

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 збутом хлібобулочних виробів підприємства «ОДЕСЬКИЙ ХЛІБЗАВОД №4»

Розробив	Р.Р Рустамов
Керівники к.т.н., доцент ст.викладач	О.М Жигайло Д.В Дец
Зав. кафедри АТПіРС д.т.н., професор	В.А. Хобін
<i>«e-версія роботи ідентична оригіналу»</i>	Р.Р Рустамов
<i>«e-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
Кафедра	«Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова
Ступінь вищої освіти	Автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем
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 **Рустамов Роман Романович**

2. Тема кваліфікаційної роботи **«Автоматизація управління збутом хлібобулочних виробів підприємства «ОДЕСЬКИЙ ХЛІБЗАВОД №4»»**

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 збутом хлібобулочних виробів підприємства «ОДЕСЬКИЙ ХЛІБЗАВОД №4», 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			

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

Рустамов Р.Р.

**Жигайло О.М.
Дец Д.В.**

Анотація

Обсяг роботи – 81стр., кількість розділів – 9, ілюстрацій - 63, таблиць – 7, джерел по переліку посилань – 3.

Об'єкт дослідження або розробки – автоматизація управління збутом хлібобулочних виробів.

Мета роботи - автоматизація управління збутом для підвищення ефективності та продуктивності підприємства. Впровадження автоматизованої системи управління збутом на для полегшення процесу замовлення, постачання та продажу хлібобулочних виробів, зменшення ручної праці та помилок, а також покращення контролю над складом товарів та звітністю.

Методи дослідження та інструментарій - виконаний детальний аналіз поточних процесів управління збутом хлібобулочних виробів на підприємстві. Були визначені проблемні аспекти та ідентифіковані області для автоматизації. Застосовано методи кластерного аналізу, зокрема метод two-step та метод k-means (к-середніх). Використовувались сучасні технології програмування та інструменти, такі як Aris Express та IBM SPSS Modeler.

Отримані результати – Було розроблено програмний продукт, що включає функціональні модулі для автоматизації процесів збуту хлібобулочних виробів. Ця система дозволяє ефективно керувати складом, замовленнями, доставкою та іншими аспектами збуту.

Область застосування - для оцінки ефективності системи управління збутом було запропоновано впровадження розробленого програмного продукту в існуючу АСУ підприємства. Це дозволило порівняти очікуваний ефект від впровадження з реальними результатами.

Значущість роботи і висновки - використання цих методів та досліджень дало змогу розробити ефективну систему управління збутом хлібобулочних виробів на підприємстві.

Ключові слова: автоматизація, управління збутом, хлібобулочні вироби, підприємство, система управління, ефективність, якість обслуговування, впровадження, оптимізація, витрати, прибутковість

ЗМІСТ

ВСТУП	10
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА І РІВНЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЙОГО БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ	13
1.1. Опис підприємства і його основних видів діяльності	13
1.2. Опис номенклатури продукції, що випускається, сировинних та енергетичних ресурсів	14
1.3. Опис програмного забезпечення (ПЗ), що призначено для управління підприємством та підтримки його інформаційних потоків.....	19
1.4. Виявлення і формалізація основних проблем життєдіяльності підприємства.....	21
1.5. Обґрунтування доцільності розробки або вдосконалення автоматизованої системи управління підприємством (АСУП)	22
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА КОМПЛЕКСУ МОДЕЛЕЙ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ПІДПРИЄМСТВА.....	24
2.1. Аналіз організаційної структури підприємства та створення її моделі	24
2.2. Виділення бізнес-процесів підприємства та створення його процесної моделі.....	26
2.3. Моделювання бізнес-процесів підприємства в нотації eEPC	28
2.4. Розробка системи показників та концептуальної схеми управління обраного бізнес-процесу.....	31
2.5. Імітаційне моделювання із застосуванням нотації BPMN для оптимізації бізнес-процесу підприємства	32
РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ І ЗАТВЕРДЖЕННЯ ВИМОГ ДО ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ, ЯК ОСНОВИ АСУП.....	40
3.1. Затвердження меж об'єкта автоматизації та обґрунтування можливих функцій для його системи управління, які треба автоматизувати	40
3.2. Опис існуючих аналогів автоматизованої системи управління для підприємства, яке досліджується	41
3.3. Розробка та затвердження технічного завдання на створення програмного забезпечення для АСУП.....	43
РОЗДІЛ 4. ПРОЕКТУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ (БД).....	47

4.1. Розробка і створення концептуальної моделі даних	47
4.2. Розробка і створення структури таблиць БД.....	49
РОЗДІЛ 5. СТВОРЕННЯ ВЕБ-ДОДАТКУ, ЯК ОСНОВИ РОЗРОБЛЮВАНОЇ АСУП.....	51
5.1. Розробка макетів для інтерфейсів користувачів та їх дизайну.....	51
5.2. Верстка дизайн-макетів.....	52
5.3. Створення функціональних модулів програмного продукту	54
5.4. Опис реалізованої програмної розробки (інструкція користувача)	56
РОЗДІЛ 6. РОЗРОБКА SCADA ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБ'ЄКТУ МОНІТОРИНГУ І (АБО) УПРАВЛІННЯ	63
6.1. Створення екранної панелі управління в SCADA WinCC flexible	63
6.2. Створення моделі системи автоматичного регулювання в програмному середовищі CodeSys	65
6.3. Реалізація обміну даними між SCADA та БД MySQL.....	71
РОЗДІЛ 7. ВЗАЄМОДІЯ СИСТЕМИ З ТЕХНІЧНИМИ ЗАСОБАМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ	73
7.1. Опис технічних засобів та мета їх використання	73
7.2 Алгоритм і реалізація підключення технічних засобів.....	74
РОЗДІЛ 8. ВИБІР І ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ(ІАД) ДЛЯ УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ.....	76
8.1. Опис методів ІАД та обґрунтування доцільності їх використання.....	76
8.2. Представлення результатів застосування обраного методу	77
8.3. Розробка концепції алгоритму для автоматизації підтримки прийняття рішень.....	83
РОЗДІЛ 9. ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	84
ВИСНОВОК.....	87
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	88

Перелік умовних позначень

ТОВ - Товариство з обмеженою відповідальністю

АСУ - Автоматизована система управління

ІАД - Інтелектуальний аналіз даних

SPSS - Statistical Package for the Social Sciences (статистичний пакет для соціальних наук)

SCADA - Supervisory Control and Data Acquisition (наглядове керування та збір даних)

WinCC flexible - програмний продукт для створення екранних панелей управління та моніторингу

АСУП - Автоматизована система управління підприємством

КМ - Кластерний аналіз

МО - Методи оптимізації

КМО - Кластерний метод оптимізації

ВСТУП

Хлібобулочна промисловість в Україні є важливою складовою галузі харчової промисловості, забезпечуючи населення якісними хлібобулочними виробами. У цьому контексті ефективне управління збутом продукції стає надзвичайно важливим для забезпечення конкурентоспроможності та успішної діяльності підприємств хлібобулочної галузі. Одне з таких підприємств, якими є "Одеський хлібзавод №4", стикається з численними викликами та проблемами у сфері управління збутом своєї продукції.

В контексті стрімкого розвитку інформаційних технологій та автоматизації бізнес-процесів, застосування автоматизованих систем управління збутом набуває все більшої актуальності. Метою даної дипломної роботи є розробка та впровадження системи автоматизованого управління збутом хлібобулочних виробів на підприємстві "Одеський хлібзавод №4".

"Одеський хлібзавод №4" здобув популярність завдяки своїм високоякісним та свіжим хлібобулочним виробам, проте, для ефективного функціонування та подальшого розвитку підприємства необхідно вирішити проблеми, пов'язані зі складністю обробки замовлень, управлінням постачанням, точністю прогнозування попиту та взаємодією з клієнтами. Автоматизована система управління збутом може стати потужним інструментом для підтримки і оптимізації цих процесів.

Успішна реалізація даного дослідження та впровадження автоматизованої системи управління збутом на підприємстві "Одеський хлібзавод №4" матиме значний вплив на покращення ефективності, точності та швидкості управління збутом хлібобулочних виробів. Вона дозволить забезпечити більшу задоволеність клієнтів, знизити витрати, покращити планування виробництва та постачання продукції.

Далі в роботі будуть розглянуті основні аспекти автоматизації управління збутом хлібобулочних виробів, описано методологію дослідження, проведено аналіз сучасних підходів та інструментів управління збутом. Крім того, буде

представлена розробка та впровадження автоматизованої системи управління збутом на підприємстві "Одеський хлібзавод №4".

Ця дипломна робота має велике значення для практичного застосування інформаційних технологій в хлібобулочній галузі та може служити базою для подальших досліджень у сфері автоматизації управління збутом продукцією. Завершуючи вступ, слід зазначити, що дана робота спрямована на розв'язання актуальної проблеми управління збутом хлібобулочних виробів і сподіваємося, що результати дослідження будуть корисними для підприємства "Одеський хлібзавод №4" та всіх зацікавлених сторін.

Завершуючи вступ, слід зазначити, що дана робота спрямована на розв'язання актуальної проблеми управління збутом хлібобулочних виробів і сподіваємося, що результати дослідження будуть корисними для підприємства "Одеський хлібзавод №4" та всіх зацікавлених сторін.

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА І РІВНЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЙОГО БІЗНЕС- ПРОЦЕСІВ

1.1. Опис підприємства і його основних видів діяльності

Промислове виробництво хліба та хлібобулочних виробів почалося в Одесі ще 1899 року, коли було відкрито хлібозавод №1. На початку 1930-х р.р. з'явився хлібозавод №2, який у період героїчної оборони Одеси виявився основним виробником хліба. Новий етап в історії одеського хлібопечення починається із введення в експлуатацію хлібозаводу №4 (нині головне підприємство ВАТ “Одеський коровай”, яке має ім'я свого творця Е.Г.Касьянова).

Хлібозавод розташований на одному майданчику площею 2,86 га у південно-західній частині міста. Територія заводу обмежена: з півночі та заходу – житловою зоною будинків та ринком «Черемушки», зі сходу – вул. Космонавтів та парком ім. Горького, з півдня – вул. Генерала Петрова. Усі технологічні процеси зосереджені одному Головному корпусі.

Виробнича потужність хлібозаводу складає 192,3 т на добу за формовим хлібом або 167,1 т на добу в асортименті хлібобулочних виробів. Режим роботи заводу – тризмінний, кількість працюючих на заводі – 380 чол, у т. ч. у максимальну зміну – 190 чол. / Нічну / зміну - 80 чол.





Завод відноситься до підприємств 1-ої категорії.





Водопостачання заводу здійснюється з міськводопроводу на вул. Генерала Петрова.


Газопостачання – від міськмережі газопроводом з боку вул. Генерала Петрова.

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

Таблиця 1 - Товари торгової марки Одеський хлібозавод №4:

Назва товару	Зовнішній вигляд	Ціна
Хліб Одеський Обідній домашній 900 г		21,00грн
Хліб Одеський Балтійський з насінням 300 г		33,00грн
Хліб Бородинський нарізаний Одеський 500 г		27,00грн
Хліб Булкін Колосок з насінням льону в/с 500 г		18,00грн

Хліб новий Одеський 425 г		17,00грн
Хліб Сімейний нарізаний Одеська в/с 450 г		21,00грн
Хліб тостовий Амстердамський Одеський 400 г		30,00 грн
Бублік Український (упакований) Одеський 100 г		10,00грн
Рогалик Одеський 110 г		10,00грн

Круасан Булкін Крузя із шоколадом 130 гр. 5 шт/уп		25,00грн
Сушки з ваніллю Одеський 300 г		25,00грн
Сухарі Одеські пшеничні		12,00грн

Основною продукцією виробляє Одеський хлібзавод №4 є хлібобулочні та кондитерські вироби (основні види див. в асортименті продукції), у загальному випадку процес виготовлення бавовняних виробів від замовлення до відвантаження споживачеві можна представити в наступній послідовності.

На завод надходять основні сировинні матеріали, до яких належать:

- борошно;
- сіль;

- цукор;
- маргарин;
- дріжджі;
- вода;

На підприємстві існує 3 насосні станції:

а) Перша для подачі водопровідної води на виробництво, а також в кільце системи пожежогасіння, загальна кількість насосів у даній насосній становить 6 шт.:

- два з них потужністю 3 кВт;
- два з них потужністю 5,5 кВт;
- Два з них потужністю 10 кВт.

Постійно працює два насоси потужністю 3 кВт та один насос потужністю 10 кВт, інші перебувають у резерві.

б) Друга насосна використовується для здійснення циркуляції оборотної води в системі охолодження конденсаторів холодильних компресорів і теплових сорочок повітряних компресорів, в даній насосній встановлено 2 насоси потужністю 7,5 кВт, працює один, інший знаходиться в резерві.

с) Третя насосна – насосна насосів підживлення котлів та насосів власної системи опалення заводів. Як насоси підживлення котлів використовуються 3 вертикальні насоси потужністю 15 кВт кожен, постійно працює два, третій знаходиться в резерві. Для цілей опалення використовується 2 насоси потужністю 18,5 кВт, один на гілки, що подає, другий на поворотній гілки.

Кондиціонування на підприємстві здійснюється тільки в адміністративно-побутовому корпусі засобами встановлення у кожному кабінеті CPLIT системи кондиціонування. Загальна кількість таких CPLIT систем складає 41 шт., Встановлена потужність 1 кондиціонера (системи) становить 1,1 кВт.

Вентиляція здійснюється в основному виробничому корпусі двома способами: перший метод, полягає в природній витяжці повітря з приміщення через аераційний ліхтар, влаштований у приміщенні при проектуванні; у місцях, де відсутній аераційний ліхтар, влаштовано припливно-витяжну вентиляцію, що

складається з 2-х припливних гілок та 2-х витяжних, на припливних гілках – встановлені вентилятори потужністю: на одній 7,5 кВт, на іншій 15 кВт, а на витяжних гілках – встановлені вентилятори потужністю: на першій 3 кВт, на другій 5,5 кВт.

Таблиця 6 - Перша насосна станція

Назва	Потужність	Статус
Насос Н1	3кВт	Активний
Насос Н2	3кВт	Активний
Насос Н3	5,5кВт	Резервний
Насос Н4	5,5кВт	Резервний
Насос Н5	10кВт	Активний
Насос Н6	10кВт	Резервний

Таблиця 7 – Друга насосна станція

Назва	Потужність	Статус
Насос Н7	7,5кВт	Активний
Насос Н8	7,5кВт	Резервний

Таблиця 8 – Третя насосна станція

Назва	Потужність	Статус
Насос Н9	15кВт	Активний
Насос Н10	15кВт	Активний
Насос Н11	10кВт	Резервний
Насос Н12	18,5кВт	Активний
Насос Н13	18,5кВт	Активний

Таблиця 9 – Інше обладнання

Назва	Потужність	Статус
CPLIT системи	45,1кВт	Активні
Вентилятор В1	7,5кВт	Активний
Вентилятор В2	15кВт	Активний
Вентилятор В3	3кВт	Активний
Вентилятор В4	5,5кВт	Активний

Таблиця 10 – Витрати на електроенергію

Тип	Одиниця виміру	Ціна од. енергоносія, грн	Максимальне споживання на добу (20год), кВт	Загальна ціна, грн
Електроенергія	кВт/г	4,8 грн/кВт	4202	20169,6
Вода	м ³	17,916	400	7166,4

Загальна потужність – 210,1кВт

Максимальне споживання на добу (20год) – 210.1кВт * 20 = 4202кВт

Ціна за 1кВт електроенергії – 4,8грн = 4,8 *4202 = 20169грн

Ціна за м³ води – 17,916грн = 17,916 * 400 = 7166,4грн

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

Підприємство використовує різноманітне обладнання та програмне забезпечення для створення, підтримки та аналізу даних.

Підприємство використовує різноманітне обладнання та програмне забезпечення для створення, підтримки та аналізу даних. Тип обладнання, що використовується, залежить від розміру організації, а також від її потреб. на підприємстві, є поєднанням апаратного та програмного забезпечення. Апаратне

обладнання включає об'єднані в мережу комп'ютери, принтери, сканери та інші пристрої, які забезпечують необхідні ресурси для обчислення та зв'язку.

Типи мереж, які використовує підприємство, також залежать від його розміру та потреб. Мережа може бути як локальною, так і глобальною залежно від розміру організації. Локальні мережі зазвичай використовуються, коли лише кілька пристроїв мають доступ один до одного, тоді як глобальні мережі використовуються, коли багато пристроїв мають доступ один до одного одночасно на великій відстані. Мережі використовуються для міжорганізаційного зв'язку і складаються з маршрутизаторів, комутаторів і брандмауерів. Вони дозволяють передавати дані між різними частинами організації.

Обчислювальна потужність також важлива залежно від того, яку роботу потрібно виконати підприємству в будь-який момент часу. Обчислювальна потужність зростає зі збільшенням розміру організацій, оскільки все більше людей потребують доступу до інформації в будь-який момент часу.

Апаратні пристрої можна далі класифікувати на три категорії: принтери, сканери та інші периферійні пристрої. Ці пристрої використовуються для друку документів і зображень із мережі організації, сканування документів у цифровий формат або виконання інших функцій, які потребують фізичного підключення до комп'ютера.

Виробничі мережі це - комп'ютери, планшети, телефони, принтери та інші пристрої, підключені до мережі. Самі мережі складаються із серверів, маршрутизаторів, комутаторів, концентраторів та інших мережевих пристроїв, які забезпечують обмін інформацією між комп'ютерами та іншими пристроями.

Побудова на підприємстві оптимальної системи розподілу інформаційних документів зумовлює забезпечення ефективної роботи сучасного підприємства. Оптимізація дозволить зробити організаційну структуру більш гнучкою, зменшити кількість рівнів управління, розподілити повноваження і відповідальність виконавців з більшою часткою вигідності, здешевити бізнес-процеси і зменшити час прийняття управлінських рішень. Так результати можна

досягти за рахунок комплексної інтеграції процесів руху інформаційних потоків з єдиною системою їх регулювання.

Використання існуючої інформації з відповідними властивостями, застосування методів, технологій та засобів пошуку, обробки, розподілення інформації для використання її у прийнятті управлінського рішення, з наступною її організацією і направленням до джерела управління призведе до ефективного управління організацією та підвищення її ефективності.

1.4. Виявлення і формалізація основних проблем життєдіяльності підприємства

Відсутність веб-сторінки в Інтернеті позбавляє багатьох переваг. Нажаль у підприємства Одеський хлібозавод №4 такого представництва не має і це є великою проблемою

Наявність сайту дає великі можливості для комунікації, наприклад:

1. на веб-сторінці можна висвітлювати новини, та оголошення;
2. надавати актуальну інформацію щодо цін на продукцію;
3. викладати вакансії для прийому на роботу з вказуванням вимог щодо працівника та умов праці, зарплатні, соціального пакету;
4. вказати контакту інформацію для кращої комунікації;

Також відсутність веб-сторінки створює проблеми для самих працівників, адже якщо зміниться час праці чи на хлібзаводі буде непередбачений вихідний, цій інформації буде набагато складніше дійти до співробітників.

На веб-сторінці також може бути така інформація:

1. Історія хлібзаводу (коли був побудований, передумови для цього),
2. Нагороди (грамоти за досягнення);

На веб-сторінці для більшої прозорості можна публікувати фінансові звіти, інформацію про баланс підприємства.

В загалом наявність веб-сторінки у хлібзавода є необхідністю, тому що в Україні відкривається все більше і більше приватних пекарень, і всі вони у своїй більшості мають представництво в інтернеті у вигляді сайту або рекламу на сторонніх сайтах. Це дає їм велику перевагу перед такими підприємствами як

хлібзавод, які не витрачають час на просування свого бізнесу в інтернеті. Через це може втрачатися значна частина можливих клієнтів та замовлень.

Тому можна сказати що відсутність веб-сторінки є основною проблемою для даного підприємства.

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

Покращення ефективності: Автоматизація управління підприємством відіграє ключову роль у покращенні його ефективності. Застосування АСУП дозволяє автоматизувати багато рутинних та повторюваних задач, звільняючи ресурси і працівників для більш складних та стратегічних завдань. Це призводить до збільшення продуктивності та оптимізації використання ресурсів підприємства.

Покращення якості прийняття рішень: АСУП забезпечує доступ до важливих даних та інформації про діяльність підприємства в реальному часі. Це дозволяє керівництву та менеджерам отримувати точну та актуальну інформацію для прийняття обґрунтованих рішень. Аналіз даних, створення звітів та прогнозування на основі АСУП допомагають зменшити ризики, покращити стратегічне планування та забезпечити більшу успішність управління підприємством.

Підвищення конкурентоспроможності: У сучасному бізнес-середовищі, де зміни відбуваються зі швидкістю світла, АСУП стає необхідністю для підприємств, щоб залишатися конкурентоспроможними. Автоматизація дозволяє знизити час на виконання бізнес-процесів, покращити взаємодію між підрозділами, прискорити реакцію на зміни на ринку та вимоги клієнтів. Це дає перевагу підприємству перед конкурентами, дозволяючи швидше та ефективніше реагувати на нові можливості та виклики.

Зниження витрат: АСУП дозволяє автоматизувати багато рутинних операцій та процесів, що призводить до зниження витрат на оплату праці, забезпечення, складське утримання та інші адміністративні витрати. Оптимізація

бізнес-процесів і раціоналізація ресурсного використання допомагають підприємству економити кошти та підвищувати рентабельність.

Покращення клієнтського досвіду: Автоматизовані системи управління дозволяють підприємствам покращити обслуговування та задоволення потреб клієнтів. Зручне замовлення, точна доставка, ефективне управління запасами та персоналом, аналітика покущів та особисті рекомендації - все це можливо завдяки використанню АСУП. Задоволені клієнти стають лояльними і довіряють підприємству, що сприяє збільшенню обсягів продажів та розширенню ринкової позиції.

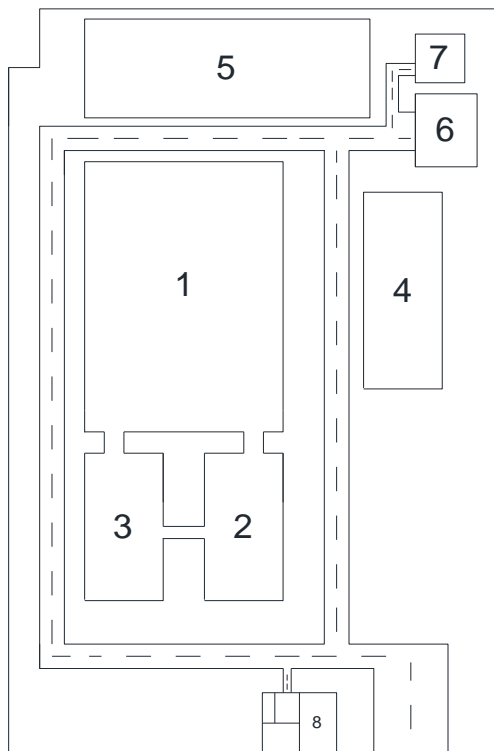
Отже, розробка або вдосконалення автоматизованої системи управління підприємством має безсумнівну доцільність, оскільки це сприятиме покращенню ефективності, якості прийняття рішень, конкурентоспроможності, зниженню витрат та покращенню клієнтського досвіду. Це стане вагомим фактором успіху та стабільного розвитку підприємства в сучасному бізнес-середовищі.

РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА КОМПЛЕКСУ МОДЕЛЕЙ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ПІДПРИЄМСТВА

2.1. Аналіз організаційної структури підприємства та створення її моделі



Рис.2.1-Зображення хлібзаводу зі супутника



- 1 - Виробничий цех
- 2 - Адміністративно - побутовий корпус
- 3 - Їдальня
- 4 - Склад
- 5 - Парковка
- 6 - Гараж із підсобними приміщеннями
- 7 - Теплиця

Рис.2.2 Схема територіального розташування основних та допоміжних виробничих приміщень

Провівши аналіз та вивчивши діяльність обраного підприємства побудуємо його організаційну структуру у програмі Aris Express:

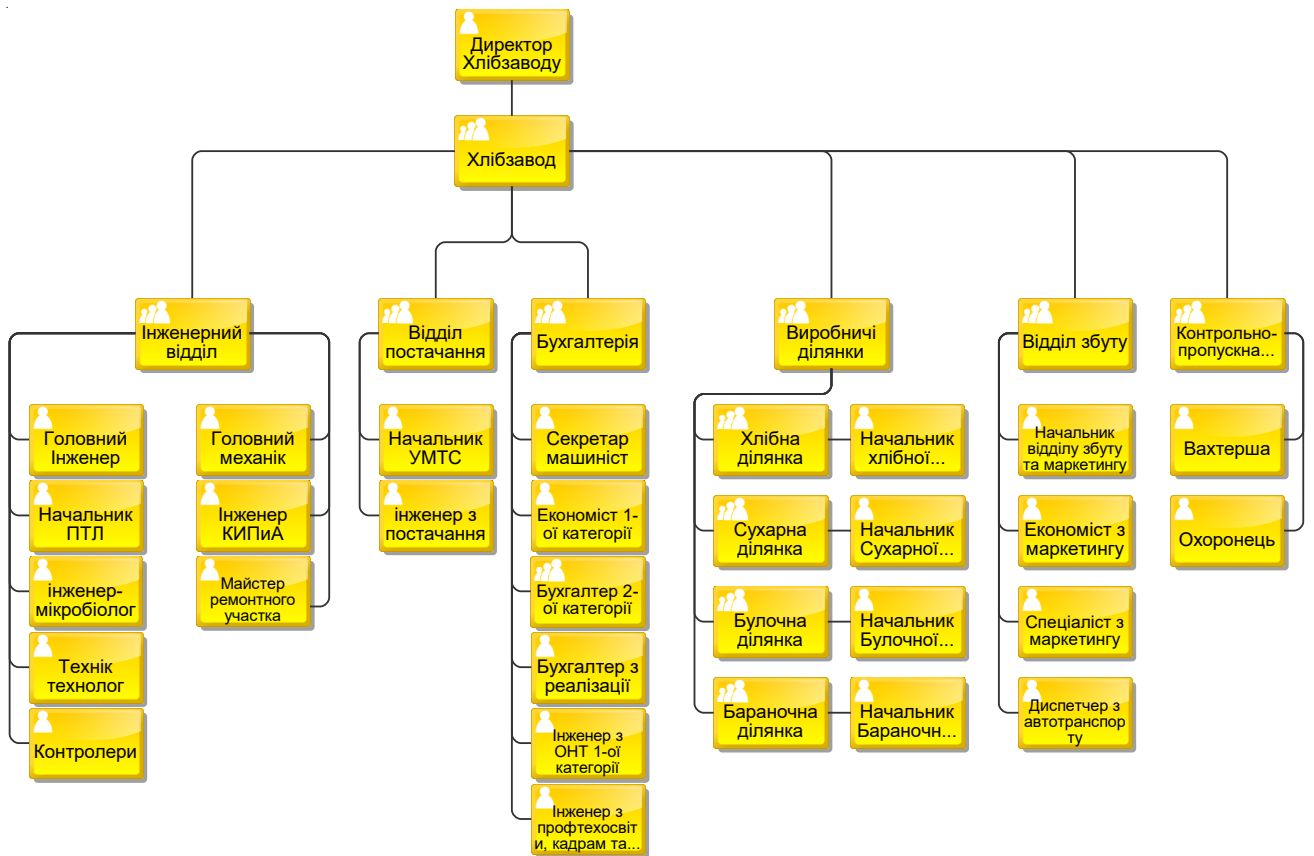


Рис 2.3 – Організаційна структура хлібзаводу

Визначаємо які підрозділи та співробітники приймають участь в реалізації бізнес-процесу

Структура підприємства:

1. Хлібзавод

1.1 Директор хлібзаводу

2. Інженерний відділ

2.1 Головний інженер

2.2 Головний

2.3 Інженер КИПиА

2.4 Начальник ПТЛ

3. Відділ постачання

3.1 Начальник УМТС

3.2 Інженер з постачання

4. Бухгалтерія

4.1 Бухгалтер 1-ої категорії

4.2 Бухгалтер 2-ої категорії

4.3 Бухгалтер з реалізації

5. Відділ збуту

5.1 Начальник відділу збуту та маркетингу

5.2 Спеціаліст з маркетингу

5.3 Економіст з маркетингу

5.4 Диспетчер з автотранспорту

6. Контрольно-пропускна ділянка

6.1 Вахтерка

6.2 Охоронець

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

Застосування для управління діяльністю та ресурсами організації системи взаємопов'язаних процесів може називатися процесним підходом.

За для використання процесного підходу у управлінні організацією створимо модель процесної структури, яка буде відображати перелік та ієрархію різних бізнес-процесів.

Із загального середовища підприємства обираємо підпроцес та описуємо діяльність, що реалізується в ній, як бізнес-процес.

Як приклад розглянемо процеси які відбуваються при збуті продовольчої продукції. Визначимо його як бізнес-процес «Збут продовольчої продукції».

Для обраного процесу визначаємо основні підпроцеси, які в нього, та наведемо їх.

Бізнес процес «Збут продовольчої продукції» може складатися з наступних підпроцесів:

- Виготовлення товару
- Збут товару

Описуємо входи та виходи для кожного підпроцесу. Визначаємо споживачів виходів процесів та їх цінність.

Виконання цього пункту для бізнес-процесу «Збут продовольчої продукції» у таблиці 1.1

Таблиця 1.1 Бізнес-процес «Збут продовольчої продукції»

Назва підпроцесу	Вхід	Вихід
Для підпроцесу «Виготовлення товару»		
Інвентаризація на складі	Товар у базі даних	Відомість про розходження щодо кількості товару на складі
Формування замовлення на виробництво продукції	Відомість щодо кількості товару на складі	Замовлення
Виготовлення товару	Замовлення	Товар на складі
Для підпроцесу «Продаж товару»		
Перевірка кількості товару на полицях	Товар на полицях	Звіт щодо заповненості полиць
Сканування товару	Товар покупця	Список покупок клієнта, сума замовлення клієнта
Оплата товару	Сума замовлення	гроші

Споживачем на виході кожного підпроцесу буде наступний підпроцес, а цінністю є:

- для підпроцесу «Виготовлення товару» - інформація щодо кількості товару на складі;
- для підпроцесу «Збут товару» - визначення інформації щодо кількості готового для продажу товару;

Для обраного і описаного бізнес-процесу створюємо та наводимо модель процесної структури з використання програмного інструменту ARIS EXPRESS.

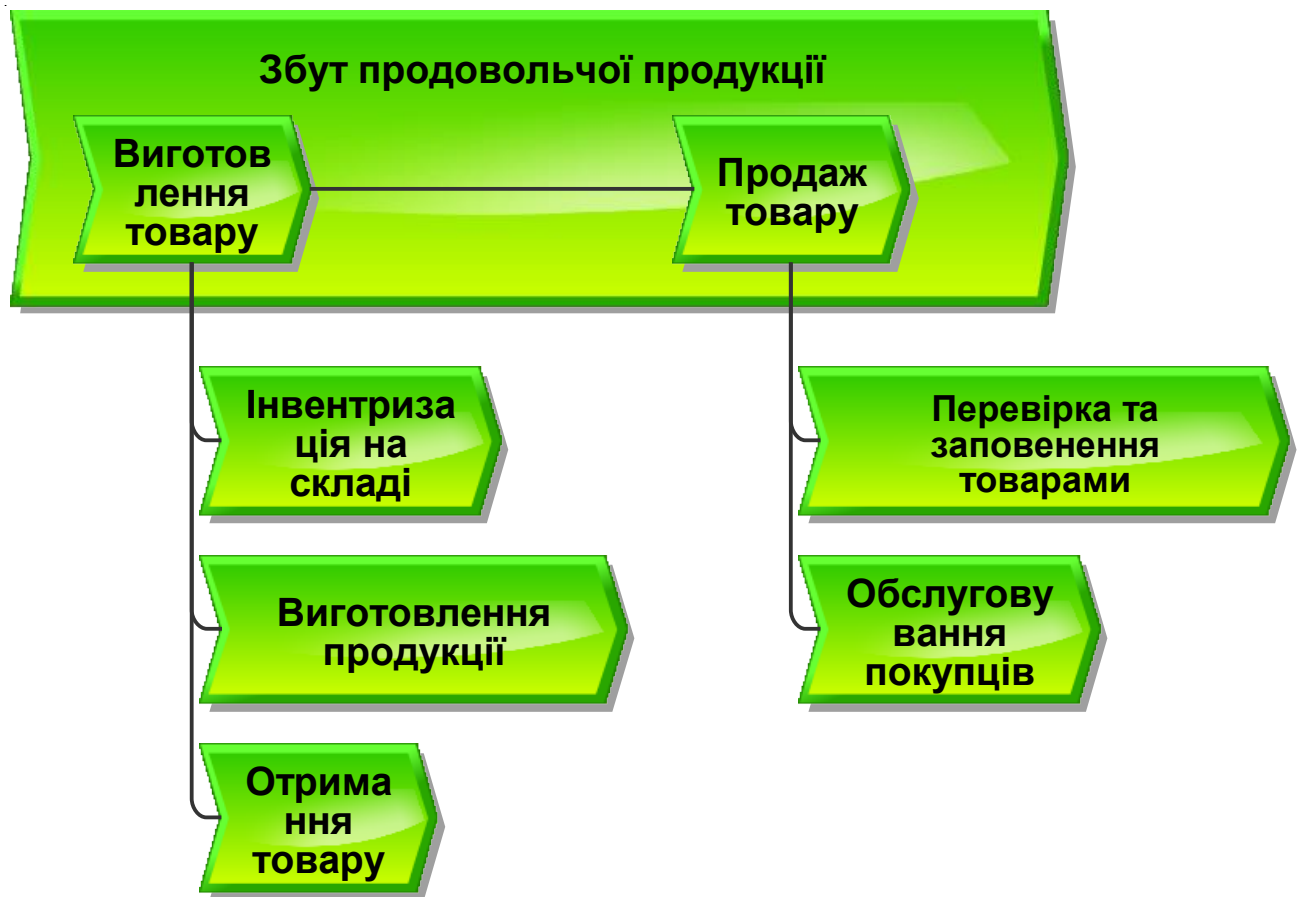


Рис 2.4 Процесна структури для бізнес-процесу «Збут продовольчої продукції»

При створенні процесної моделі була вибрана із загального середовища підприємства частина, та описана її діяльність, для обраного процесу були визначені основні підпроцеси, описані входи та виходи для кожного підпроцесу, та створена модель процесної структури з використанням програмного інструменту ARIS Express, у робочому полі Process landscape.

2.3. Моделювання бізнес-процесів підприємства в нотації eEPC

Події:

Отримання замовлення від клієнта: Ця подія виникає, коли клієнт робить замовлення на хлібобулочні вироби, можливо, через інтернет, телефон або особисто.

Поставка сировини: Ця подія відбувається, коли на підприємство

надходять поставки сировини для виробництва хлібобулочних виробів, такі як борошно, дріжджі, цукор і т.д.

Виробництво хлібобулочних виробів: Ця подія описує процес виготовлення хлібобулочних виробів на підприємстві, включаючи заміс тіста, формування, випікання та охолодження.

Відправлення товару клієнту: Ця подія відбувається, коли готові хлібобулочні вироби відправляються клієнту, можливо, за допомогою доставки або самовивозу.

Функції:

Обробка замовлення: Ця функція включає прийом та обробку замовлень від клієнтів, включаючи перевірку наявності товару, розрахунок ціни, формування документів і підготовку до виробництва.

Планування виробництва: Ця функція включає планування ресурсів, розподіл робочих сил та обладнання для оптимального виробництва хлібобулочних виробів, враховуючи потреби замовлень. Контроль якості: Ця функція включає проведення контролю якості хлібобулочних виробів на різних етапах виробництва, щоб забезпечити відповідність стандартам якості та безпеки.

Управління складськими запасами: Ця функція описує процес управління запасами сировини, напівфабрикатів та готових виробів на складі, включаючи прийом, зберігання, інвентаризацію та випуск.

Управління логістикою: Ця функція включає планування та координацію доставки хлібобулочних виробів до клієнтів, вибір транспортних засобів, оптимізацію маршрутів та відстеження доставок.

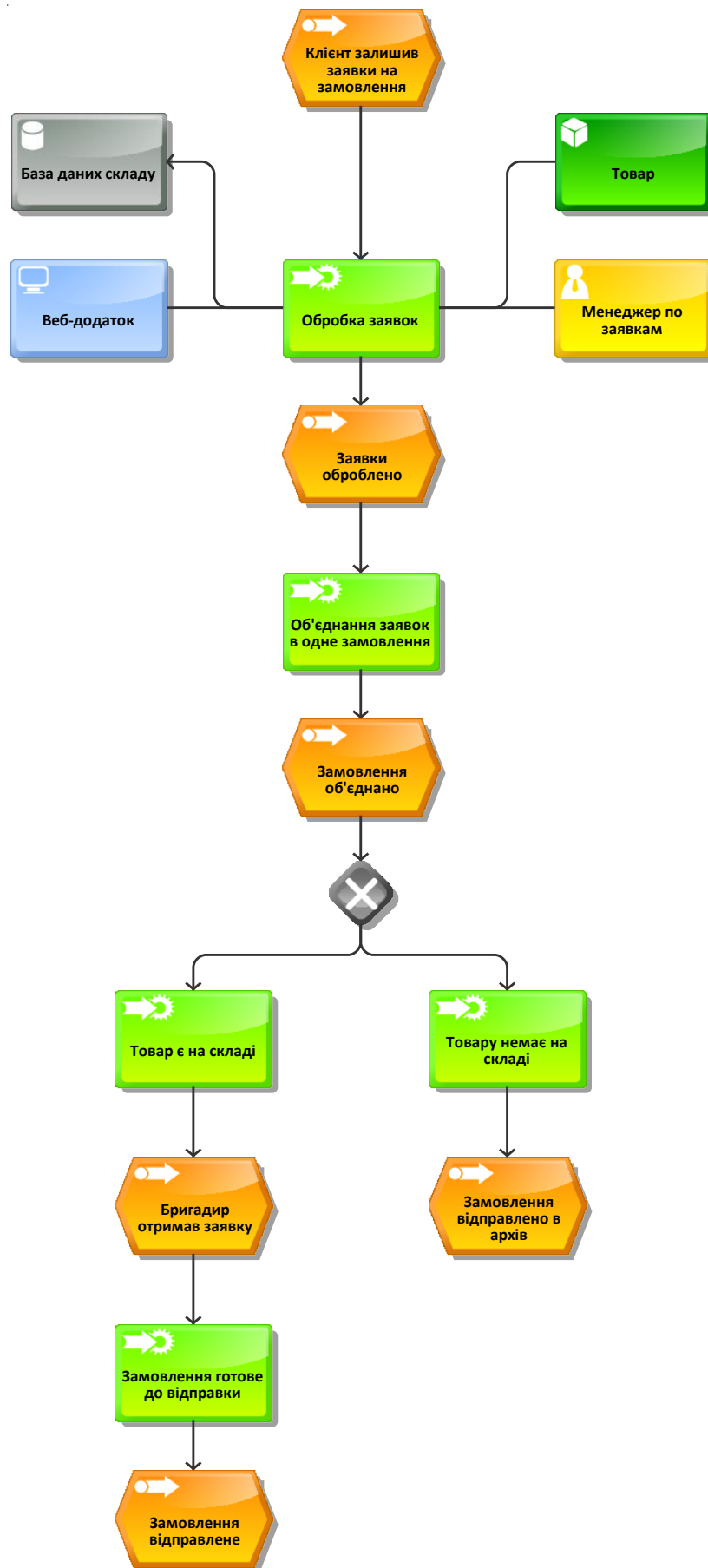


Рис. 2.5 Нотація eEPC

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

На основі представленої класифікації визначаємо основні показники діяльності для обраного бізнес-процесу

Розглянемо підпроцес «Продаж товару» і опишемо для нього найголовніші показники процесу і продукту.

Продаж товару:

- **Перевірка та заповнення полиць товарами (1):**

- %заповнених полиць(показник процесу, відносний);
- Розташування товару на полиці (показник процесу, кількісний);
- Зовнішній вигляд товару (показник процесу, якісний);

Визначаємо власника, вищестоящого керівника для обраного бізнес-процесу, а також приклади їх керуючих і коригувальний дій.

Проаналізувавши роботу власника і вищестоящого керівника, визначаємо керуючі дії наступним чином:

- директор: аналізує дії співробітників, займається плануванням, займається фінансами;
- Начальник відділу збуту та маркетингу: планує замовлення товару (визначає кількість товару) на складі ,аналізує отримані данні про роботу точок збуту, складає планограму розміщення товарів, викладки товарів,

На основі представленої класифікації визначаємо основні показники діяльності для обраного бізнес-процесу, визначили власника (директор), вищестоящого керівника для обраного бізнес-процесу (товарознавець), а також приклади їх керуючих і коригувальний дій, а також розробляємо концептуальну схему системи управління бізнес-процесом «Збут продовольчої продукції».

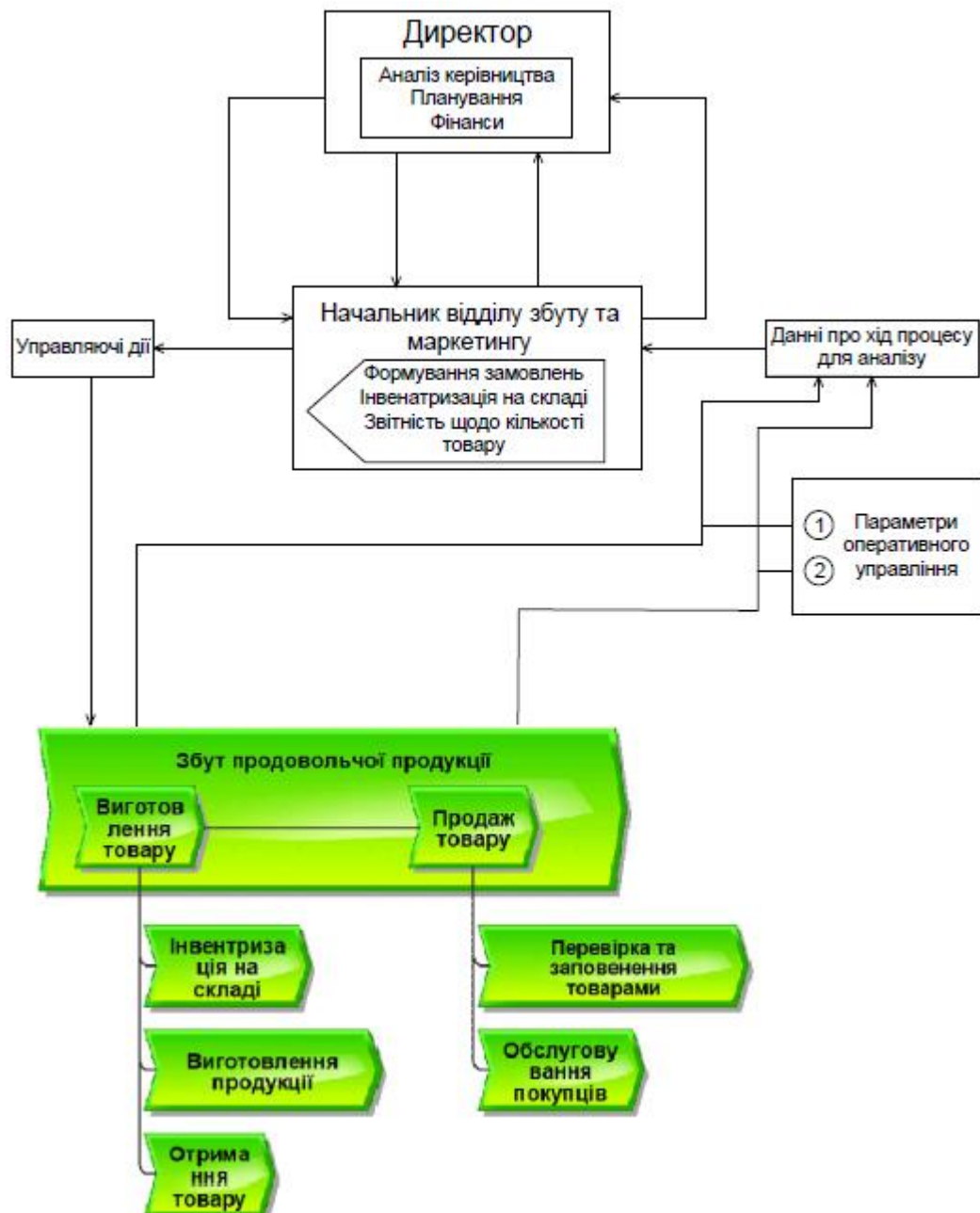


Рис. 2.6 Концептуальна схема системи управління бізнес-процесом «Збут продовольчої продукції».

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

Будемо створювати модель збуту хлібобулочної продукції підприємства «Одеський хлібозавод №4».

1. Створення своєї моделі у Bizagi

Для початку визначимо кількість процесів та відділів

Процес буде один – збут хлібобулочної продукції

Відділів буде 4:

- 1) Відділ замовлень;
- 2) Бухгалтерія;
- 3) Складський відділ;
- 4) Транспортний відділ

Визначаємо задачі кожного відділу:

1) Відділ замовлень приймає заявки від клієнтів, займається оформленням заявок, підтвердженням заявок, перевіркою наявності товару на складі та передачею оформленої заявки у відділ бухгалтерії;

2) Бухгалтерія займається отриманням заявок з відділу замовлень, створенням накладних на придбання товарів, які передає у складський відділ та у транспортний відділ, та складанням звіту з кількості оформлених заявок;

3) Складський відділ починає роботу лише після отримання накладних від бухгалтерії. У складському відділі завідуючий складом займається складанням оптимального маршруту до місця доставки замовлення, підготовлює необхідний товар, та доставляє товар до місця де транспортний відділ може забрати товар;

4) У транспортному відділі праця починається тільки після отримання накладної з бухгалтерії. Транспортний відділ займається підготовкою транспорту у який буде завантажуватися товар для її подальшої доставки до місця замовлення.

На основі цих даних складаємо BPMN модель у Bizagi

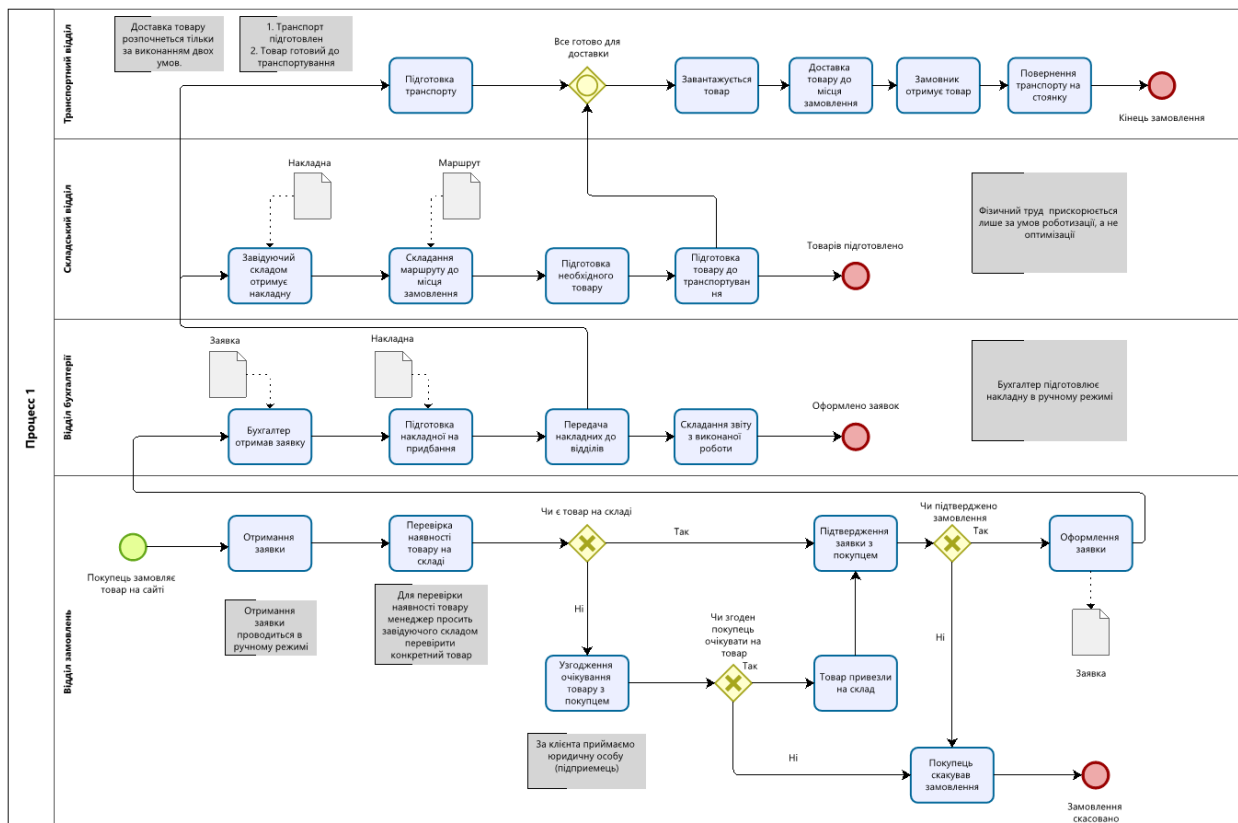
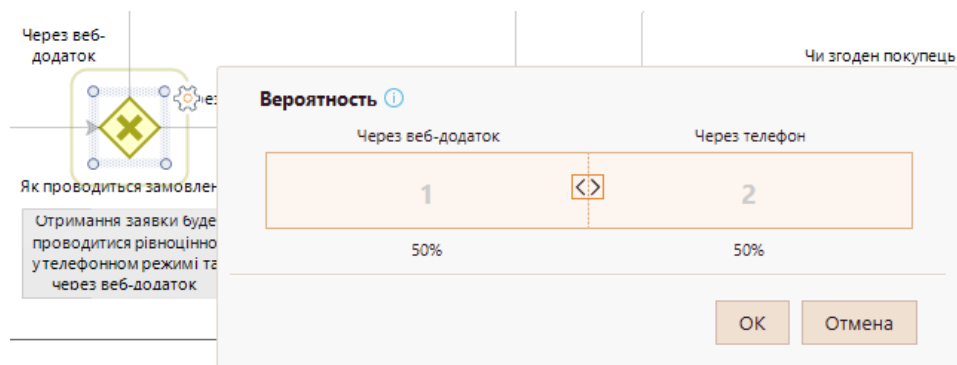


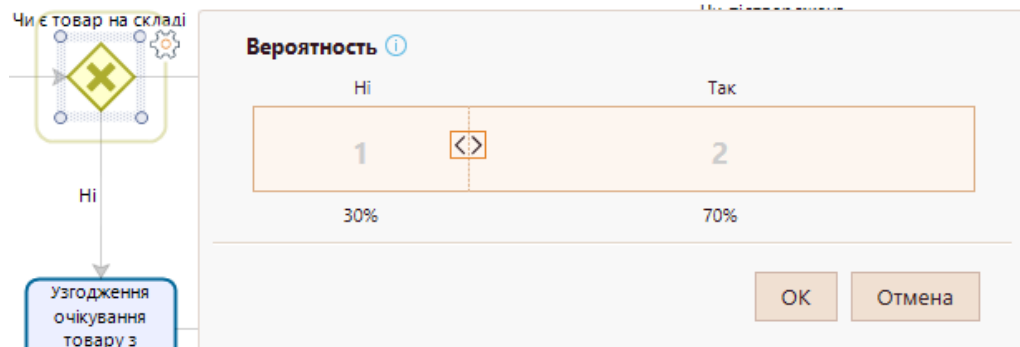
Рис.2.7 Модель даних

Як бачимо з 50 заявок було виконано лише 31. Це пов'язано з тим що на виконання деяких операцій уходить забагато часу. Виправити це можливо лише автоматизувавши процес виконання прийому заявок та створення та розповсюдження накладних напряму до відділів, а не передачею через бухгалтера.

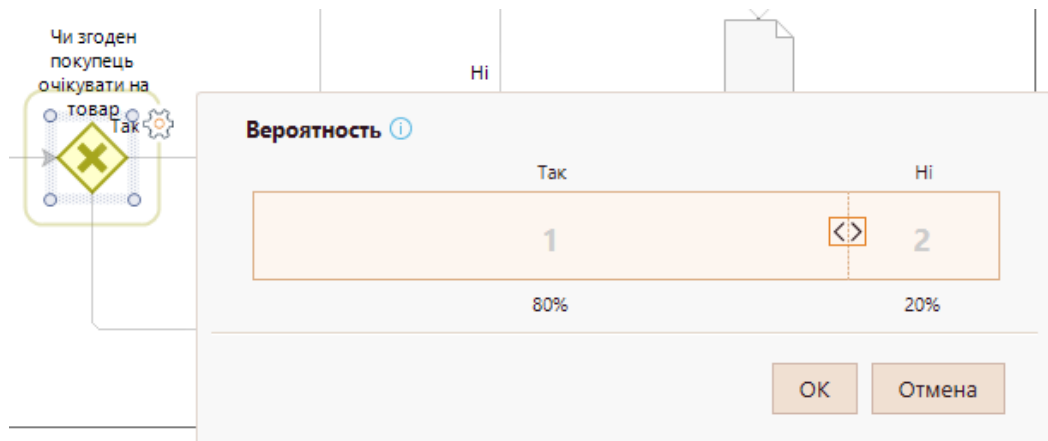
Для оптимізації можемо додати ще один шлюз «Або/Або». Він буде розділяти вхідні заявки на ті що надходять телефоном та ті що надходять через веб-додаток.



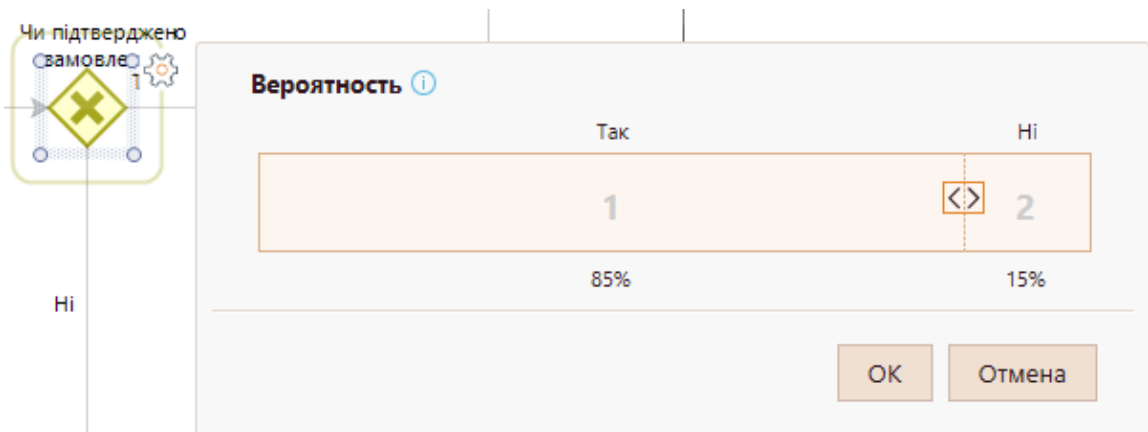
На шлюз наявності товару на складі поставимо 70/30 що товар є.



На шлюз згоди чи не згоди покупця чекати ставимо 80/20.



На шлюз підтвердження замовлення поставимо наприклад імовірність 85/15%



Призначаємо співробітників на виконання операцій

- 1) На всі операції у відділі замовлень назначаємо Оператора;
- 2) На всі операції у бухгалтерії назначаємо Бухгалтера;
- 3) У складському відділі на всі операції призначаємо Завідуючого складом окрім операції «Підготування товару до транспортування». Цей процес будуть виконувати Завідуючий складом та Водій разом;

4) У транспортному відділі на всі операції назначаємо Водія, окрім операції «Завантажується товар». Цю операцію будуть виконувати Водій та завідуючий складом разом.

Визначаємо кількість часу на кожну операцію з урахуванням веб-додатку.

- 1) Реєстрація замовлення (через веб-додаток) 5хв));
- 2) Отримання замовлення (в телефонному режимі) з 15 хв до 10));
- 3) Перевірка наявності товару на складі (з 50 хв до 20);
- 4) Узгодження очікування товару з покупцем (15 хв, без змін);
- 5) Товар привезли на склад (протягом 6 годин, без змін);
- 6) Підтвердження заявки з покупцем (з 10 хв до 5);
- 7) Оформлення заявки (з 30 хв до 5);
- 8) Бухгалтер отримав заявку (з 10хв до 2);
- 9) Підготовка накладної на придбання (з 10хв до 5);
- 10) Передача накладних до відділів (з 15 хв до 1 хв);
- 11) Завідуючий складом отримує накладну (з 10 хв до 1);
- 12) Складання маршруту до місця замовлення (з 30хв до 5);
- 13) Підготовка необхідного товару (30хв, без змін);
- 14) Підготовка товару до транспортування (45хв, без змін);
- 15) Підготовка транспорту (з 35хв до 10);
- 16) Завантажується товар (20 хв, без змін);
- 17) Доставка товару до місця замовлення (зменшилась з 30 хв до 20);
- 18) Замовник отримує товар (15хв, без змін);
- 19) Повернення транспорту на стоянку (30 хв, без змін)

5. Налаштування моделювання

Будемо вважати що працівники працюватимуть 10 годин 5 днів на тиждень

Запускаємо моделювання

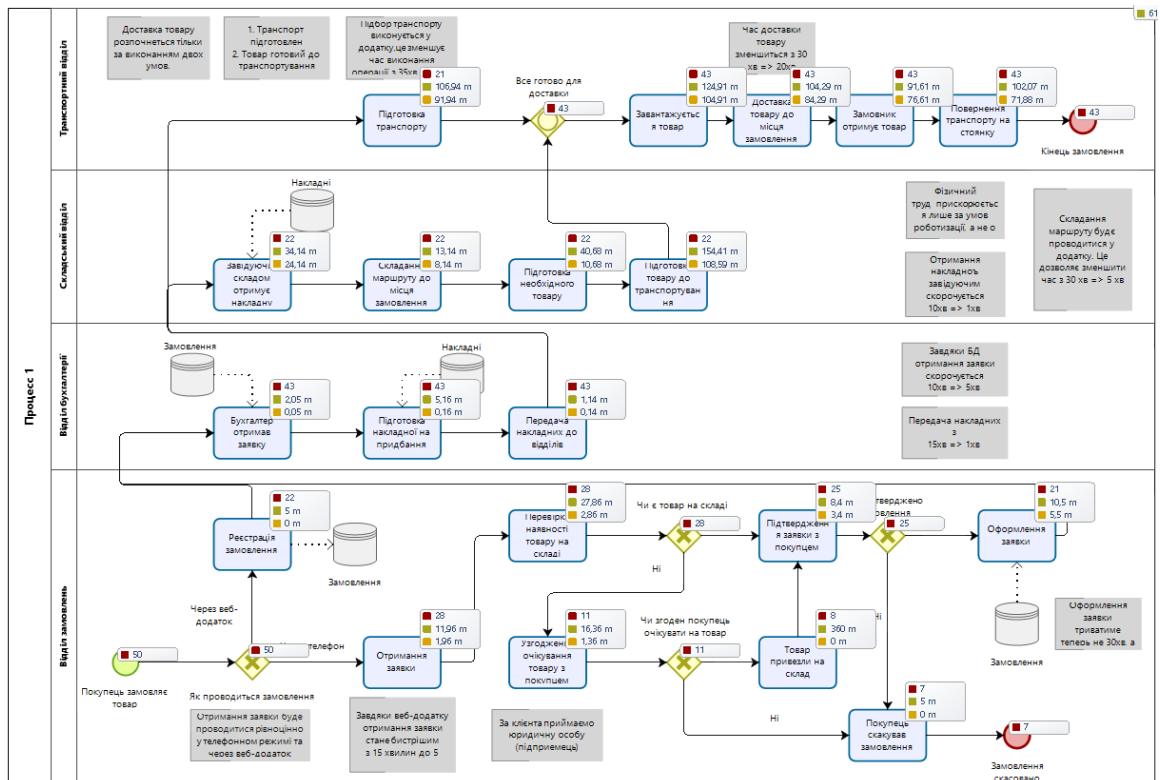


Рис. 2.8 Покращена веб-додатку

1. Оптимізація процесної моделі

Підняти ефективність можна двома способами:

1) Найняти більше співробітників на підприємство.

Якщо найняти більше співробітників, це підвищить кількість обробок заявок та можливо пришвидшить процес за рахунок розподілення праці між більшою кількістю людей. Але у такого способу є й мінуси. Кожному співробітнику потрібно буде виплачувати зарплату і безкінечно розширяти процес за рахунок цього не вийде.

Також можливо збільшити кількість робочих годин для працівників. Це також повинно збільшити кількість оброблених заявок, але людям притаманно втомлюватись тому такий варіант також виявиться малоефективним.

2) Розробка власного веб-додатку

Розробка власного веб-додатку допоможе автоматизувати купу рутинної праці на яку раніше уходило багато часу. Веб-додаток буде допомагати при подані заявок, що скоротить час на їх оформлення. Заявки будуть забиватися у БД Заявок та автоматично пересилатися до бухгалтера. Бухгалтер зможе у

найкоротший час створити електронну накладну, яка також у автоматичному режимі буде розісланий до складського відділу та транспортного відділу. Це в свою чергу скоротить час на підготовку товару на складі та підбір транспорту у транспортному відділі.

Але не все можна полегшити за рахунок веб-додатку. Підготовка необхідного товару являється фізичною працею тому її веб-додаток не прискорить, але за рахунок того що на отримання накладної піде менше часу, працівники отримають більше часу на виконання інших завдань.

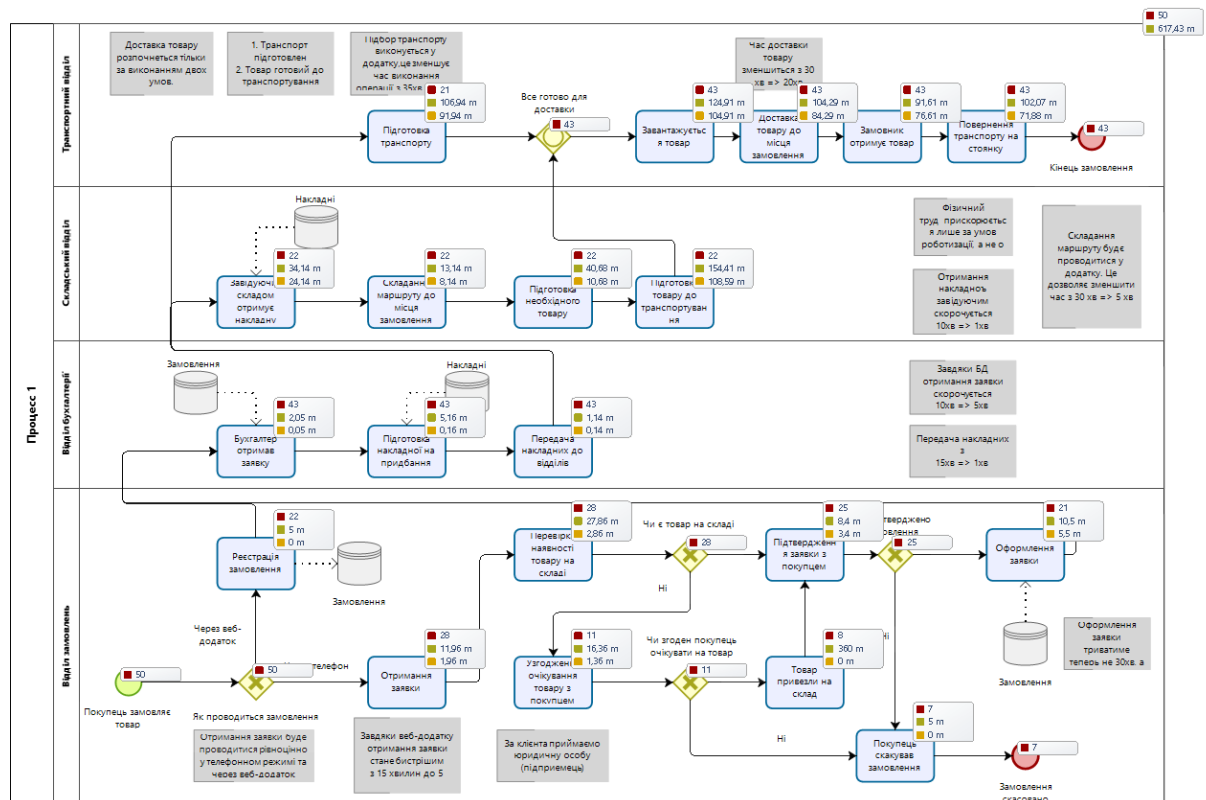


Рис. 2.9 Модель із застосуванням веб-додаку

Як бачимо ефективність праці зростає. Якщо без веб-додатку із 50 замовлень виконувалось 31, то тепер бачимо, що усі замовлення виконані (43 замовлення закінчено, 7 – скасовані на початковому етапі)

Підготовка обраної моделі для виконання у веб-додатку є важливим етапом в розробці програмного забезпечення для бізнес-процесів. Цей етап передбачає підготовку моделі до впровадження її в програмне забезпечення.

Початковим етапом підготовки моделі є вибір інструменту для створення веб-додатку. У нашому випадку для розробки веб додатку буде використаний РНР.

Після вибору інструменту, розробники повинні підготувати модель для використання в програмному забезпеченні. Цей етап включає наступні кроки: визначення інтерфейсу програмування додатків (API), визначення ресурсів додатків та інші аспекти, що впливають на функціональність веб-додатку.

Після підготовки моделі розробники повинні створити веб-додаток, використовуючи відповідний інструмент розробки. У процесі створення додатку розробники можуть використовувати інші інструменти, такі як відкриті фреймворки, які полегшують процес розробки веб-додатків.

У підсумку, підготовка обраної моделі для виконання у веб-додатку передбачає вибір інструменту для створення веб-додатку, підготовку моделі до використання в програмному забезпеченні та створення веб-додатку з використанням відповідного інструменту розробки та інших допоміжних інструментів.

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

Затвердження меж об'єкта автоматизації та обґрунтування функцій для його системи управління є критичним кроком при розробці автоматизованої системи. Від правильного визначення меж та функцій залежить успішність і ефективність системи.

Затвердження меж об'єкта автоматизації:

Об'єктом автоматизації є процес управління збутом хлібобулочних виробів на підприємстві "Одеський Хлібзавод №4".

Межі системи управління включають процеси замовлення, складського обліку, виробництва, розподілу, фінансового обліку та звітності, пов'язані зі збутом хлібобулочних виробів.

Обґрунтування можливих функцій для системи управління: Автоматизація замовлень:

Реалізація функції автоматичного приймання замовлень від клієнтів через онлайн-платформу або мобільний додаток, автоматична обробка замовлень та генерація підтверджень.

Складський облік: Автоматизоване керування запасами, функція автоматичного поповнення запасів при досягненні певного рівня, моніторинг строків придатності продуктів.

Планування виробництва: Функція автоматичного планування виробництва на основі попиту, контроль за розкладом виробництва, оптимізація використання ресурсів.

Розподіл продукції: Автоматизована система розподілу хлібобулочних виробів до різних точок продажу, оптимізація маршрутів доставки, врахування пріоритетів та обсягів замовлень. Фінансовий облік: Автоматизований облік

фінансових операцій, генерація рахунків-фактур, контроль за станом розрахунків з клієнтами та постачальниками.

Звітність: Автоматична генерація звітів про продажі, складський облік, фінансовий стан підприємства, аналітичні звіти для прийняття управлінських рішень.

Ці функції визначені на основі аналізу потреб підприємства та орієнтовані на покращення ефективності та продуктивності управління збутом хлібобулочних виробів. Враховуючи обмеження та можливості підприємства, ці функції можуть бути подальше розроблені та впроваджені у систему управління для досягнення бажаних результатів.

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

Під час дослідження були виявлені кілька існуючих аналогів автоматизованих систем управління, які застосовуються на підприємствах схожої спеціалізації. Нижче наведено опис кожного з них:

"Хлібпродукт+": Ця система управління розроблена спеціально для підприємств хлібопекарної галузі. Вона включає модулі для автоматизації замовлень, контролю складу, планування виробництва, фінансового обліку та звітності. Система дозволяє оптимізувати процеси збуту, забезпечує автоматичне формування замовлень, контроль за рухом товарів та генерацію аналітичних звітів.

"Bakery Management System": Цей програмний продукт спеціалізується на автоматизації управління булочними і хлібопекарними підприємствами. Він включає модулі для замовлень, складського обліку, виробництва, фінансового управління та звітності. Система дозволяє забезпечити ефективний контроль за всіма етапами виробництва та збуту, а також допомагає планувати виробництво з урахуванням попиту.

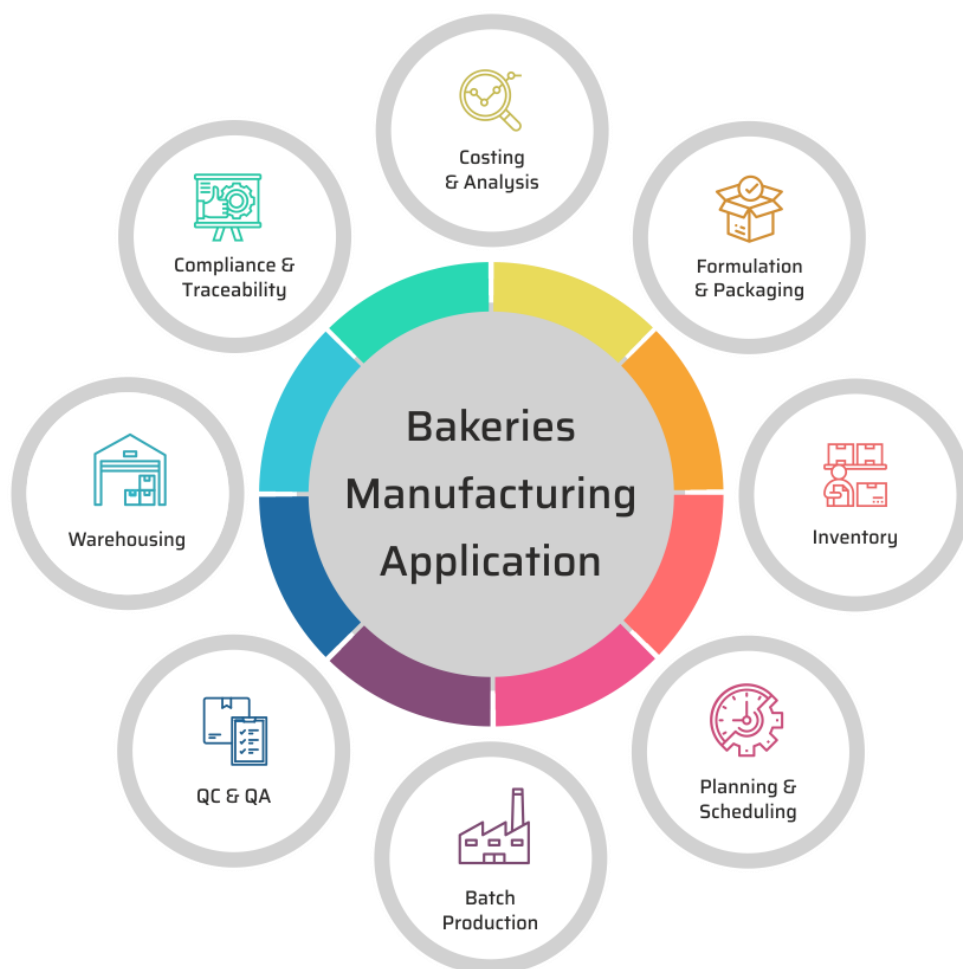


Рис. 3.1 Аналогічна система збуту хлібобулочної продукції

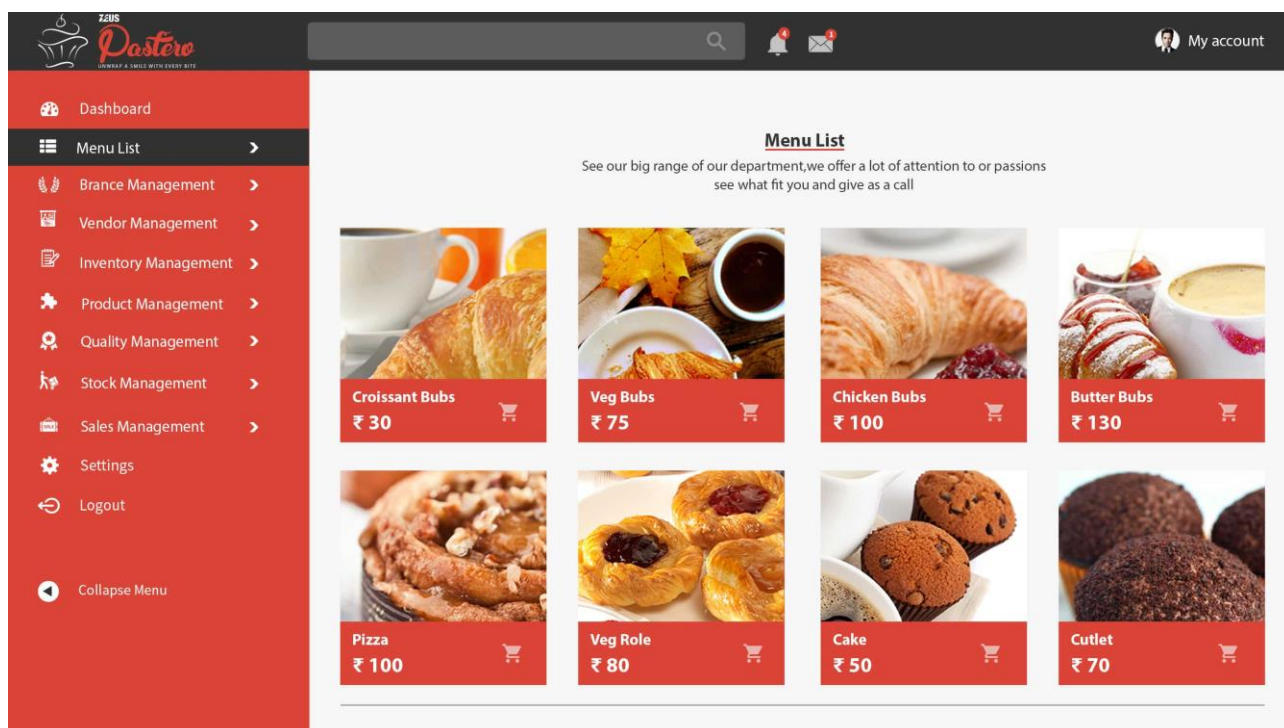


Рис. 3.2 Зовнішній вигляд системи

"BreadSys": Ця система управління спеціально розроблена для підприємств, що займаються виробництвом та збутом хлібобулочних виробів. Вона включає модулі для автоматизації замовлень, складського обліку, виробництва, контролю якості та фінансового управління. Система дозволяє здійснювати точний облік товарів, забезпечує ефективний контроль за виробництвом та забезпечує гнучкість у плануванні та управлінні процесами.

Кожен з цих аналогів має свої переваги та особливості. Проте, враховуючи специфіку підприємства "Одеський Хлібзавод №4" і його потреби, рекомендується ретельний аналіз та порівняння цих систем з метою визначення найбільш підходящого рішення. Для цього можна врахувати функціональні можливості, вартість, технічну підтримку та зворотний зв'язок від користувачів цих систем.

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

Технічне завдання на розробку веб-додатку

1. Призначення та мета створення додатку

1.1. Призначення веб додатку:

- офіційне представництво організації в мережі інтернет;
- можливість мати контакт з клієнтами через інтернет;
- розміщення продукції в інтернет-магазині;
- інформування щодо акцій та пропозицій;

1.2. Мета веб додатку:

Можливість надати клієнтам мати доступ до товарів та пропозицій через мережу інтернет.

1.3. Цільова аудиторія веб додатку:

Цільова аудиторія веб додатку представлена наступними групами користувачів:

- вже знайомі з покупками в інтернеті, та здійснювали їх раніше;
- зацікавлені у покупках і теоретично готові робити замовлення;

1.4. Основні завдання веб додатку

Завдання веб додатку містить наступні частини:

Інформаційна.

Веб додаток повинен надавати користувачам доступ до інформації:

- про організацію;
- про проекти організації;
- про новини організації;
- про заходи;

2. Загальні вимоги до веб додатку

2.1. Вимоги до стилістичному оформленню веб додатку

Стилістичне оформлення веб додатку має відповідати корпоративному стилю компанії і використовувати його колірні схеми, графічні елементи (логотип) та шрифти.

2.2. Вимоги до графічного дизайну веб додатку

- Дизайн веб додатку повинен відповідати поточним тенденціям моди у дизайні, при цьому використовуючи аутентичні кольори і тони.

- Дизайн має використовувати невеликі, але стильні графічні елементи (пиктограм, схем. інфографік) в оформленні контенту веб додатку (наприклад, українські мотиви).

2.3. Вимоги до шрифтового оформлення веб додатку

- Основними шрифтовими гарнітурами можуть будь які шрифти та курсиви.

- У разі відсутності необхідних шрифтів на комп'ютері користувача необхідно передбачити використання стандартних груп шрифтів браузерів (Безпечно для різних операційних систем можливо використовувати лише певні шрифти: Arial, Arial Black, Calibri, Calibri Light, Times New Roman) таким чином, щоб заміна шрифтів з відповідної групи не приводила до візуального спотворення тексту.

- Розмір (кегель) шрифтів повинен забезпечувати зручність сприйняття тексту при мінімально допустимому розмірі екрану.

2.4. Вимоги до веб додатку

- Враховується мультимовність (українська, англійська мови);
- Різні модулі - такі як останні новини, актуальні пропозиції, акції;
- Створення модуля (форми) зворотного зв'язку;

2.5. Браузери

Веб додаток повинен забезпечувати коректне відображення даних в наступних браузерах:

- Microsoft Edge (версії 7.0+)
- Opera (версії 3.5+)
- Safari (версії 3.0+)
- Mozilla Firefox (версії 1.0+)
- Google Chrome (версії 1.0+)
- Android (версії 1.0+)
- IOS (версії 1.0+)

2.6. Адаптація веб додатку під розміри екранів

Веб додаток повинен забезпечувати коректне відображення даних в інших мобільних пристроях (мобільна версія веб додатку), адаптація веб додатку під розміри екранів

мобільних пристроїв (зміна меню, оптимізація контенту):

- Телефони;
- Смартфони;
- Планшети.

2.7. Вимоги до засобів перегляду веб додатку.

Дизайн повинен правильно відображатися для будь-якого розширення монітору.

2.8. Вимоги до контенту і наповнення веб додатку

Первинна розробка та верстка контенту (інформаційного вмісту) веб додатку повинна проводитися силами виконавця за безпосередньої участі замовника. Замовник надає всю необхідну Виконавцю текстову та графічну інформацію.

2.9. Інші вимоги до контенту,

Мультимовність веб додатку - українська, та англійська мови.

Структура різних версій веб додатку передбачає ідентичність. Повинна бути передбачена можливість переходу між мовами на будь-який з сторінок веб додатку та коректного відображення інформації;

У різних версії веб додатку може бути відсутня різна інформація (різне меню, а також структура веб додатку);

Усі сторінки веб додатку повинні мати можливість для друку та відповідні посилання;

Можливість роздрукувати або відправити на e-mail будь-яку статтю із веб додатку або сторінку;

2.10. Вимоги до збереження інформації

У системі управління веб додатком має бути передбачений механізм резервного копіювання структури, файлів та вмісту бази даних.

2.11. Вимоги до кількості відвідувачів

Веб-ресурс має бути максимально оптимізованим, щоб багато унікальних відвідувачів могли одночасно користуватися ресурсом.

3. Вимоги до уже існуючих матеріалів веб додатку

Перенесення вже існуючих матеріалів веб додатку (опис діяльності. проекти та інші) проводиться силами Виконавця з погодженням Замовником щодо потреби перенесення тієї чи іншої інформації.

4. Вимоги до системи управління контентом

Система управління контентом веб додатку повинна забезпечити адміністратора веб додатку можливістю виконання наступних дій:

- Додавання і видалення текстів;
- Редагування текстів;

РОЗДІЛ 4. ПРОЕКТУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ (БД)

4.1. Розробка і створення концептуальної моделі даних

Кількість таблиць, необхідних для створення повноцінної моделі даних, та коротке обґрунтування такого вибору:

У цій роботі буде розглянутий бізнес-процес управління підприємством

- **Документи** – потрібна для збору даних про працевлаштування працівників, підрахування кількості замовлень, визначення кількості необхідних товарів, та для ведення статистики клієнтів. Документи можуть заповнювати та редагувати директор та замісник директор підприємства. З її допомогою буде вестися облік працівників, що працюють на підприємстві, кількості замовлень, та клієнтів.
- **Клієнти** – необхідна для збору інформації про клієнтів, таких як: id-клієнта, контактні дані, дата народження, стать та адреса. Заповнювати її можуть замісник директору та головний бухгалтер підприємства. З її допомогою буде вестись статистика відвідувань продовольчого супермаркету, визначені піки відвідувань (за часом), та складена планограма виставки товарів згідно з уподобаннями клієнтів.
- **Працівники** – необхідна для збору інформації про працівників підприємства: id-працівника, стать, контактні дані, вік та id-медичної картки працівника. Заповнювати та редагувати цю таблицю можуть голова відділу кадрів та кадровик. Створюється з метою обліку кількості працівників, їх віку та статі, можливого робочого стажу, та id-медичної книжки.
- **Товар** – необхідна для збору інформації про товари у продовольчому супермаркеті. Наприклад номер товару(у базі даних), назва товару, його ціна та кількість. Редагувати та заповнювати її може товаровознавець. З її допомогою буде вестись облік наявності товару, заповненості полиць товарами, та визначатися їхня ціна.
- **Замовлення** - необхідна для збору інформації про замовлення такі як: номер замовлення, час замовлення, сума замовлення, кількість замовлених

товарів, та загальна ціна замовлення. Заповнювати, редагувати або видаляти дані з цієї таблиці може завідувачий складом або робочий складу. Данна таблиця створена для обліку кількості замовлень, часу замовлень, складання суми замовлень та загальної ціни.

На прикладі двох таблиць розглянемо створення їх полів

У таблиці «**Клієнти**» доцільно сформувати такі поля: id-клієнта, контактні дані, дата народження, стать, адреса.

Поле «**id-клієнта**» є первинним ключем таблиці «Клієнти», за допомогою цього поля ми можемо вести облік кількості клієнтів.

Поле «**Контактні дані**» буде відображати прізвище ім'я по батькові клієнта, номер телефону, електронну пошту, місце проживання.

Поле «**Дата народження**» містить дату народження клієнта, його вік та рік народження.

Поле «**Адреса**» містить дату проживання клієнта, його поштовий номер, номер дому та квартири.

У таблиці «**Товар**» доцільно сформувати такі поля:

Поле «**Номер товару**» є первинним ключем таблиці «Товар», за допомогою цього поля ми можемо визначити номер кожного окремого товару за для їх сортування.

Поле «**Назва товару**» буде відображати назву кожного окремого товару за якою можна буде знайти цей товар у базі даних.

Поле «**Ціна**» буде відображати ту кількість грошей за яку цей товар буде продаватися на полицях. Ціна формується за допомогою собівартості товару, ціни за його транспортування та добавочної ціни.

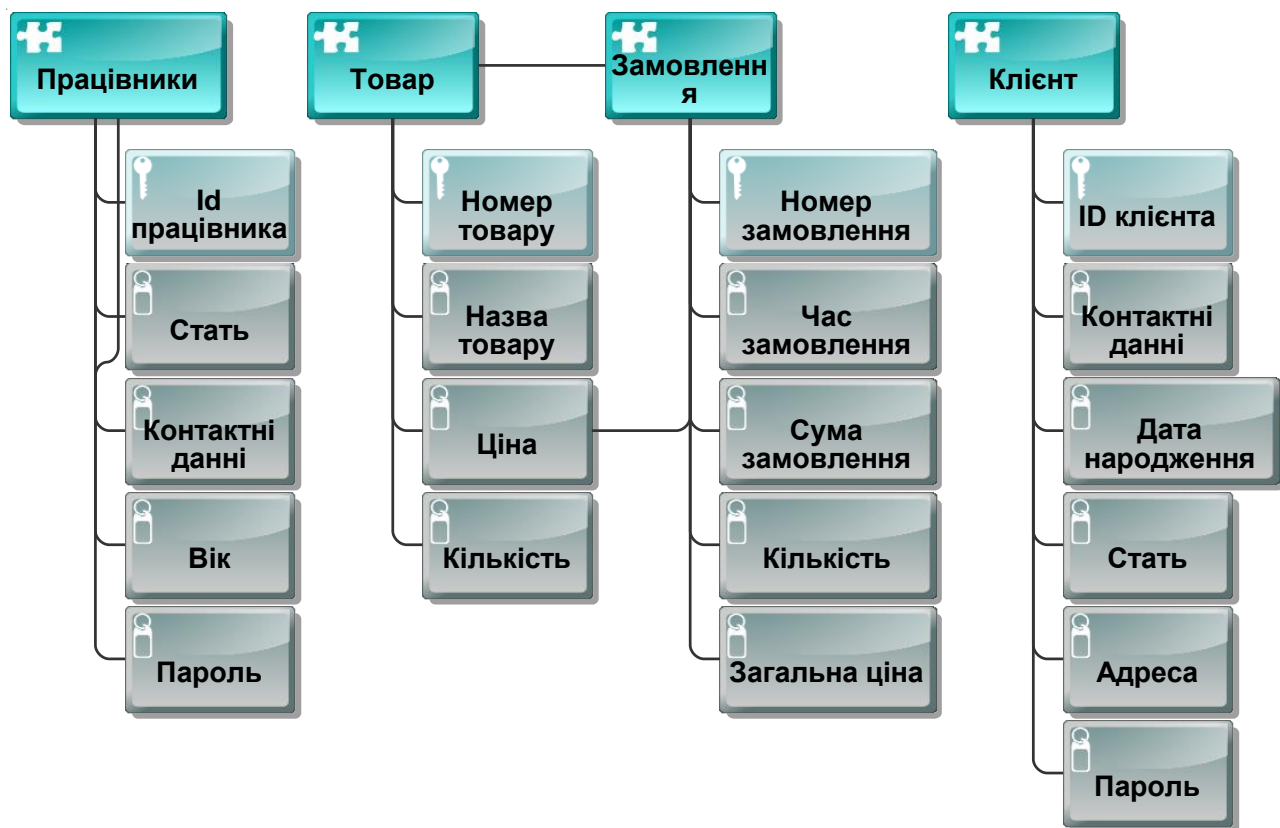


Рис. 4.1 Модель даних

4.2. Розробка і створення структури таблиць БД

База даних - упорядкований набір логічно пов'язаних даних, які є спільними та призначеними для задоволення інформаційних потреб користувачів. Основне завдання бази даних - гарантувати зберігання великих обсягів інформації та забезпечити доступ до них для користувача або прикладної програми.

Отже, база даних складається з двох частин: інформації, що зберігається, та системи управління нею. База даних MySQL була використана для побудови Інтернет-ресурсу для зберігання інформації.

Створимо базу даних для веб додатку. Для цього у phpMyAdmin обираємо «створити БД» вказуємо ім'я та натискаємо «створити», далі обираємо ім'я таблиці та кількість стовпчиків яка нам потрібна. Перед нами постає таке вікно у якому запропоновано вказати ім'я стовпчиків, тип даних яким вони відповідають, довжину значення, вибрати тип за замовчуванням, порівняння, атрибути, індекс та автоматичний інкремент.

Имя	Тип ?	Длина/Значения ?	По умолчанию ?	Сравнение	Атрибуты	Null	Индекс	A_I	Комментарии	Виртуальность	Переместить поле
	INT		Нет			<input type="checkbox"/>	---	<input type="checkbox"/>			
	INT		Нет			<input type="checkbox"/>	---	<input type="checkbox"/>			
	INT		Нет			<input type="checkbox"/>	---	<input type="checkbox"/>			
	INT		Нет			<input type="checkbox"/>	---	<input type="checkbox"/>			

Рис 4.2 Приклад створеної таблиці бази даних phpMyAdmin

Таблиця бази даних користувачів

	id	login	password	name
■	1	manager	manager	Manager Name
■	2	brigadir	brigadir	Brigadir Name
■	3	admin	admin	Admin Name
■	7	test	test	test

Рис 4.3 Структура бази даних “polzovateli”

Таблиця бази даних продуктів

	id	nazvanie	ves	srok	stoimost	zena	image
■	1	test	120	2	12	32	img/product/box.png
■	2	Обідний		0.4	40	55	product/nov.png
■	3	Вечірній	0.50	3	150	250	9af0979448e4d5abce0cc1dccee84135.png

Рис 4.4 Структура бази даних “product”

Таблиця бази даних заявок

idklient	idd	id	kol	data	doza
7	1	1	10	2023.06.04	нічна
7	1	2	20	2023.06.04	нічна
7	2	1	10	2023.06.04	денна
7	1	1	10	2023.06.04	денна
7	2	2	20	2023.06.04	денна
7	1	2	20	2023.06.04	денна
7	2	3	22	2023.06.04	денна
7	1	3	22	2023.06.04	денна
7	1	2	2	2023.06.04	денна
7	1	1	1	2023.06.04	денна
7	2	2	2	2023.06.04	денна
7	2	1	1	2023.06.04	денна
7	3	2	2	2023.06.04	денна
7	3	1	1	2023.06.04	денна
7	4	3	10	2023.06.05	нічна
7	4	2	10	2023.06.05	нічна
7	4	1	10	2023.06.05	нічна

Рис 4.5 Структура бази даних “zayavki”

Таблиця бази даних замовлень

id	data	doza	idz
1	2023.06.04	нічна	1
2	2023.06.04	денна	2
4	2023.06.04	денна	2

Рис 4.6 Структура бази даних “zakazu”

Таким чином створюємо таблиці які будуть використовуватися як місце зберігання інформації, доступ до якої буде мати веб додаток.

РОЗДІЛ 5. СТВОРЕННЯ ВЕБ-ДОДАТКУ, ЯК ОСНОВИ РОЗРОБЛЮВАНОЇ АСУП

5.1. Розробка макетів для інтерфейсів користувачів та їх дизайну

Інтерфейс - це сукупність засобів взаємодії користувачів з призначеної для користувача програмою. Основне завдання в цьому підрозділі - створення таких ескізів вікон, які б стали основою зручного, зрозумілого і гармонійного дизайну інтерфейсу

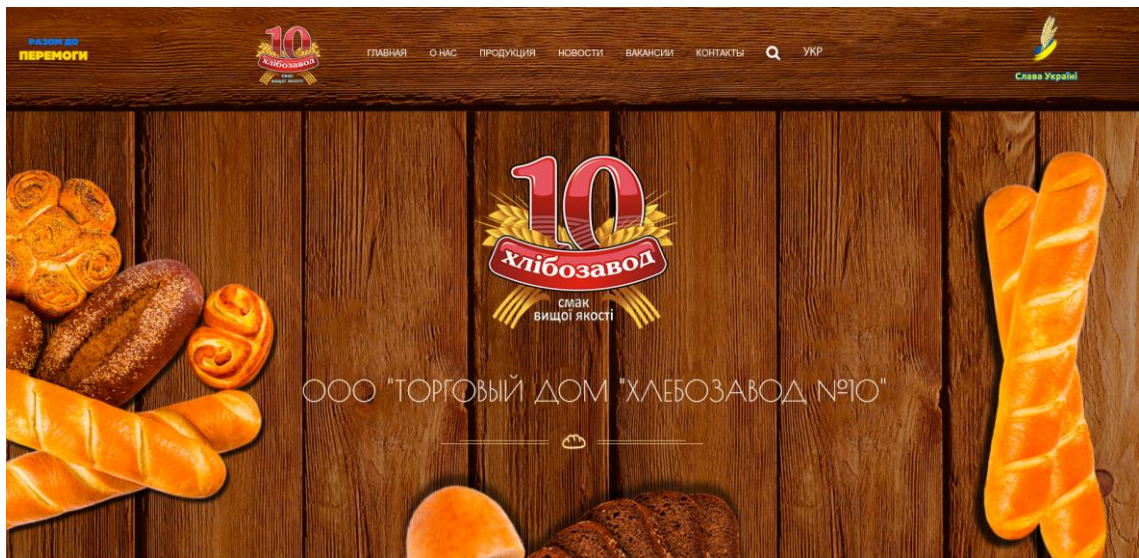


Рис 5.1 Ескіз інтерфейсу головної сторінки

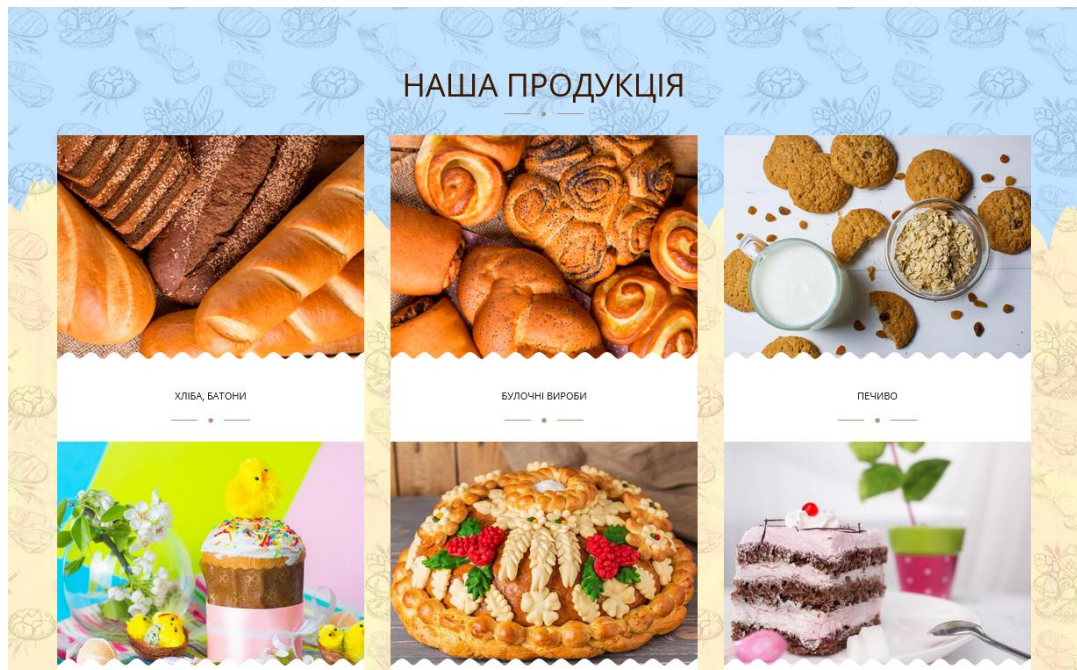


Рис 5.2 Ескіз інтерфейсу вибору продуктів

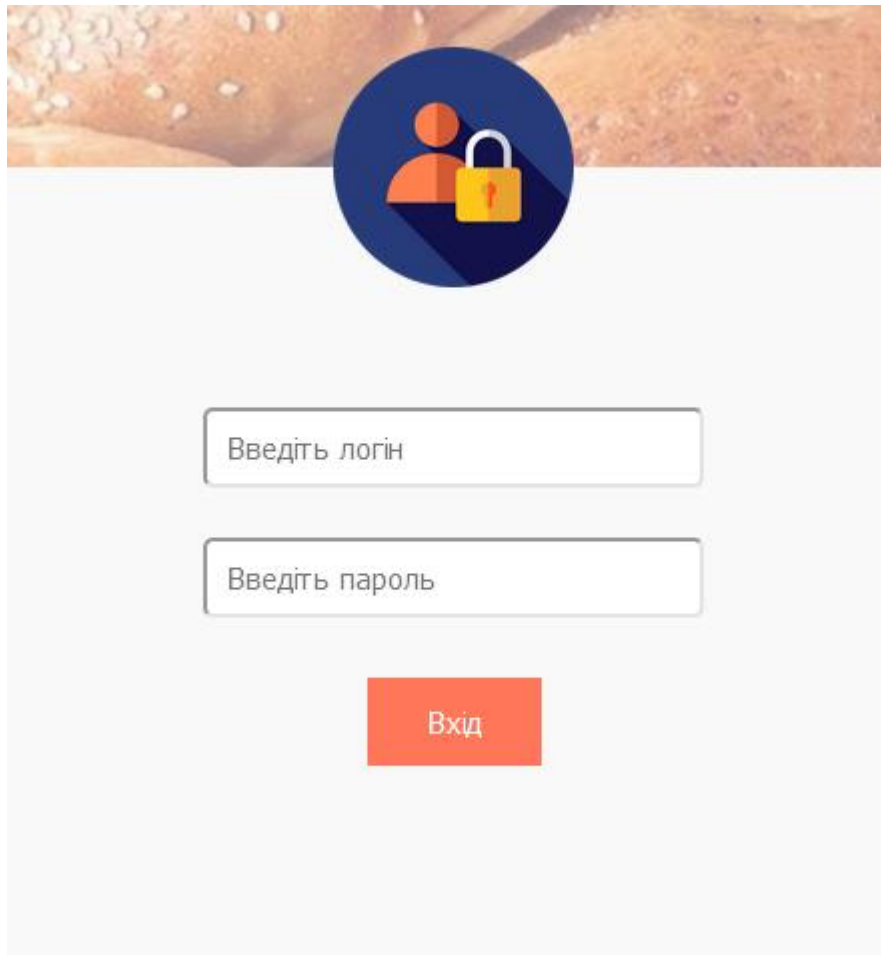


Рис 5.3 Ескіз форми для авторизації у веб-додатку

5.2. Верстка дизайн-макетів

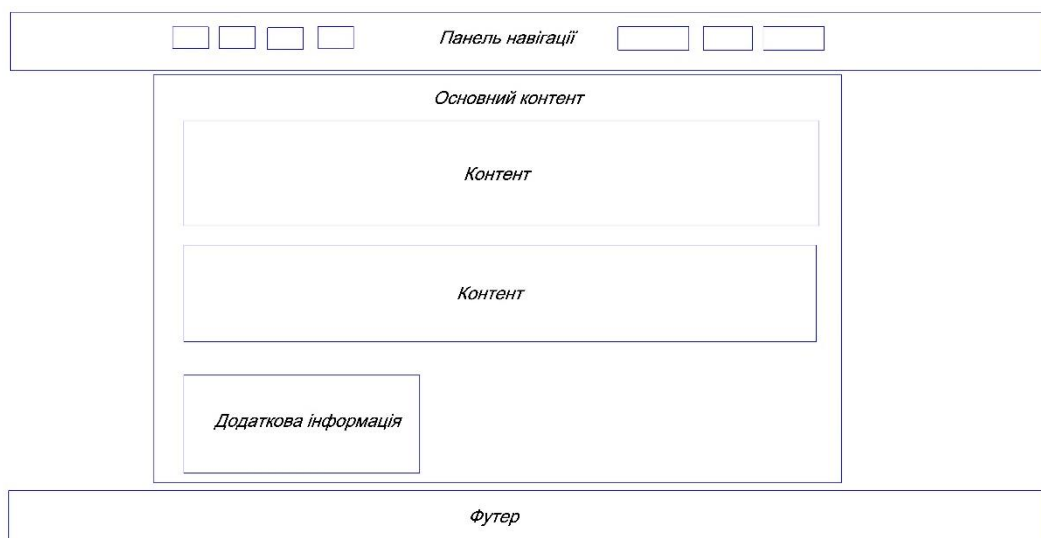


Рис. 5.4 Приклад макету програмного продукту

Файл index.html

```
<section>
<div class="container1">
  
  <form action="proverka.php" method="post" name="formlogin" OnSubmit="return CheckError()">
  <div class="dws-input">
  <input type="text" name="login" placeholder="Введіть логін">
  </div>
  <div class="dws-input">
  <input type="password" name="password" placeholder="Введіть пароль">
  </div>
  <input class="dws-submit" type="submit" name="submit" value="Вхід">
  </form>
  </div>
</section>
```

Файл style.css

```
.container1 {
width: 450px;
height: 400px;
background-color: #f9f9f9;
margin: 120px auto 0 auto;
text-align: center;
}
.container1 input[type="text"],
.container1 input[type="password"] {
width: 250px;
height: 40px;
font-size: 15px;
margin-bottom: 25px;
border-radius: 5px;
padding-left: 10px;
}
.container1 img {
width: 120px;
height: 120px;
margin: -60px 0 60px 0;
}
.container1 .dws-submit {
padding: 13px 30px;
margin: 5px 0 20px 0;
font-size: 15px;
color: #fff;
background-color: #FF7659;
border: none;
cursor: pointer;
}
.container1 .dws-submit:hover {
transition: all 0.2s;
background: #fff;
color: black;
}
.container1 .dws-input::before {
font-family: "webfonts";
position: absolute;
font-size: 30px;
padding: 10px 0 0 7px;
```

Отримуємо наступний макет:

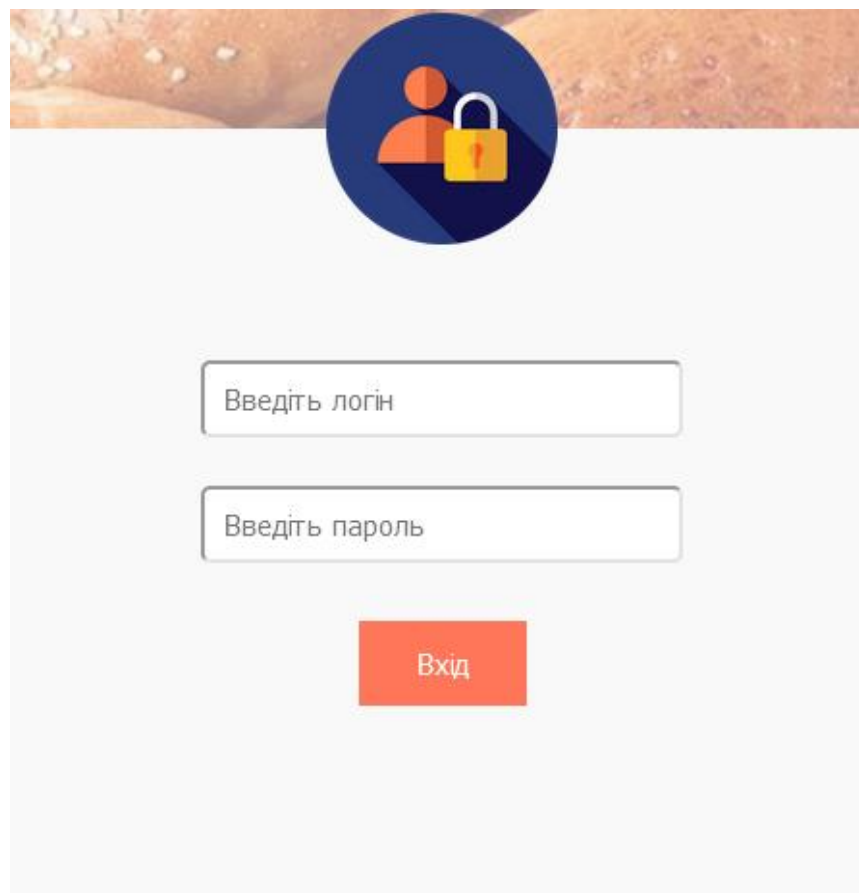
A login form mockup with a light gray background. At the top, there is a circular icon with a blue background, an orange person silhouette, and a yellow padlock. Below the icon are two white input fields with gray borders. The first field contains the text 'Введіть логін' and the second field contains 'Введіть пароль'. Below these fields is a red rectangular button with the text 'Вхід' in white.

Рис. 5.5 Макет форми авторизації

5.3. Створення функціональних модулів програмного продукту

При створенні функціональних модулів програмного продукту для автоматизованої системи управління збутом хлібобулочних виробів на підприємстві "Одеський каравай" можуть бути розглянуті наступні модулі:

Модуль управління клієнтами:

- 1.1 Додавання, редагування та видалення інформації про клієнтів.
- 1.2 Обробка замовлень клієнтів та генерація рахунків.

Модуль планування виробництва:

- 2.1 Розподіл ресурсів для виробництва хлібобулочних виробів з урахуванням потреб клієнтів та наявності сировини.
- 2.2 Відстеження стану виробництва та контроль за дотриманням термінів.

Модуль управління складськими запасами:

3.1 Контроль за рухом сировини, напівфабрикатів та готових виробів на складі.

3.2 Оптимізація запасів та автоматичне поповнення при необхідності.

Модуль контролю якості:

4.1 Проведення внутрішньої та зовнішньої перевірки якості хлібобулочних виробів.

4.2 Ведення статистики та збору даних для аналізу якості.

Модуль управління логістикою:

5.1 Планування маршрутів доставки та вибір транспортних засобів.

5.2 Відстеження стану доставок та спілкування з клієнтами щодо доставки.

Модуль звітності та аналітики:

6.1 Генерація звітів про продажі, складські запаси, використання ресурсів тощо.

6.2 Аналіз даних для прийняття рішень та виявлення трендів.

Кожен функціональний модуль включатиме в себе відповідні операції, алгоритми та інтерфейси, необхідні для виконання своїх завдань. При розробці модулів варто враховувати потреби підприємства та його специфіку. Крім того, може бути корисним використовувати принцип модульної архітектури, що дозволить забезпечити гнучкість, розширюваність та підтримку системи у майбутньому.

5.4. Опис реалізованої програмної розробки (інструкція користувача)

Форма авторизації користувача

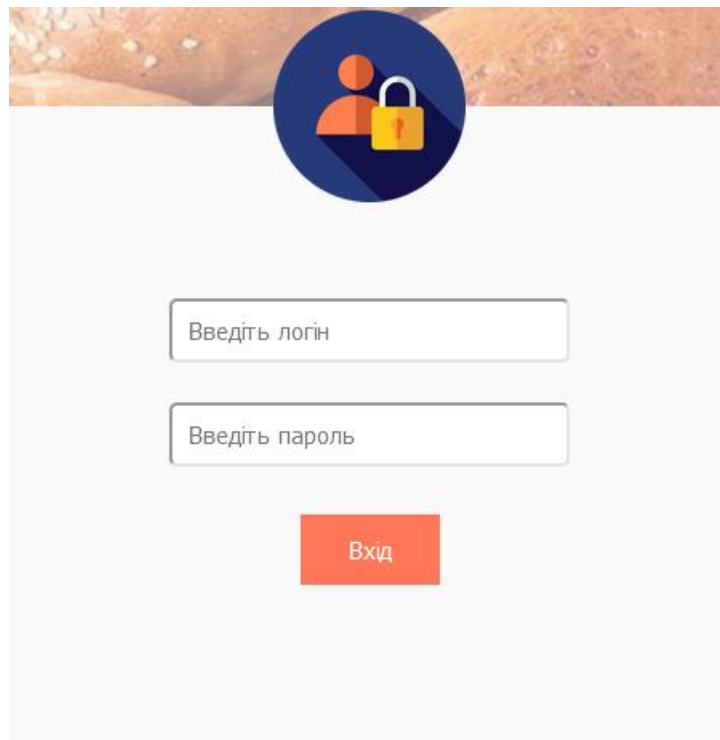
The image shows a user authentication form. At the top, there is a circular icon with a blue background, a white silhouette of a person, and a yellow padlock. Below the icon, there are two input fields: the first is labeled "Введіть логін" (Enter login) and the second is labeled "Введіть пароль" (Enter password). Below the input fields, there is a red button labeled "Вхід" (Login).

Рис 5.6 Форма авторизації

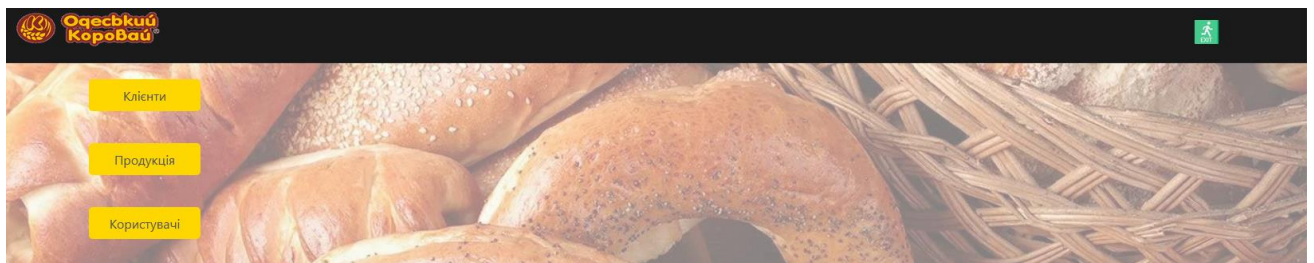


Рис 5.7 Інтерфейс панелі адміністратора

На панелі адміністрації присутні такі кнопки:

- Продукція;
- Користувачі;

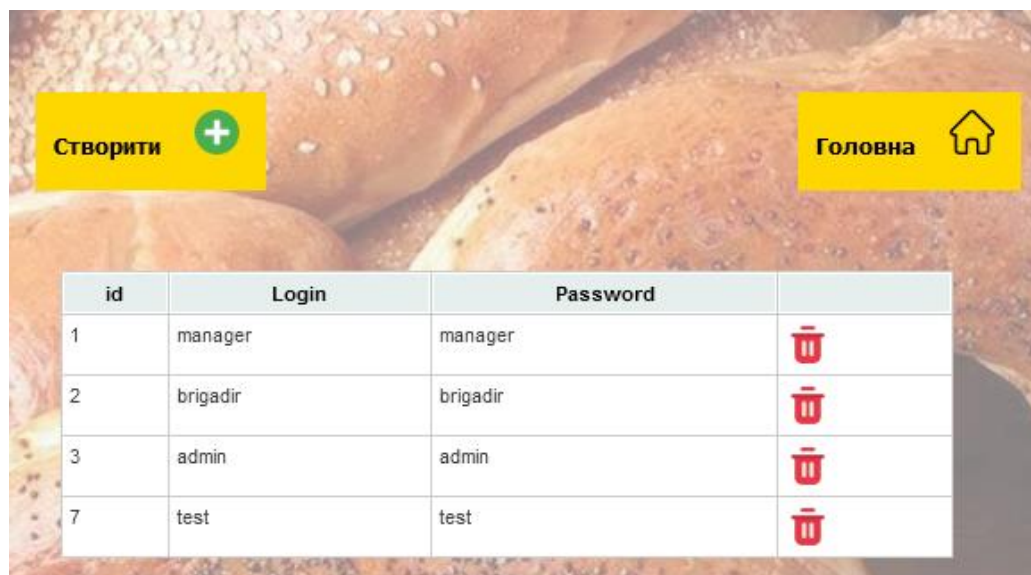
Адміністратор може переглядати список продукції яка є у веб додатку



id	Назва	Вага	Строк реалізації	Собівартість	Ціна	
1	test	120	2	12	32	
2	Обідній		0.4	40	55	
3	Вечірній	0.50	3	150	250	

Рис 5.8 Вікно перегляду продукції

Натиснувши кнопку «Користувачі» адміністратор побачить які ролі та користувачі(клієнти) зареєстровані у веб додатку







id	Login	Password	
1	manager	manager	
2	brigadir	brigadir	
3	admin	admin	
7	test	test	

Рис 5.9 Вікно перегляду зареєстрованих користувачів

Також адміністратор при підписанні контракту з новим постачальником, може створити для нього аккаунт з правами рівня звичайного користувача.

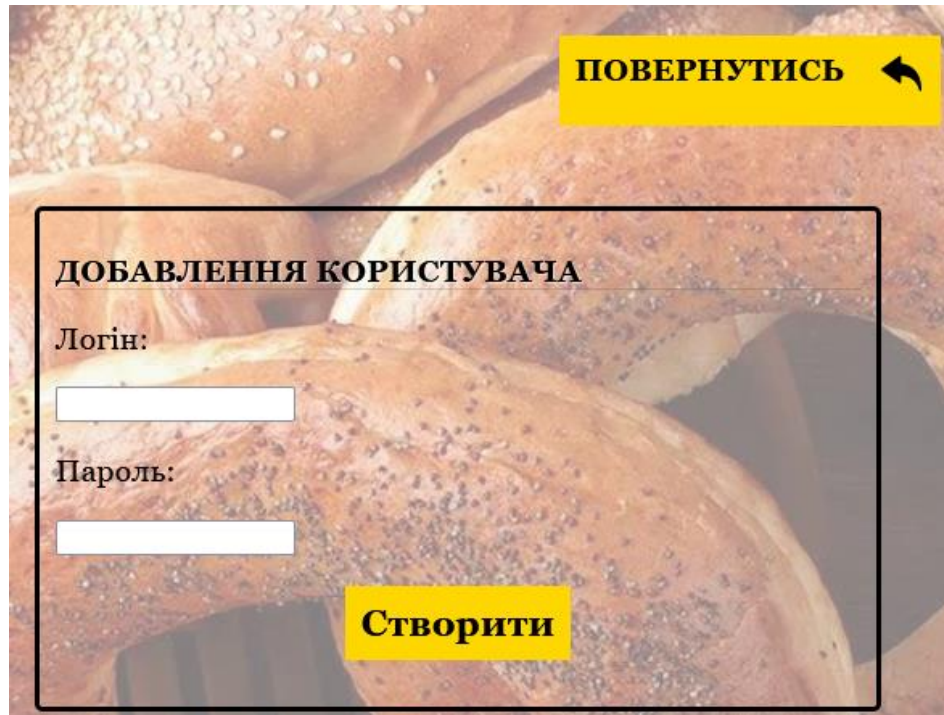
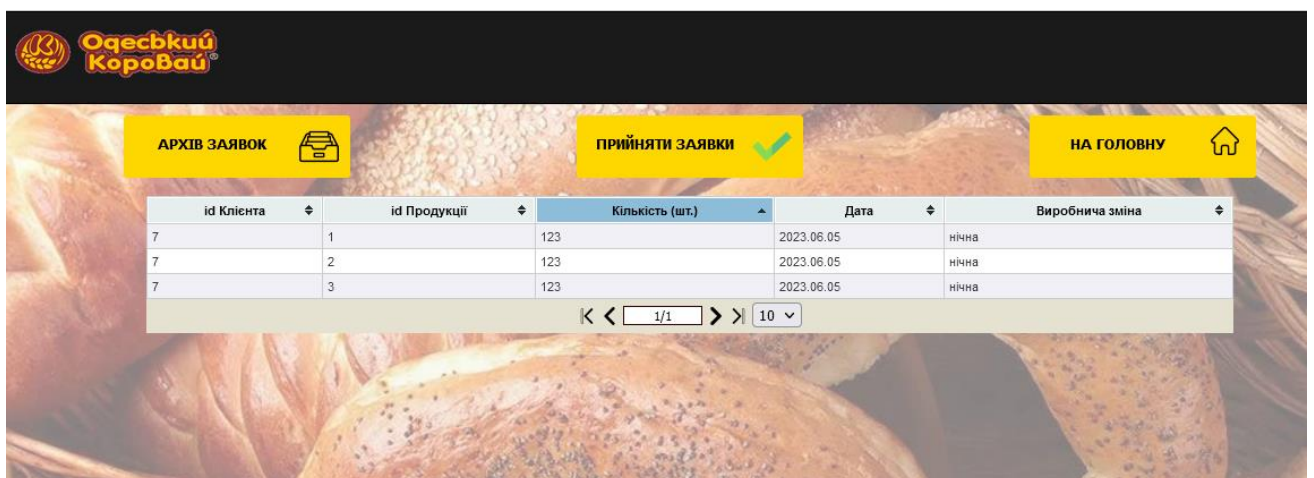


Рис 5.10 Панель створення користувача

На панелі менеджера присутні такі кнопки:

- Заявки
- Архів заявок
- Замовлення
- Клієнти
- Продукція

Натиснувши на кнопку «Заявки», менеджер побачить вікно з активними заявками від замовників



id Клієнта	id Продукції	Кількість (шт.)	Дата	Виробнича зміна
7	1	123	2023.06.05	нічна
7	2	123	2023.06.05	нічна
7	3	123	2023.06.05	нічна

Рис.5.11 Панель заявок

У цьому вікні менеджер може прийняти заявки. При прийнятті заявок вони відправляються у архів.

У архіві відображаються усі заявки які робили клієнти

id Заявки	id Клієнта	id Продукції	Кількість (шт.)	Дата	Виробнича зміна
1	7	1	10	2023.06.04	нічна
2	7	1	10	2023.06.04	денна
1	7	1	10	2023.06.04	денна
1	7	1	1	2023.06.04	денна
2	7	1	1	2023.06.04	денна
3	7	1	1	2023.06.04	денна
4	7	1	10	2023.06.05	нічна
4	7	1	123	2023.06.05	нічна
5	7	1	123	2023.06.05	нічна
1	7	2	20	2023.06.04	нічна

Рис.5.12 Панель заявок

У замовленнях менеджер може переглядати замовлення. Замовлення можна зробити на денну або нічну зміну

id Заявки	id Клієнта	id Продукції	Кількість	Дата	Виробнича зміна
4	7	1	10	2023.06.05	нічна
4	7	1	123	2023.06.05	нічна
5	7	1	123	2023.06.05	нічна
4	7	2	10	2023.06.05	нічна
4	7	2	123	2023.06.05	нічна
5	7	2	123	2023.06.05	нічна
4	7	3	10	2023.06.05	нічна
4	7	3	123	2023.06.05	нічна
5	7	3	123	2023.06.05	нічна

Рис.5.13 Панель замовлень

Менеджер може сформувати одне замовлення з різних позицій та відправити на виробництво (бригадиру). Також має можливість сформувати PDF файл для перегляду поточних замовлень.

Серед функцій менеджера також є перегляд продукції

id	Назва	Вага, кг	Строк реалізації, годин	Собівартість, грн	Ціна, грн
2	Обідній	0.4	40	55	
3	Вечірній	0.50	3	250	
1	test	120	2	12	32

Рис. 5.14 Панель перегляду продукції

Менеджер може створювати нову продукцію

ДОДАВАННЯ НОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Штрих-код(id): Собівартість:

Назва: Ціна:

Вага: Шлях до зображення:

Час Реалізації:

СТВОРИТИ

Рис.5.15 Створення продукції

Основними функціями бригадира є можливість переглядати камери та використовувати сканер штрих-кодів

ШТРИХ-КОД

НА ГОЛОВНУ

№	Назва
1	test
2	Обідній
3	Вечірній
4	test

Рис.5.16 Приклад роботи сканеру штрих-кодів

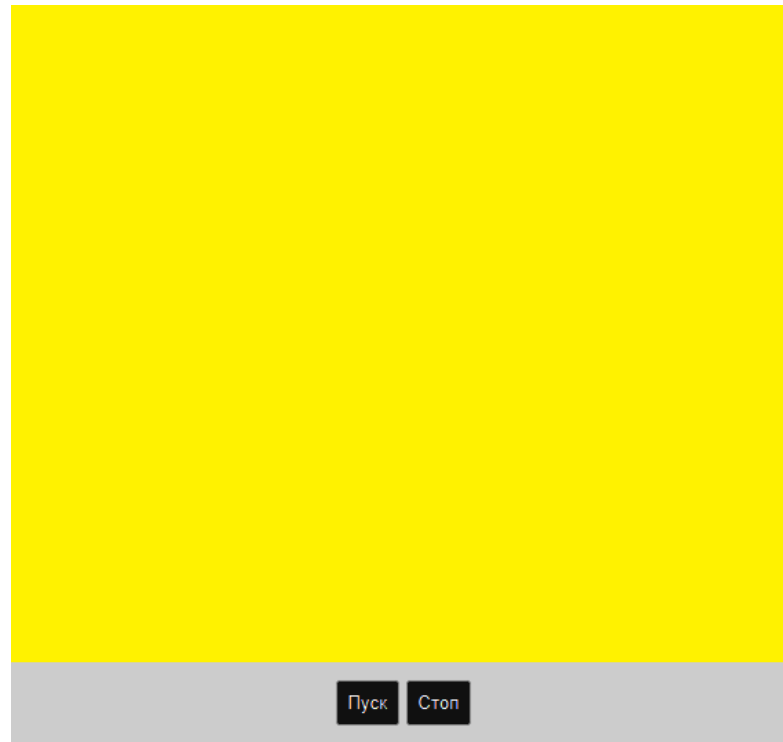


Рис.5.17 Приклад роботи відео камери

Крім того бригадир може бачити список продукції на складі та за необхідністю формувати PDF звіт

ВІДКРИТИ В PDF
НА ГОЛОВНУ

id	Назва	Вага, кг	Строк реалізації, годин	Собівартість, грн	Ціна, грн
2	Обідній		0.4	40	55
3	Вечірній	0.50	3	150	250
1	test	120	2	12	32

1/1 10

Рис. 5.18 Вікно продукції на складі

Приклад звіту який сформується при натисканні на кнопку «Відкритив PDF»



Продукція

id	Назва	Вага	Строк	Ціна
1	test	120	2	32
2	Обідній		0.4	55
3	Вечірній	0.50	3	250

Рис. 5.19 Приклад звіту

Користувач при реєстрації у веб додатку побачить вікно вибору продукції
Тут він може обрати необхідну йому продукцію та зміну на яку він буде її замовляти. При натисканні на кнопку «Надіслати», замовлення отримає менеджер.

Одесвкий Коровай®

ПРО НАС **i**

ЗАМОВЛЕННЯ

EXIT

ЗАМОВЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ

НАДІСЛАТИ

☒ Нічна ☐ Денна

test		Вага: 120 кг Строк реалізації: 2 год Ціна: 32 грн	<input type="text" value="0"/>
Обідній		Вага: кг Строк реалізації: 0.4 год Ціна: 55 грн	<input type="text" value="0"/>
Вечірній		Вага: 0.50 кг Строк реалізації: 3 год Ціна: 250 грн	<input type="text" value="0"/>

Рис. 5.20 Інтерфейс звичайного користувача

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

6.1. Створення екранної панелі управління в SCADA WinCC flexible

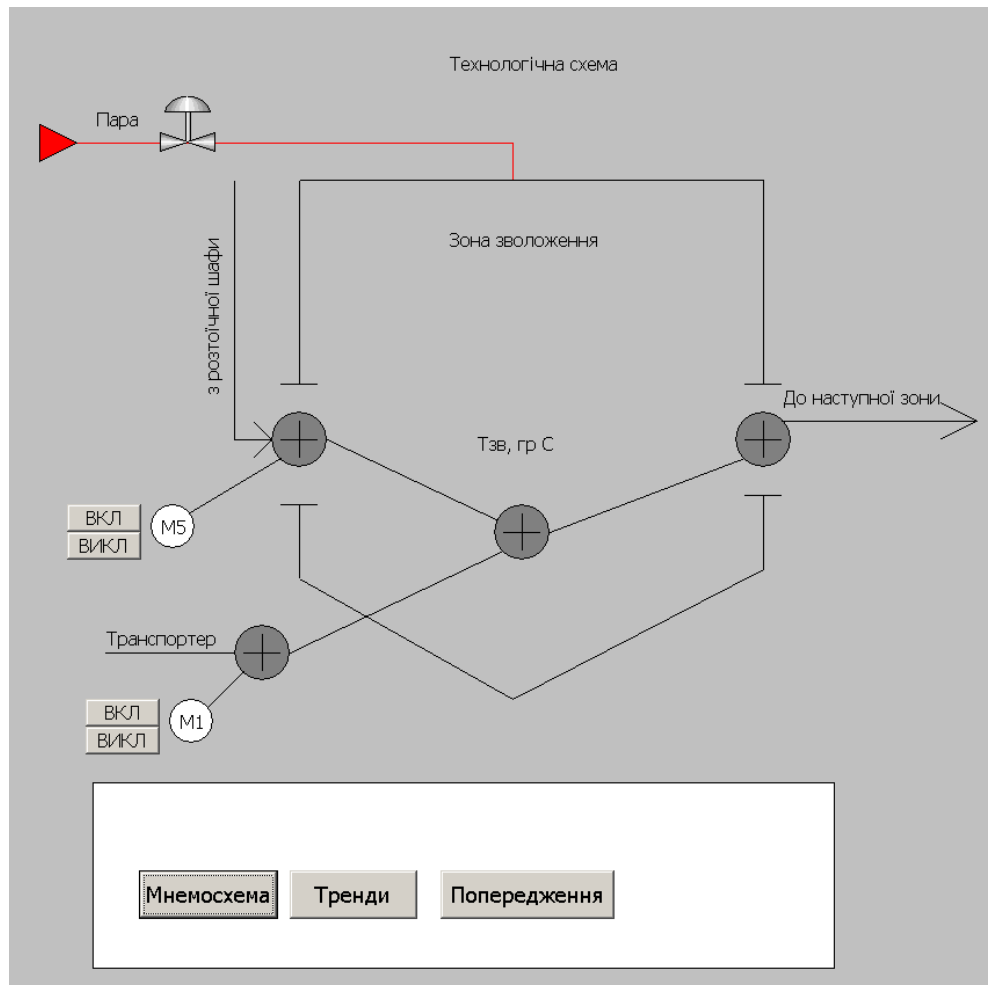


Рис. 6.1 Мнемосхема

6.2. Створення моделі системи автоматичного регулювання в програмному середовищі CodeSys

Розглянемо блок-схему регламенту функціонування агрегату при пуску:

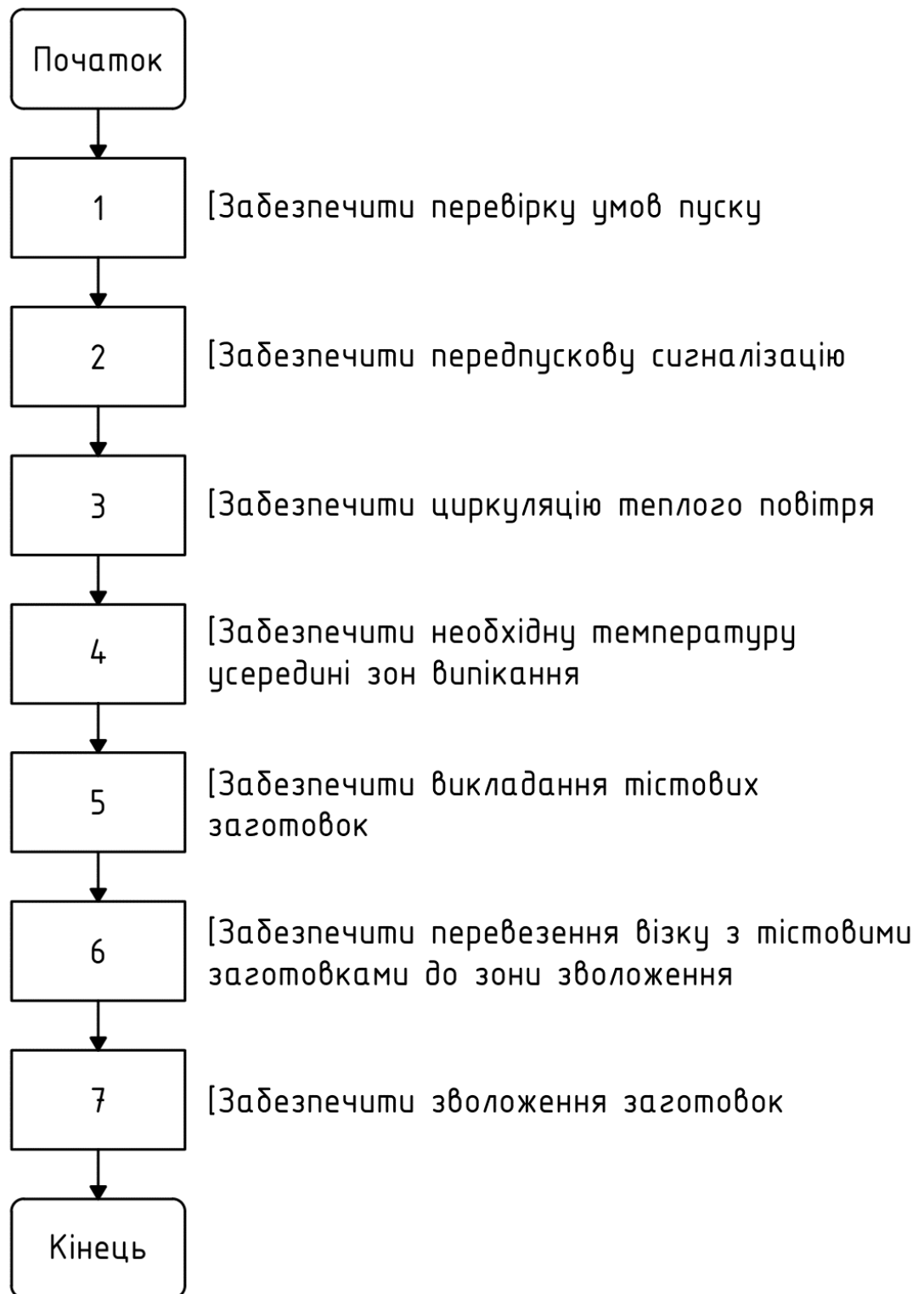


Рис. 6.4 – Блок-схема регламенту пуску агрегату

Розглянемо блок-схему регламенту функціонування агрегату при технологічному останові:

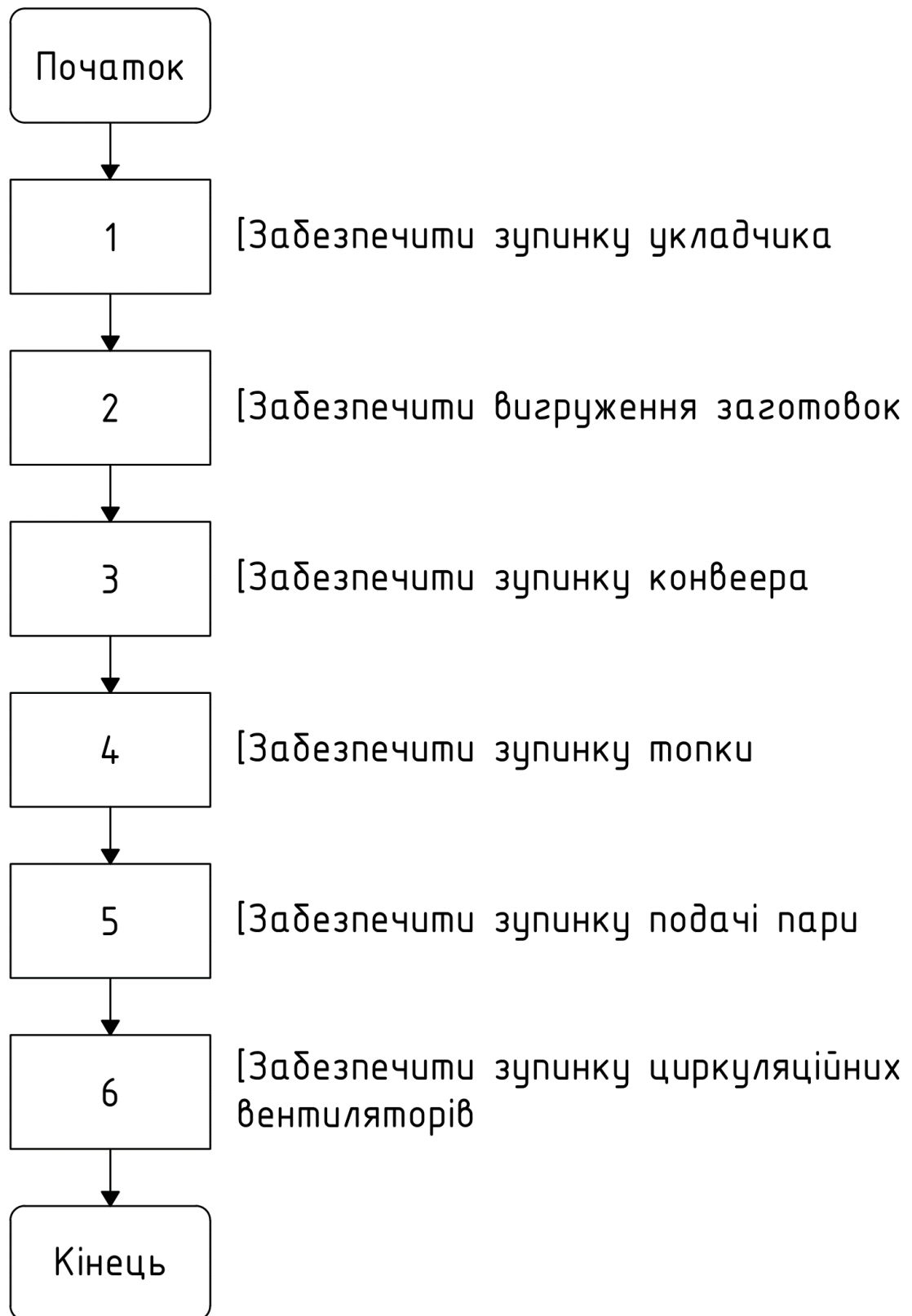


Рис. 6.5 – Блок-схема регламенту технологічного останову агрегату

Наведемо блок-схему регламенту функціонування агрегату при аварійному останові:

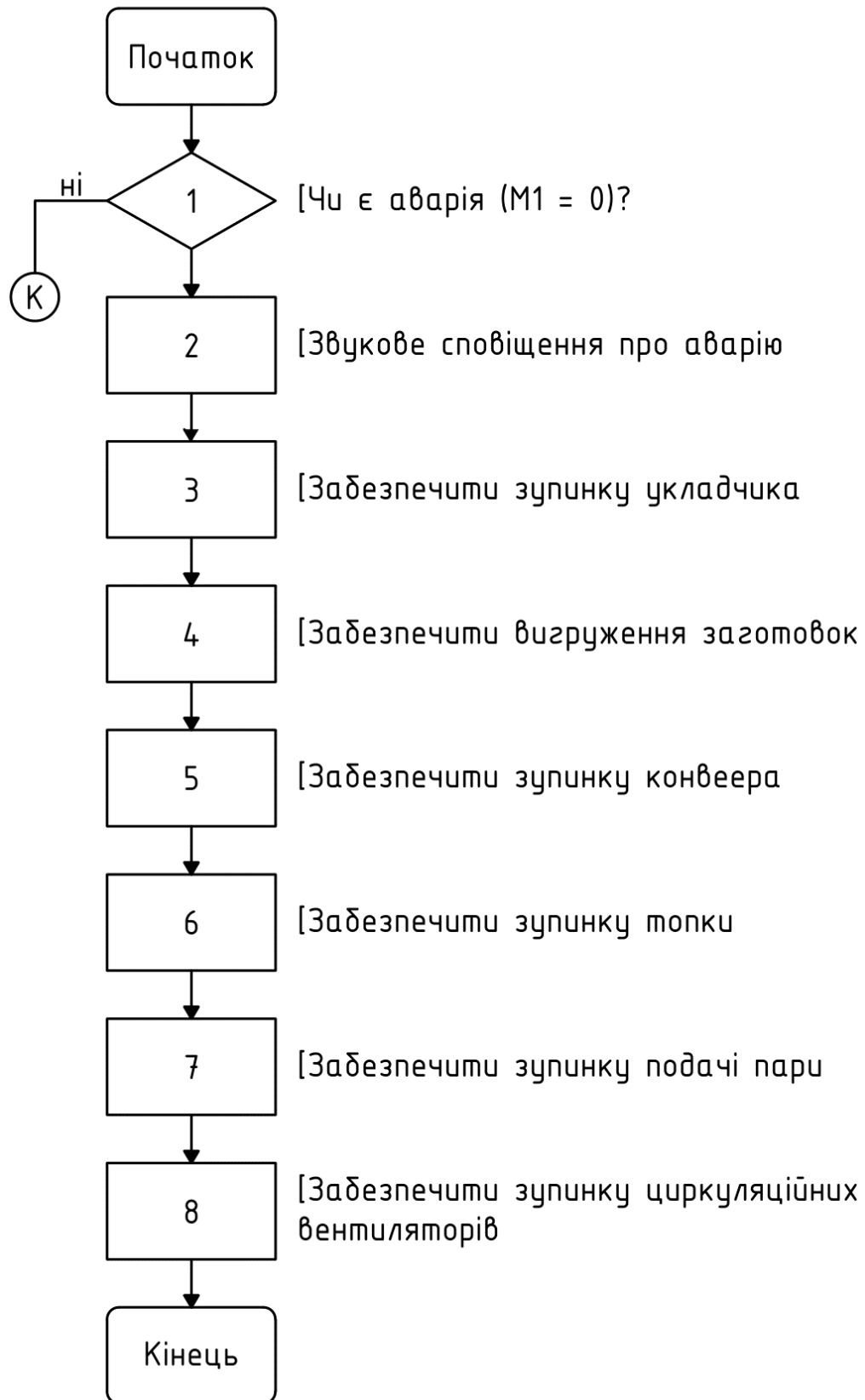


Рис. 6.6 Аварійний останов

Блок перевірки умов пуску:

```

0001 FUNCTION_BLOCK Conditions
0002 VAR_INPUT
0003     Fire: BOOL;
0004     Para: BOOL;
0005     Gas: BOOL;
0006     Electricity: BOOL;
0007     START_BUTTON: BOOL;
0008 END_VAR
0009 VAR_OUTPUT

```

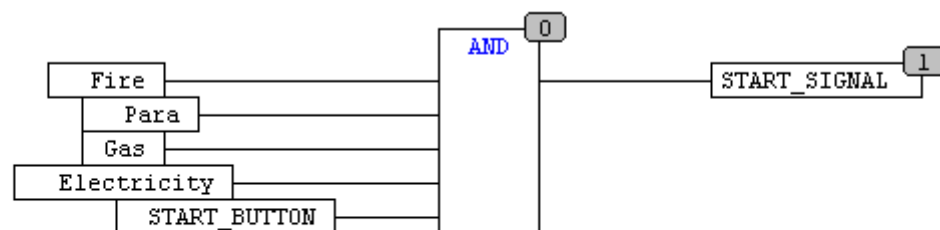


Рис. 6.7 Вікно перевірки умов пуску

Блок початкової та кінцевої сигналізації:

```

0001 FUNCTION_BLOCK Signalisation
0002 VAR_INPUT
0003     START_SIGNAL: BOOL;
0004     STOP_SIGNAL: BOOL;
0005 END_VAR
0006 VAR_OUTPUT
0007     START_WORK: BOOL;
0008     ALARM: BOOL;
0009 END_VAR
0010 VAR
0011     RS1: RS;
0012     R1: R_TRIG;
0013     TON: TON;
0014     RS2: RS;
0015     RS3: RS;

```

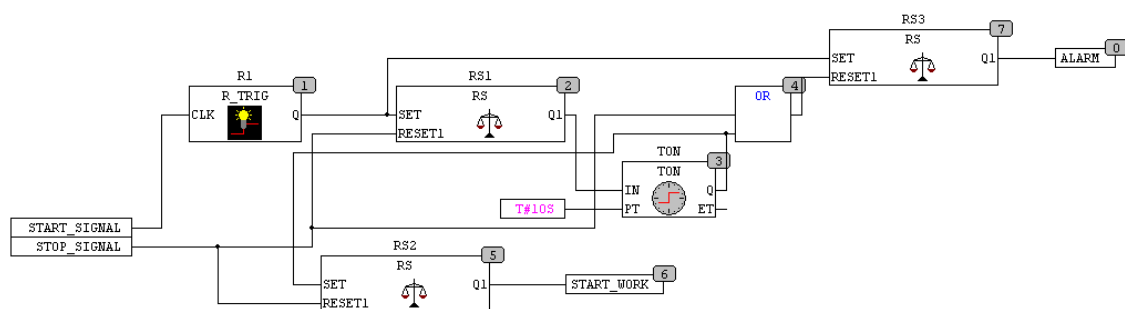


Рис. 6.8 Вікно включення та відключення сигналізації

Блок об'єкта керування температурою в зоні зволоження:

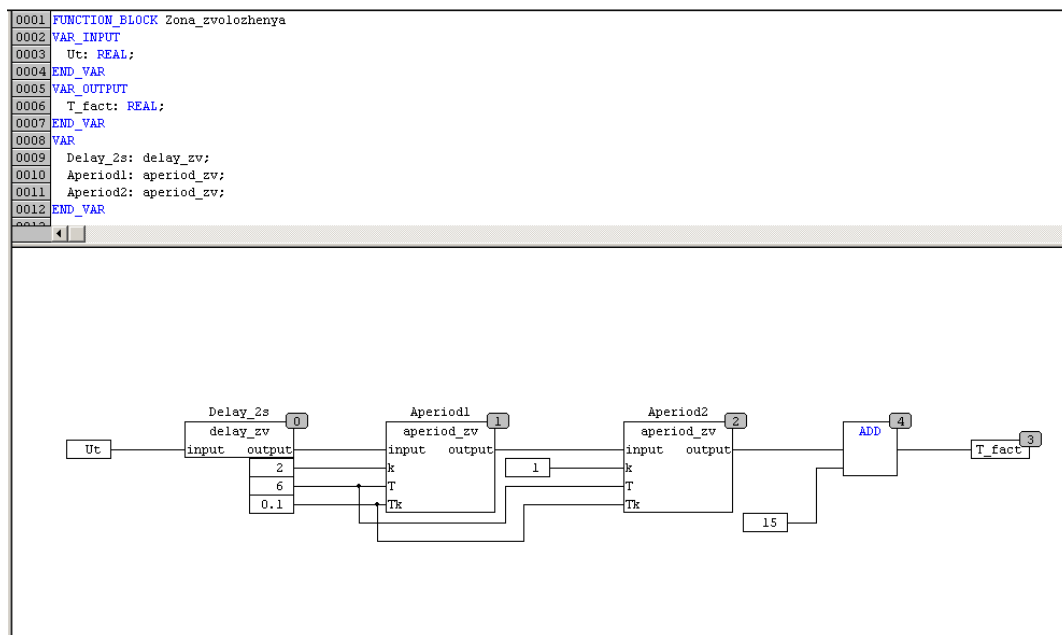


Рис. 6.9 Вікно відображення об'єкта керування температурою в зоні
зволоження

Основна програма для виконання технологічного процесу:

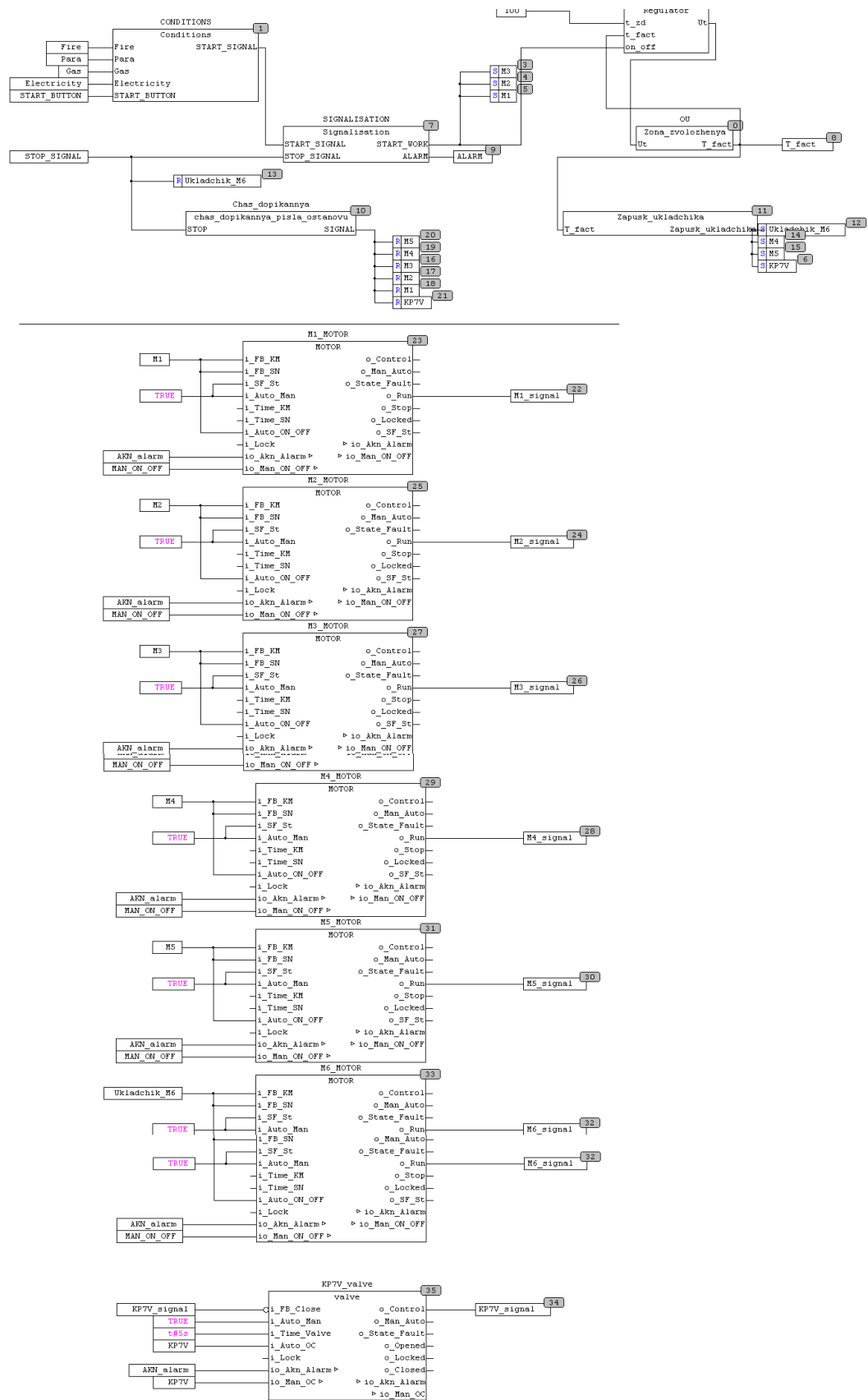


Рис. 6.10 Програма зі всіма блоками

6.3. Реалізація обміну даними між SCADA та БД MySQL

Для реалізації обміну між SCADA системою та базою даних MySQL потрібно зробити наступні кроки:

Створення драйверу передачі даних:

Для цього заходимо у меню Пуск – Панель управління – Администрирование. У вікні що відкрилося натискаємо «Добавить» та обираємо MariaDB ODBC 3.1 Driver

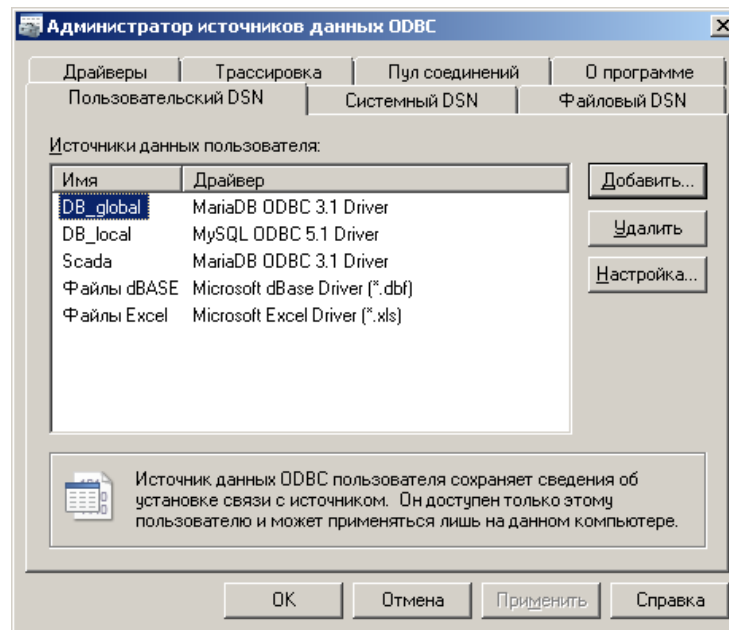


Рис. 6.11 Панель адміністрування

Server name вказуємо такий же як у OpenServer, у даному випадку "localhost", порт 3306. Далі вказуємо логін та пароль до нашої бази даних PHPMyAdmin та натискаємо Test DSN

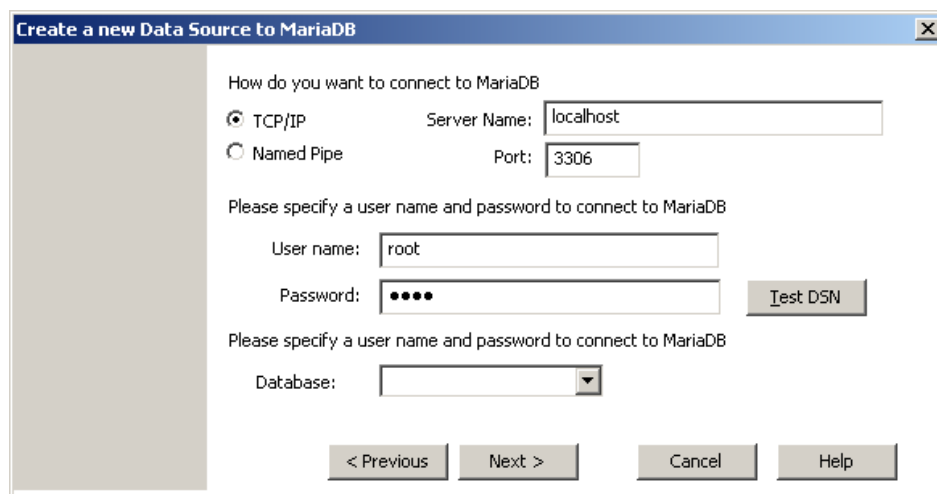


Рис. 6.12 Панель перевірки підключення

Як бачимо все працює

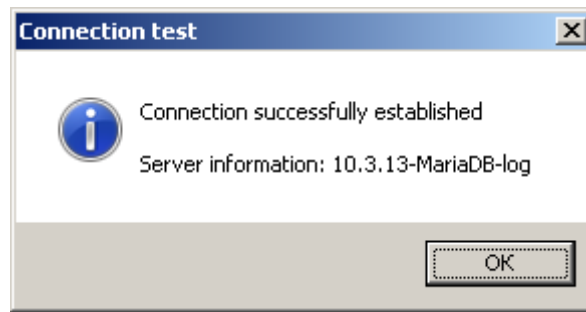


Рис. 6.13 Вікно підтвердження

Далі створюємо скрипт для запису змінних до БД

```
Sub Script_1( )
1 Dim objConnection
2 Dim objRecordset
3 Dim strSQL1
4 Dim fVall
5 Dim param1
6 Dim inputDate, outputDate
7
8 ' Parameter name
9 param1 = "Tz"
10
11 fVall = SmartTags("Param1_value")
12
13 ' так як полученное вещественно значение разделяется запятой, то мы заменяем ее точкой,
14 ' для того чтобы значение корректно записалось в БД
15 fVall = Replace(fVall, ",", ".")
16
17 Set objConnection = CreateObject("ADODB.Connection")
18 'objConnection.Open "Driver=(MySQL ODBC 5.1 Driver);Server=192.168.111.254;Database=testing;UID=user;PWD=12345;Option=3;"
19 objConnection.Open "Driver=(MariaDB ODBC 3.1 Driver);Server=127.0.0.1;Database=wincc;UID=root;PWD=1111;Option=3;"
20 Set objRecordset = CreateObject("ADODB.Recordset")
21
22 inputDate = Date
23 outputDate = Right(inputDate, 4) & "-" & Mid(inputDate, 4, 2) & "-" & Left(inputDate, 2)
24
25 strSQL1 = "INSERT INTO data (ID, Name, Parameter, Dates, Times) VALUES (NULL, ' " & param1 & " ', ' " & fVall & " ', ' " & outputDate & " ', ' " & Time & " ')"
26
27 objRecordset.Open "data", objConnection
28 objConnection.Execute strSQL1
29
30
31 Set objRecordset = Nothing
32 objConnection.Close
33 Set objConnection = Nothing
End Sub
```

Рис. 6.14 Скрипт у WinCC Flexible

Та прив'язку скрипта до зміни в тегу

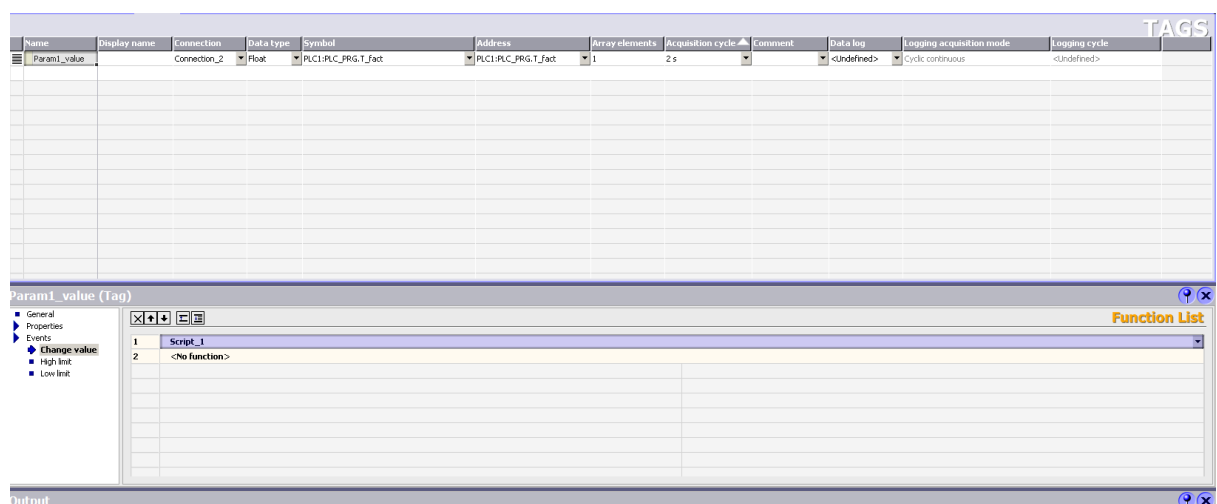


Рис. 6.15 Вікно тегів

РОЗДІЛ 7. ВЗАЄМОДІЯ СИСТЕМИ З ТЕХНІЧНИМИ ЗАСОБАМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ

7.1. Опис технічних засобів та мета їх використання

Взаємодія з технічними засобами, такими як камера та сканер штрих-коду, в автоматизованій системі управління збутом хлібобулочних виробів може бути реалізована наступним чином:

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

Для захоплення зображень можна використовувати функції, надані операційною системою або мовою програмування, що ви використовуєте. Наприклад, використовуючи бібліотеку для роботи з відео та зображеннями, ви можете отримати доступ до відеопотоку з камери та обробляти його кадри.

Сканер: На підприємстві використовується сканер для швидкого та точного зчитування штрих-кодів на хлібобулочних виробах.

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.

Відео камера: На підприємстві встановлені відео камери для здійснення відеоспостереження. Головна мета використання відео камер полягає у забезпеченні контролю за рухом товарів, безпеки приміщень та виявленні можливих несправностей чи порушень. Це дозволяє вчасно реагувати на події, забезпечувати безпеку майна та співробітників, а також знижує ризик крадіжок чи інших порушень.

Використання цих технічних засобів на підприємстві "Одеський каравай" сприяє покращенню ефективності роботи, зниженню помилок та забезпеченню безпеки процесів виробництва та збуту хлібобулочних виробів. Це дозволяє підприємству забезпечити якісне обслуговування клієнтів, підвищити продуктивність та покращити контроль над виробничими процесами.

7.2 Алгоритм і реалізація підключення технічних засобів

Реалізація алгоритму захоплення зображень може включати встановлення параметрів камери, таких як роздільна здатність та кадрова частота, і отримання кадрів з відеопотоку.

Результатом алгоритму будуть зображення, які ви можете подальше обробити або аналізувати за необхідними вам критеріями.

Сканер штрих-коду:

Для підключення сканера штрих-коду до системи також можна використовувати стандартні інтерфейси, такі як USB або Bluetooth.

Алгоритм зчитування штрих-коду може включати ініціалізацію сканера та налаштування його параметрів.

Для зчитування даних зі штрих-коду можна використовувати функції, надані сканером або платформою, на якій працює програмне забезпечення.

Результатом алгоритму будуть дані, отримані зі штрих-коду, які ви можете використовувати для подальшої обробки або ідентифікації товарів або клієнтів.

При реалізації підключення технічних засобів без фреймворків, вам може знадобитись розробка власних функцій або використання доступних бібліотек для роботи з відео та зображеннями, а також для взаємодії зі сканером штрих-коду. Важливо ознайомитись з документацією по використовуваних пристроях та розглянути приклади реалізації відповідних функцій у вибраній мові програмування.

Спершу створимо php скрипт для підключення до БД:

```
<?php
if (empty($_SESSION['login']) or empty($_SESSION['id'])) {
?>
<?php
} else //Иначе.
{
$login = $_SESSION['login'];
@include_once("config.inc.php");
$link = mysqli_connect(DB_SERVER, DB_USER, DB_PASSWORD, DB_NAME);
mysqli_query($link, 'SET NAMES utf8');
if (!$link) {
echo "<p>Произошла ошибка при подсоединении к MySQL!</p>" . mysqli_error();
exit();
}
```

```
}  
}  
>
```

Сканер штрих-коду:

```
<script>  
var videoStream = null;  
var video = document.getElementById("video");  
// Поддержка браузером  
window.navigator = window.navigator || {};  
navigator.getUserMedia = navigator.getUserMedia || navigator.webkitGetUserMedia ||  
navigator.mozGetUserMedia || null;  
if (navigator.getUserMedia === null) {  
document.getElementById('gum-unsupported').classList.remove('hidden');  
document.getElementById('button-play-gum').setAttribute('disabled', 'disabled');  
document.getElementById('button-stop-gum').setAttribute('disabled', 'disabled');  
} else {  
// Опера <= 12.16 принимает direct stream.  
// Подробнее об этом здесь: http://dev.opera.com/articles/view/playing-with-html5-video-and-getusermedia-support/  
var createSrc = window.URL ? window.URL.createObjectURL : function (stream) {  
return stream;  
};  
// Опера <= 12.16 поддерживает только видео.  
var audioContext = window.AudioContext || window.webkitAudioContext || null;  
if (audioContext === null) {  
document.getElementById('gum-partially-supported').classList.remove('hidden');  
}  
document.getElementById('button-play-gum').addEventListener('click', function () {  
// Захват аудио и видео с устройства пользователя  
navigator.getUserMedia({ video: true, audio: true },  
function (stream) {  
videoStream = stream;  
// Stream the data  
video.src = createSrc(stream);  
video.play();  
},  
function (error) {  
console.log("Ошибка захвата видео: ", error.code);  
});  
});  
document.getElementById('button-stop-gum').addEventListener('click', function () {  
// Пауза  
video.pause();  
// Стоп  
videoStream.stop();  
});  
}  
</script>
```


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 попередвительні 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

Product name	Sobivartist	Price	Sales(ght)	Sales(hrn)	Zagalna sobivartist	Pributok
Хліб Одеський Обідній домашній 900 г	12,60	21,00	4507,00	94647,00	56788,20	37858,80
Хліб Одеський Балтійський з насінням 300 г	16,50	33,00	2571,00	84843,00	42421,50	42421,50
Хліб Бородінський нарізаний Одеський 500 г	10,80	27,00	5027,00	135729,00	54291,60	81437,40
Хліб Булкін Колосок з насінням льону в/с 500 г	9,00	18,00	2814,00	50652,00	25326,00	25326,00
Хліб новий Одеський 425 г	6,80	17,00	3713,00	63121,00	25248,40	37872,60
Хліб Сімейний нарізаний Одеська в/с 450 г	8,40	21,00	2628,00	55188,00	22075,20	33112,80
Хліб тостовий Амстердамський Одеський 400 г	15,00	30,00	3269,00	98070,00	49035,00	49035,00
Бублик Український (упакований) Одеський 100 г	6,00	10,00	1218,00	12180,00	7308,00	4872,00
Рогалик Одеський 110 г	6,00	10,00	3574,00	35740,00	21444,00	14296,00
Круасан Булкін Крузя із шоколадом 130 гр. 5 шт/у	10,00	25,00	5296,00	132400,00	52960,00	79440,00
Сушки з ваніллю Одеський 300 г	12,50	25,00	1374,00	34350,00	17175,00	17175,00
Сухарі Одеські пшеничні	7,20	12,00	2597,00	31164,00	18698,40	12465,60
Багет Особливий 380 г	12,50	25,00	948,00	23700,00	11850,00	11850,00
Булочка Обідня з кунжутом 95 г	7,20	12,00	2450,00	29400,00	17640,00	11760,00
Круасан на вершковому маслі 85 г	15,00	30,00	3763,00	112890,00	56445,00	56445,00
Круасан з шоколадною начинкою 110 г	14,00	35,00	925,00	32375,00	12950,00	19425,00
Здоба макова 250 г	15,00	30,00	5338,00	160140,00	80070,00	80070,00
Багет цибульний Горбушка 250 г	8,80	22,00	2858,00	62876,00	25150,40	37725,60
Батон Одеський 450 г	14,40	24,00	5246,00	125904,00	75542,40	50361,60
Хліб Батончик висівковий 0,3	14,40	24,00	4451,00	106824,00	64094,40	42729,60
Бублик з кунжутом Горбушка 80 г	9,00	15,00	2708,00	40620,00	24372,00	16248,00
Булочка Малятко 60 г	4,25	8,50	3410,00	28985,00	14492,50	14492,50
Хліб Литовський 400 г	16,80	28,00	1539,00	43092,00	25855,20	17236,80
Хліб пшеничний формовий 320 г	7,36	18,40	4056,00	74630,40	29852,16	44778,24
Хліб Родинний 550 г	19,50	32,50	3744,00	121680,00	73008,00	48672,00
Хліб Тостовий гречаний Горбушка 480 г	15,40	38,50	2761,00	106298,50	42519,40	63779,10
Хліб Фінський 500 г	24,00	40,00	5468,00	218720,00	131232,00	87488,00
Рогалик зі шпинатом 80 г	3,00	7,50	984,00	7380,00	2952,00	4428,00

Рис. 8.1 Данні у табличному вигляді

Метод к-середніх

Для початку потрібно побудувати схему моделювання

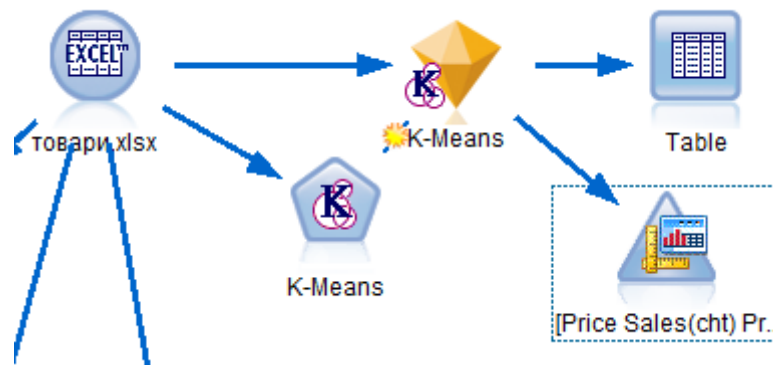


Рис. 8.2 Схема моделювання

Для налаштування методу потрібно обрати кількість кластерів для застосування методу. У даному випадку поділяти будемо на 4 кластери:

- 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;

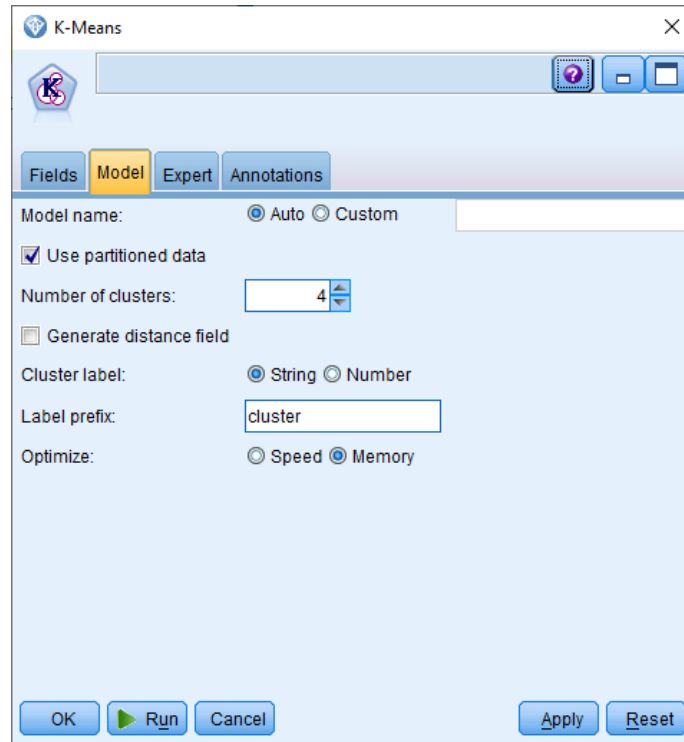


Рис. 8.3 Вікно налаштування методу к-середніх

Далі налаштовуємо таблицю:

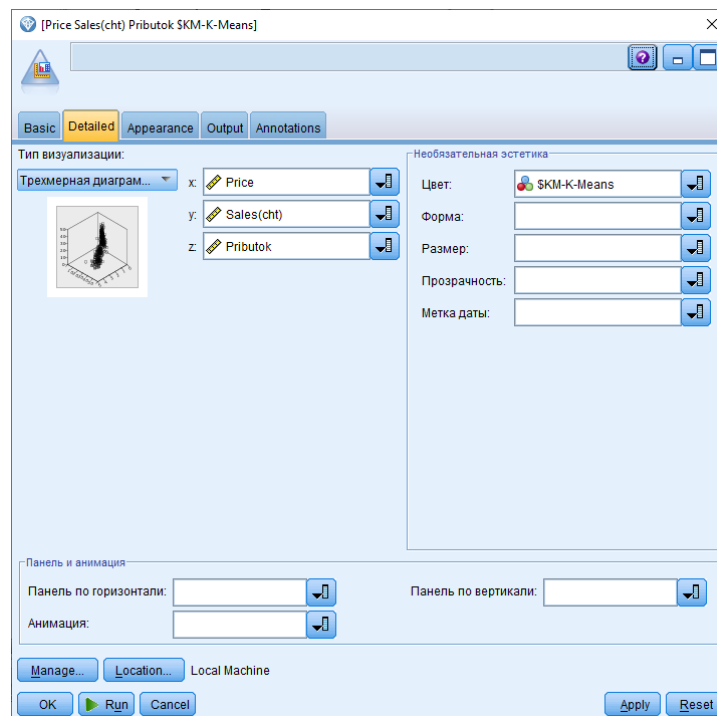


Рис. 8.4 Вікно налаштування діаграми

У таблиці обираємо 3 показники за якими будуть визначатися кластери.і
Запускаємо моделювання

	Product name	Sobivartist	Price	Sales(cht)	Sales(hrn)	Zagalna sobivartist	Pributok	\$KM-K-Means
1	Хліб Одеський Обідній домашній 900 г		12 600 21.0...	4507.000	94647.000	56788.200	37858.800	cluster-1
2	Хліб Одеський Батійський з насінням 300 г		16 500 33.0...	2571.000	84843.000	42421.500	42421.500	cluster-3
3	Хліб Бородинський нарізаний Одеський 500 г		10 800 27.0...	5027.000	135729.0...	54291.600	81437.400	cluster-2
4	Хліб Булкін Колосок з насінням льону віс 500 г		9 000 18.0...	2814.000	50652.000	25326.000	25326.000	cluster-1
5	Хліб новий Одеський 425 г		6 800 17.0...	3713.000	63121.000	25248.400	37872.800	cluster-1
6	Хліб Симеоний нарізаний Одеська віс 450 г		8 400 21.0...	2628.000	55188.000	22075.200	33112.800	cluster-1
7	Хліб тостовий Амстердамський Одеський 400 г		15 000 30.0...	3269.000	98070.000	49035.000	48035.000	cluster-1
8	Бублик Український (упакований) Одеський 100 г		6 000 10.0...	1218.000	12180.000	7308.000	4872.000	cluster-4
9	Рогалик Одеський 110 г		6 000 10.0...	3574.000	35740.000	21444.000	14296.000	cluster-4
10	Круасан Булкін Круяз із шоколадом 130 гр. 5 шт/уп		10 000 25.0...	5296.000	132400.0...	52960.000	79440.000	cluster-2
11	Сухарі з ваніллю Одеський 300 г		12 500 25.0...	1374.000	34350.000	17175.000	17175.000	cluster-3
12	Сухарі Одеські пшеничні		7 200 12.0...	2597.000	31164.000	18698.400	12465.600	cluster-4
13	Багет Особливий 380 г		12 500 25.0...	948.000	23700.000	11850.000	11850.000	cluster-3
14	Булочка Обідня з кунжутом 95 г		7 200 12.0...	2450.000	29400.000	17640.000	11760.000	cluster-4
15	Круасан на вершковому маслі 85 г		15 000 30.0...	3763.000	112890.0...	56445.000	56445.000	cluster-1
16	Круасан з шоколадною начинкою 110 г		14 000 35.0...	925.000	32375.000	12950.000	19425.000	cluster-3
17	Здоба макова 250 г		15 000 30.0...	5338.000	160140.0...	80070.000	80070.000	cluster-2
18	Багет цибульний Горбушка 250 г		8 800 22.0...	2858.000	62876.000	25150.400	37725.600	cluster-1
19	Батон Одеський 450 г		14 400 24.0...	5246.000	125904.0...	75542.400	50361.600	cluster-1
20	Хліб Батончик висівковий 0,3		14 400 24.0...	4451.000	106824.0...	64094.400	42729.600	cluster-1
21	Бублик з кунжутом Горбушка 80 г		9 000 15.0...	2708.000	40620.000	24372.000	16248.000	cluster-4
22	Булочка Малияко 60 г		4 250 8.500	3410.000	28985.000	14492.500	14492.500	cluster-4
23	Хліб Литовський 400 г		16 800 28.0...	1539.000	43092.000	25855.200	17236.800	cluster-3
24	Хліб пшеничний формовий 320 г		7 360 18.4...	4056.000	74630.400	29852.160	44778.240	cluster-1
25	Хліб Родінний 550 г		19 500 32.5...	3744.000	121680.0...	73008.000	48672.000	cluster-1
26	Хліб Тостовий гречаний Горбушка 480 г		15 400 38.5...	2761.000	106298.5...	42519.400	63779.100	cluster-3
27	Хліб Фінський 500 г		24 000 40.0...	5468.000	218720.0...	131232.000	87488.000	cluster-2
28	Рогалик зі шпинатом 80 г		3 000 7.500	984.000	7380.000	2952.000	4428.000	cluster-4

Рис. 8.5 Результати у табличному вигляді

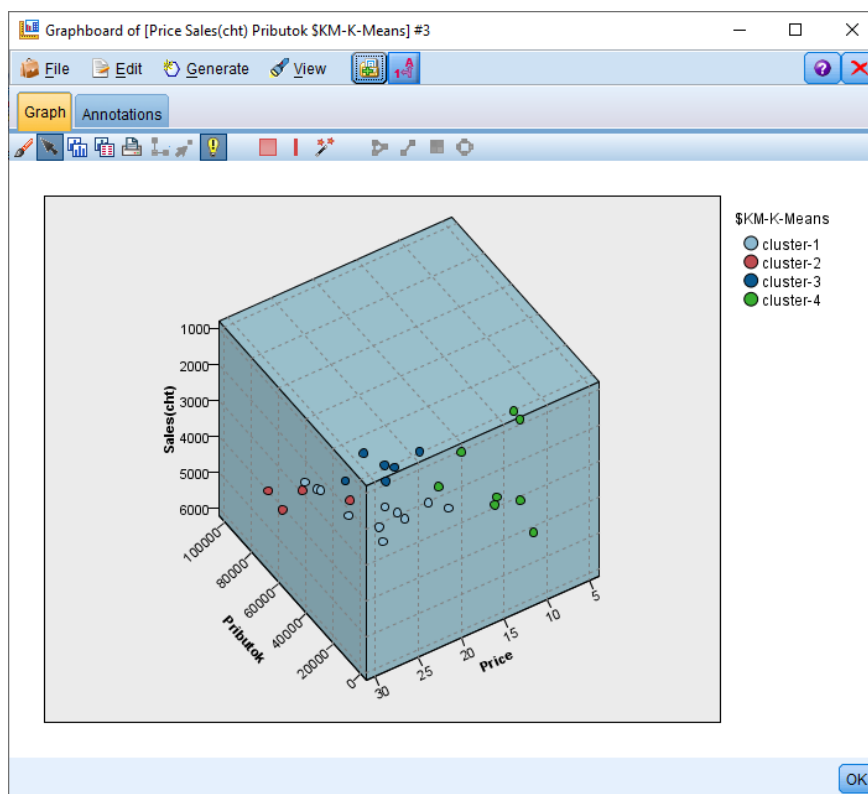


Рис. 8.6 Результати у вигляді тримірної діаграми

Виходячи з діаграми можемо побачити що синій кластер(кластер 3) має велику ціну але приносить маленький прибуток та мало продається.

Метод two-step:

Для методу two-step також спочатку будемо схему моделювання

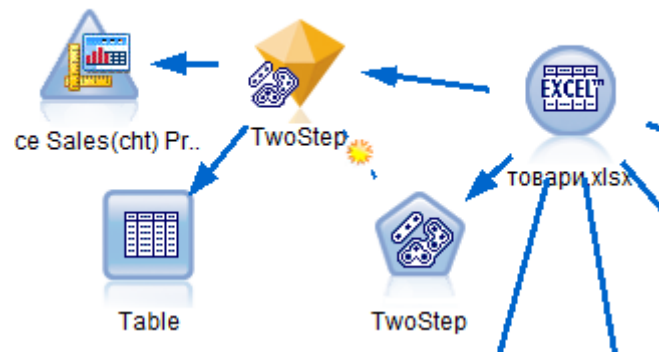


Рис. 8.7 Схема моделювання методом TwoStep

Спочатку у налаштуваннях кластера обираємо діапазон максимально та мінімально можливої кількості кластерів. У даному випадку мінімальною кількістю обираємо 5, максимум 15

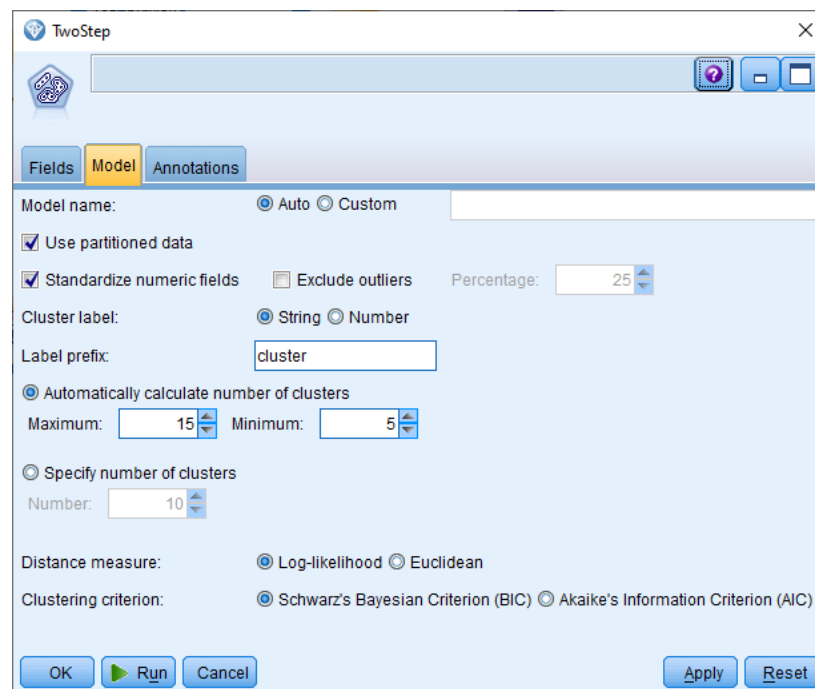


Рис. 8.8 Налаштування методу TwoStep

Результати моделювання у табличному виді

	Product name	Sobivartist	Price	Sales(cht)	Sales(hm)	Zagaina sobivartist	Pributok	\$T-TwoStep
1	Хліб Одеський Обдній домашній 900 г		12.600	21.0...	5585.000	117285.0...	70371.000	46914.000 cluster-3
2	Хліб Одеський Батійський з насінням 300 г		11.900	23.8...	2360.000	56168.000	28084.000	28084.000 cluster-5
3	Хліб Бородинський нарізаний Одеський 500 г		10.800	27.0...	4110.000	110970.0...	44388.000	66582.000 cluster-2
4	Хліб Бупкін Колосок з насінням льону в/с 500 г		10.800	18.0...	3438.000	81884.000	37130.400	24753.600 cluster-3
5	Хліб новий Одеський 425 г		10.200	17.0...	2152.000	36584.000	21950.400	14633.600 cluster-4
6	Хліб Сивейний нарізаний Одеська в/с 450 г		12.600	21.0...	4339.000	91119.000	54871.400	36447.600 cluster-3
7	Хліб тостовий Амстердамський Одеський 400 г		8.500	21.5...	5268.000	113262.0...	45304.800	67957.200 cluster-1
8	Бублик Український (плакований) Одеський 100 г		7.200	12.0...	4448.000	53376.000	32025.600	21350.400 cluster-4
9	Рогалик Одеський 110 г		5.500	11.0...	1656.000	18216.000	9108.000	9108.000 cluster-4
10	Круасан Бупкін Круяз із шоколадом 130 гр. 5 шт/п		11.500	23.0...	5177.000	119071.0...	59535.500	59535.500 cluster-3
11	Сушки з ванілію Одеський 300 г		13.200	22.0...	4927.000	108394.0...	65036.400	43357.600 cluster-3
12	Сушки Одеські пшеничні		7.200	12.0...	4167.000	50004.000	30002.400	20001.600 cluster-4
13	Багет Особливий 380 г		10.400	26.0...	4789.000	124514.0...	49805.600	74708.400 cluster-1
14	Булочка Обдній з кунжутом 95 г		8.000	12.0...	1246.000	14952.000	7476.000	7476.000 cluster-4
15	Круасан на вершковому маслі 85 г		11.360	26.4...	4966.000	141034.4...	56413.760	84620.640 cluster-1
16	Круасан з шоколадною начинкою 110 г		10.600	26.5...	1863.000	44069.500	17627.800	26441.700 cluster-5
17	Здоба макова 250 г		14.550	29.1...	4797.000	139592.7...	69796.350	69796.350 cluster-1
18	Багет цибубний Горбушка 250 г		13.200	22.0...	1563.000	34386.000	20631.600	13754.400 cluster-5
19	Батон Одеський 450 г		14.400	24.0...	2042.000	49008.000	29404.800	19603.200 cluster-5
20	Хліб Батончик висівковий 0,3		14.400	24.0...	2693.000	64632.000	38779.200	25852.800 cluster-3
21	Бублик з кунжутом Горбушка 80 г		7.500	15.0...	4855.000	72825.000	36412.500	36412.500 cluster-3
22	Булочка Малихто 60 г		3.400	8.500	4824.000	41004.000	16401.600	24602.400 cluster-4
23	Грісони ваг		17.400	29.0...	2071.000	80059.000	36035.400	24023.600 cluster-5
24	Хліб Литовський 400 г		14.000	28.0...	3472.000	97216.000	48608.000	48608.000 cluster-2
25	Хліб пшеничний формовий 320 г		11.040	18.4...	4060.000	74704.000	44822.400	29881.600 cluster-3
26	Хліб Родинний 550 г		13.500	22.5...	3987.000	89707.500	53824.500	35883.000 cluster-3
27	Хліб Тостовий гречаний Горбушка 480 г		14.250	28.5...	3367.000	95959.500	47979.750	47979.750 cluster-2
28	Хліб Фінський 500 г		12.000	20.0...	4651.000	93020.000	55812.000	37208.000 cluster-3
29	Рогалик зі шпинатом 80 г		3.750	7.500	5692.000	42690.000	21345.000	21345.000 cluster-4

Рис. 8.9 Результати у табличному вигляді

Результат у виді тригранної діаграми

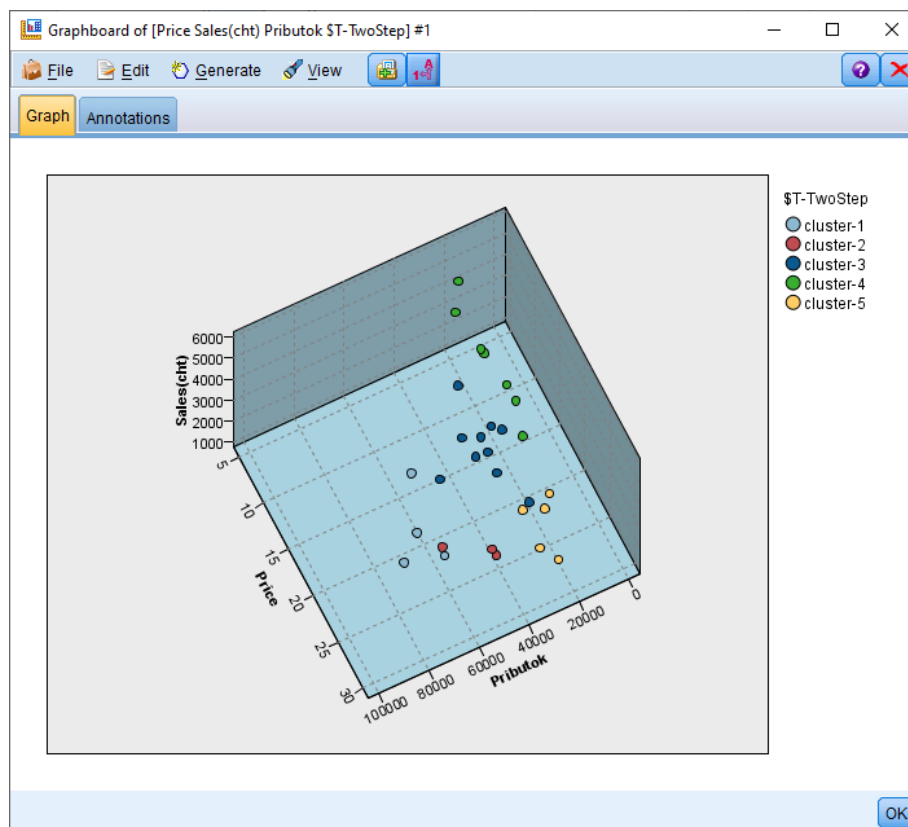


Рис. 8.10 Результати у вигляді тримірної діаграми

Можна побачити що кількість кластерів збільшилась з 4 до 5, кластери поділилися по іншому та змінилися їх розміри.

8.3. Розробка концепції алгоритму для автоматизації підтримки прийняття рішень

Мережа Кохонена складається з сітки нейронів, де кожен нейрон представляє прототип або вектор кодової книги. Під час процесу навчання мережа коригує ваги нейронів, щоб зіставляти вхідні дані з різними регіонами сітки на основі їх подібності. Нейрони, розташовані близько один до одного в сітці, мають тенденцію однаково реагувати на подібні вхідні шаблони, утворюючи кластери або групи.

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 стисне 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

Розрахунок інвестиційних витрат на модернізацію системи автоматизації

Потужність комп'ютера: 75 Вт/год (Р);

Тариф на електроенергію: 1,55 грн за 1кВт/год (Ц_{ее});

Час необхідний на розробку ПЗ: 125 год (Т);

Витрати на роздрукування: 100 аркушів 250 грн (без ПДВ);

Заробітна плата програміста РНР: 350 грн/год (З_г);

Розрахунок витрат на заробітну плату РНР-програмісту:

$$\begin{aligned} V_{зп} &= З_г * Т + З_г * Т * Н_{есв} = З_г * Т * (1 + Н_{есв}) = 350 * 125 * 1,22 = \\ &= 53375 \text{ грн} \end{aligned}$$

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

Розрахунок витрат за електроенергію:

$$V_{ее} = Р * Ц_{ее} * Т = 0,075 * 1,55 * 125 = 14,5 \text{ грн}$$

де V_{ее} – витрати на електроенергію;

Р – потужність комп'ютера;

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

Т – час праці комп'ютера.

Розрахунок вартості розробки ПЗ:

$$\begin{aligned} IC_p &= (V_{зп} + V_p + V_{ее}) + (V_{зп} + V_p + V_{ее}) * ПДВ = \\ &= (V_{зп} + V_p + V_{ее}) * (1 + ПДВ) = (53375 + 150 + 14,5) * 1,2 = \\ &= 64247,4 \text{ грн} \end{aligned}$$

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

Сканер штрих-коду Netum NT-L3: 699 грн (без ПДВ) (Ц_{ск}).

Камера відео-спостереження Covi Security AHD-203DC-30: 950 грн (без ПДВ) (Ц_{вк}).

$$\begin{aligned} \Pi_{\text{за}} &= (\Pi_{\text{СК}} + \Pi_{\text{БК}}) + (\Pi_{\text{СК}} + \Pi_{\text{БК}}) * \text{ПДВ} = (\Pi_{\text{СК}} + \Pi_{\text{БК}}) * (1 + \text{ПДВ}) = \\ &= (699 + 950) * 1,2 = 1\,978,8 \text{ грн} \end{aligned}$$

де $\Pi_{\text{за}}$ – ціна засобів автоматизації;

ПДВ – податок на додану вартість, 20%.

Розрахунок інвестицій на комплекс технічних засобів:

$$\begin{aligned} \text{IC}_{\text{КТЗ}} &= (\Pi_{\text{за}} + \Pi_{\text{за}} * K_{\text{м}} + \frac{\Pi_{\text{за}} * H_{\text{т}}}{100} + \frac{\Pi_{\text{за}} * H_{\text{тр}}}{100} + (\Pi_{\text{за}} \frac{\Pi_{\text{за}} * H_{\text{т}}}{100} + \\ &+ \frac{\Pi_{\text{за}} * H_{\text{тр}}}{100}) * \frac{H_{\text{зс}}}{100}) = \Pi_{\text{за}} * 1,165 = 1\,978,8 * 1,165 = 2\,305,3 \text{ грн} \end{aligned}$$

де $K_{\text{м}}$ – коефіцієнт відррахувань на монтажні роботи, 0,1%;

$H_{\text{т}}$ – норматив відррахувань на тару та упакування, 0,25%;

$H_{\text{тр}}$ – норматив відррахувань на транспортні витрати, 5%;

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

Розрахунок загальних інвестиційних витрат:

$$\text{IC}_{\text{з}} = \text{IC}_{\text{р}} + \text{IC}_{\text{КТЗ}} = 64247,4 + 2\,305,3 = 66510,8 \text{ грн}$$

Визначимо величину амортизаційних відррахувань :

$$\Delta A = \text{IC}_{\text{з}} * H_{\text{аIVгр}} = 66510,8 * 0,5 = 33255,4 \text{ грн}$$

де $H_{\text{аIVгр}}$ – річна норма амортизаційних відррахувань для IV групи основних фондів.

Розрахунок змін основних показників діяльності підприємства

Зменшення адміністративних витрат на 13%:

$$\Delta B_{\text{адм}} = 75000 * (-0,13) = -9750 \text{ грн}$$

Зменшення інших витрат на 7%:

$$\Delta B_{\text{інш}} = 15000 * (-0,07) = -1050 \text{ грн}$$

Збільшення прибутку на 20 % за рахунок впровадження ПЗ:

$$\Delta \Pi_1 = 850000 * 0,2 = 170000 \text{ грн}$$

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

$$\Delta C = \Delta B_{\text{адм}} + \Delta B_{\text{інш}} + \Delta A = -9750 - 1050 + 33255,4 = 22455,4 \text{ грн}$$

Розрахунок приросту прибутку підприємства за рахунок впровадження ПЗ:

$$\Delta\Pi = -\Delta C + \Delta\Pi_1 = -22455,4 + 170000 = 147\,544,6 \text{ грн}$$

Розрахунок приросту чистого прибутку:

$$\Delta\text{ЧП} = (\Delta\Pi - \Delta A) * (1 - 0,18) = (147544,6 - 33255,4) * 0,82 = 93717,1 \text{ грн}$$

Розрахунок чистого грошового потоку:

$$\text{ЧГП} = \Delta\text{ЧП} + \Delta A = 93717,1 + 33255,4 = 126\,972,5 \text{ грн}$$

Інвестиції в проект доцільні так як приріст чистого прибутку після впровадження ПЗ складає 93717,1грн, чистий грошовий потік більше за нуль та складає 126 972,5 грн.

ВИСНОВОК

У результаті проведеного дослідження і розробки автоматизованої системи управління збутом хлібобулочних виробів на підприємстві було отримано наступні основні висновки:

Автоматизація управління збутом є необхідним і доцільним кроком для підвищення ефективності та продуктивності підприємства. Впровадження автоматизованої системи управління збутом на базі дозволить полегшити процеси замовлення, постачання та продажу хлібобулочних виробів, зменшити ручну працю та помилки, а також покращити контроль над складом товарів та звітністю.

Під час моделювання бізнес-процесів підприємства використовувалася нотація eEPC, що дозволило чітко відобразити послідовність подій та функцій у процесі збуту. Це дало можливість зрозуміти потоки даних та виявити можливі зони оптимізації та покращення процесів.

Взаємодія з технічними засобами, такими як камера та сканер штрих-коду, виявилася ефективною для автоматизації процесу ідентифікації та обліку товарів. Підключення цих засобів здійснювалося за допомогою розроблених алгоритмів, що забезпечували надійну та швидку передачу даних.

Реалізація функціональних модулів програмного продукту дозволила забезпечити потрібний функціонал для автоматизованої системи управління збутом. Розроблені модулі забезпечували замовлення товарів, керування складом, генерацію звітів та інші важливі функції.

Використання автоматизованої системи управління збутом на підприємстві сприятиме підвищенню ефективності збуту, оптимізації процесів та забезпеченню більш точного обліку товарів і звітності. Це сприятиме покращенню конкурентоспроможності підприємства та задоволенню потреб клієнтів. Загалом, впровадження автоматизованої системи управління збутом на підприємстві є доцільним та перспективним кроком, який сприятиме підвищенню ефективності та оптимізації процесів збуту хлібобулочних виробів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Методичні матеріали:

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) Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт за дисципліною «Основи керування бізнес-процесами» для студентів, які навчаються за ступенем вищої освіти «бакалавр» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», спеціалізації «Автоматизоване управління підприємництвом» денної та заочної форм навчання / О.М. Жигайло, Д.В. Дец - Одеса: ОНАХТ, 2018, 59 с.

3) Конспект лекцій з курсу «Основи керування бізнес-процесами» для студентів, які навчаються за ступенем вищої освіти «бакалавр» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», спеціалізації «Автоматизоване управління підприємництвом» денної та заочної форм навчання / О.М. Жигайло, Д.В. Дец - Одеса: ОНАХТ, 2018, 99 с.

4) Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для студентів спеціальності 151 денної та заочної форм навчання / За ред. В.А. Хобіна - Одеса: ОНТУ, 2022 р. – 35 с.

5) Методичні вказівки до економічної складової кваліфікаційної роботи бакалаврів за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» /Укладачі д.е.н., проф. Савенко І.І., к.е.н., доц. Корсікова Н.М., Одеса: ОНТУ, 2022. 10 с.

Інтернет-ресурси:

- 1) <https://getbootstrap.com/>
- 2) <https://www.mysql.com>
- 3) [PHP: Hypertext Preprocessor](#)