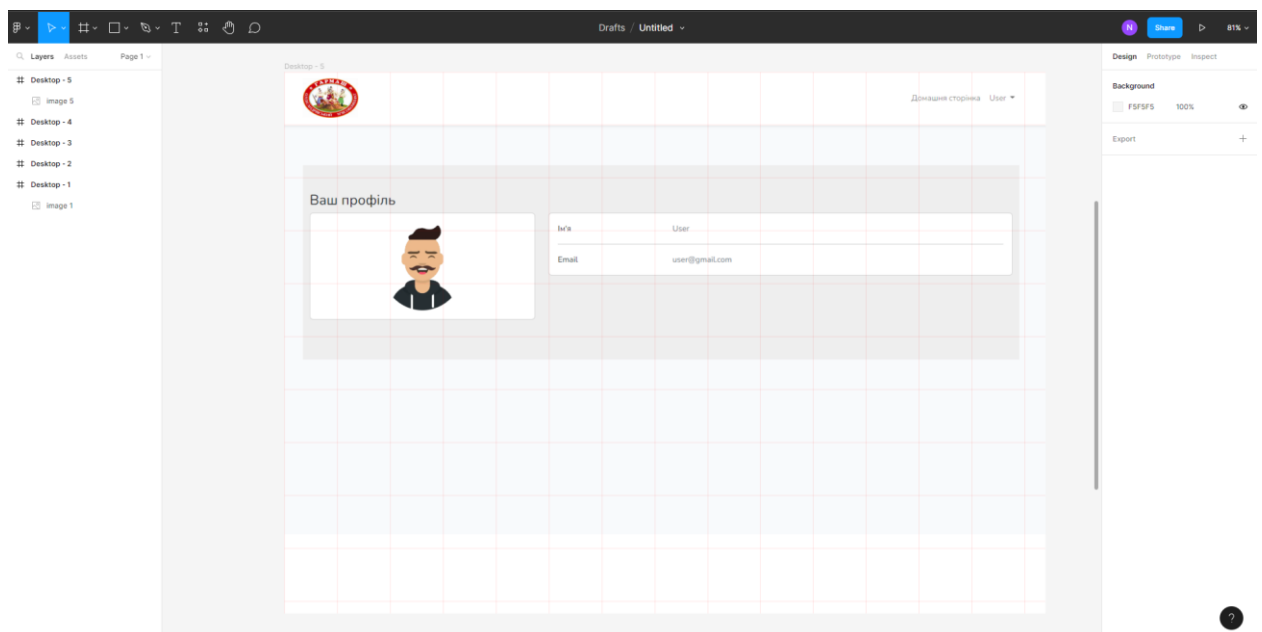


Рис.5 – Макет сторінки профілю

5.2. Верстка дизайн-макетів

Наступним етапом розробки є верстка на основі дизайну. В Laravel використовується шаблонізатор blade, що робить верстку та взаємодію з back-end частиною набагато приємнішою та швидшою.

Всі файли верстки лежать в папці views. Папка views містить папку auth, яка містить сторінки login, register, папку layouts, яка містить головний layout. Також в папці views знаходяться файли профілю, відображення всіх користувачів та головної сторінки.

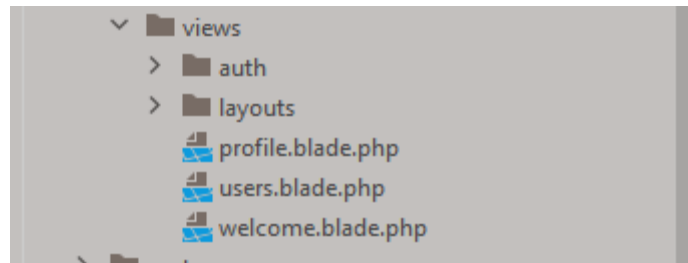


Рис.6 – Структура розміщення файлів верстки

Нижче представлена частина верстки меню разом з перевіркою ролей.

```
@if(Auth::user()->role != 'user')
<li class="nav-item">
  <a class="nav-link @if(request()->route()->getName() == 'users') active @endif" href="{{ route('users') }}">Користувачі</a>
</li>
<endif>
<li class="nav-item">
  <a class="nav-link @if(request()->route()->getName() == 'home') active @endif" href="{{ route('home') }}">Домашня сторінка</a>
</li>
<li class="nav-item dropdown">
  <a id="navbarDropdown" class="nav-link dropdown-toggle" href="#" role="button" data-bs-toggle="dropdown" aria-haspopup="true" aria-expanded="false"
    {{ Auth::user()->name }}
  </a>

  <div class="dropdown-menu dropdown-menu-end" aria-labelledby="navbarDropdown">
    @if(Auth::user()->role == 'user')
      <a class="dropdown-item" href="{{ route('profile') }}">
        Мій Профіль
      </a>
    @endif
    <a class="dropdown-item" href="{{ route('logout') }}"
      onclick="event.preventDefault();
        document.getElementById('logout-form').submit();"
    >
      Вихід
    </a>

    <form id="logout-form" action="{{ route('logout') }}" method="POST" class="d-none">
      @csrf
    </form>
  </div>
</li>
```

Рис.7 – Верстка меню

Верстка сторінки виводу всіх користувачів системи:

```

@section('content')
<div class="container pt-5">
  <div class="row justify-content-center">
    <div class="col-md-8 order-md-2 col-lg-9">
      <div class="container-fluid">
        <div class="row">
          <h3>Користувачі</h3>
          <table class="table table-striped">
            <thead>
              <tr>
                <th scope="col">#</th>
                <th scope="col">Ім'я</th>
                <th scope="col">Email</th>
              </tr>
            </thead>
            <tbody>
              @foreach($users as $user)
                <tr>
                  <th scope="row">{{ ++$loop->index }}</th>
                  <td>{{ $user->name }}</td>
                  <td>{{ $user->email }}</td>
                </tr>
              @endforeach
            </tbody>
          </table>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>
@endsection

```

Рис.8 – Верстка виводу всіх користувачів

Зовнішній вигляд сторінки «Користувачі»:



[Користувачі](#)
[Домашня сторінка](#)
[Admin](#)

Користувачі		
#	Ім'я	Email
1	Manager	manager@gmail.com
2	User	user@gmail.com

Рис.9 – Вигляд сторінки «Користувачі»

5.3. Створення функціональних модулів програмного продукту

Спочатку було реалізовано реєстрацію та вхід у систему. Даний функціонал було реалізовано з використанням сесій.

Після введення даних в форму реєстрації дані проходять валідацію. Якщо валідація успішна то визивається метод для створення нового користувача.

```
protected function validator(array $data)
{
    return Validator::make($data, [
        'name' => ['required', 'string', 'max:255'],
        'email' => ['required', 'string', 'email', 'max:255', 'unique:users'],
        'password' => ['required', 'string', 'min:8', 'confirmed'],
    ]);
}
```

Рис.10 – Валідація полів

```
protected function create(array $data)
{
    return User::create([
        'name' => $data['name'],
        'role' => 'user',
        'email' => $data['email'],
        'password' => Hash::make($data['password']),
    ]);
}
```

Рис.11 – Метод створення нового користувача

Для програми були створені «роути», які містять правила поведінки в залежності від того, що було введено в браузері.

```
Route::get('/', [\App\Http\Controllers\HomeController::class, 'index'])->name('home');
Route::get('/users', [\App\Http\Controllers\HomeController::class, 'users'])->name('users')->middleware('auth')->middleware('admins');
Route::get('/profile', [\App\Http\Controllers\HomeController::class, 'profile'])->name('profile')->middleware('auth');
Auth::routes();
```

Рис.12 – Вигляд роутів

Тут також захищаються сторінки. Middleware «auth» каже, що за даним шляхом можуть переходити тільки користувачі, які увійшли в систему. А Middleware «admins» дозволяє переходити тільки користувачам з роллю admin або manager.

Ще однією важливою частиною є робота з базою даних. Всі запити до БД будуються за допомогою ORM Eloquent – це система об'єктно-реляційного відображення, який включає в себе конструктор запитів.

Нижче представлений метод, який дістає всіх користувачів з БД, окрім поточного (який зараз знаходиться в системі), та передає результат на сторінку «Користувачі».


```

public function users()
{
    $users = User::all()->except(Auth::id());

    return view( view: 'users', ['users' => $users]);
}

```

Рис.13 – Метод отримання користувачів з БД

5.4. Опис реалізованої програмної розробки (інструкція користувача)

Звичайний користувач

Першим кроком вам потрібно зареєструватися, для цього в правому верхньому куті сайту ви можете перейти по кнопці «Register».

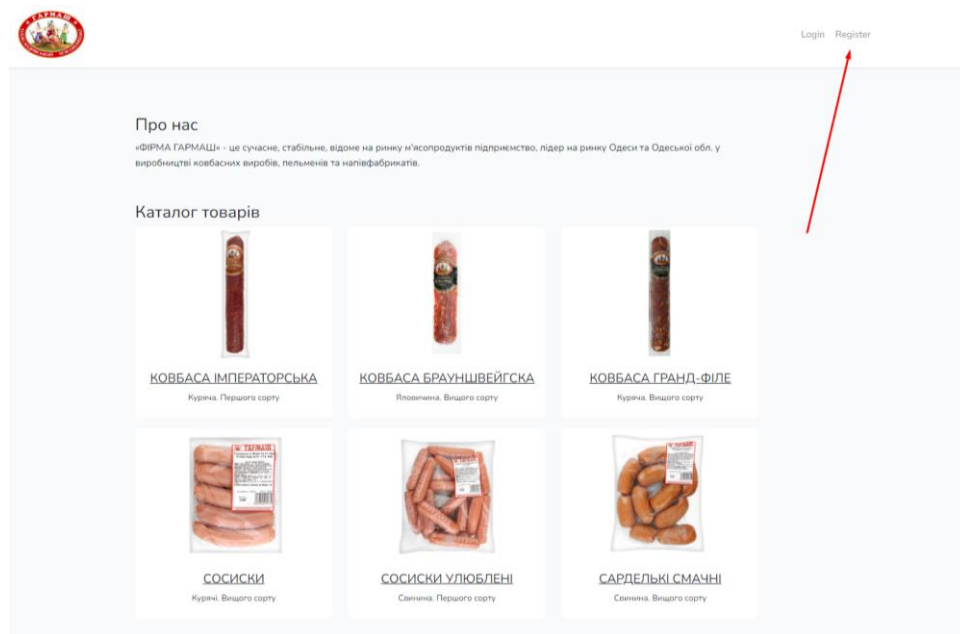


Рис.14 – Знаходження кнопки Register

Після введення всіх даних в форму, якщо всі дані пройдуть валідацію то ви будете зареєстровані та перенаправлені на головну сторінку.



Register

Name

Email Address

Password

Confirm Password

Register

Рис.15 – Форма реєстрації

На головній сторінці ви можете ознайомитись з інформацією про підприємство та про продукцію.



Про нас

«ФІРМА ГАРМАШ» - це сучасне, стабільне, відоме на ринку м'ясопродуктів підприємство, лідер на ринку Одеси та Одеської обл. у виробництві ковбасних виробів, пельменів та напівфабрикатів.

Каталог товарів

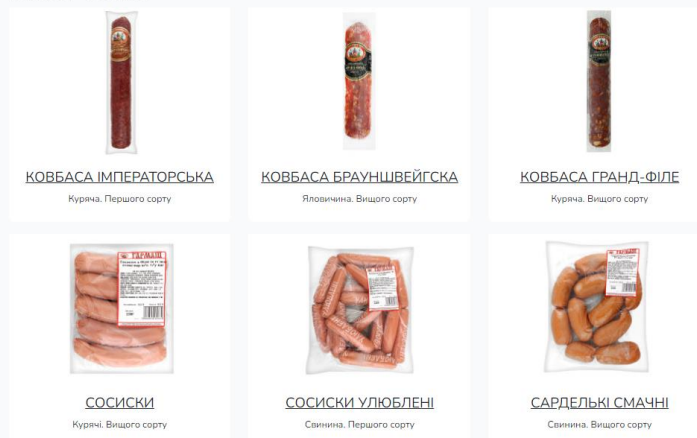


Рис.16 – Головна сторінка

Для перегляду інформації свого профілю необхідно перейти за посиланням «Профіль», яке знаходиться під вашим ім'ям у шапці сайту.

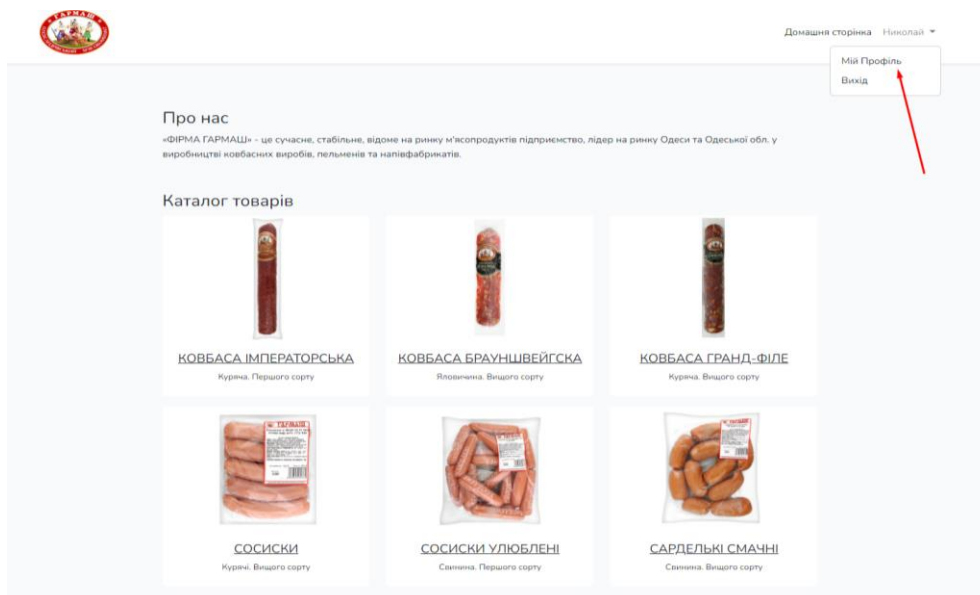


Рис.17 – Кнопка «Профіль»

В профілі ви можете переглянути ім'я та ваш email, поле пароллю скрите від перегляду.

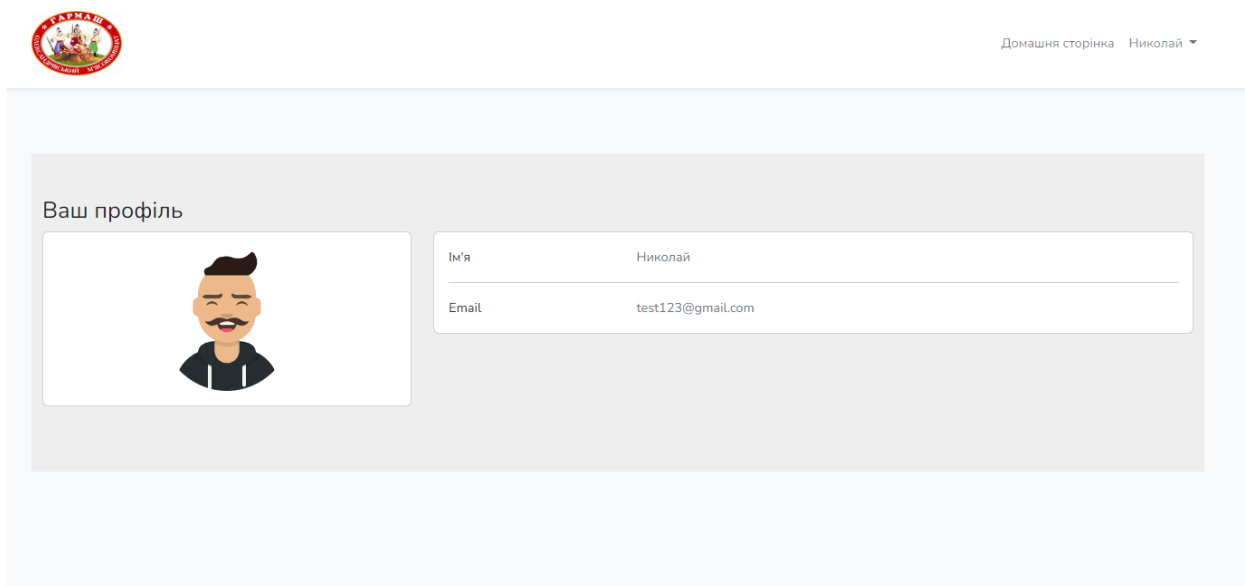


Рис.18 – Профіль користувача

Менеджер, Адміністратор, Завскладом

Менеджери, завскладом та адміністратори отримують пароль від системного адміністратора, який обслуговує сервер. Для входу необхідно перейти на сторінку “Login”

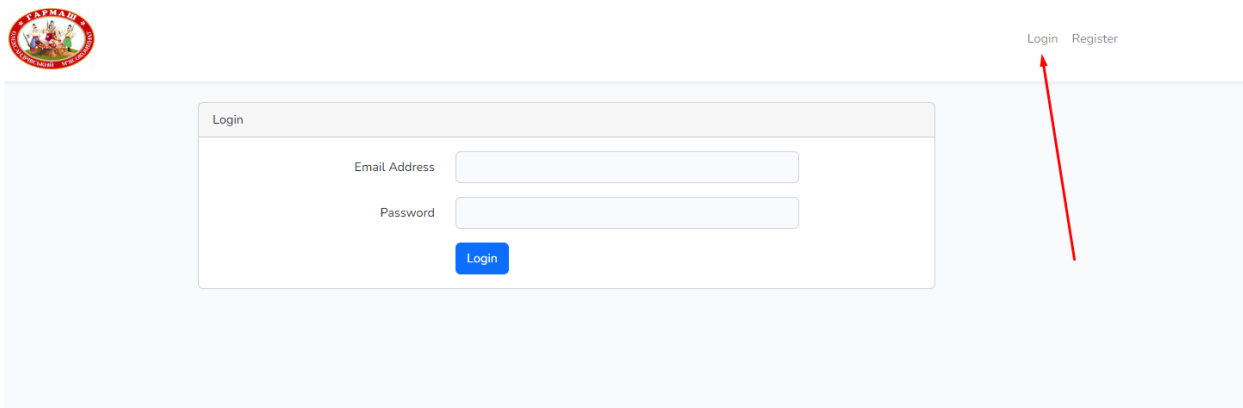


Рис.19 – Сторінка логін

Після входу буде автоматичне перенаправлення на стартову сторінку, де представлено інформацію про продукцію та підприємство.

Для перегляду інформації про користувачів, які зареєстровані в системі необхідно перейти за посиланням «Користувачі».

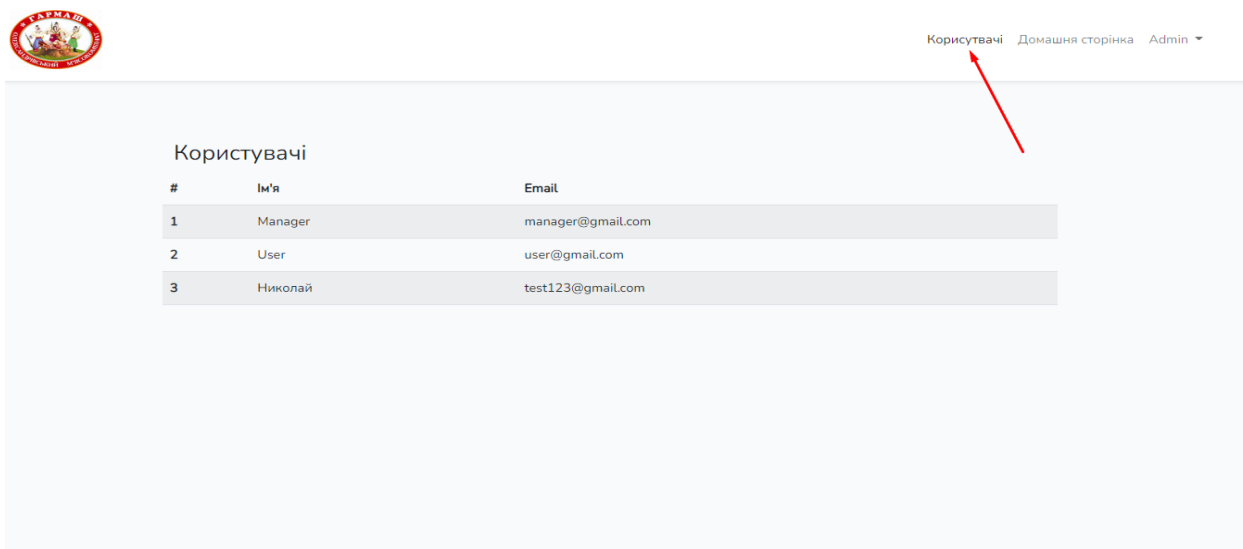


Рис. 20 – Сторінка користувачі

Для виходу з системи для всіх користувачів є кнопка «Вихід», яка знаходиться в меню під ім'ям користувача.

Менеджер може отримати інформацію про клієнтів підприємства (ФОП), для цього в нього є допоміжна кнопка в лівій стороні, яка відкриває вікно з інформацією:

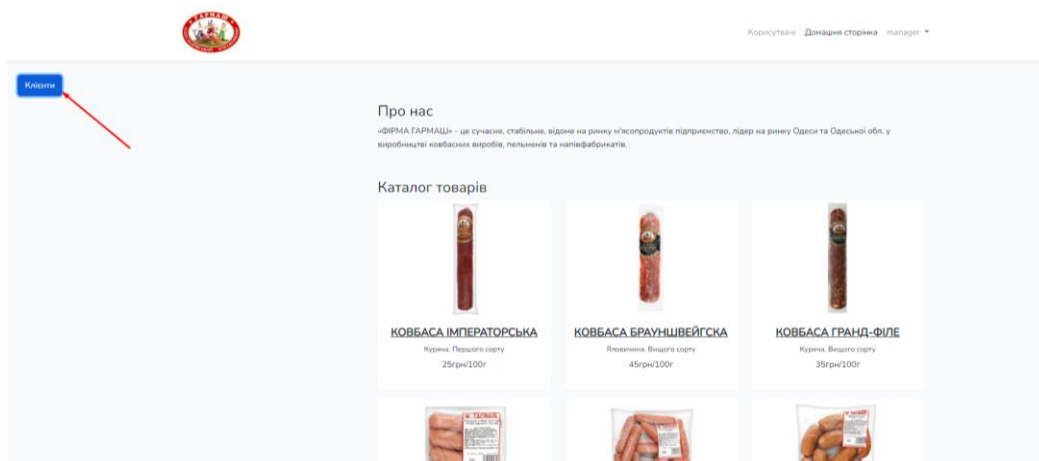


Рис. 21 – Кнопка Клієнти

Ще є можливість перегляду всіх заявок від клієнтів, можливістю зміни їх статусу. Та роздрукування в pdf форматі накладної для замовлення:

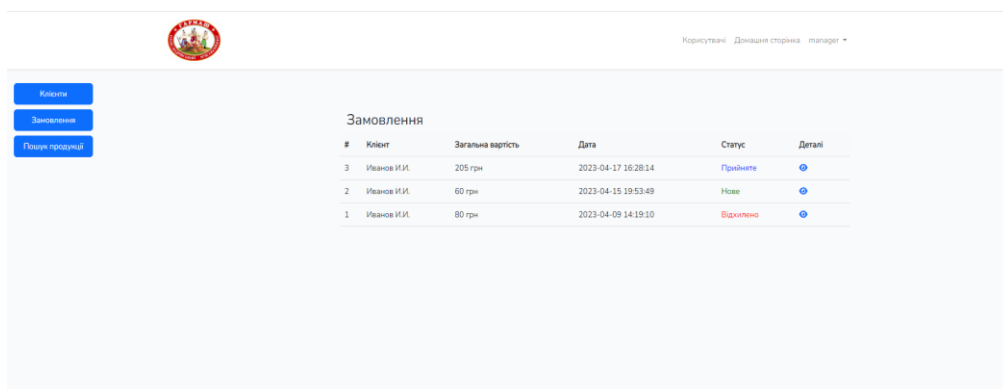


Рис. 22 – Вигляд переліку замовлень

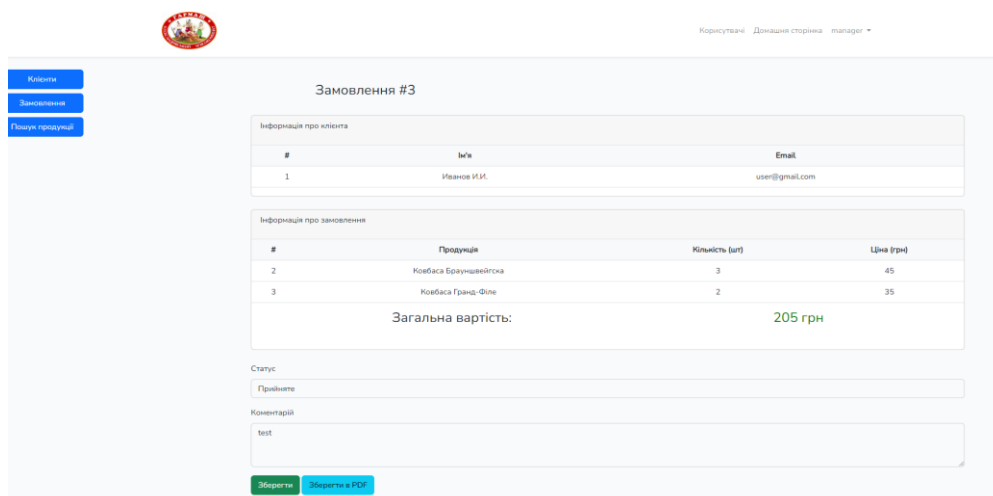


Рис. 23 - Детальний перегляд замовлення

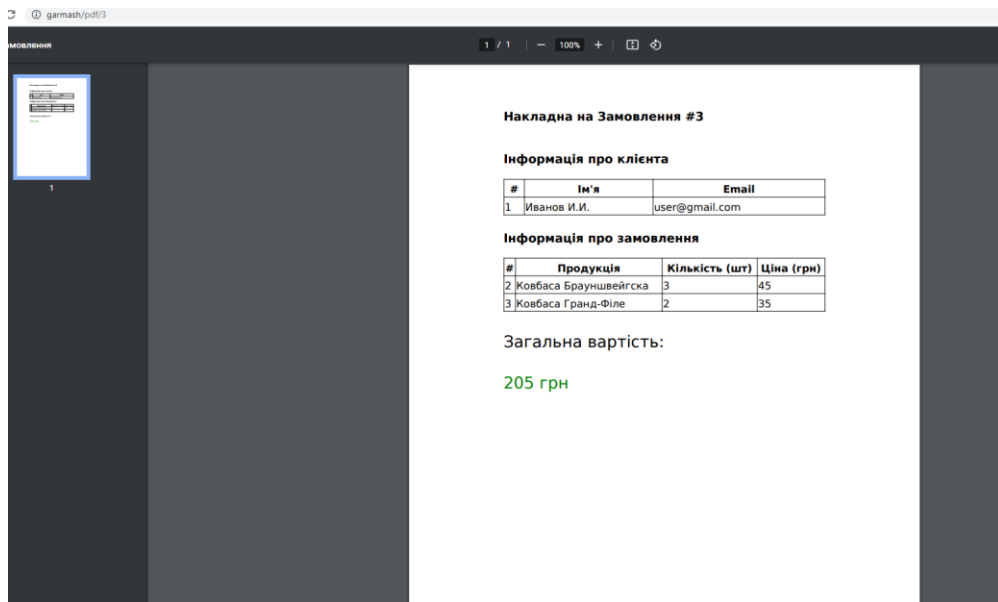


Рис. 24 – Перегляд замовлення в PDF

Для зручності пошуку продукції додано функцію пошуку продукції за штрих кодом. Для цього треба перейти натиснувши на кнопку «Пошук продукції» та просканувати штрих-код продукції, або вести його вручну.

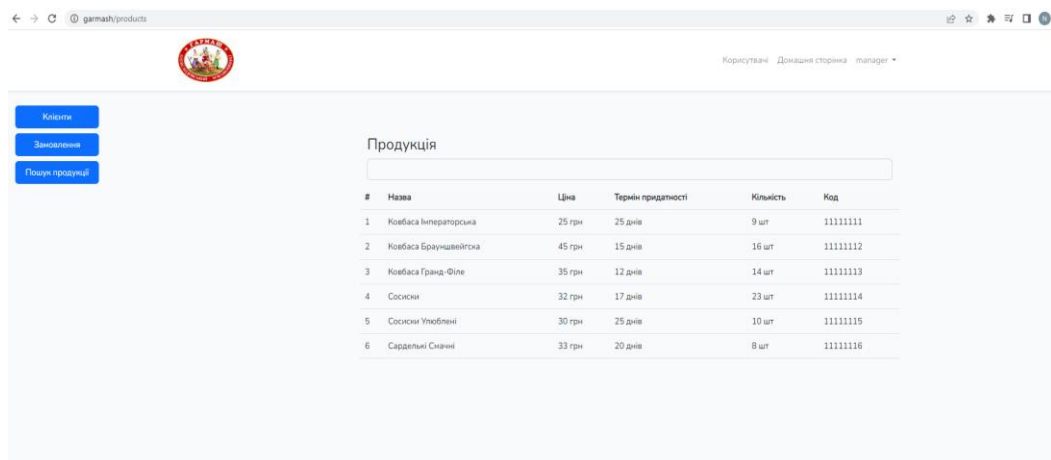


Рис. - Сторінка пошуку продукції за штрих-кодом

Для завскладом така допоміжна кнопка показує детальну інформацію про продукцію:

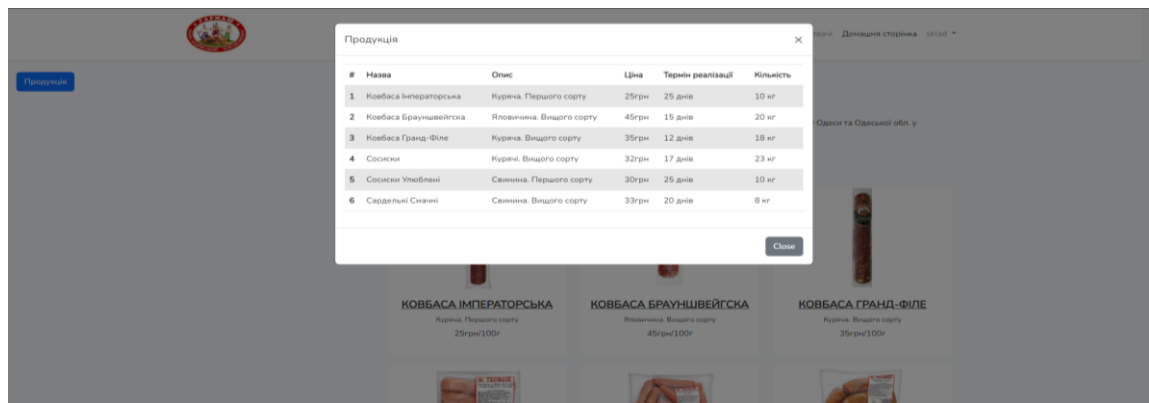


Рис.26 – Вікно продукції

Для перегляду сировини треба перейти на сторінку «Сировина». Де також є можливість формування замовлення сировини на підприємство.

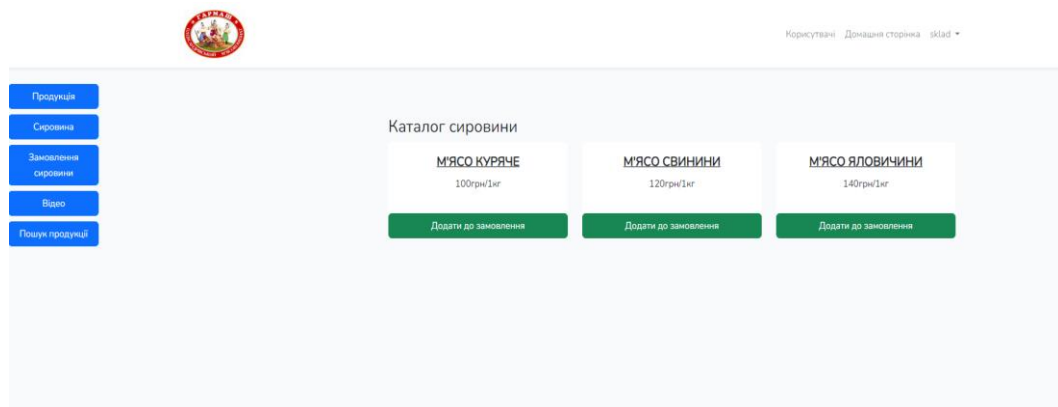


Рис. 27 – Перегляд сировини та формування замовлення

Для перегляду відео камери зі складу треба перейти на сторінку «Відео». На цій сторінці буде трансляція відео з камер відео-спостереження:

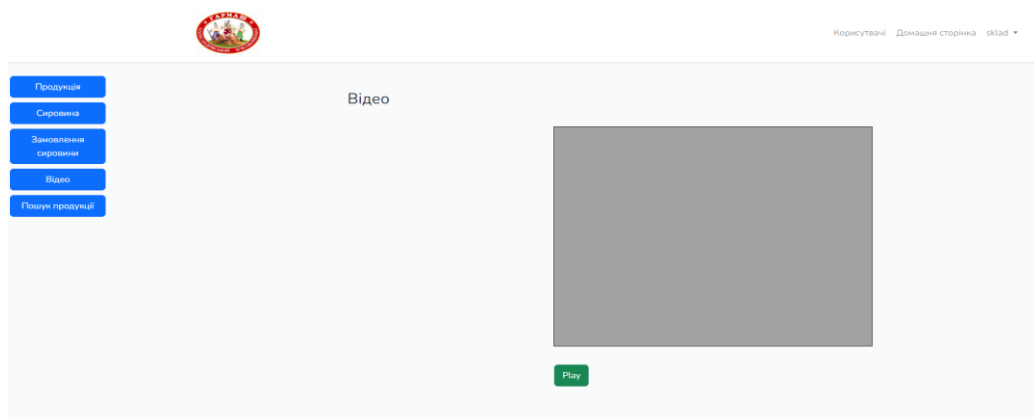


Рис. 28 – Сторінка відео-спостереження

Для того, щоб завершити роботу треба натиснути на кнопку вихід:

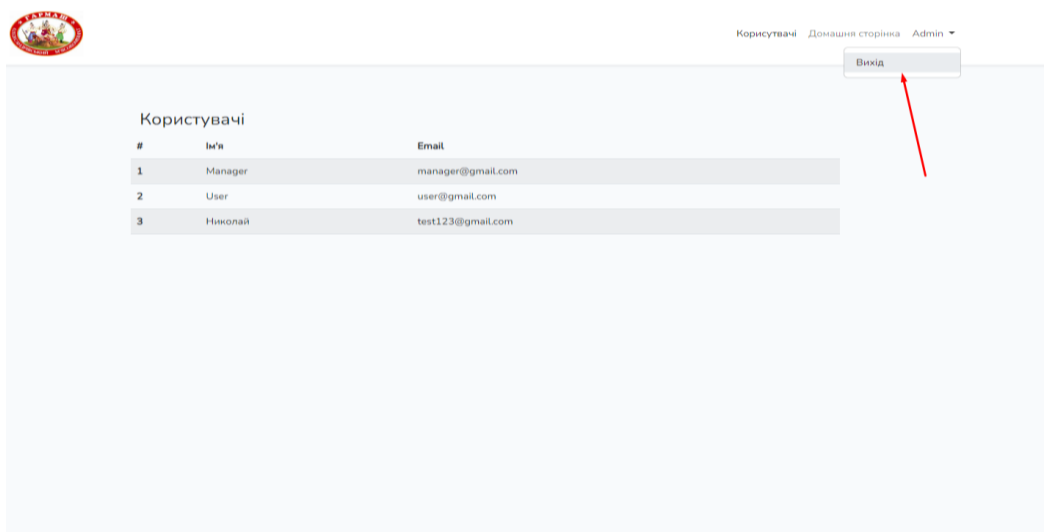


Рис.27 – Кнопка вихід

Розділ 6. Розробка SCADA для технологічного об'єкту моніторингу та управління

6.1. Створення моделі системи автоматичного регулювання в програмному середовищі Step7.

У програмі SIMATIC Manager створюємо новий проект для контролера S7-313-2DP, скориставшись підказками помічника Wizard. Потім запускаємо програму конфігурації обладнання HW Config.

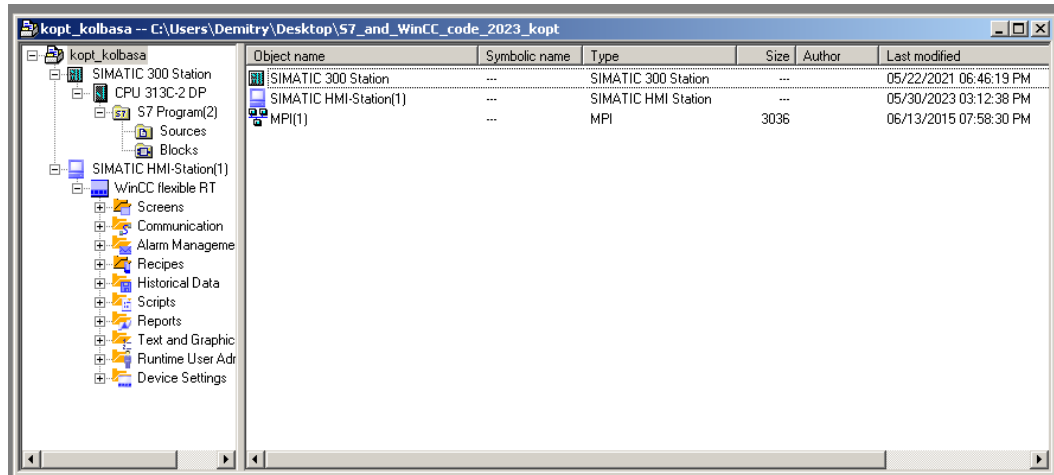


Рис. 28 – Створений проект в програмі SIMATIC Manager.

Далі в програмі HW Config додаємо мережу та виконуємо конфігурацію обладнання.

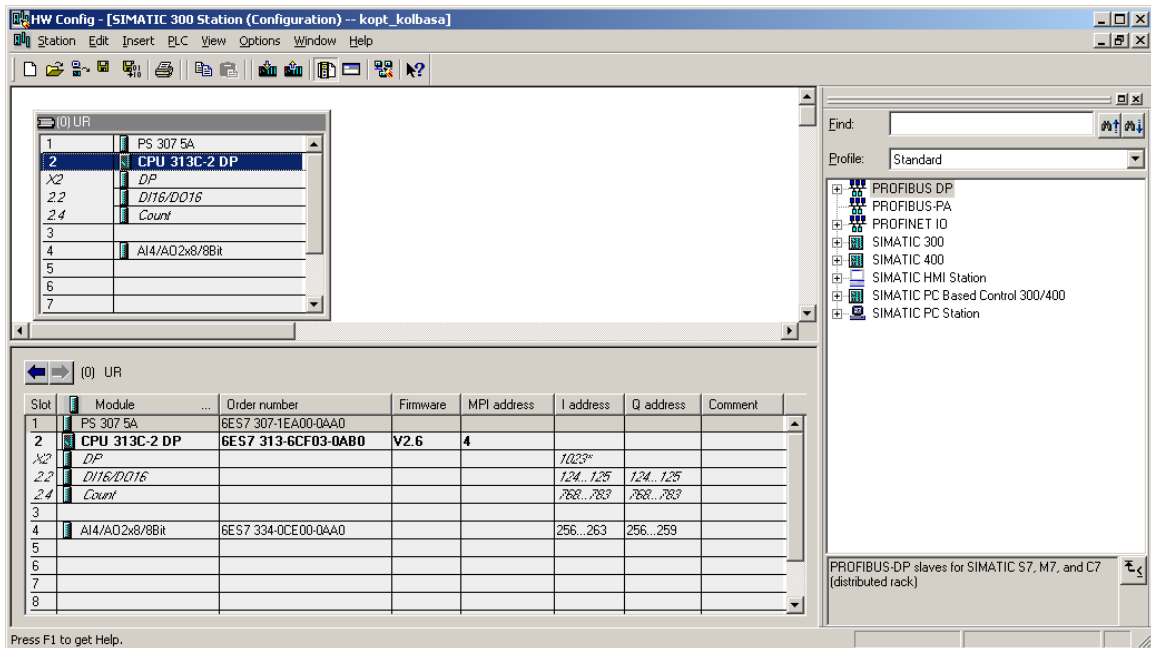


Рис. 29 – Додане і зконфігуроване обладнання.

В якості зв'язку між контролером і SCADA-системою будемо використовувати MPI-мережу.

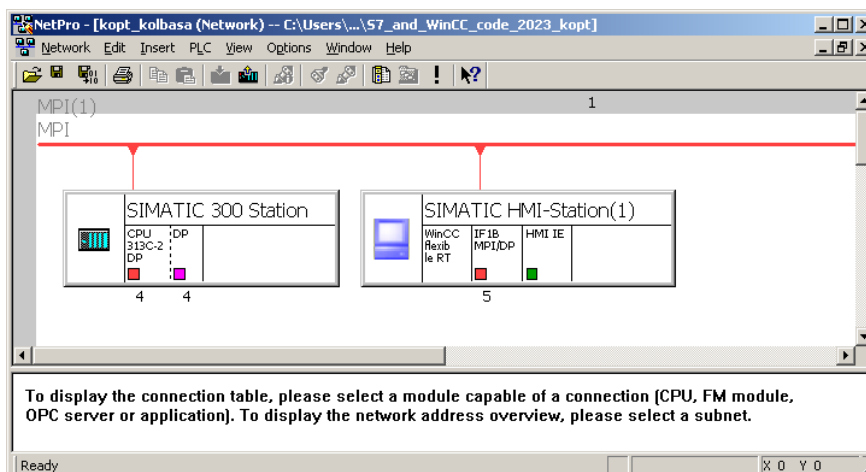


Рис. 30 – Зконфігурована мережа MPI.

6.1.1 Створення програми імітації роботи SAP.

Створимо блок DB2 для HMI-тегів для подальшого зберігання, використання в програмі контролера і зв'язку SCADA-системи з контролером.

Address	Name	Type	Initial value	Actual value	Comment
0.0	PID_Tk.MAN_ON	BOOL	FALSE	FALSE	сигнал перемикання
2.0	PID_Tk.MAN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	сигнал керування в
6.0	PID_Tk.SP_INT	REAL	4.000000e+001	5.000000e+001	задане значення
10.0	PID_Tk.PV	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	поточне значення
14.0	PID_Tk.U	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	керувачий вплив
18.0	PID_Tk.GAIN	REAL	7.390000e+000	1.800000e+000	коефіцієнт передачі
22.0	PID_Tk.TI	TIME	T#23s340MS	T#20s340MS	час ізодрому
26.0	PID_Tk.TD	TIME	T#18s900MS	T#10s900MS	час предварення
30.0	PID_Tk.TM_LAG	TIME	T#3s780MS	T#3s780MS	час інерційності ре
34.0	PID_Mk.MAN_ON	BOOL	FALSE	FALSE	сигнал перемикання
36.0	PID_Mk.MAN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	сигнал керування в
40.0	PID_Mk.SP_INT	REAL	7.500000e+001	7.500000e+001	задане значення
44.0	PID_Mk.PV	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	поточне значення
48.0	PID_Mk.U	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	керувачий вплив
52.0	PID_Mk.GAIN	REAL	3.560000e+000	1.200000e+000	коефіцієнт передачі
56.0	PID_Mk.TI	TIME	T#11s600MS	T#15s600MS	час ізодрому
60.0	PID_Mk.TD	TIME	T#4s500MS	T#4s500MS	час предварення
64.0	PID_Mk.TM_LAG	TIME	T#900MS	T#1s	час інерційності ре
68.0	PUSK	BOOL	FALSE	FALSE	Команда пуск
68.1	STOP	BOOL	FALSE	FALSE	Команда стоп
70.0	Time_ZS	S5TIME	S5T#10S	S5T#10S	Час звукової сигналі
72.0	V1_start	S5TIME	S5T#10S	S5T#10S	Затримка часу при в
74.0	M1_start	S5TIME	S5T#10S	S5T#10S	Затримка часу при в
76.0	T_START	BOOL	FALSE	FALSE	Ввімкнення контуру
76.1	TP_START	BOOL	FALSE	FALSE	Ввімкнення контуру
78.0	M2_start	S5TIME	S5T#10S	S5T#10S	Затримка часу при в
80.0	M2_stop	S5TIME	S5T#5S	S5T#5S	Затримка часу на ви
82.0	M1_stop	S5TIME	S5T#15S	S5T#15S	Затримка часу на ви
84.0	V1_stop	S5TIME	S5T#10S	S5T#10S	Затримка часу на ви

Рис. 31 – Створений блок HMI-тегів.

Створимо модель об'єкта керування.

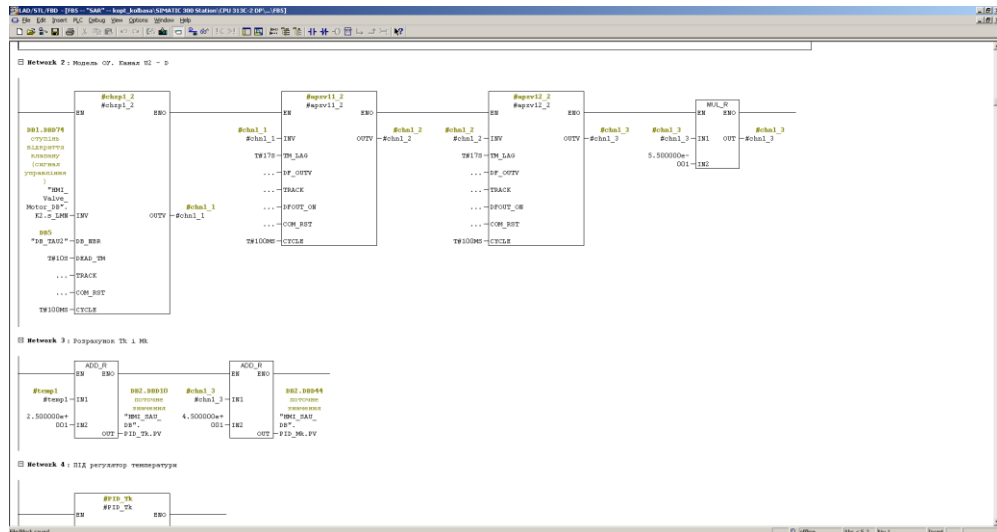


Рис. 32 – Фрагмент програми з моделлю ОК за каналами керування температури і щільності диму у камері копчення ковбаси яка створена в Step7.

Створимо модель регулятора.

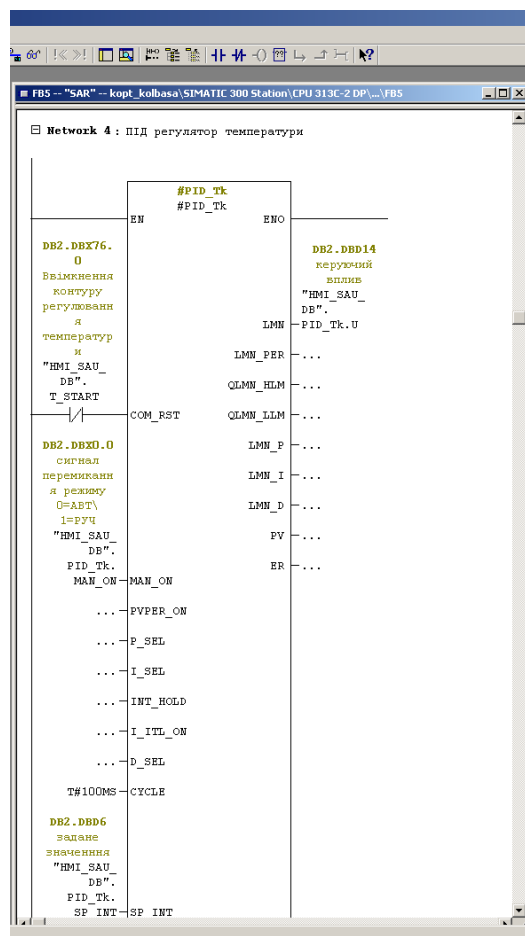


Рис. 33 – Фрагмент програми з моделлю ПІД-регулятора температури у камері копчення ковбаси яка створена в Step7.

6.1.2 Виконаємо зв'язок SCADA-системи і проекту SIMATIC Manager.

За допомогою SCADA-системи ми матимемо можливість змінювати параметри регулятора і значення заданої температури і щільності диму у камері копчення ковбаси.

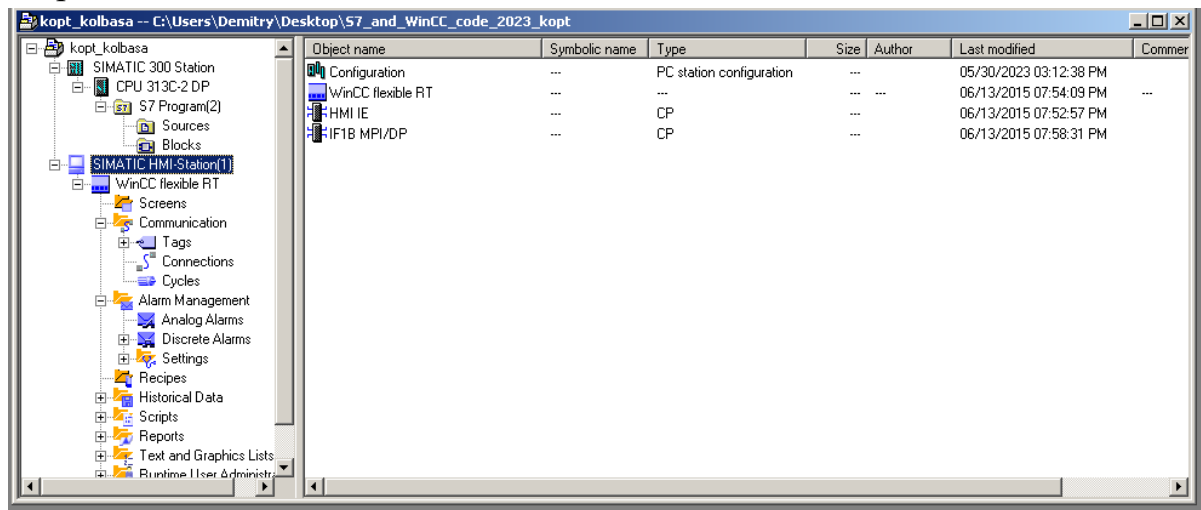


Рис. 34 – Загальний вигляд вікна Simatic Manager при інтеграції SCADA-системи і проекту контролера Step7.

6.2. Створення екранної панелі управління в SCADA WinCCflexible.

Створимо екранну панель користувача для керування процесом у камері копчення ковбаси.

Наша панель управління передбачатиме:

- відображення поточного стану обладнання;
- можливість перемикання стану обладнання;
- можливість ручного дистанційного керування;
- відображення регульованих змінних;
- відображення повідомлень про відхилення в технологічному процесі;
- виконання налаштування SAP;
- запис даних технологічного процесу в БД MySQL;
- авторизований доступ користувачів до системи керування.

Параметри мережевої взаємодії між контролером та SCADA налаштовуються у розділі «Connection» (рис. 35).

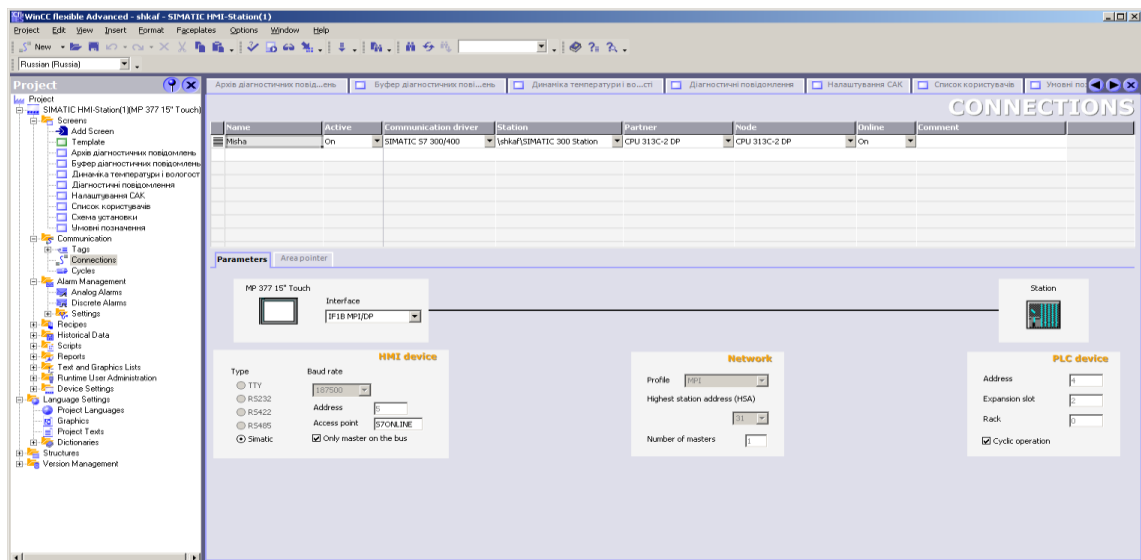


Рис. 35 – Вікно налаштування мережевого зв'язку між контролером та SCADA.

Далі створимо список тегів, які будуть використовуватися в ході роботи. Фрагмент вікна з тегами ПІД регулятора температури у камері копчення ковбаси наведено на рис. 36.

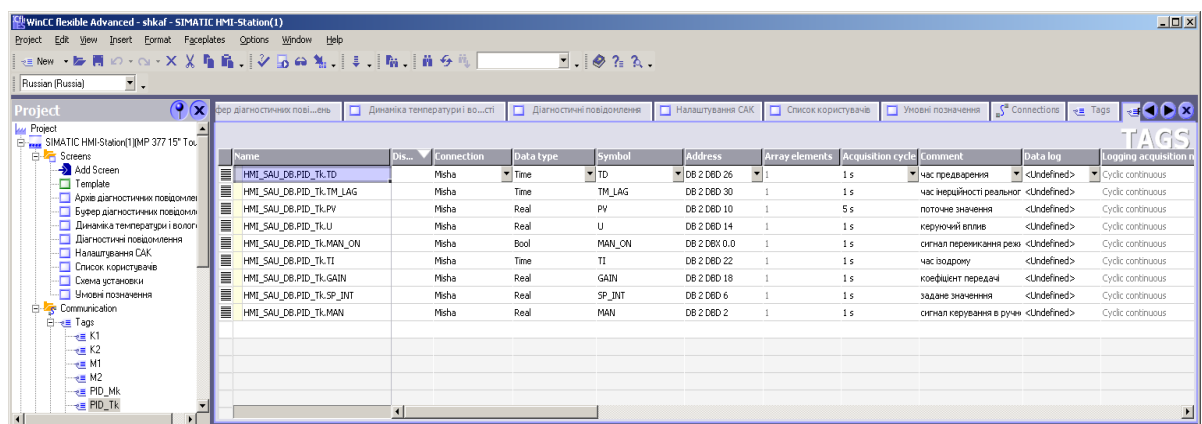


Рис. 36 - Список тегів для ПІД регулятора температури у камері копчення ковбаси.

Далі створюємо декілька екранних форм для оператора. Створимо екранну форму «Схема установки» (рис. 37). Це головна екранна форма з зображенням мнемосхеми процесу, стану обладнання, значень основних параметрів процесу, динаміки зміни температури та вологості у камері.

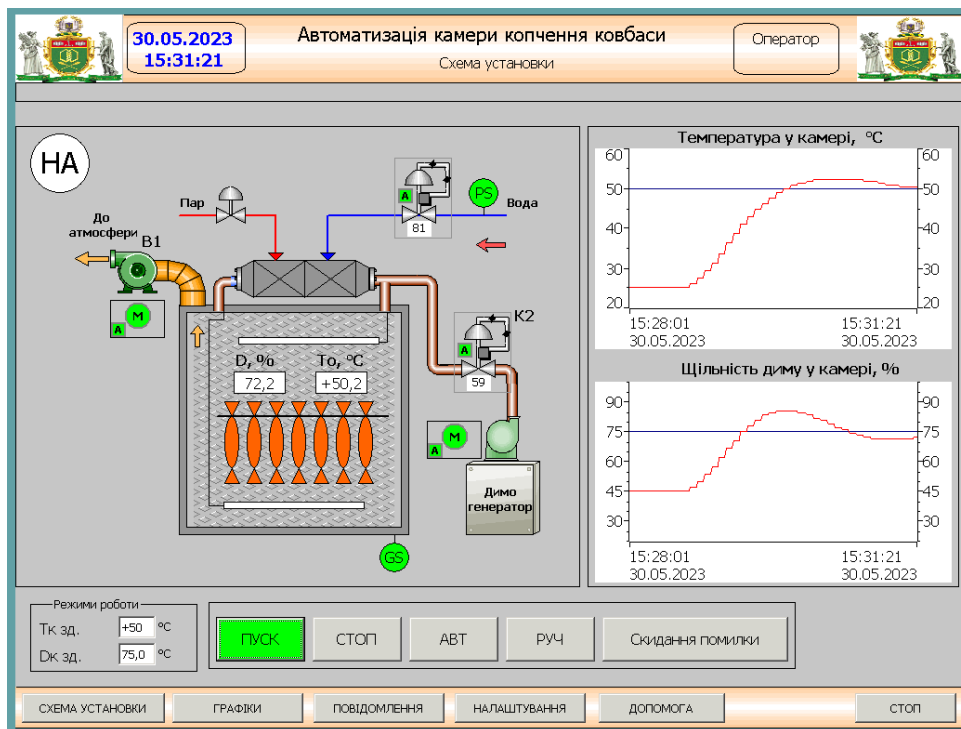


Рис. 37 – Екранна форма «Схема установки».

Нижче на рисунках в якості прикладу наведено зображення екранних форм «Повідомлення» та «Налаштування».

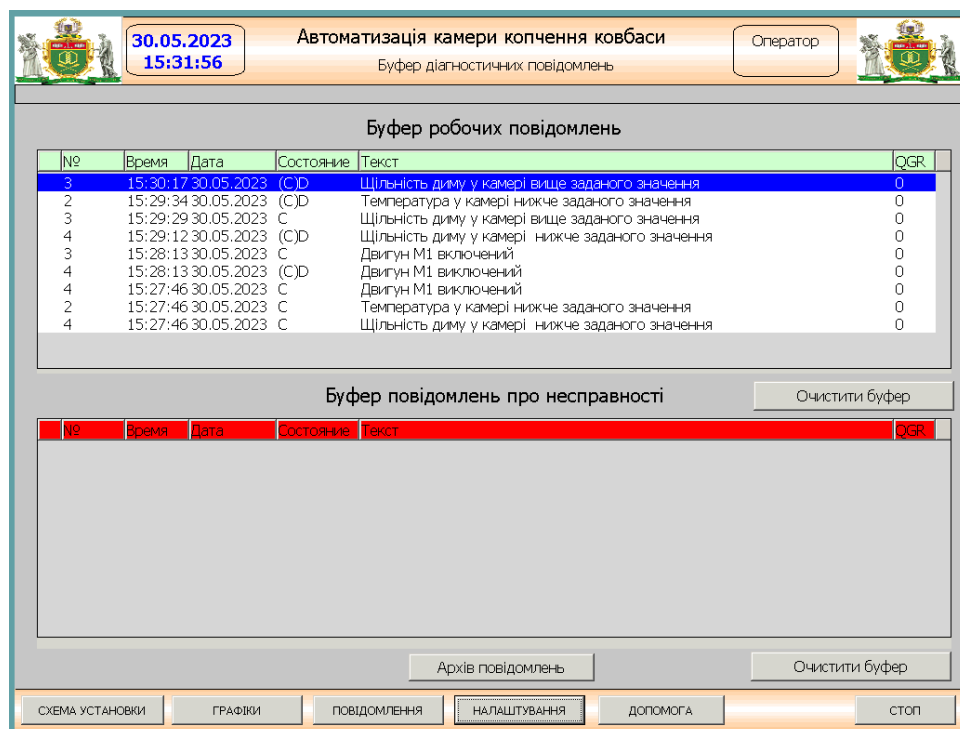


Рис. 38 – Екранна форма «Повідомлення».

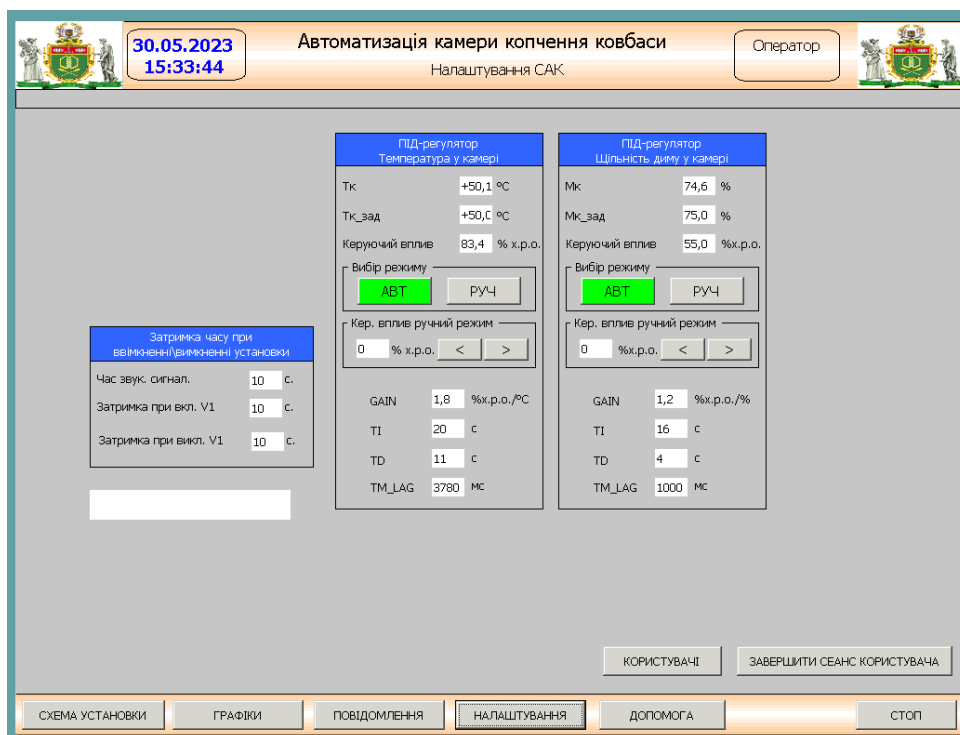


Рис. 39 – Екранна форма «Налаштування».

6.3. Реалізація обміну даними між SCADA та БД MySQL.

Організація обміну даними між SCADA-системою WINCCflexible і БД MySQL/MariaDB.

Для початку роботи дізнаємося яка БД використовується сервером (рис. 40).

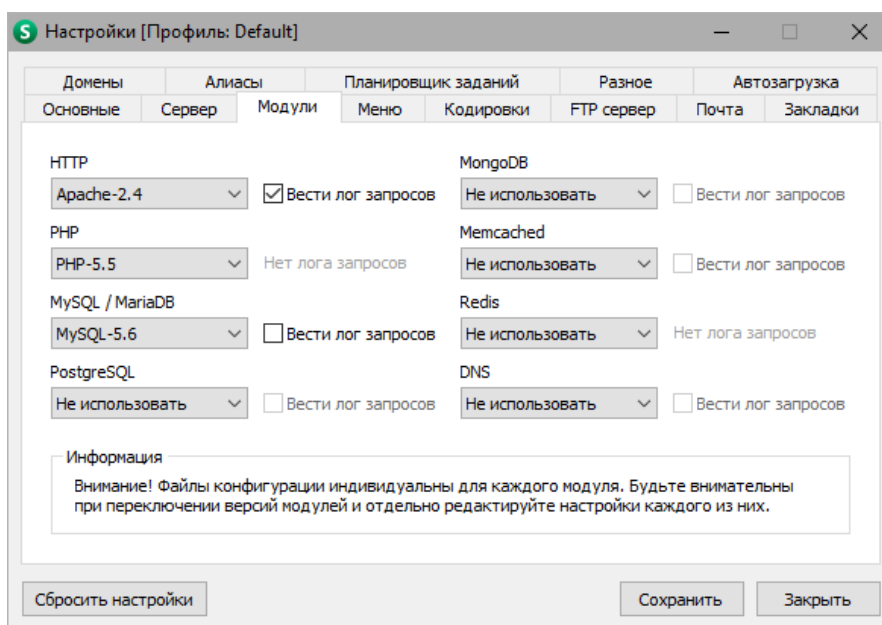


Рис. 40 – Налаштування веб-сервера і БД.

Створимо БД для зберігання даних.

В нашому випадку буде використовуватися БД веб-додатку розробленого під час виконання курсової роботи.

Створимо таблицю для зберігання даних технологічного процесу, які буде надсилати SCADA-система (рис. 41).

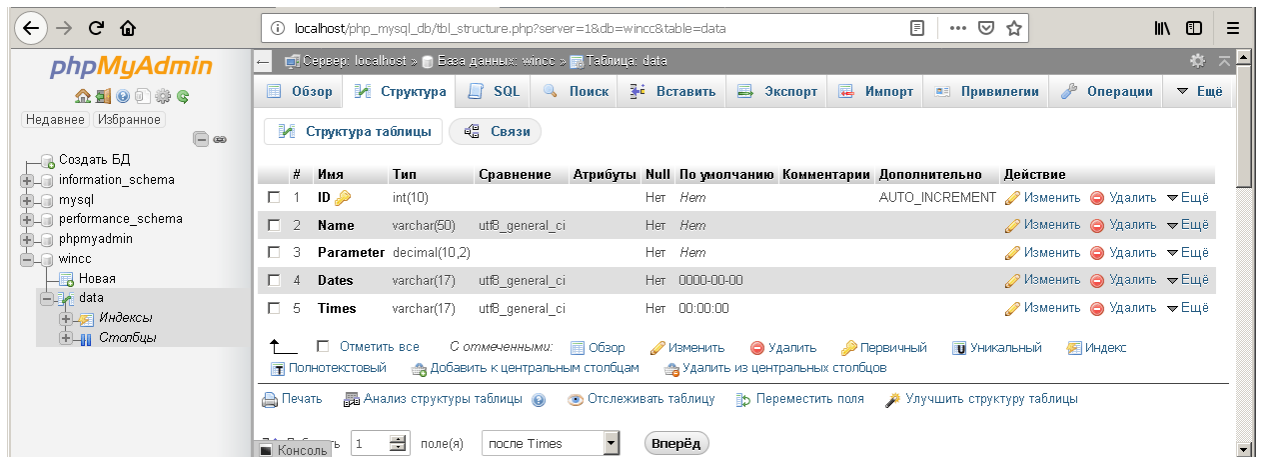


Рис. 41 – Створена таблиця “DATA”.

Створимо об’єкт джерела даних odbs для обміну даними SCADA системи та веб-додатком (рис. 42, 43).

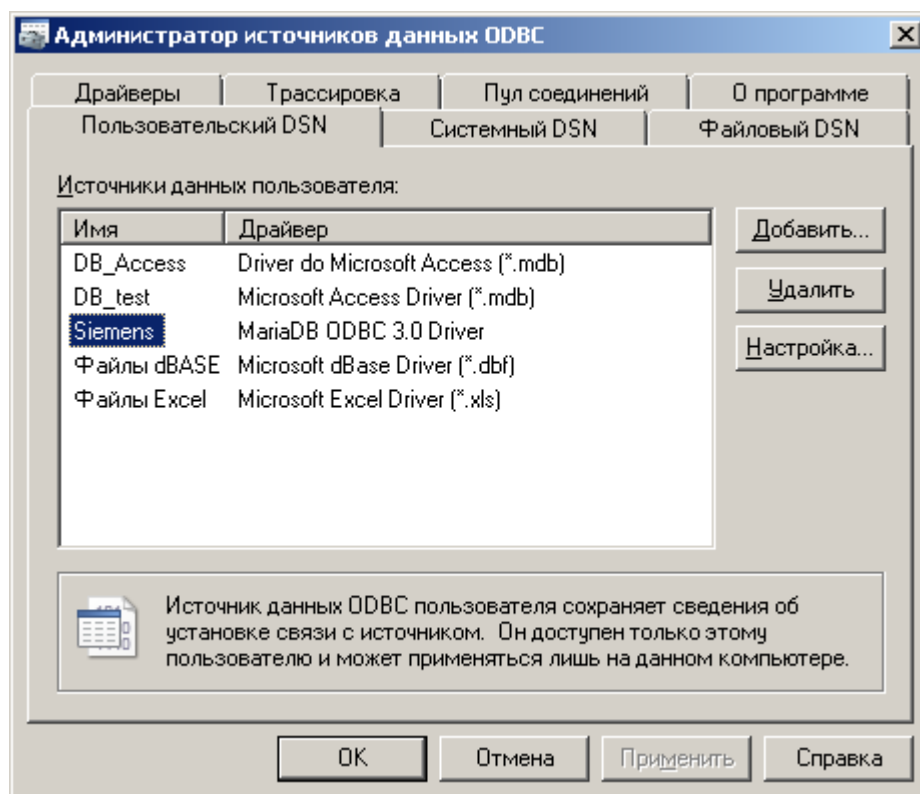


Рис. 42 - Створений об’єкт джерела даних ODBC.

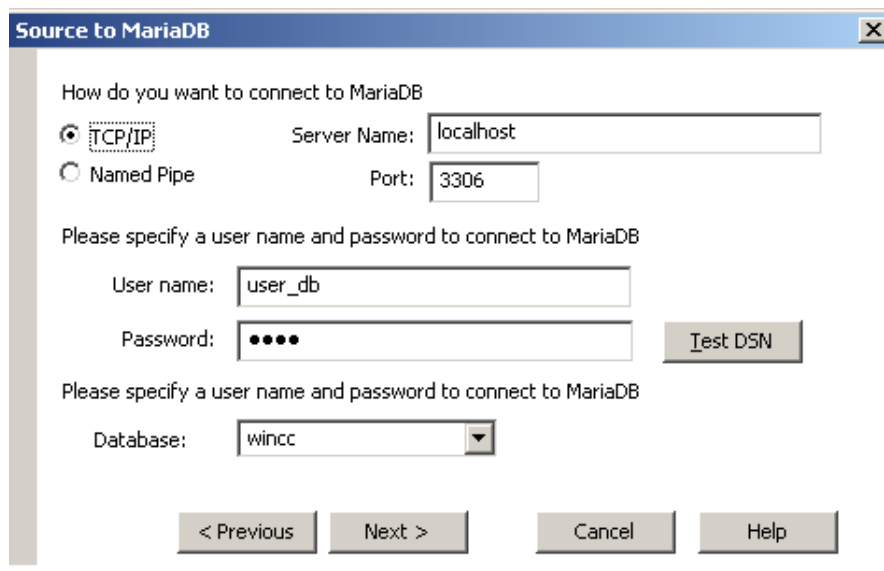


Рис. 43 - Створений об'єкт джерела даних ODBC. Підключення до бази даних Wincc.

Для запису даних зі SCADA системи в базу даних необхідно створити програмний скрипт. Цей скрипт буде записувати необхідні данні у базу через створене джерело даних ODBC .

Створимо скрипт на запис даних в БД (рис. 44, 45).

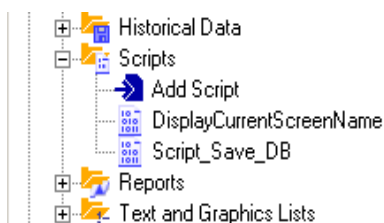


Рис. 44 - Список всіх створених скриптів використаних в проекті.

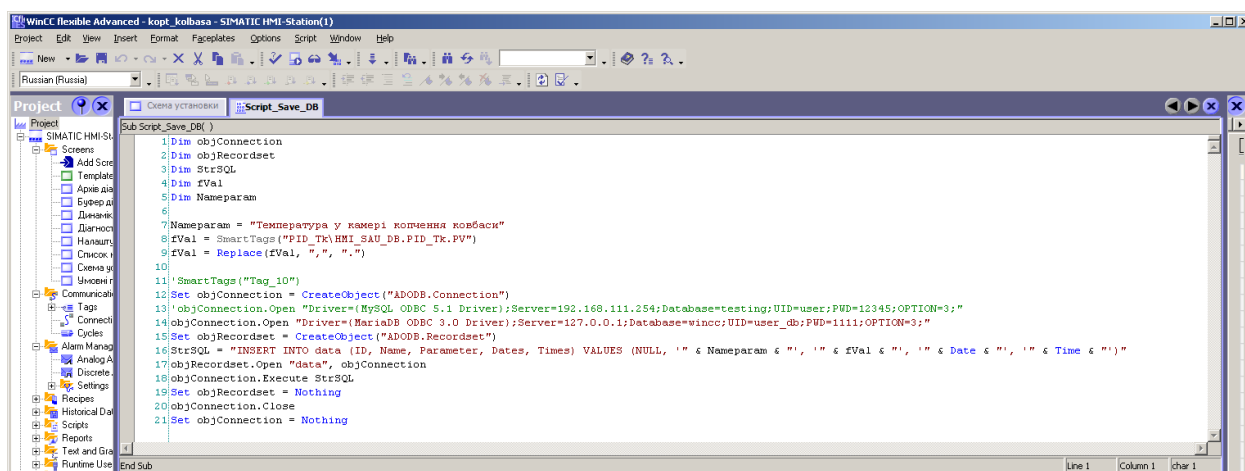


Рис. 45 - Скрипт для запису даних в БД.

Налаштуємо наш проект і зробимо так що запис у базу даних буде проходити при кожній зміні тегу. Опитування тегу будемо проводити з кроком 5 секунд щоб зменшити обсяг даних що потраплять у базу.

В моєму випадку SCADA-система буде надсилати данні в БД про вихідну величину об'єкту керування.

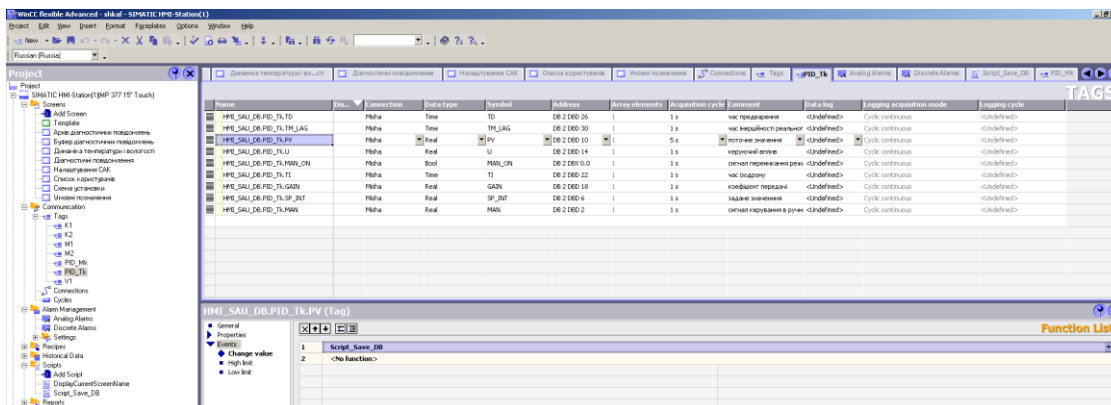


Рис. 46 – Фрагмент вікна прив'язки розробленого скрипта до тегу температура у камері копчення ковбаси.

Перевіримо роботу нашого скрипта (рис. 47).

ID	Name	Parameter	Dates	Times
1812	Температура у камері копчення ковбаси	49.89	30.05.2023	15:47:50
1811	Температура у камері копчення ковбаси	49.86	30.05.2023	15:47:46
1810	Температура у камері копчення ковбаси	49.81	30.05.2023	15:47:41
1809	Температура у камері копчення ковбаси	49.77	30.05.2023	15:47:36
1808	Температура у камері копчення ковбаси	49.73	30.05.2023	15:47:31
1807	Температура у камері копчення ковбаси	49.68	30.05.2023	15:47:25
1806	Температура у камері копчення ковбаси	49.64	30.05.2023	15:47:19
1805	Температура у камері копчення ковбаси	49.61	30.05.2023	15:47:13
1804	Температура у камері копчення ковбаси	49.58	30.05.2023	15:47:07
1803	Температура у камері копчення ковбаси	49.56	30.05.2023	15:47:00
1802	Температура у камері копчення ковбаси	49.55	30.05.2023	15:46:54
1801	Температура у камері копчення ковбаси	49.56	30.05.2023	15:46:49
1800	Температура у камері копчення ковбаси	49.58	30.05.2023	15:46:43
1799	Температура у камері копчення ковбаси	49.62	30.05.2023	15:46:38
1798	Температура у камері копчення ковбаси	49.68	30.05.2023	15:46:33
1797	Температура у камері копчення ковбаси	49.77	30.05.2023	15:46:28
1796	Температура у камері копчення ковбаси	49.88	30.05.2023	15:46:24
1795	Температура у камері копчення ковбаси	50.01	30.05.2023	15:46:20
1794	Температура у камері копчення ковбаси	50.16	30.05.2023	15:46:16
1793	Температура у камері копчення ковбаси	50.35	30.05.2023	15:46:11
1792	Температура у камері копчення ковбаси	50.55	30.05.2023	15:46:07
1791	Температура у камері копчення ковбаси	50.77	30.05.2023	15:46:02
1790	Температура у камері копчення ковбаси	51.02	30.05.2023	15:45:57
1789	Температура у камері копчення ковбаси	51.26	30.05.2023	15:45:52
1788	Температура у камері копчення ковбаси	51.51	30.05.2023	15:45:46

Рис. 47 - Результат запису даних в БД

Створимо в нашому веб-додатку сторінку для відображення параметрів ТП.

Завантажуємо в пам'ять написані програми для контролера та запускаємо симуляцію його роботи.

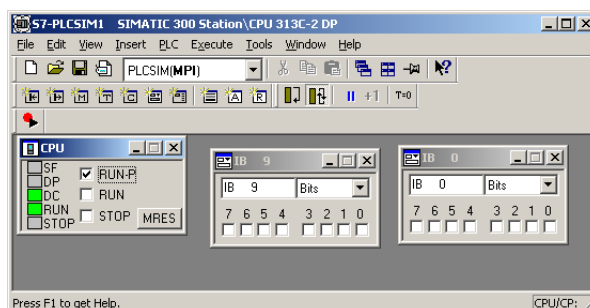


Рис. 48 – Вікно симулятора контролера.

Запускаємо SCADA-систему. Запускаємо систему керування камерою копчення ковбаси і бачимо що значення температури записуються у базу даних а потім відображуються у табличному вигляді на сторінці веб додатку.

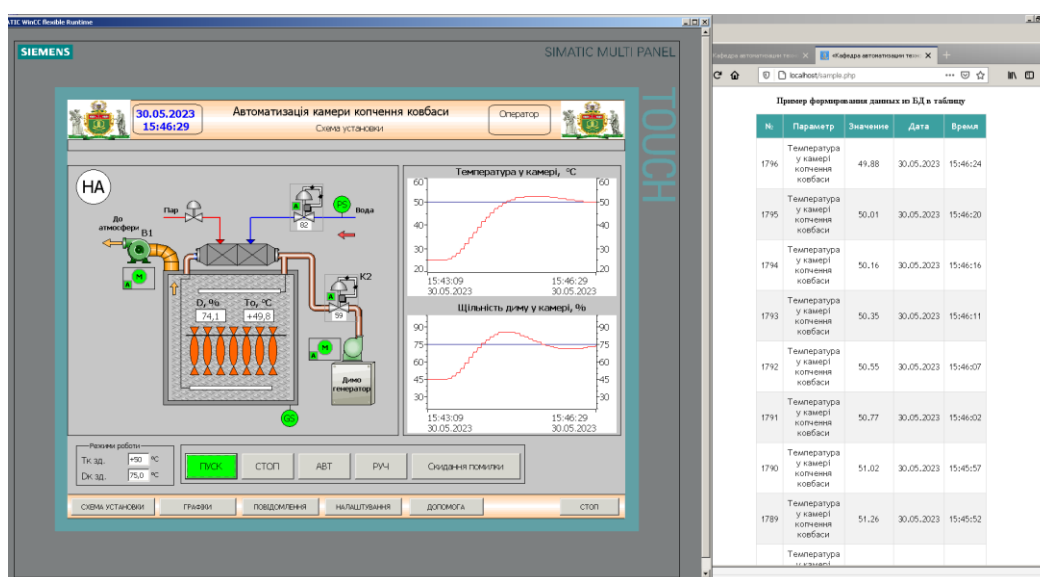


Рис. 49 – Вікно SCADA-системи та сторінки веб-додатку.

Після порівняння отриманих даних з веб-додатку та SCADA-системи, ми можемо зробити висновок що, вони ідентичні.

Розділ 7. Взаємодія системи з технічними засобами автоматизації

7.1. Опис технічних засобів та мета їх використання

У веб-додатку потрібно використати камеру. Для налаштування камери потрібен великий досвід роботи з технічними пристроями та програмними засобами, але у спільності програмістів вже є універсальні рішення для реалізації цих функцій.

Для підключення камери до системи можна використовувати стандартні інтерфейси, наприклад, USB або Ethernet.

Сканери використовуються для збору та обробки інформації з різних джерел. Вони можуть сканувати документи, штрих-коди, QR-коди, RFID-мітки та інші об'єкти. Сканери дозволяють автоматизувати процес збору даних з фізичних об'єктів.

Мета використання сканера полягає у полегшенні процесу ідентифікації товарів, уникненні помилок та забезпеченні швидкого доступу до інформації про продукцію, такою як параметри, ціна, наявність тощо. Це допомагає покращити ефективність роботи та зменшити ймовірність помилок

7.2. Алгоритм і реалізація підключення технічних засобів

Створимо php-скрипт, у якому буде інформація про назву, адресу та користувача БД. Цей скрипт потрібен для підключення до БД у інших скриптах. Інформацію щодо БД можна також вносити і у самі скрипти, де використовується БД, проте краще буде тримати інформацію про паролі у іншому файлі, і взагалі в іншому каталозі.

```
<?php
defined('BASEPATH') OR exit('No direct script access allowed'); // Заборонити
доступ до скрипта
$host = 'localhost';
$user = 'root'; // Назва користувача
$password = ''; // Пароль користувача
$dbname = 'Interchem'; // Назва ДБ
$dsn = '';
```

Рис 50. Скрипт підключення до БД (db.php)

Для скриптів, які використовують базу даних потрібно написати код, який буде вимагати підключення до бази даних:

```
<?php require('includes/db.php'); ?>  
<?php |  
?>
```

Рис 51. Скрипт запиту до БД (db.php)

Ми будемо використовувати користувацьку бібліотеку, створену суспільством github, також відому як «html5-qrcode-scanner». Ми будемо використовувати її через те, що вона є легким і простим, але в той же час гнучким інструментом роботи з камерами. Бібліотека написана мовою програмування javascript.

Для використання бібліотеки, потрібно завантажити її з репозиторію github github.com/mebjas/html5-qrcode, а саме файл "unpkg.com/html5-qrcode", також може знадобитися бібліотека jQuery, яку можна завантажити на офіційному сайті jquery.com.

Підключаємо ці файли:

```
<script src="Jquery/jquery-3.6.3.min.js"></script>  
<script src="ScriptsJS/html5-qrcode.min.js"></script>
```

Рис. 52 Підключення бібліотек JQuery та html5-qrcode-scanner

Тепер для використання qr-сканерів потрібно створити div та дати йому айді «qr-reader»:

```
<div id="qr-reader" style="width: 100%"></div>
```

Рис. 53 Створення div, у якому буде вікно сканеру

Тепер потрібно написати функцію яка буде виконуватися після відсканування штрих коду:

```
function onScanSuccess(decodedText, decodedResult) {  
  if(window.confirm("Бажаєте додати " + decodedResult.decodedText + "?")) {  
    let loopfor = $(".Order_number_n").length;  
    for (let i = 0; i < loopfor; i++) {  
      if ($("#Order_number_n").eq(i).val() === ""){  
        ($("#Order_number_n").eq(i).val(decodedResult.decodedText));  
        Break }  
      else if (i+2 > loopfor) {  
        addInput(decodedResult.decodedText);  
        break} } } };
```

Рис. 54 Створення функції заповнення порожніх полей форми

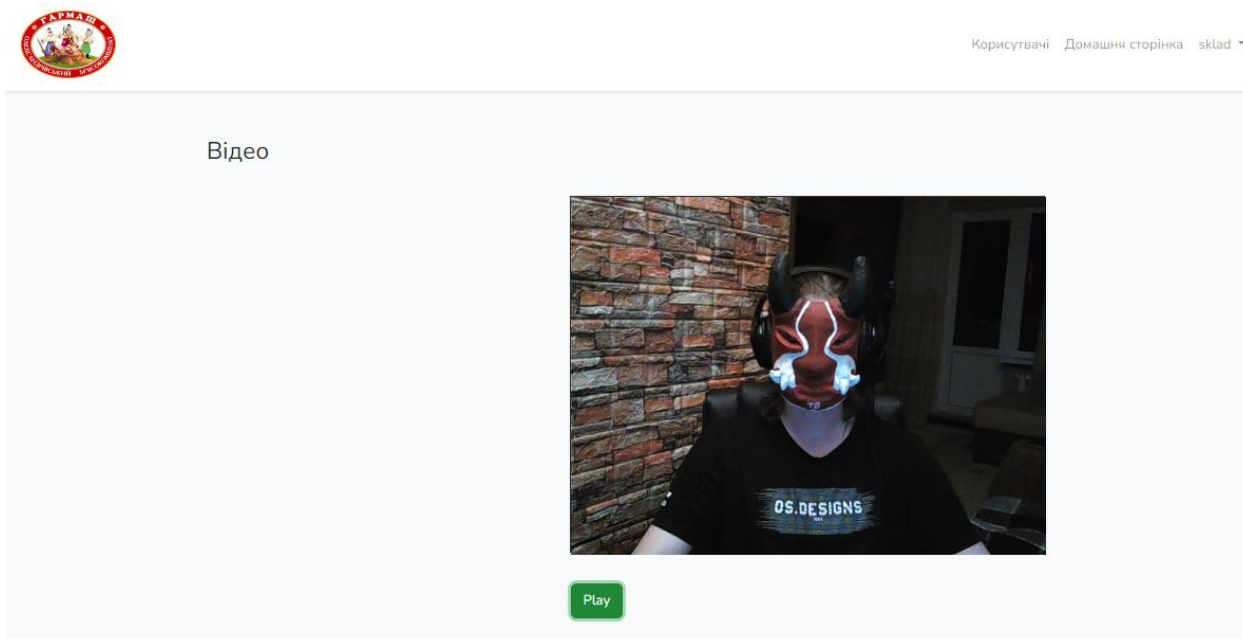


Рис 55. Працююча відео камера

На сторінці користувача “менеджер складу” була реалізована відео камера у вигляді представленому на рис. 32. За допомогою камери також можна підключити функцію сканера штрих кодів.



Продукція

#	Назва	Ціна	Термін придатності	Кількість	Код
1	Ковбаса Імператорська	25 грн	25 днів	9 шт	11111111
2	Ковбаса Брауншвейгська	45 грн	15 днів	16 шт	11111112
3	Ковбаса Гранд-Філе	35 грн	12 днів	14 шт	11111113
4	Сосиски	32 грн	17 днів	23 шт	11111114
5	Сосиски Улюблені	30 грн	25 днів	10 шт	11111115
6	Сарделькі Смачні	33 грн	20 днів	8 шт	11111116

Рис 56. Сторінка продукції з кодами товарів (сканер)

На сторінці менеджера по збуту реалізована функція сканеру товарів по штих коду та їх пошук за допомогою пошукової строки.

Розділ 8. Вибір і застосування методів інтелектуального аналізу даних(ІАД) для управління бізнес-процесами

8.1. Опис методів ІАД та обґрунтування доцільності їх використання

Методи інтелектуального аналізу даних (ІАД) є потужними інструментами для виявлення прихованих зв'язків, шаблонів та важливих закономірностей в наборах даних. Вони включають в себе широкий спектр алгоритмів та підходів, що дозволяють автоматично аналізувати великі обсяги даних та витягати з них цінну інформацію.

Кластерний аналіз: Цей метод дозволяє групувати схожі об'єкти чи клієнтів на підставі спільних характеристик. Він може бути використаний для сегментації клієнтів за їхніми покупками та вподобаннями, що допоможе підприємству створити персоналізовані маркетингові стратегії та пропозиції.

Асоціативний аналіз: Цей метод дозволяє виявляти зв'язки між різними елементами або продуктами. Він може використовуватись для виявлення асоціацій між хлібобулочними виробами та іншими товарами, наприклад, сиром чи напоями, що дозволить рекомендувати додаткові товари для збільшення обсягу продажів.

Прогнозування: Цей метод використовує статистичні моделі та алгоритми для прогнозування майбутніх подій або значень. Він може бути використаний для прогнозування попиту на різні види хлібобулочних виробів, що дозволить підприємству оптимізувати свої виробничі процеси та планування запасів.

Виявлення аномалій: Цей метод дозволяє виявляти відхилення або незвичайні патерни в даних, що можуть свідчити про проблеми або вразливості в процесах підприємства. Наприклад, він може виявити несподіване зниження продажів певного товару, що дозволить швидко реагувати та приймати відповідні заходи.

В даному випадку використовувати будемо саме кластерний аналіз. Кластерний аналіз можна поділити на такі методи:

Метод k-середніх (k-means): Цей метод розподіляє об'єкти у k кластери,

де k - заздалегідь визначена кількість кластерів. Він базується на мінімізації суми квадратів відстаней між об'єктами та центроїдами кластерів. Алгоритм починає зі випадкового розташування центроїдів та ітеративно перераховує їх положення та перерозподіляє об'єкти між кластерами до збіжності.

Метод Two-Step (двох етапний метод) є одним з підходів до кластерного аналізу, який включає два основних кроки: розподіл даних на попередвартельні кластери і наступне уточнення цих кластерів. Перший крок методу Two-Step полягає в застосуванні швидкого та ефективного алгоритму кластеризації, наприклад, алгоритму k -means, для поділу даних на початкові кластери. У цьому кроці використовується заздалегідь задана кількість кластерів або експертні знання для визначення початкового розподілу даних. Після отримання початкових кластерів переходимо до другого кроку - уточнення кластерів. У цьому кроці застосовуються більш точні алгоритми кластерного аналізу для подальшого розподілу об'єктів в межах кожного початкового кластера. Цей крок дозволяє вирішити проблему неправильного призначення деяких об'єктів до кластерів та покращити якість кластеризації.

Метод Кохонена. Цей метод дозволяє знаходити приховані залежності, структуру та особливості даних, що не завжди очевидні при звичайному аналізі.

8.2. Представлення результатів застосування обраного методу

У якості даних для аналізу будуть приведені дані про продаж товару у якому будуть узяті залежність кількості прибутку від ціни продукції

	name	Sobiv	Cena	prodazh sht	prodazh hrvn	sobiv all	pributok	\$KM-K-Means
1	Ковбаса суджук	150...	240...	1578.000	378720.000	23670...	14202...	cluster-1
2	Ковбаса імператорська	210...	300...	1000.000	300000.000	21000...	90000...	cluster-1
3	Ковбаса бутербродна	69.0...	150...	900.000	135000.000	62100...	72900...	cluster-1
4	Ковбаса італійська	140...	280...	800.000	224000.000	11200...	11200...	cluster-1
5	Ковбаса сиров'ялена	69.0...	120...	1480.000	177600.000	10212...	75480...	cluster-1
6	Бекон іспанський	112...	175...	1367.000	239225.000	15310...	86121...	cluster-1
7	Сардельки з сиром	60.0...	130...	515.000	66950.000	30900...	36050...	cluster-1
8	Сарделькі телячі	83.0...	160...	1190.000	190400.000	98770...	91630...	cluster-1
9	Куричі сосиски	88.0...	270...	916.000	247320.000	80608...	16671...	cluster-1
10	Сосиски варені	60.0...	135...	918.000	123930.000	55080...	68850...	cluster-1
11	Хамон на кості	900...	124...	248.000	309008.000	22320...	85808...	cluster-1
12	Прошутто крудо	400...	670...	160.000	107200.000	64000...	43200...	cluster-1
13	Сиров'ялена шинка	130...	189...	2212.000	418068.000	28756...	13050...	cluster-4
14	Бастурма вірменська	597...	915...	470.000	430050.000	28059...	14946...	cluster-1
15	Хамон нарізка	264...	340...	1247.000	423980.000	32920...	94772...	cluster-1
16	Тушка перепела	147...	252...	818.000	206136.000	12024...	85890...	cluster-1
17	Золоте копилце	120...	180...	450.000	810000.000	54000...	27000...	cluster-2
18	Ковбаса напівкопчена	120...	220...	1114.000	245080.000	13368...	11140...	cluster-1
19	Веганські сосиски	20.0...	50.0...	460.000	23000.000	9200.0...	13800...	cluster-1
20	Копчені окороки	110...	666...	467.000	311022.000	51370...	25965...	cluster-1
21	Копчена грудинка	175...	280...	1260.000	352800.000	22050...	13230...	cluster-1
22	Ребра говяжі	114...	840...	216.000	181440.000	24624...	15681...	cluster-1
23	Суповий набір	510...	590...	168.000	99120.000	85680...	13440...	cluster-1
24	Дичина	64.0...	146...	460.000	67160.000	29440...	37720...	cluster-1
25	Соева ковбаса	60.0...	267...	800.000	213600.000	48000...	16560...	cluster-1
26	Пельмені асорті	70.0...	240...	500.000	120000.000	35000...	85000...	cluster-1
27	Ковбаса Сола фуєт	80.0...	360...	470.000	169200.000	37600...	13160...	cluster-1
28	Ковбаса нарізка салчіс...	340...	470...	600.000	282000.000	20400...	78000...	cluster-1
29	Ковбаса нарізка Сола ...	78.0...	117...	800.000	93600.000	62400...	31200...	cluster-1
30	М'ясо шпек Блу	115...	164...	246.000	403440.000	28462...	11881...	cluster-2
31	Прошутто Парма наріз...	250...	383...	619.000	237077.000	15475...	82327...	cluster-1

Рис.57

Метод к-середніх

Для початку потрібно побудувати схему моделювання

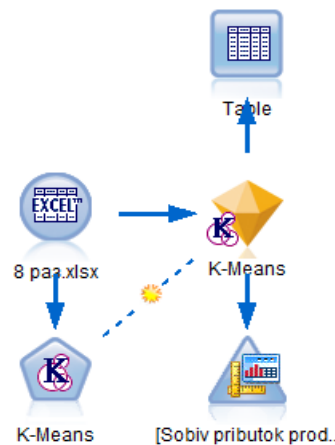


Рис.58

Для налаштування потрібно обрати кількість кластерів для застосування даного методу.

- 1) Товари які мають низьку ціну та низький прибуток;
- 2) Товари які мають великий прибуток але низьку ціну;
- 3) Товари які мають низький прибуток але велику ціну;
- 4) Товари які мають великий прибуток та велику ціну;

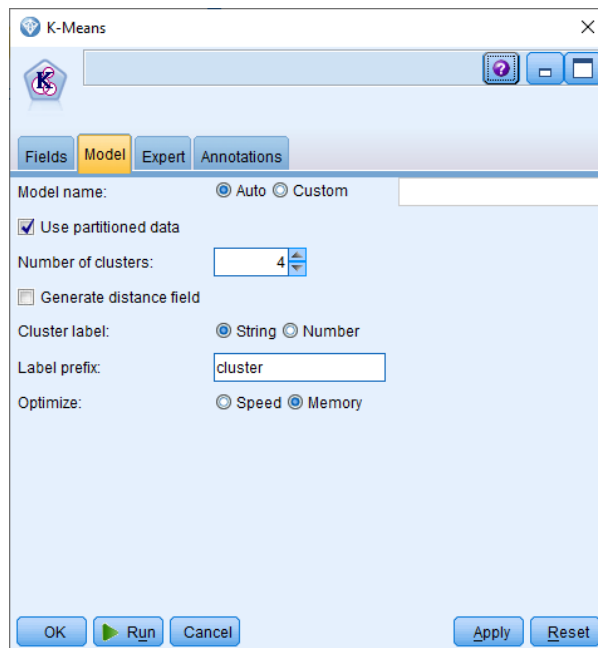


Рис.59

Налаштовуємо таблицю:

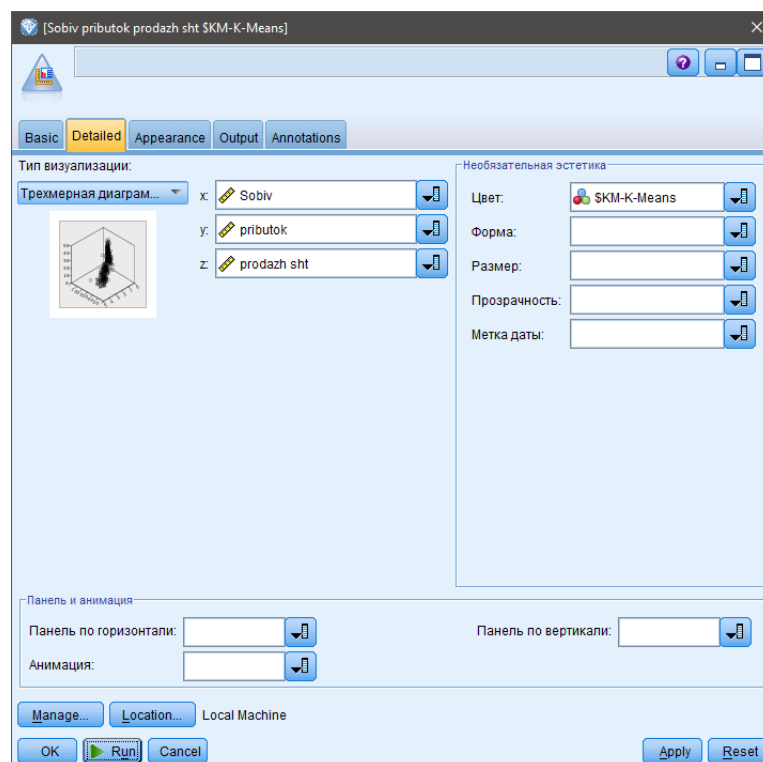


Рис. 60

Обираємо показники за якими будуть визначатися осі кластерів

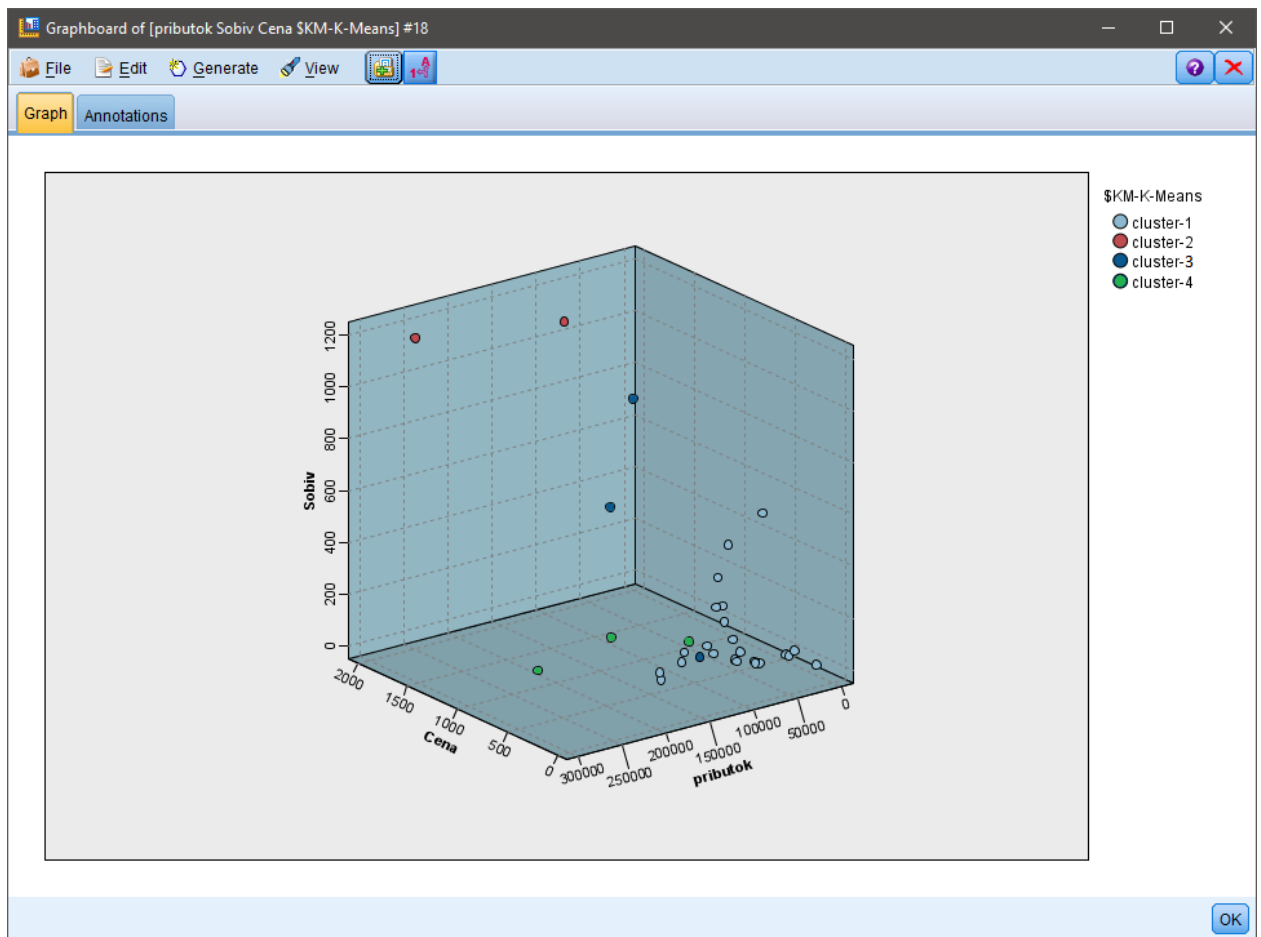


Рис.61

Виходячи з діаграми можемо побачити, що красний кластер(кластер 2) та синій (кластер 3) має велику ціну та собі-стоїмість але мало продається.

Метод two-step:

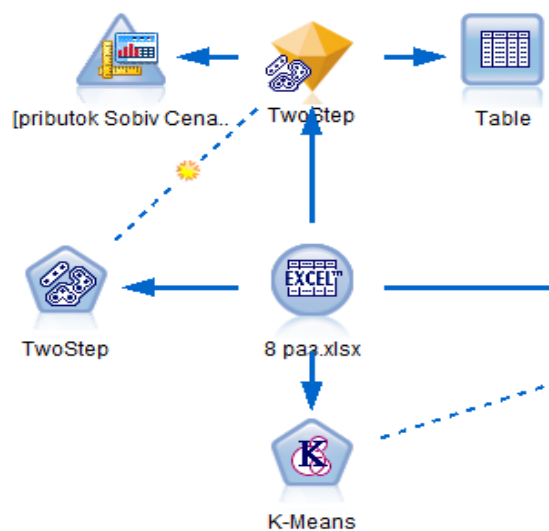


Рис.62

Спочатку у налаштуваннях кластера обираємо діапазон максимально та мінімальної кількості кластерів. У даному випадку мінімальною кількістю обираємо 4, максимум 15

Рис.63

Результати моделювання у табличному виді

	name	Sobiv	Cena	prodazh sht	prodazh hrvn	sobiv all	pributok	\$T-TwoStep
1	Ковбаса суджук	150....	240....	1578.000	378720.000	23670....	14202....	cluster-1
2	Ковбаса імператорська	210....	300....	1000.000	300000.000	21000....	90000....	cluster-1
3	Ковбаса бутербродна	69.0....	150....	900.000	135000.000	62100....	72900....	cluster-1
4	Ковбаса італійська	140....	280....	800.000	224000.000	11200....	11200....	cluster-1
5	Ковбаса сиров'ялена	69.0....	120....	1480.000	177600.000	10212....	75480....	cluster-1
6	Бекон Іспанський	112....	175....	1367.000	239225.000	15310....	86121....	cluster-1
7	Сардельки з сиром	60.0....	130....	515.000	66950.000	30900....	36050....	cluster-1
8	Сардельки телячі	83.0....	160....	1190.000	190400.000	98770....	91630....	cluster-1
9	Курячі сосиски	88.0....	270....	916.000	247320.000	80608....	16671....	cluster-1
10	Сосиски варені	60.0....	135....	918.000	123930.000	55080....	68850....	cluster-1
11	Хамон на кості	900....	124....	248.000	309008.000	22320....	85808....	cluster-4
12	Прошутто крудо	400....	670....	160.000	107200.000	64000....	43200....	cluster-3
13	Сиров'ялена шинка	130....	189....	2212.000	418068.000	28756....	13050....	cluster-1
14	Бастурма вірменська	597....	915....	470.000	430050.000	28059....	14946....	cluster-3
15	Хамон нарізка	264....	340....	1247.000	423980.000	32920....	94772....	cluster-1
16	Тушка перепела	147....	252....	818.000	206136.000	12024....	85890....	cluster-1
17	Золоте копитце	120....	180....	450.000	810000.000	54000....	27000....	cluster-4
18	Ковбаса напівкопчена	120....	220....	1114.000	245080.000	13368....	11140....	cluster-1
19	Веганські сосиски	20.0....	50.0....	460.000	23000.000	9200.0....	13800....	cluster-1
20	Копчені окороки	110....	666....	467.000	311022.000	51370....	25965....	cluster-2
21	Копчена грудинка	175....	280....	1260.000	352800.000	22050....	13230....	cluster-1
22	Ребра говяжі	114....	840....	216.000	181440.000	24624....	15681....	cluster-2
23	Суповий набір	510....	590....	168.000	99120.000	85680....	13440....	cluster-3
24	Дичина	64.0....	146....	460.000	67160.000	29440....	37720....	cluster-1
25	Соєва ковбаса	60.0....	267....	800.000	213600.000	48000....	16560....	cluster-1
26	Пельмені асорті	70.0....	240....	500.000	120000.000	35000....	85000....	cluster-1
27	Ковбаса Сола фуєт	80.0....	360....	470.000	169200.000	37600....	13160....	cluster-1
28	Ковбаса нарізка салчіс...	340....	470....	600.000	282000.000	20400....	78000....	cluster-3
29	Ковбаса нарізка Сола ...	78.0....	117....	800.000	93600.000	62400....	31200....	cluster-1
30	М'ясо шпек Блу	115....	164....	246.000	403440.000	28462....	11881....	cluster-4
31	Прошутто Парма наріз...	250....	383....	619.000	237077.000	15475....	82327....	cluster-1

Рис. 64

Результат у виді тригранної діаграми

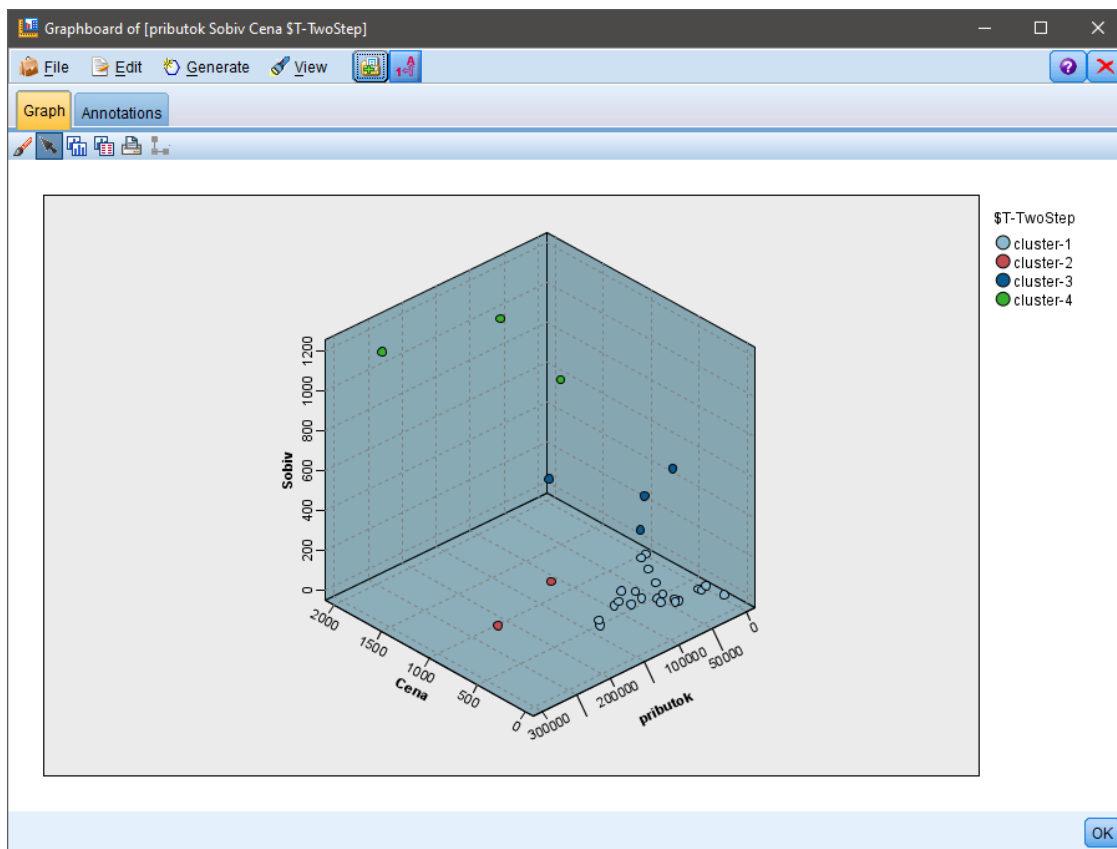


Рис.65

Можна побачити що кількість кластерів збільшилась, кластери поділилися по іншому та змінились їх розміри.

8.3. Розробка концепції алгоритму для автоматизації підтримки прийняття рішень

Вона полягає у створенні системи, яка надає об'єктивну інформацію та аналіз даних, для допомоги у процесі прийняття рішень. Основна мета цього алгоритму - забезпечити користувача необхідною інформацією та рекомендаціями, щоб він міг приймати обґрунтовані та оптимальні рішення.

Використання кластерного аналізу, такого як модель "k-means", "two-step" або "kohonen network", дозволяє виявити групи схожих об'єктів або піднаборів даних. Це дає змогу зробити висновки щодо їхніх спільних характеристик, взаємозв'язків та властивостей.

Один з варіантів застосування кластерного аналізу полягає в сегментації клієнтів, де об'єктами дослідження є клієнти, а їхні характеристики та покупки є вхідними даними. Застосування кластерного аналізу дозволяє виявити групи

клієнтів зі схожими властивостями та поведінкою, що може бути використано для розробки персоналізованих маркетингових стратегій та залучення нових клієнтів.

Мережа Кохонена має кілька застосувань, зокрема: Кластеризація даних: її можна використовувати для кластеризації подібних точок даних разом на основі їхніх шаблонів введення. Це допомагає ідентифікувати групи або класи в даних.

Візуалізація даних: мережа Кохонена може проектувати високовимірні дані на низьковимірну сітку, дозволяючи візуалізувати складні дані в двовимірному або тривимірному просторі. Це дозволяє краще розуміти та інтерпретувати дані.

Вилучення функцій: мережа може витягувати та представляти важливі функції або характеристики вхідних даних, забезпечуючи стисле представлення, яке фіксує важливу інформацію.

Загалом мережа Кохонена є цінним інструментом у задачах аналізу даних, розпізнавання образів і візуалізації, що дає змогу отримати уявлення та зрозуміти складні структури даних.

РОЗДІЛ 9. ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Ціль розробки ПЗ

Автоматизація бізнес-процесу управління підготовкою до виготовлення ковбасних виробів на підприємстві ПП “Гармаш”.

Задачі, реалізація яких допоможе досягнути поставленої цілі:

- Уникнення втрат інформації;
- Реалізація швидкого створення документів, необхідних для протікання бізнес-процесів;
- Контроль протікання процесів;
- Збереження та обробка даних;

Впровадження ПЗ на підприємстві приведе до змін основних показників діяльності підприємства. До впровадження ПЗ прибуток підприємства становить приблизно **990 000** грн/рік, адміністративні витрати становлять – 85000 грн, інші витрати – 12000 грн. Після впровадження ПЗ прогнозується зменшення адміністративних витрат на 15%, інших витрат на 12%, збільшення прибутку на 13%.

9.1. Розрахунок інвестиційних витрат на модернізацію системи автоматизації

Капітальні інвестиції по базовому варіанті включають: витрати на придбання устаткування:

- вартість устаткування за оптовими цінами – 200 000 грн Цопт ;
- витрати на тару й пакування – 13 000 грн Цт;
- заготівельно-складські видатки – 15 000 грн Цз-з;
- витрати на монтаж устаткування – 25 000 грн Цм;
- транспортні витрати – 10 000 грн Цтв.

Розрахунок інвестиційних витрат на модернізацію системи автоматизації:

- Потужність комп’ютера - 80 Вт/год (Р);
- Тариф на електроенергію - 5.5 грн за 1кВт/год (Ц_{се});

- Час необхідний на розробку ПЗ - 168 год (Т);
- Заробітна плата програміста РНР - 250 грн/год ($З_Г$);

Розрахунок витрат на заробітну плату РНР-програмісту:

$$B_{зп} = З_Г * Т + З_Г * Т * Н_{есв} = З_Г * Т * (1 + Н_{есв}) = 250 * 168 * 1,22 =$$

$$= 51\,240 \text{ грн}$$

де $Н_{есв}$ – єдиний соціальний внесок на з/п РНР-програміста, 22%.

Розрахунок витрат за електроенергію:

$$B_{ее} = P * Ц_{ее} * Т = 0,08 * 5,5 * 168 = 73,92 \text{ грн}$$

де $B_{ее}$ – витрати на електроенергію;

P – потужність комп'ютера;

$Ц_{ее}$ – ціна 1 кВт електроенергії за годину;

T – час праці комп'ютера.

Розрахунок вартості розробки ПЗ:

$$IC_p = (B_{зп} + B_p + B_{ее}) + (B_{зп} + B_p + B_{ее}) * ПДВ =$$

$$= (B_{зп} + B_p + B_{ее}) * (1 + ПДВ) = (51240 + 125 + 73,92) * 1,2 =$$

$$= 61\,726,7 \text{ грн}$$

ПДВ – податок на додану вартість, 20%.

Визначаємо вартість комплексу засобів автоматизації, необхідних для модернізації системи управління:

Сканер штрих-коду MS-3100: 899 грн (без ПДВ) ($Ц_{ск}$).

Камера відео-спостереження Hikvision DS-2CE56D0T-IRMMF: 1038 грн (без ПДВ) ($Ц_{вк}$).

$$Ц_{за} = (Ц_{ск} + Ц_{вк}) + (Ц_{ск} + Ц_{вк}) * ПДВ = (Ц_{ск} + Ц_{вк}) * (1 + ПДВ) =$$

$$= (899 + 1038) * 1,2 = 2324,4 \text{ грн}$$

де $Ц_{за}$ – ціна засобів автоматизації;

Інвестиційні витрати на модернізацію системи управління технологічним процесом

№	Статті витрат	Сума, грн.
1	Вартість комплексів засобів автоматизації	200 000
2	Витрати для виконання робіт з проектування	1267286,8
3	Витрати для модернізації системи управління	61 726,7
4	Всього інвестиційні витрати на модернізацію системи управління процесом (ΔIC_n)	1529013,5

Розрахунок інвестицій на комплекс технічних засобів:

$$\begin{aligned}
 IC_{ктз} = & (C_{за} + C_{за} * K_m + \frac{C_{за} * H_t}{100} + \frac{C_{за} * H_{тр}}{100} + (C_{за} \frac{C_{за} * H_t}{100} \\
 & + \frac{C_{за} * H_{тр}}{100}) * \frac{H_{зс}}{100}) = (2324,4 + 2324,4 * 25 + \frac{2324,4 * 32,5_t}{100} + \frac{2324,4 * 32,5}{100} \\
 & + (2324,4 \frac{2324,4 * 32,5}{100} + \frac{2324,4 * 32,5}{100}) * \frac{180}{100}) = \\
 & 2324,4 + 58110 + 755,43 + 755,43 + 1\,405\,341,54 = 1\,467\,286,8 \text{ грн}
 \end{aligned}$$

де K_m – коефіцієнт відрахувань на монтажні роботи, 0,1%;

H_t – норматив відрахувань на тару та упакування, 0,25%;

$H_{тр}$ – норматив відрахувань на транспортні витрати, 5%;

$H_{зс}$ – норматив відрахувань на заготівельно-складські витрати, 1,2%.

Розрахунок загальних інвестиційних витрат:

$$IC_3 = IC_p + IC_{ктз} = 61\,726,7 + 1\,467\,286,8 = 1\,529\,013,5 \text{ грн}$$

Визначимо величину амортизаційних відрахувань :

$$\Delta A = IC_3 * H_{aIVгр} = 1\,529\,013,5 * 0,5 = 764\,506,75 \text{ грн}$$

де $H_{aIVгр}$ – річна норма амортизаційних відрахувань для IV групи основних фондів.

Розрахунок змін основних показників діяльності підприємства

Зменшення адміністративних витрат на 15%:

$$\Delta B_{\text{адм}} = 85000 * (-0,15) = -12750 \text{ грн}$$

Зменшення інших витрат на 12%:

$$\Delta B_{\text{інш}} = 12000 * (-0,12) = -1440 \text{ грн}$$

Збільшення прибутку на 13 % за рахунок впровадження ПЗ:

$$\Delta P_1 = 990000 * 0,13 = 128\,700 \text{ грн}$$

Розрахунок річної зміни основних показників діяльності підприємства за рахунок впровадження ПЗ:

$$\Delta C = \Delta B_{\text{адм}} + \Delta B_{\text{інш}} + \Delta A = -12750 - 1440 + 764\,506,75 = 750\,316,75 \text{ грн}$$

Розрахунок приросту прибутку підприємства за рахунок впровадження ПЗ:

$$\Delta P = \Delta C - \Delta P_1 = 750\,316,75 - 128\,700 = 621\,616,75 \text{ грн}$$

Розрахунок приросту чистого прибутку:

$$\begin{aligned} \Delta \text{ЧП} &= (\Delta P - \Delta A) * (1 - 0,18) = (764\,506,75 - 621\,616,75) * 0,82 \\ &= 254\,781,015 \text{ грн} \end{aligned}$$

Розрахунок чистого грошового потоку:

$$\text{ЧГП} = \Delta \text{ЧП} + \Delta A = 254\,781,015 + 764\,506,75 = 1\,019\,287,8 \text{ грн}$$

Інвестиції в проект доцільні так як приріст чистого прибутку після впровадження ПЗ складає 254 781,02 грн, чистий грошовий потік більше за нуль та складає 1 019 287,8 грн.

Показники виробничої діяльності підприємства

№ п \ п	Показник	Позна - чення	АСУТП		Зміна статей витрат (+)зростання; (-)зниження
			Базова	Модерні- зована	
1	Обсяг виробництва продукції, нат. од.(кг)	ОВ	25000	32500	+7500
2	Дохід від реалізації, тис.грн.	ТП	5500,0	7150,0	+1650,0
3	Повна собівартість продукції, тис. грн.	С	1270,0	927,1	- 342,9
4	Прибуток, тис. грн.	П	990,0	1118,7	+128,7
5	Чистий прибуток, тис. грн.	ЧП	764,5	1019,3	+254,8
6	Рентабельність %	Рп	60,2	109,9	+49,7

Висновок

Було досліджено бізнес процес «Збут продукції» на підприємстві «Гармаш», побудовано організаційну структуру підприємства, процесну модель досліджуваного бізнес-процесу, розібрано процес в нотації eЕрс та розроблена концептуальна схема управління.

Після детального розбору процесу було виявлено місця, які потребують автоматизації та розроблено програмний засіб, який підвищує ефективність управління бізнес-процесом, покращує якість процесів взаємодії з клієнтом та надає централізований та зручний доступ до даних, які зберігаються в БД.

Для зручного використання програмного засобу було написано інструкцію користувача. В майбутньому дану систему можна розвивати автоматизувавши управління додатковими під-процесами.

Список використаних джерел

1. «Методичні вказівки до виконання курсових робіт за дисципліною «Основи Керування Бізнес-Процесами»» - О.М. Жигайло, Д.В. Дец - Одеса: ОНАХТ, 2018, 19 с
2. «Конспект лекцій з курсу «Основи Керування Бізнес-Процесами»» - О.М. Жигайло, Д.В. Дец - Одеса: ОНАХТ, 2018, 99 с
3. «Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт за дисципліною «Основи Керування Бізнес-Процесами»» - О.М. Жигайло, Д.В. Дец - Одеса: ОНАХТ, 2018, 59 с
4. «Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт за дисципліною «Програмні Засоби Автоматизації Керування Бізнес-Процесами»» - Д.В. Дец - Одеса: ОНАХТ, 2018, 59 с
6. «Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра» - Хобін В.А., доц. Левінський В.М., доц. Скаковський Ю.М., доц. Степанов М.Т - Одеса: ОНТУ, 2022, 35 с
7. Роль і значення збуту [Електронний ресурс]. – Режим доступу. – <https://komerzdial.ua>.
8. Figma [Електронний ресурс]. – Режим доступу. – https://skillbox.ru/media/design/chto_takoe_figma/
9. Що таке PHP [Електронний ресурс]. – Режим доступу. – <https://hyperhost.ua/uk/wiki/chto-takoe-php>
10. Laravel [Електронний ресурс]. – Режим доступу. – <https://laravel.com/>
11. Vinicius M. Grippa & Sergey Kuzmichev, Learning MySQL: O`Reilly Media, 2021.550.
12. Що таке Bootstrap? [Електронний ресурс]. – Режим доступу. – <http://savelink.org.ua/shho-take-bootstrap/>
11. HTML5qrcode scanner (<https://github.com/mebjas/html5-qrcode>)– 2022 рік.
12. PDCA-cycle <https://www.siteware.co/methodologies/what-is-the-pdca-cycle/>