

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

(повне найменування інституту, факультету)

КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

(повна назва кафедри)

**До захисту допущено
Завідувач кафедри**

В.О.

(підпис) (ініціали, прізвище)

“ ” _____ 2021 р.

Кваліфікаційна робота

на здобуття ступеня бакалавра

спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»
освітньої програми «Програмні технології інтернет речей» _____

(код і назва)

на тему: «IoT система управління безпеки підприємства ПАТ «Азот» у виробництві аміаку»

Виконав (-ла): студент (-ка) 4 курсу, групи ІР-41

(шифр групи)

Деревенко Олександр Сергійович

(прізвище, ім'я, по батькові) (підпис)

Керівник Кандидат фізико-математичних наук Роман ПОНОМАРЕНКО

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

Консультант нормо контроль Кандидат технічних наук Ростислав ЛІСНЕВСЬКИЙ

(назва розділу) (посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище, ініціали)

(підпис)

Рецензент _____

(посада, науковий ступінь, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що у кваліфікаційній роботі немає
запозичень з праць інших авторів без відповідних
посилань.

Здобувач освіти _____

(підпис)

Київ – 2021 року

АНОТАЦІЯ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА
ШЕВЧЕНКА

Факультет інформаційних технологій
Кафедра Інформаційних систем та технологій
Освітня програма «Програмні технології інтернет речей»

Кваліфікаційна робота бакалавра Олександра ДЕРЕВЕНКА

Тема роботи: «IoT система управління безпеки підприємства ПАТ «Азот» у виробництві аміаку».

Мета кваліфікаційної роботи бакалавра – проектування та програмній реалізація бази даних та написання інтерфейсу для системи управління системи безпеки хімічного підприємства.

Об’єкт дослідження: елементи та складові хімічного підприємства.

Предмет дослідження: web-додаток, його функціонування, робота з подіями, зміна та керування елементами додатку, призначені для системи датчики.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається зі змісту, вступу, основної частини, яка включає три розділи, висновків та списку використаних джерел. Всього 68 сторінок.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: амоніак, база даних, таблиця, АРЕХ, дані, додаток, датчик, вентиляція, модель сервер, SQL, ПАТ «Азот».

ABSTRACT

TARAS SHEVCHENKO NATIONAL UNIVERSITY OF KYIV

Faculty of Information Technologies

Department of Information Systems and Technologies

Educational Program "Software Technologies of the Internet of Things"

Qualification work of master Oleksandr DEREVENKO

Work topic: "Private joint stock company "Azot" IoT security control system for ammonia production".

The purpose of the master's qualification work is to design and software implementation of a database and writing an interface for the management system of the security system for a chemical enterprise.

The object of research is elements and components of the chemical enterprise.

The subject of research is web-application, its operation, work with events, change and control of application elements, sensors designed for the system.

Research methods – used information from literature and site information for general information on chemicals, industry, databases and applications.

The practical significance of the obtained results.

This qualification work of the master has an applied value – the development of security control system for ammonia production in chemical type industries.

The master's qualification work consists of the content, introduction, main part, which includes three sections, conclusions and a list of sources used. Total 68 pages.

KEY WORDS: Ammonia, database, web application, table, APEX, online services, SQL, platform, logical model, physical model, conceptual model, data, server.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Факультет інформаційних технологій

Кафедра Інформаційні системи та технології
Освітній рівень Бакалавр
Спеціальність 126Інформаційні системи та технології
Освітня програма Програмні технології інтернет речей

ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о. завідувача кафедри,
д.т.н., доцент
Олексій КОЛЕСНИКОВ

«__» _____ 2021 року

**ЗАВДАННЯ
НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА**
Здобувач освіти: Деревенко ОЛЕКСАНДР

Група: IP-41

1. **Тема кваліфікаційна робота бакалавра:** «ІоТ система управління безпеки підприємства ПАТ «Азот» у виробництві аміаку».

Затверджена протоколом засідання кафедри ІСТ№18/20 від 01.12.2021 року

2. **Строк подання студентом готової роботи** – «26» червня 2021 р.

3. **Вихідні дані до роботи:** дослідження області рішення системи управління безпеки у виробництві аміаку.

4. **Зміст роботи:** РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ТА ОПИС СФЕРИ. АНАЛІЗ ПРИСТРОЇВ ТА ПРОГРАМ РЕАЛІЗАЦІЇ. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ(аналіз підприємства, аналіз продукту виробництва, аналіз теплових та електрохімічних датчиків, аналіз програм для програмної реалізації, постановка задачі, перегляд альтернатив); РОЗДІЛ 2 ПРОЕКТУВАННЯ МОДЕЛІ БАЗИ ДАНИХ ДЛЯ ВЕБ-ДОДАТКУ(проектування логічної, концептуальної, фізичної моделі бази даних); РОЗДІЛ 3 ОПИС РЕАЛІЗАЦІЇ ДОДАТКУ ТА СИСТЕМИ(процес створення веб-додатку, перегляд та пояснення створеного веб-додатку,);

5. **Перелік графічного матеріалу:** Фотографії датчиків; концептуальна блок схема бази даних; логічна блок схема бази даних в редакторі; фізична блок схема бази даних в редакторі; зображення алгоритму роботи системи, фотографії з екрану створення бази даних в редакторі Apex Oracle ; фотографії з екрану створення веб-додатку в редакторі Apex Oracle; фотографії з екрану створених сторінок веб-додатку в редакторі Apex Oracle.

6. Календарний план виконання роботи:

Етапи виконання кваліфікаційної роботи бакалавра	Термін виконання	Результат виконання
1. Вибір тематики кваліфікаційної роботи бакалавра	до 01.12.2020	виконано
2. Наказ про затвердження тем кваліфікаційної роботи бакалавра та призначення керівників	01.12.2020	виконано
3. Розробка плану кваліфікаційної роботи бакалавра і його погодження з керівником	25.12.2020	виконано
4. Написання I розділу кваліфікаційної роботи	20.01.2021	виконано
5. Написання II розділу кваліфікаційної роботи	19.02.2021	виконано
6. Написання III розділу кваліфікаційної роботи	05.03.2021	виконано
7. Підготовка висновків і пропозицій	05.04.2021	виконано
8. Попередній захист кваліфікаційної роботи	20.04.2021	виконано
9. Перевірка на плагіат	до 15.06.2021	виконано
10. Нормоконтроль	до 17.06.21	виконано
11. Рецензування кваліфікаційної роботи бакалавра і представлення роботи на кафедрі в друкованому вигляді	до 21.06.2021	виконано
11. Захист кваліфікаційної роботи бакалавра	24.06.2021	

Дата видачі завдання « 01 » грудня 2020 р.

Керівник роботи: к.ф.-м.н., доц. Роман ПОНОМАРЕНКО _____ (підпис)

Завдання прийняв до виконання:

Здобувач освіти на освітньому рівні «бакалавр» 4-го курсу групи ІР-41

Олександр ДЕРЕВЕНКО _____

(Власне Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)(підпис)

Зміст

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ТА ОПИС СФЕРИ. АНАЛІЗ ПРИСТРОЇВ ТА ПРОГРАМ РЕАЛІЗАЦІЇ. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ	9
1.1 Постановка задачі	9
1.2 Загальна інформація на ПраАТ «АЗОТ»	10
1.3 Перегляд ключових питань для реалізації проекту	12
1.4 CUBA Platform	13
1.5 LibreOffice – Base	14
1.6 Microsoft Office Access	14
1.7 Portofino	15
1.8 Oracle Apex	15
1.8 Перегляд датчиків для реалізації	17
1.8.1 NH ₃ фіксований газовий датчик Jingxun	17
1.8.2 ZE03 Електрохімічний модуль датчика газу Wincen	18
1.8.3 ВН-60 фіксований детектор газу з дисплеєм Bosean	20
1.8.4 Senscient ELDS OPGD 1000 NH ₃	21
1.8.5 Димо-тепловий датчик Ajax Fire Protect black	23
1.8.6 Термогігрометр с датчиком CO ₂ RZTK РТН-5	25
1.8.7 Датчик температури DS18B20	28
1.9 Працездатність теплових датчиків	29
1.10 Аналіз автоматичної системи вентиляції	30
1.11 Ціна встановлення системи вентиляції	31

1.12	Альтернативи моніторингу системи.....	31
1.13	Інтегрування бази даних в Microsoft Power Bi.....	32
1.14	Ціль використання датчиків та системи вентиляції.....	35
	Висновки до розділу	35
	РОЗДІЛ 2 ПРОЕКТУВАННЯ МОДЕЛІ БАЗИ ДАНИХ ДЛЯ ВЕБ-ДОДАТКУ.....	37
2.1	Концептуальна модель бази даних для веб-додатку.....	37
2.3	Логічна модель бази даних для веб-додатку.....	38
2.3	Фізична модель бази даних для веб-додатку	41
2.4	Алгоритм роботи системи.....	42
	Висновки до розділу	43
	РОЗДІЛ 3 ОПИС РЕАЛІЗАЦІЇ ДОДАТКУ ТА СИСТЕМИ.....	45
	Висновки до розділу	60
	ВИСНОВКИ	61
	ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ.....	64
	ДОДАТКИ	69

ВСТУП

Актуальність: сучасні хімічні промисловості використовують додатки та різні системи для контролю безпеки промисловості від аварій та при виникненні небезпеки най швидко та ефективно реагувати та нейтралізувати ці можливі небезпеки. Створення додатку може спростити навігацію та розуміння використаних даних в промисловості та використання датчиків, пристроїв для вирішення виникнути проблем на підприємстві.

Доцільність: утворення навичок та вивчення використання баз даних, web-додатку, датчиків в галузі хімічної промисловості.

Мета дипломної роботи: комплексне дослідження, моделювання, розробка web-додатку та системи контролю безпеки згідно обговореної індивідуальної теми за допомогою засобів наданих від університету та проектування застосування на затвердженій території.

Завдання: створити систему управління безпеки підприємства, підключеної до неї веб-додаток для управління вентиляційної системи хімічного підприємства та проектування застосування на території виробництва.

Об'єкт дослідження: елементи та складові хімічного підприємства.

Предмет дослідження: web-додаток його функціонування, робота з подіями, зміна та керування елементами додатку, призначені для системи датчики.

Практичне значення одержаних результатів: отриманні результати дозволить переглядати статус кімнат хімічного комплексу та документація отриманих значень для перегляду та реагування системи за визначеними критеріями.

РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ТА ОПИС СФЕРИ. АНАЛІЗ ПРИСТРОЇВ ТА ПРОГРАМ РЕАЛІЗАЦІЇ. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

База даних – це певна сукупність даних, які розподіленні та взаємодіють один з одним за певними правилами.

В наш час бази даних використовуються для документації даних та використовувати їх для реалізації систем управління. Усі сфери галузей використовують бази даних для покращення виробництва(обслуговування клієнта), аналізу результатів, заповнювати неймовірну кількість записів(автоматизація заповнення даних)і т. ін.

Підключаючи веб-додаток та датчики до бази даних можливо утворити систему моніторингу безпеки підприємства.

В даній роботі розглядається хімічна промисловість, для якої було розроблений веб-додаток для управління, перегляд вентиляційних систем та сенсорів на випадок викиду амоніаку.

1.1 Постановка задачі

Даний проект повинен бути спроектований та застосований в приміщеннях високого ризику викиду амоніаку, в місцях обробки, перевезення виробу та встановлені умови залежно від властивостей речовини використовуючи переглянуті електрохімічні та теплові датчики.

Веб-додаток повинен бути простим у застосуванні, доцільним, з правильно спроектованою базою даних та не великим по навантаженням.

При отриманих дві вхідних даних з теплового та електрохімічного датчика, веб-додаток повинен надсилати дані на вихідні пристрої та відправляти імейл попередження користувачу.

Переглянути інші варіанти інтеграції утвореної бази даних для моніторингу системи.

1.2 Загальна інформація на ПраАТ «АЗОТ»

«ПраАТ «АЗОТ»» входить до групи OSTCHEM Group DF, є одним із найбільших хімічних підприємств України.

Продукція, яка виробляється підприємством, визнана вітчизняними та зарубіжними споживачами.

На «Азоті» працює близько 3,5 тисяч фахівців, які забезпечують виробництво високоякісної продукції, що користується підвищеним попитом не тільки на українському ринку, а й у багатьох країнах Європи, Південно-Східної Азії і Латинської Америки. Розвиток міжнародних зв'язків сприяв оновленню системи зовнішньоекономічної діяльності. Високоякісні черкаські добрива визнані та затребувані у багатьох країн світу.

Продукція Черкаського «Азоту» відповідає постійно зростаючим світовим стандартам якості і це наочний результат модернізації заводу. На початку 2019 року система управління якістю Товариства отримала сертифікат відповідності вимогам міжнародного стандарту ISO 9001:2015. Впровадження нової системи менеджменту дозволяє підприємству отримати переваги не тільки в економічному плані, але і поліпшити репутацію та імідж, підвищити відповідальність персоналу.

На даний момент продуктова лінійка ПраАТ «АЗОТ» включає в себе: рідкий аміак, аміачну селітру, карбамід, карбамідо-аміачну суміш (КАС), аміачну воду. Крім того, підприємство виробляє слабку азотну кислоту, діоксид вуглецю та кисень, має можливість виробляти іонообмінні смоли, рідкий та кристалічний капролактамі і сульфат амонію.

Забезпечення українських аграріїв високоякісними добривами вітчизняного виробництва є найпріоритетнішим напрямком роботи підприємства.

ПраАТ «АЗОТ» чітко дотримується екологічних норм встановлених законодавством, постійно інвестує кошти в інноваційні проекти як у сфері виробництва, так і у сфері розвитку та охорони навколишнього середовища

регіону. У 2002 році був зданий в експлуатацію модернізований очисної колектор заводу, що відповідає всім сучасним екологічним нормам. Зараз заводські очисні споруди забезпечують повну біологічну очистку стічних вод міста Черкаси та підприємства.

ПрАТ «АЗОТ», яке є місто утворюючим підприємством, розвиває соціальне партнерство з міською владою, постійно реалізовує проекти для покращення інфраструктури міста (поповнення тролейбусного парку міста новими тролейбусами, встановлення зупинок громадського транспорту, благоустрій прибудинкових територій, встановлення дитячих ігрових майданчиків і т.д.), інвестує кошти в соціальні та освітні установи (підприємство має 10 підшефних шкіл, а також є постійною базою практики для молодих спеціалістів різних галузей).

Надійний партнер, один з лідерів внутрішнього ринку, успішний експортер, інноваційна компанія з сучасним менеджментом і відповідальною соціальною політикою - все це Черкаський «Азот» сьогодні.» [1].

Підприємство виробляє аміак водний технічний та аміак рідкий.

Аміак рідкий (не менше 82% азоту) - застосовується для виробництва всіх видів мінеральних добрив, вибухових і лікарських речовин, а також у промисловості та сільському господарстві [2].

ПрАТ «АЗОТ» виробляє такі марки рідкого аміаку:

- А - для виробництва азотної кислоти, азотування, використання як холодоагенту (робочий елемент холодильних машин), створення захисних атмосфер та для поставок на експорт;
- Б - для переробки на добрива і для використання в сільському господарстві в якості азотного добрива.

Аміак водний технічний (20,5% азоту) – розчин технічного аміаку у воді, що призначений для застосування у сільському господарстві як мінеральне добриво, в різних галузях промисловості [3].

ПрАТ «АЗОТ» виробляє аміак водний технічний таких марок:

- А - для різних галузей промисловості: виробництво соди, фарбників та ін.;
- Б - для сільського господарства: азотне добриво.

1.3 Перегляд ключових питань для реалізації проекту

Під час створення таких баз даних повинно поставитися такі питання:

- Які сенсори мають бути використані?
- При яких умовах амоніак може бути небезпечним для людини?
- Яка кількість сенсорів потрібна для однієї кімнати?
- Яка програма буде застосована для створення баз даних?
- Які сенсори мають бути використані?

Для роботи з амоніаком(аміак) рекомендовано використовувати тепловий та електрохімічні сенсори.

Тепловий сенсор – це пристрій, який реагує на зміну температури.

Електрохімічний сенсор – це чутливий пристрій, який реагує на зміну вмісту повітря іншою речовиною.

При яких умовах амоніак може бути небезпечним для людини?

Кожна частина людського тіла може бути пошкоджена при контакті газоподібним амоніаком. Але небезпека амоніаку може бути нейтралізована при безпечному зберіганні при -30 до -40 градусів С°.

Яка кількість сенсорів потрібна для однієї кімнати?

Від 1 до 2 теплових і електрохімічних сенсорів можливо буде достатньо на одну кімнату, 4-5 датчиків на 200 квадратних метрів території обробки амоніаку на зовнішню територію підприємства.

Яка програма буде застосована для створення баз даних?

Є велика кількість програм для створення баз даних, але кожна програма має свої переваги, недоліки, спосіб створення та використання баз даних. Тому стратегія використання програм залежить від промисловості та користувача.

В даній роботі було переглянуто 5 програм для створення баз даних:

- CUBA Platform.
- LibreOffice – Base.
- Microsoft Office Access.
- Portofino.
- Oracle Apex.

1.4 CUBA Platform

“CUBA забезпечує потужну архітектуру повного стеку разом із інструментами RAD для легкого запуску та швидкого розвитку сучасних бізнес веб-додатків на Java та Kotlin.”

CUBA може бути використана для створення веб-додатків, документації, створення карт, пошукової системи, графіків та опис бізнес процесів.

Дана програма направлена в основному на програмну частину без спрощеної візуалізації процесів тому потрібно мати багато опиту з мовою програмування Java. Також програма безкоштовна [4].

Інтерфейс програми показує, процес створення таблиць бази даних, але для повної реалізації та заповнення даними та правилами потрібно переходити до програмної частини бази даних, або створити фундамент веб-додатку.

1.5 LibreOffice – Base

Base - це повнофункціональний інтерфейс бази даних для настільних ПК.

Програма призначена для задоволення потреб широкого кола користувачів. База задовольняє потреби користувачів та вимоги підприємств, забезпечуючи драйвери для власної підтримки для найбільш широко використовуваних багатокористувацьких механізмів баз даних: MySQL / MariaDB, Adabas D, MS Access та PostgreSQL. Крім того, вбудована підтримка стандартних драйверів JDBC та ODBC дозволяє підключатись практично до будь-якого іншого існуючого механізму баз даних [5].

Хоч програма має високу підтримку різних платформів, але використовується лише для розробки(проектування) баз даних з мінімальною кількістю візуалізації та потрібнерозуміннявзаємодії програмної частини з створеними таблицями баз даних. Програма є безкоштовною.

1.6 Microsoft Office Access

Microsoft Access - це система управління базами даних для Windows, яка поєднує реляційний движок бази даних Microsoft Jet із графічним інтерфейсом користувача та засобами розробки програмного забезпечення. Microsoft Access зберігає дані у власному форматі на основі механізму бази даних Access Jet. Він також може імпортувати або посилатись безпосередньо на дані, що зберігаються в інших програмах та базах даних.

Має місячний та річний план і більшість функцій(можливості) баз даних можуть бути реалізовані лише через інші програми компанії. Але можливо використати шаблони різних баз даних для спрощеної роботи з базами даними [6].

1.7 Portofino

Portofino - це безкоштовний веб-фреймворк з відкритим кодом, який допомагає розробникам створювати видатні корпоративні програми, задовольняючи три конкретні потреби: продуктивність, функції та архітектуру. Portofino має багато функцій зміни виде сайтів, схем, баз даних на програмному та інтерактивному рівні [7].

1.8 Oracle Apex

Oracle Application Express (APEX) - це платформа для розробки з малою кількістю коду, яка дозволяє створювати масштабовані, безпечні корпоративні програми з функціями світового класу, які можна розгорнути де завгодно. Використовуючи APEX, розробники можуть швидко розробляти та розгортати переконливі програми, які вирішують реальні проблеми та забезпечують негайну цінність [8].

Дана платформа безкоштовна. За допомогою цієї платформи можливо створити бази даних, відобразити в зручному вигляді, перенесення баз даних на веб-додаток та повна доступність до функцій баз даних. Але для остаточного висновку обрання продукті були виставлені критерії: безкоштовний, налаштування, перенесення на веб-додаток, зручність, можливість використання коду, потрібність використання коду.

Таблиця 1.1 - Аналіз продуктів за критеріями

Продукт	Безкоштовний	Налаштування	Перенесення на веб-додаток	Зручність	Можливість використання коду	Потрібність використання коду
1	2	3	4	5	6	7
CUBA Platform	+	-	+	-	+	+
LibreOffice – Base	+	-	-	+	-	-
Microsoft Office Access	-	-	-	+	+	-
Portofino	+	+	+	-	+	-
Oracle Apex	+	+	+	+	+	-

Розглядаючи таблицю 1.1 можна побачити, що найкращий варіантом для створення бази даних вентиляційної системи є Oracle Apex, який буде використаний для подальшої розробки баз даних та зручного інтегрування в веб-додаток.

1.8 Перегляд датчиків для реалізації

Для того, щоб компанія була спроможна використовувати бази даних, повинні існувати датчики для збирання потрібних даних. Дані переходять в базу даних і потім на програму, яка потребує ці дані з серверу. Так, як вже було зазначено теплові та електрохімічні датчики були переглянуті в цій роботі.

1.8.1 NH₃ фіксований газовий датчик Jingxun

Фіксований газовий детектор (рис. 1.8.1), стабільної роботи, чутливий і надійний. З високоточним рідкокристалічним дисплеєм, вибухозахищеним корпусом, типом дифузії або всмоктуванням насоса. Датчик NH₃ має характеристики гнучкого використання та простоти роботи [9].



Рисунок 1.8.1 NH₃ фіксований газовий датчик Jingxun[9]

Таблиця 1.8.1 - Технічні параметри NH₃ фіксованого газового датчику [9]

Характеристика	Параметри
1	2
Діапазон вимірювання NH ₃	0-100ppm/0-1000ppm/0-5000ppm
Точність вимірювання	3%F.s
Час відгуку	<60s
Метод вимірювання	Електрохімічний зонд
Форма інтерфейсу	Аналогова кількість / RS485
Блок живлення	12-24V DC
Втрата енергії	<1W
Робоча температура	-20°C-50°C
Вологість робочого середовища	15-90% вологості (без конденсації)
Вибухозахищений клас	ExdII CT6

1.8.2 ZE03 Електрохімічний модуль датчика газу Wincen

ZE03 - це високоефективний електрохімічний модуль загального призначення. Він використовує три електроди, електрохімічний газовий датчик і високоефективний мікропроцесор. Встановивши інший газовий датчик, модуль може виявляти встановлений газ. Завдяки вбудованому датчику температури, для компенсації температури, він може точно визначати концентрацію газу. Він має цифровий вихід та аналоговий вихід напруги одночасно, що полегшує використання та калібрування та скорочує період розробки. Це поєднання зрілого принципу електрохімічного виявлення та складної конструкції схеми, щоб задовольнити потреби споживачів для спостереження за різними газами (рис. 1.8.2) [10].



Рисунок 1.8.2 ZE03 Електрохімічний модуль датчика газу WinSen[10]

Таблиця 1.8.2 - Технічні параметри NH₃ фіксованого газового датчику [10]

Характеристика 1	Параметри 2
Модель	ZE03
Газ	CO, SO ₂ , NH ₃ , H ₂ S, O ₂ тощо
Діапазон вимірювання	CO: 0 ~ 1000 ppm SO ₂ : 0 ~ 20 ppm NH ₃ : 0 ~ 100 ppm
Робоча напруга постійного струму	3,7 В ~ 9 В
Робочий струм	< 5 мА
Вихідні дані	UART (електричний рівень 3 В), аналоговий вихід
Гарантія	1 рік
Робоче середовище	Темп: 0 ~ 50 °С Вологість: 20% RH-90 % RH
Середовище зберінання	Темп: 0 ~ 55 °С Вологість: 20% RH-90 % RH
Розмір	ø23,5 мм * 24,5 мм

1.8.3 ВН-60 фіксований детектор газу з дисплеєм Bosean

Фіксований газовий детектор ВН-60 (рис. 1.8.3) має вдосконалений датчик каталітичного газу, або електрохімічний датчик, який може перевести концентрацію газу в повітрі на цифровий вихідний сигнал. Детектор, що працює з газовим контролером, може бути використаний для виявлення газу на нафтопереробному заводі, хімічному заводі, станції зрідженого газу, котельні, фарбувальному заводі та інших місцях, де існує газ [11].



Рисунок 1.8.3 ВН-60 фіксований детектор газу з дисплеєм Bosean[11]

Таблиця 1.8.3 - Технічні параметри ВН-60 фіксованого газового датчику[11]

Характеристика	Параметри
1	2
Тип продукту	ВН-60 фіксований детектор газу
Вибухозахищений клас	Exd ІІС Т6 Gb
Час відгуку	≤ 30 с
Джерело живлення	DC24V \pm 10%
Робоча температура	-20 °C ~ 50 °C
Вихідний струм	4-20мА
Робоча вологість	0-95% вологості
Контактний вихід	Безконтактний вихід, макс. потужність 1 кВт

1	2
Одиночний вхід	4 ~ 20 мА та RS485
Спосіб установки	Настінний
Матеріал оболонки	Алюміній
Розміри	190x150x95мм (Д × Ш × В)

1.8.4 Senscient ELDS OPGD 1000 NH₃

«Сигналізатор газу відкритою дистанції (OPGD) спеціалізований для детектування аміаку (NH₃) (рис. 1.8.4).

Прилад складається з окремих передавача і приймача, сертифікованих для використання в потенційно вибухонебезпечному середовищі, та може виявити NH₃ на відстані від 5 до 120 метрів. Компоненти газосигналізатора мають корозійностійкі корпусу з висококласної нержавіючої сталі 316. Газосигналізатор ідеально підходить для застосування берегових і морських спорудах, на вулиці і в закритих приміщеннях. При відсутності необхідності в витратних матеріалах і запатентованої функції щоденного автоматичного само тестування «Simugas™», детектор газу Senscient ELDSTM NH₃ має більш низькі витрати на установку та експлуатацію в порівнянні з традиційними детекторами токсичних газів, що виявляють, що виявляють газ у фіксованій точці.

Сигналізатори газу відкритою дистанції для виявлення NH₃ (аміаку) використовуються для моніторингу неконтрольованих викидів, захисту персоналу та попередження про несправності обладнання підприємства. Ці газосигналізатори зазвичай встановлюють, так щоб забезпечити бар'єр для виявлення по периметру підприємства, виробничої зони, або зони зберігання; або розміщуються в безпосередній близькості від конкретних деталей і вузлів, які створюють реальний ризик витоку газу: наприклад насосні агрегати, редуктори тиску, клапани та фланці.

Найвища швидкість відгуку (<3 секунд) - Підвищення безпеки шляхом раннього попередження.

Робоча дистанція до 120 метрів - Істотна економія витрат на установці. Немає необхідності встановлювати більшу кількість газових детекторів з фіксованою точкою детектування.

Відсутність витратних матеріалів - відсутність поточних експлуатаційних витрат по заміні чутливих елементів і супутніх трудовитрат.

Функція автоматичного щоденного само тестування SimuGas™ - Відсутність ручного втручання оператора або поточних витрат для рутинного визначення газу.

Спеціалізація на NH₃ - Відсутність помилкових тривог від інтерференції газів, а також як буває з багато точковими детекторами токсичних газів.

Підключення Bluetooth™ - Немає необхідності фізичного втручання для опитування, скачування журналу подій і пошуку несправностей.» [12].



Рисунок 1.8.4 Senscient ELDS OPGD 1000 NH₃[12]

Переглядаючи сенсори 1.8.1 - 1.8.4 було зроблено висновок використовувати Senscient ELDS OPGD 1000 NH₃ для сканування зовнішнього периметру території підприємства та ВН-60 для внутрішніх приміщень, які використовують аміак для зберігання та лабораторних робіт.

1.8.5 Димо-тепловий датчик Ajax Fire Protect black

«Пожежний димо-тепловий датчик Ajax FireProtect black (рис. 1.8.5) цілодобово стежить за безпекою приміщення і оповіщає про найменших ознаках задимлення або різких скачках температури. Використовується всередині приміщень ресторанів, магазинів, офісів, квартир. Вчасно попереджає про небезпеку, відправляючи тривожне повідомлення на центральну панель. Може інтегруватися в існуючу систему охоронної сигналізації.

Задимленість приміщення визначається фотоелектричним сенсором. Додатковий сенсор визначає збільшення температури (навіть якщо відсутній дим). У разі тривоги активується вбудована сирена, надсилається сигнал на хаб, загоряється індикатор. Технологія само тестування димової камери нагадає про необхідність чистки. Двостороння зв'язок забезпечує постійну перевірку працездатності датчика.

Можливості пристрою:

- світозвукової тип оповіщення про небезпеку;
- гучність сирени 85 дБ;
- надійність зашифрованого сигналу алгоритмом AES;
- зв'язок з хабом до 1300 м;
- захист від підробки, глушіння, розкриття корпусу;
- простий монтаж;
- синхронізація датчиків;
- самостійна робота без підключення до централі;
- термін служби від батареї без заміни до 4 років.

Рекомендоване місце установки на стелі в найвищій точці. Кріпиться за допомогою панелі, що йде в комплекті.» [13].



Рис. 1.8.5 Димо-тепловий датчик Ajax Fire Protect black [13]

Таблиця 1.8.4 - Технічні параметри Ajax Fire Protect black [13]

Характеристика 1	Параметри 2
Тип обладнання	Димо-тепловий датчик
Час доставки сигналу тривоги	0,15 с
Радіопротокол Jeweller	Дальність зв'язку з хабом — до 1300 м на відкритому просторі, двосторонній зв'язок між пристроями, робочі частоти — 868,0-868,6 МГц, шифрування по алгоритму AES
Живлення	Елемент живлення: 2 батареї CR2, напруга живлення: 3 В, строк роботи від батареї: до 4 років, резервне живлення: батарея CR2032
Спосіб встановлення	Усередині приміщень

1	2
Сумісність	Працює автономно або з Hub, Hub Plus, Hub 2, ReX, ocBridge Plus, uartBridge
Чутливий елемент	Фотоелектричний і температурний сенсори
Поріг спрацювання	Від +54°C до +65°C
Температурний сенсор	Так
Тип сповіщення	Світлозвуковий
Гучність сирени	85 дБ
Фільтр хибних тривог	Так
Синхронна тривога кількох датчиків	Так
Антисаботаж	Захист від фальсифікації, повідомлення про глушіння, тампер на відкривання та відривання
Робоча температура	Від 0°C до +65°C
Допустима вологість	До 80%
Габарити	132 × 132 × 31 мм
Вага	220 г
Комплектація	Датчик диму з температурним сенсором FireProtect, крипільна панель SmartBracket, 2 батареї CR2 (попередньо встановлені), резервна батарея CR2032 (попередньо встановлена), монтажний комплект, інструкція
Гарантія	24 місяці

1.8.6 Термогігрометр с датчиком CO₂ RZTK PTH-5

«Термогігрометр з датчиком CO₂ RZTK PTH-5 (рис. 1.8.6) є ідеальним прибором для оцінки повітря в приміщенні. Ви можете легко слідкувати за рівнем вуглекислого газу (CO₂), температурою та власністю.

Особливості:

- контроль рівня вуглекислого газу (CO₂);
- якість показники температур і властивості повітря;

- використання технологій NDIR (недисперсний інфрачервоний датчик CO₂);
- можливість портативного використання;
- вбудована літієва батарея 2400 мА * ч..

Кнопка В відповідає за підсвічування. При тривалій зажатій кнопці В можна змінити режим підсвічування: постійне підсвічування, автоматичне відключення через 10 хвилин. Коротке переключення відключає підсвічування.» [14].



Рис. 1.8.6 Термогігрометр с датчиком CO₂ RZTK PTH-5 [14]

Таблиця - 1.8.5 Технічні параметри RZTK РТН-5 [14]

Характеристика	Параметри
1	2
Тип	Термогігрометри
Вид	Електронний
Одиниці вимірювання	Градуси за Цельсієм
Призначення	Кімнатний
Матеріал корпусу	Пластик
Спосіб установки	Універсальний
Додаткові функції	Підсвічування
Живлення	18650 літієва батарея, 2400 мАг
Діапазон вимірюваної температури	-10 ~ 40 °С (± 1 °С)
Діапазон вимірюваної вологості	20% ~ 80% (± 5%)
Колір	Чорний
Додаткові характеристики	Значення CO ₂ : 0 ~ 5000 ppm (дозвіл 1 ppm)
Одиниці виміру:	градуси, відсотки, PPM
Призначення:	кімнати, автомобілі, офіси
Комплектація:	Термогігрометр з датчиком CO ₂ RZTK РТН-5 Кабель Micro-USB Посібник користувача
Країна реєстрації бренду	Україна
Країна виробник	Китай

1.8.7 Датчик температури DS18B20

«DS18B20» (рис. 1.8.7) цифровий датчик температури. Призначений для вимірювання температури навколишнього середовища в діапазоні від $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+125\text{ }^{\circ}\text{C}$.

DS18B20 може використовуватися в різних пристроях для вимірювання та контролю температури, прилади приймально-контрольні, інкубатори, терморегулятори, кліматична техніка і т. п..

Наприклад при використанні з приймально-контрольним приладом « GSM-Universal » ,це дає можливість отримувати оповіщення в якості дзвінка або смс на запрограмовані номери телефонів, при досягненні заданої температури або виходу температури за один з обраних порогів на контрольованому об'єкті. Крім оповіщення, автоматично чи за командою з телефону можна увімкнути\вимкнути, якісь електро прилади обігрівач, кондиціонер, котел, тощо.

Датчик підключається по двох проводах (паразитне живлення), червоний і білий (сигнал), чорний (-). Можливе підключення по трьох провідів.» [15].



Рисунок 1.8.7 Датчик температури DS18B20 [15]

Таблиця 1.8.6 - Технічні параметри DS18B20 [15]

Характеристика	Параметри
1	2
Маркування	DS18B20
Діапазон вимірюваних температур	-55 °3...+125 °С
Точність вимірювання в області температур (-10°3...+85°С)	±0.5%
Напруга живлення для точності вимірювання ±0.5%	3-5,5 в
Розрядність	9-12бит
Час отримання даних при 12 \ 9 бітному дозволі	750 \ 94 мс
Гарантія	12міс

Переглядаючи варіанти теплових датчиків DS18B20 є найкращим варіантом використання для даного проекту через доступність використання та підтримки інших підключених пристроїв до системи.

1.9 Працездатність теплових датчиків

«Щоб одержувати точні значення температури, потрібно відкалібрувати діод у необхідному інтервалі температур. Калібрування здійснюється шляхом зміни температури (наприклад, від 0 до 50°С) і реєстрації кожної пари значень V_i , T_i . Після калібрування діода по будь-якому вимірюваному значенню V_x можна знайти відповідне значення T_x на кривій $V_i(T_i)$. Другий можливий підхід полягає у використанні лінійної апроксимації для залежності $V = V(T)$. Представимо цю залежність у виді:

$$T = a + b, \quad (1.9.1)$$

$$T_i = a + bV_i, \quad (1.9.2)$$

де a — підлягаюча визначенню константа;

b — підлягаюча визначенню константа;

Вирішуючи рівняння (1.9.2) для двох різних температур, одержуємо значення коефіцієнтів a і b . Потім при будь-кому заданому V_x можна розрахувати відповідне значення T_x по формулі (1.9.1).» [16].

Таким чином теплові датчики надсилають отримані дані на веб-додаток.

1.10 Аналіз автоматичної системи вентиляції

«Сучасні вентиляційні системи виходять далеко за рамки забезпечення належного повітрообміну в обслуговування приміщень, допомагаючи підтримувати необхідні параметри повітряного середовища такі як температура, вологість, концентрація CO₂ та подача повітря.

Сьогодні ці параметри контролюються і регулюються повністю автоматично без втручання людини.

Система вентиляції спирається на підсистеми автоматичного управління для:

- вимірювання та контроль життєвих параметрів;
- регулювання процесів теплообміну та подачі повітря;
- керування приводами обладнання;
- генерування сигналів стану обладнання, що захищають обладнання в надзвичайних ситуаціях.

Правильна робота вентиляційної системи, а також її енергоефективність та точність підтримка критично важливих параметрів залежить від використовуваного алгоритму регулювання та апаратну функціональність системи автоматизації.

Алгоритм управління вентиляційною системою забезпечує регулювання параметрів навколишнього повітря відповідно до встановлених користувачем параметрів подачі повітря з урахуванням обладнання теплової та електричної потужності.» [17].

Для постійного контролю повітря приміщення використовується автоматизована система вентиляції. При виставлених критеріях датчиків(температура, % певного газу) вентиляційна система буде працювати поки критерії не будуть дійсними. По аналітиці ринку ціна вентиляційної системи може сягати від 400-2000\$.

1.11 Ціна встановлення системи вентиляції

Обраний газовий датчик може коштувати 70 або більше доларів так, як ціна обговорюватися с виробником електрохімічного датчика. Ціна обраного теплового датчика 1.3\$ та система вентиляції від 400-2000\$. Тому мінімальна ціна на встановлення системи може сягати 542.6 \$.

Дану систему контролю безпеки виробництва не можливо порівняти за ціною тому, що кожна компанія встановлює свої приватні ціні з замовником.

1.12 Альтернативи моніторингу системи

На основі розробленої бази даних можливо використати додатки звітування. Додаток звітування – це програма, яка використовує статистичні дані та дані реального часу для зручного відображення ключових моментів. Додатки звітування підтримують сучасні бази даних та статичні дані в різних форматах документації. Якщо компанія не має можливості використати Apex Oracle для певних користувачів то компанія може купити тимчасовий сервіс та реалізувати відображення даних на додатку звітування.

Приклад:

- Qlik.
- Looker.
- Tableau Desktop.

Але ці додатки мають мінімальну підтримку різновидів баз даних, але Microsoft Power Ві використовує усі можливі бази дані, хмари та формати документів.

Використовуючи дані з таблиці Excel, компанія спроможна інтегрувати статичні дані в програму, а за допомогою налаштувань хмари можлива інтеграція даних реального часу.

1.13 Інтегрування бази даних в Microsoft Power Bi

Для створення звіту в Power Bi ми повинні підключити(закріпити) дані с таблиць або бази даних відкриваємо вкладку отримати дані та обираємо базу даних чи файл для реалізації (рис.1.13.1).

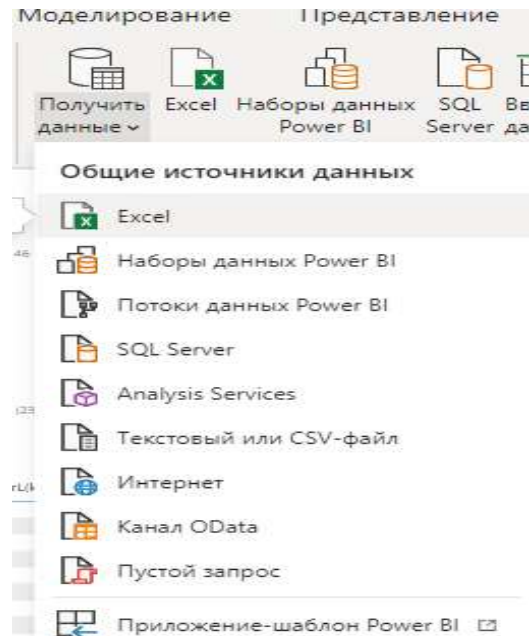


Рисунок 1.13.1 Вкладка Отримати дані

Якщо потрібно використати дані реального часу то можливо використати в кінці вкладки Отримати дані кнопку Інше і відкрити вікно з варіантами використання хмар (рис. 1.13.2).

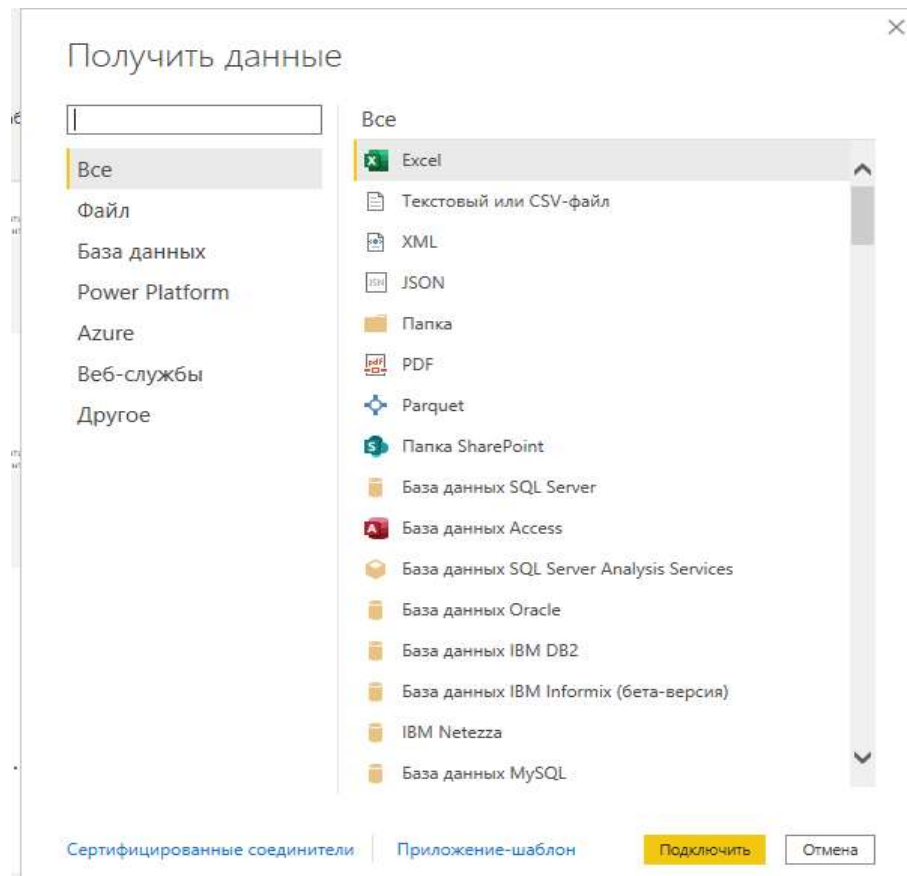


Рисунок 1.13.2 Вікно з іншими варіантами підключення даних

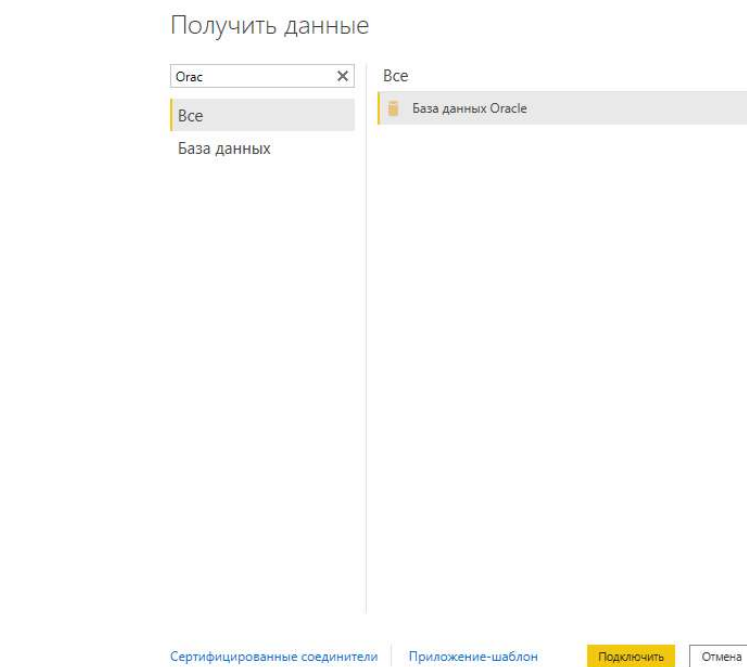


Рисунок 1.13.3 Вікно з іншими варіантами підключення даних

На Рис.1.13.3 зображено те, що Microsoft Power Бі підтримує бази даних Oracle.

За допомогою елементів візуалізації(рис 1.13.4) та даних таблиці можливо створити візуальні елементи, які спроектують дані таблиці в зрозумілу форму для користувача.

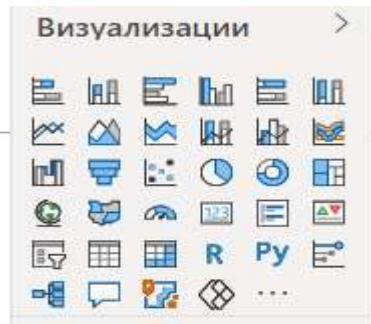


Рисунок 1.13.4 Панель елементів візуалізації

Після обрання елементів візуалізації потрібно обрати дані, які будуть використанні для відображення. Панель з відображенням полів(рис 1.13.5) знаходиться з правої сторони програми. Для обрання стовпця даних потрібно натиснути на відображене поле. Перший обраний стовпець буде завжди основою для графіків. Наприклад відображення на X осі та відображення збоку від елемента візуалізації.

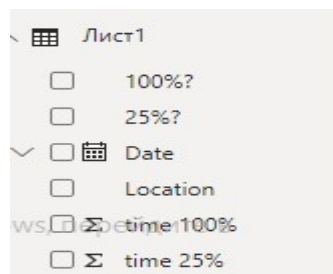


Рисунок 1.13.5 Панель полів

Якщо елементів візуалізації не достатньо, то існує можливість використати графіки з AppSource та із своїх файлів(рис. 1.13.6).

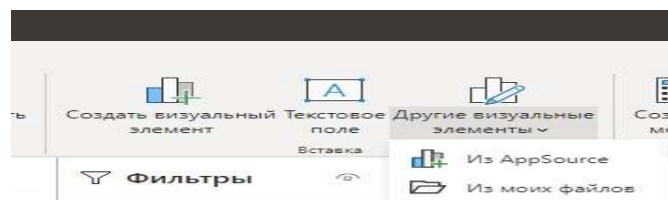


Рисунок 1.13.6 Панель встановлення елементів візуалізації за границями програми

Також можливо вставити свої візуальні елементи з додатковими налаштуваннями для випадків, коли стандартних елементів візуалізації Power Ві недостатньо.

Програма Microsoft Power Ві надає можливість надавати доступ користувачеві до звіту в онлайн. При створенні звіту потрібно перенести в браузер версію Power Ві та надати доступ через імейл. Цим методом користувач та компанія може розробити новий звіт в реальному часі.

1.14 Ціль використання датчиків та системи вентиляції

Так як аміак повинен бути збереженим при температурі -31°C для запобігання переходу в газоподібний стан повинні бути використані теплові датчики. Та для визначення присутності газу будуть використані електрохімічні датчики. Якщо виникає викид аміаку то система вентиляції повинна спрацювати.

Система безпеки повинна працювати за такими правилами:

1. Якщо отримані дані з теплового датчика більші ніж -31 то подати вихідний сигнал на вмикання вентиляційної системи та подати попередження користувачу.
2. Якщо електрохімічний датчик бачить викид аміаку то подати вихідний сигнал на вмикання вентиляційної системи та подати попередження користувачу.
3. Якщо не один із критерій не підлягає правилу 1 та 2 то система вентиляції працює в нормальному режимі.

Висновки до розділу

Було утворено постановку задачі.

Переглядаючи опис ПрАТ «АЗОТ» було визначено, що виробництво спеціалізовано на вироблення аміаку.

Розглядаючи таблицю 1.1 можливо побачити, що найкращій варіантом для створення бази даних вентиляційної системи є Oracle Apex, який буде використаний для подальшої розробки баз даних та зручного інтегрування в веб-додаток, використовуючи поставлені задачі та питання.

Досліджуючи хімічні особливості аміаку та методи зберігання було визначено, що теплові, електрохімічні датчики, вентиляційні системи є кандидатами на використання в системі безпеки виробництва аміаку.

Переглядаючи сенсори 1.8.1-1.8.4 було зроблено висновок використовувати Senscient ELDS OPGD 1000 NH₃ для сканування зовнішнього периметру території підприємства та ВН-60 для внутрішніх приміщень, які використовують аміак для зберігання та лабораторних робіт.

Переглядаючи варіанти теплових датчиків 1.8.3 - 1.8.5 DS18B20 є найкращим варіантом використання для даного проекту через доступність використання та підтримки інших підключених пристроїв до системи .

Досліджуючи вентиляційні системи було визначено, що ціна може сягати від 400 до 2000 \$.

Було визначено ціль використання датчиків та встановленні правила реагування системи на викид аміаку.

Було розглянуто мінімальну ціну системи, яка сягає 542.6 \$.

Було переглянуто альтернативи для моніторингу системи безпеки виробництва.

Переглядаючи можливі випадки, які можуть призвести до не потрібності веб-додатку, було визначено, що альтернативою до веб-додатку є додатки звітування.

Досліджуючи додатки звітування було виявлено те, що Microsoft Power Ві підтримує бази даних Oracle. За допомогою цієї програми можливо відобразити бази даних, використовуючи елементи візуалізації отриманих даних.

Додаток звітування надає можливість давати доступ користувачам компанії не залежно від місця положення користувача.

РОЗДІЛ 2 ПРОЕКТУВАННЯ МОДЕЛІ БАЗИ ДАНИХ ДЛЯ ВЕБ-ДОДАТКУ

Подальші моделі бази даних були розроблені(спроектовані) в програмі Oracle Data Modeler(ODM). ODM використовується для розробки концептуальної, логічної та фізичної моделі.

2.1 Концептуальна модель бази даних для веб-додатку

Концептуальна модель – це приблизне зображення таблиць баз даних та їх взаємозв'язок.

На Рис.2.1 зображено концептуальна модель яка буде спроектована в логічну модель в ODM.

Блоки бази даних:

- TypeR – таблиця де буде відображено тип кімнат.
- Room – таблиця де буде відображено ID кімнати.
- Type_Iot - таблиця де буде відображено тип IoT пристроїв.
- IotD - таблиця де буде відображено ID IoT пристроїв.

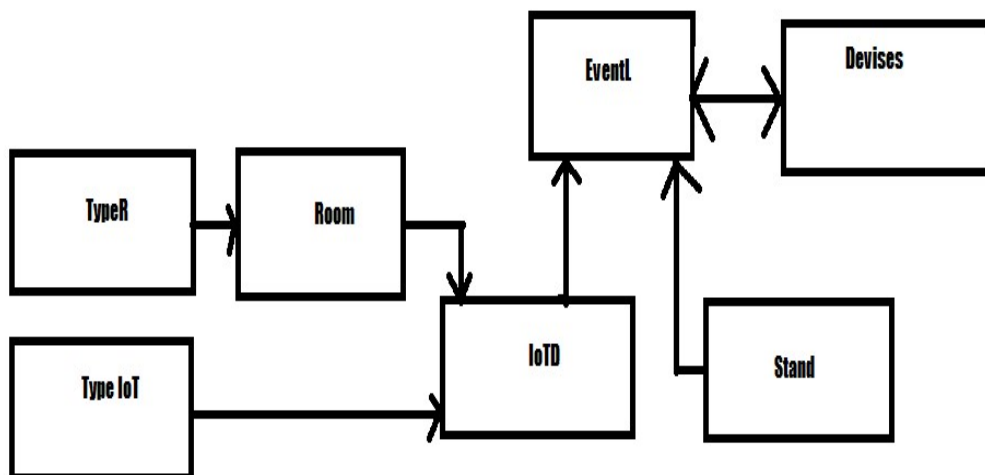


Рисунок 2.1 Концептуальна модель бази даних для веб-додатку

- Stand - таблиця де буде відображено встановлені нормативи.
- Devises - таблиця де буде відображено перелік пристроїв та їх статус.

- EventL(Журнал Подій) - таблиця яка грає роль документації подій які були зафіксовані пристроями.

Для кращого пошуку даних та запобігти не потрібного передачі даних тип кімнат\пристроїв(TypeR/TypeIoT) були відокремлені від ID таблиць(Room/IoTD).

Взаємозв'язки:

- TypeR>Room – передача даних про тип кімнат.
- TypeIoT>IoTD – передача даних про тип IoT пристроїв.
- Room>IoTD – передача даних про місцезнаходження IoT пристроїв.
- Stand>EventL – передача даних встановленого нормативу за яким буде керуватись журнал подій.
- IoTD>EventL – передача даних з IoT пристроїв в журнал подій.
- EventL<>Deveises – передача даних при активації події в пристрої швидкого реагування та отримання результатів від цих пристроїв в журнал подій.

2.3 Логічна модель бази даних для веб-додатку

Логічна модель – це модель баз даних , яка відображує зв'язки, атрибути та ключі бази даних.

Позначення:

- # - ключ.
- 0 – атрибут.

Таблиця 2.1 - Логічна модель бази даних для веб-додатку

TypeR	Room	EventL	TypeIoT	IoTD	Stand	Devises
1	2	3	4	5	6	7
0TypeR	#IDR	0TempC	0TypeI	#IDI	0TempCR	#IDD
0NumTR		0AMinP	0NumTi		0AMinAPR	0TypeD
		0TimeG				0StatusD
		0Reason				
		0DActive				
		0TimeAc				

Список елементів логічної моделі:

- TypeR – тип кімнати.
- NumTR – номер типу кімнати.
- IDR – ID кімнати(повинен бути унікальним).
- TypeI– тип IoT пристрою.
- NumTi– номер типу IoT пристрою.
- IDI– ID IoT пристрою(повинен бути унікальним).
- TempCR– рекомендована температура -C°.
- AMinAPR– рекомендований процент амоніаку.
- IDD– ID пристроїв(повинен бути унікальним).
- StatusD– статус даного пристрою(активний\відключений).
- TempC - температура C°.
- AMinP - процент амоніаку.
- TimeG – час виникнення події.
- Reason – причина події.
- DActive – пристрої, які були активовані.
- TimeAc - час активації пристроїв.

Використовуються 1:N Identifying зв'язок(окрім зв'язку з EventL/Devises)так як кожна таблиця залежить від її батька. Використовуються 1:1 зв'язок з EventL та Devises так як ці таблиці залажуть одне від одного.

На Рис.2.2 зображено логічна модель, яка спроектована в ODM.

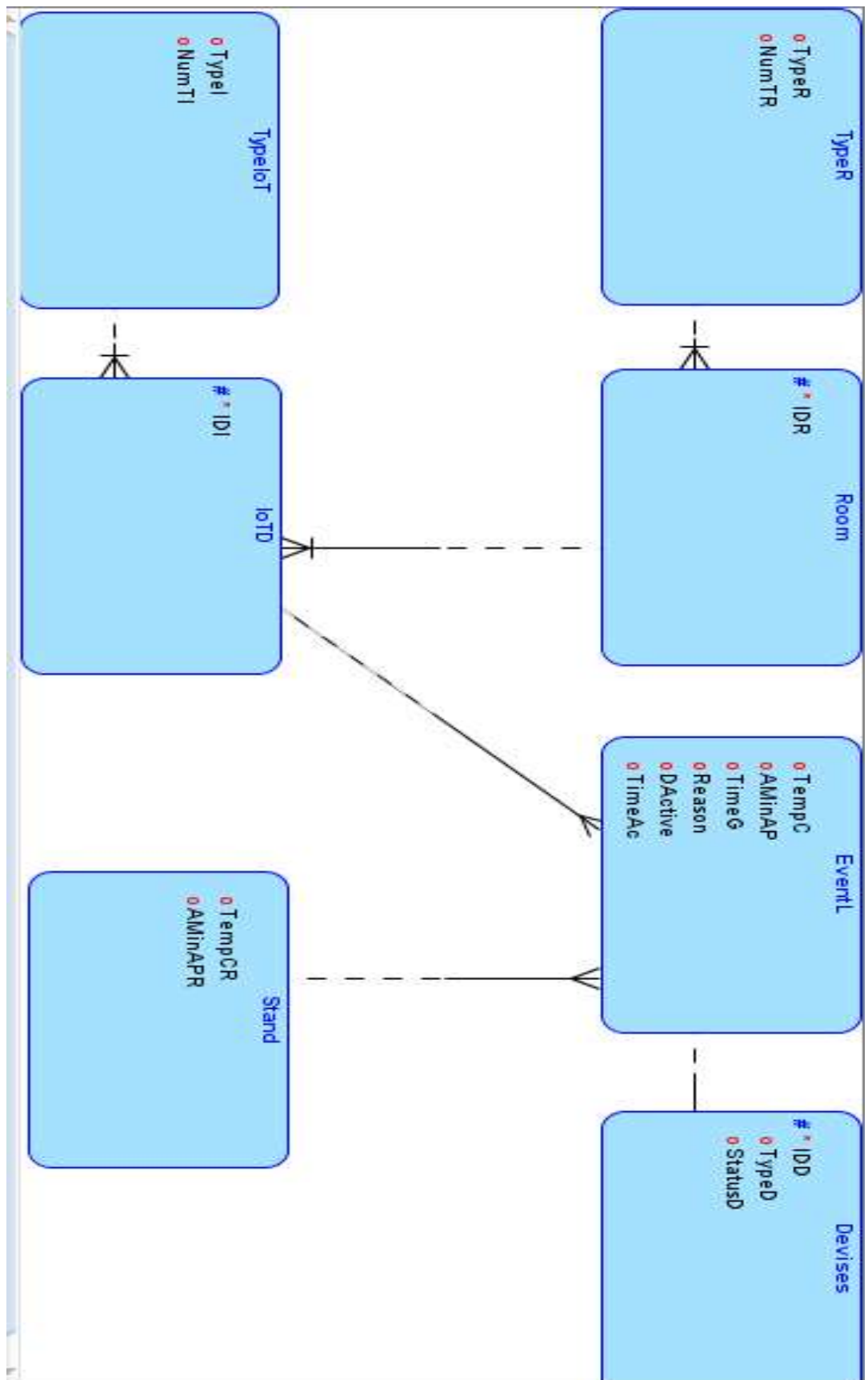


Рисунок 2.2 Логічна модель бази даних для веб-додатку

2.3 Фізична модель бази даних для веб-додатку

Фізична модель - яка зображує усі елементи бази даних та їх властивості.

Позначення:

- # - основний ключ (PM).
- 0 – атрибут.
- /# - зовнішній ключ(FK).
- NUMBER – числовий тип об'єкту.
- VARCHAR2(BIT) – текстовий тип об'єкту.
- TIMESTAMP – формат даних в виді часу.

Фізичну модель бази даних в формі таблиці відображено в додатку А.

На Рис.2.3 зображено фізична модель бази даних, яка спроектована в ODM.

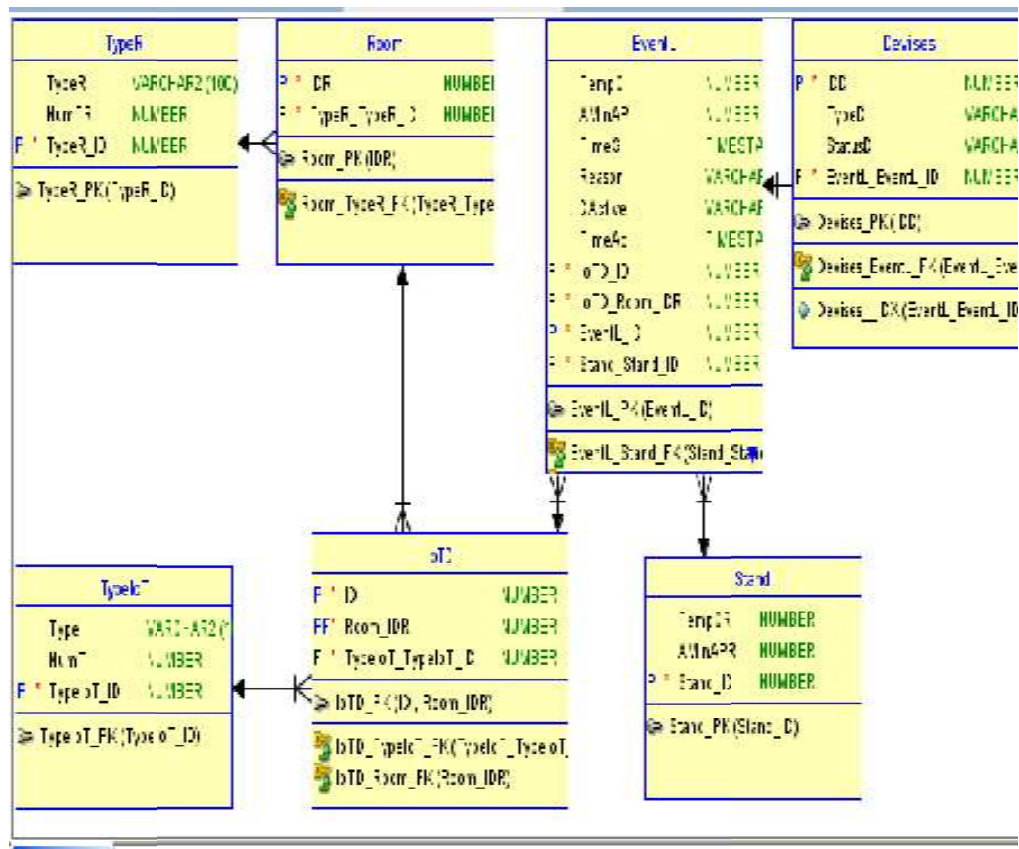


Рисунок 2.3 Фізична модель бази даних для веб-додатку

Отже за допомогою спроектованої фізичної моделі бази даних та утвореного SQL коду на перенесення в Apex Oracle можливо її спроектувати на платформу Oracle Apex та створити веб-додаток .

2.4 Алгоритм роботи системи

Кожна інформація з IoT датчиків передається в журнал підприємства(EventL) та постійно переглядається встановленими правилами(стандартами, Stand). Якщо інформація з датчиків порушує встановлені стандарти, то це документується в журнал, повідомляє користувачів та вмикає аварійний режим вентиляційної системи, яка записана в Devises.

На Рис. 2.4 зображено алгоритм роботи системи.

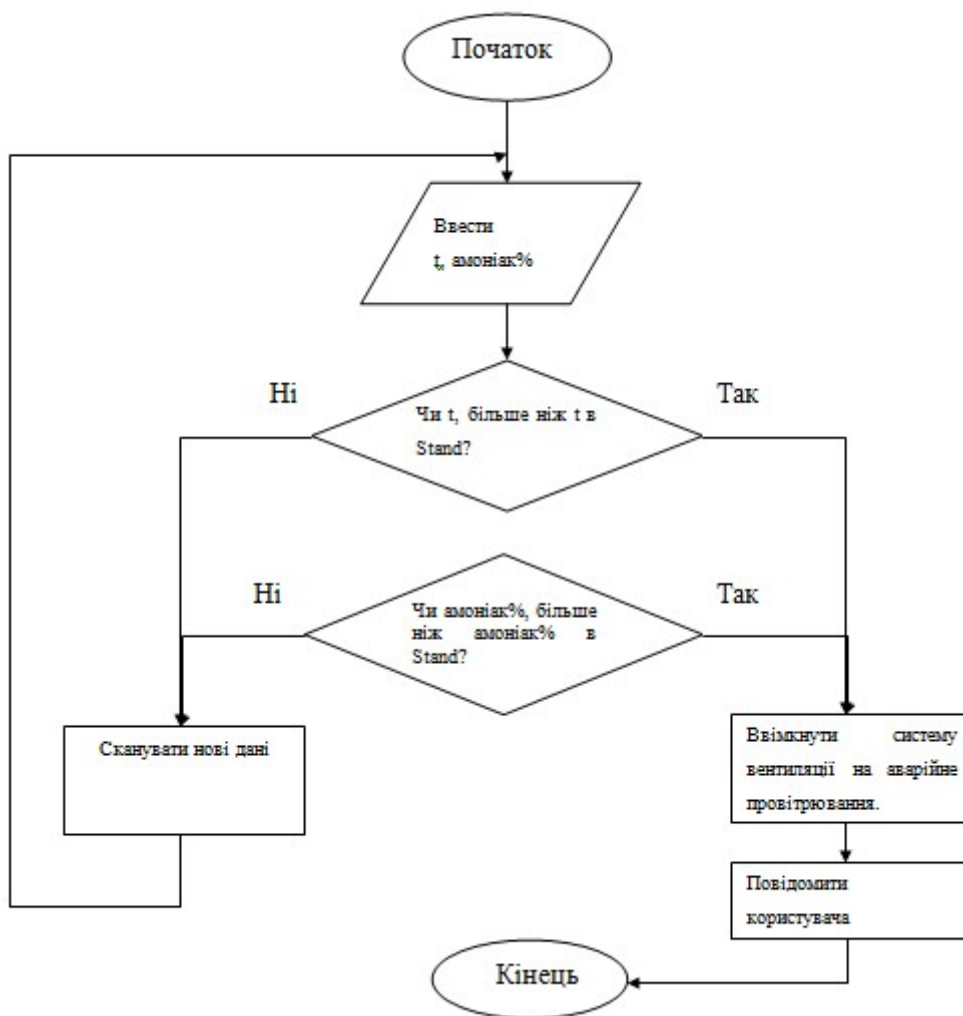


Рисунок 2.4 Зображення алгоритму роботи системи

Висновки до розділу

У розділі було проаналізовано, що концептуальна модель є приблизним зображенням таблиць баз даних та їх взаємозв'язок та фізична модель є зображенням усіх елементів бази даних та їх властивості.

Були створені таблиці даних та описані ціллю їх використання. При створенні таблиць було отримано можливість додати до них стовпці в яких можливо додати дані та тип даних.

Було визначено, що використовуються 1:N Identifying зв'язок для таблиць, які залежать від їх батьків. Використовуються 1:1 зв'язок з для

таблиць, які залежать одне від одного. За допомогою зв'язків дані будуть взаємодіяти один з одним.

Були описані стовпці таблиці для інтеграції в концептуальну, фізичну та логічну модель бази даних.

Було розроблено стовпці даних, які будуть використанні для заповнення даними з датчиків та користувачем, за їх потрібними ролями.

Були розподілені типи даних до стовпців баз даних за їх властивістю подальшого використання. Тип NUMBER є числовим типом об'єкту. VARCHAR2(BIT) є текстовим типом об'єкту; TIMESTAMP є форматом даних в виді часу.

У розділі виконано побудову концептуальної, логічної та фізичної моделі бази даних на програмі Oracle Data Modeler(ODM). За даними моделями виконано аналіз можливих сценаріїв функціональної реалізації системи управління вентиляцією хімічного підприємства.

Було утворено 27 вхідних даних 2 із яких перейдуть в вихідні пристрої.

Дана база даних нараховує 7 таблиць, 16 стовпців та три типи даних.

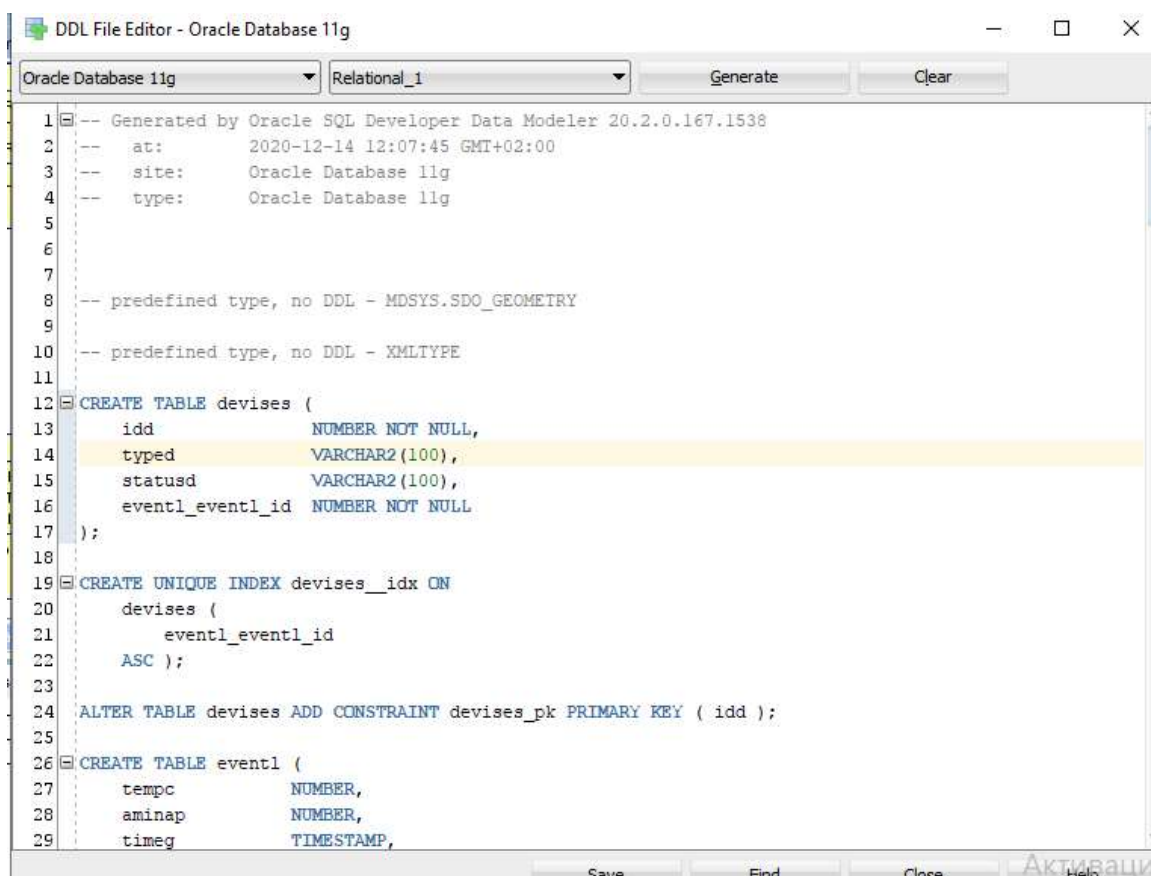
РОЗДІЛ 3 ОПИС РЕАЛІЗАЦІЇ ДОДАТКУ ТА СИСТЕМИ

Для розробки веб-додатку було використано ODM та Oracle Apex.

«Oracle Application Express (APEX) - це платформа для розробки з низьким кодом, яка дозволяє створювати масштабовані, безпечні корпоративні програми з функціями світового класу, які можна розгорнути де завгодно.

Використовуючи APEX, розробники можуть швидко розробляти та розгортати переконливі програми, які вирішують реальні проблеми та забезпечують негайну цінність. Вам не потрібно бути експертом у широкому спектрі технологій, щоб надавати складні рішення. Зосередьтеся на вирішенні проблеми, і нехай APEX подбає про все інше.» [17].

Після проектування бази даних та її елементів генеруємо SQL код(GenerateDDL) для інтеграції в Oracle Apex(рис. 3.1).



```
1 -- Generated by Oracle SQL Developer Data Modeler 20.2.0.167.1538
2 --   at:      2020-12-14 12:07:45 GMT+02:00
3 --   site:    Oracle Database 11g
4 --   type:    Oracle Database 11g
5
6
7
8 -- predefined type, no DDL - MDSYS.SDO_GEOMETRY
9
10 -- predefined type, no DDL - XMLTYPE
11
12 CREATE TABLE devises (
13     idd          NUMBER NOT NULL,
14     typed        VARCHAR2(100),
15     statusd      VARCHAR2(100),
16     eventl_eventl_id NUMBER NOT NULL
17 );
18
19 CREATE UNIQUE INDEX devises_idx ON
20     devises (
21         eventl_eventl_id
22     ASC );
23
24 ALTER TABLE devises ADD CONSTRAINT devises_pk PRIMARY KEY ( idd );
25
26 CREATE TABLE eventl (
27     tempc        NUMBER,
28     aminap       NUMBER,
29     timeg        TIMESTAMP,
```

Рисунок 3.1 Генерація коду в ODM за допомогою Generate DDL

На наступному етапі код переноситься в Oracle Apex SQL Scripts на перевірку та виконання коду(рис 3.2 - рис. 3.4). SQL код даної бази даних знаходиться в розділі Додатки.

```

1 CREATE TABLE devises (
2     idd                NUMBER NOT NULL,
3     typed              VARCHAR2(100),
4     statusd            VARCHAR2(100),
5     eventl_eventl_id   NUMBER NOT NULL,
6     gainedat_gainedat_id NUMBER NOT NULL
7 );
8
9 CREATE UNIQUE INDEX devises_idx ON
10  devises (
11     eventl_eventl_id
12     ASC );
13
14 ALTER TABLE devises ADD CONSTRAINT devises_pk PRIMARY KEY ( idd );
15
16 CREATE TABLE eventl (
17     tempc              NUMBER,
18     aminap              NUMBER,
19     timeg               TIMESTAMP,
20     reason              VARCHAR2(100),
21     dactive             VARCHAR2(100),

```

Рисунок 3.2 Встановлення коду в SQL Scripts

20	0.02	ALTER TABLE devises ADD CONSTRAINT devises_eventl_fk FOR	Table altered.
21	0.01	ALTER TABLE devises ADD CONSTRAINT devises_gainedat_fk F	Table altered.
22	0.01	ALTER TABLE eventl ADD CONSTRAINT eventl_iotd_fk FOREIGN	Table altered.
23	0.01	ALTER TABLE eventl ADD CONSTRAINT eventl_stand_fk FOREIG	Table altered.
24	0.01	ALTER TABLE gainedat ADD CONSTRAINT gainedat_eventl_fk F	Table altered.
25	0.01	ALTER TABLE gainedat ADD CONSTRAINT gainedat_iotd_fk FOR	Table altered.
26	0.01	ALTER TABLE iotd ADD CONSTRAINT iotd_room_fk FOREIGN KEY	Table altered.
27	0.01	ALTER TABLE iotd ADD CONSTRAINT iotd_typeiot_fk FOREIGN	Table altered.
28	0.01	ALTER TABLE room ADD CONSTRAINT room_typer_fk FOREIGN KE	Table altered.
29	0.01	ALTER TABLE stand ADD CONSTRAINT stand_gainedat_fk FOREI	Table altered.
30	0.00	CREATE SEQUENCE eventl_eventl_id_seq START WITH 1 NOCACHE OR	Sequence created.

Download

Previous row(s) 16 - 30 of 39

39	39	0
Statements Processed	Successful	With Errors

Рисунок 3.3 Успішне виконання SQL коду

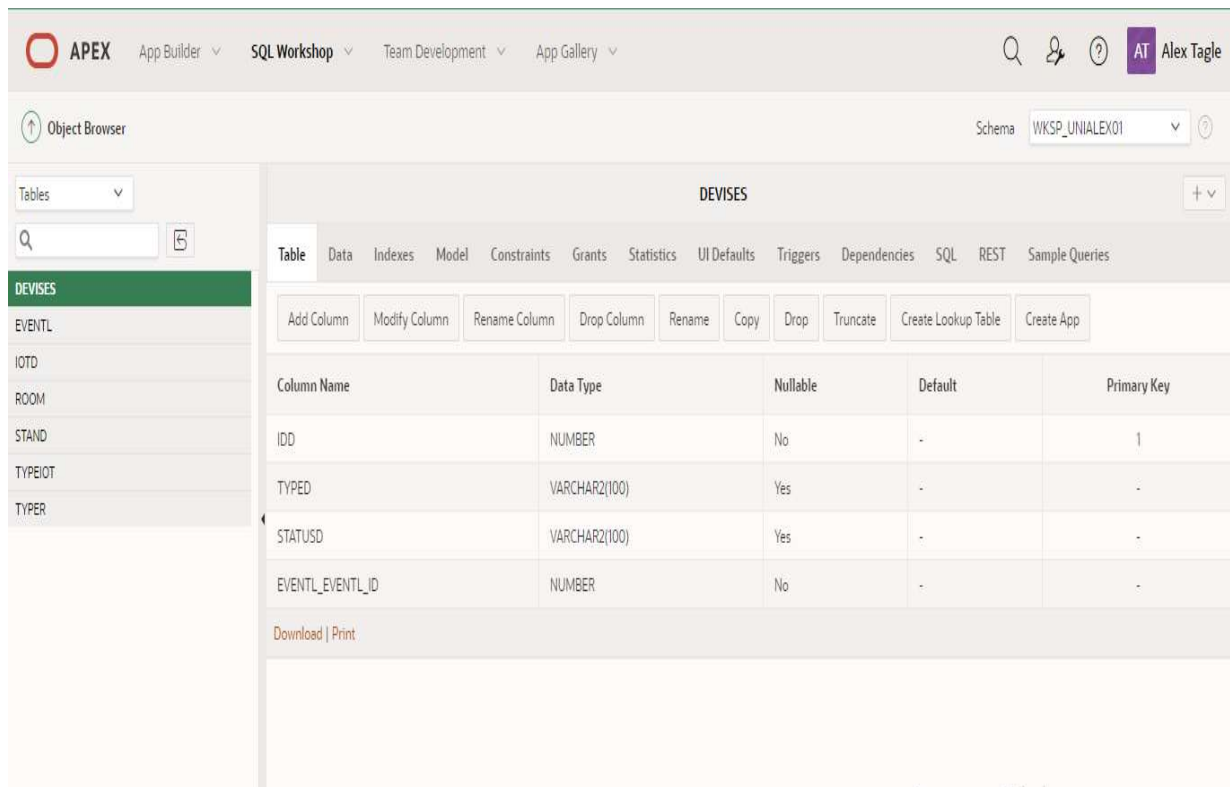


Рисунок 3.4 Створені таблиці бази даних

Потім для подальшої перевірки веб-додатку таблиці були заповнені довільними даними(рис. 3.5 - рис. 3.11).

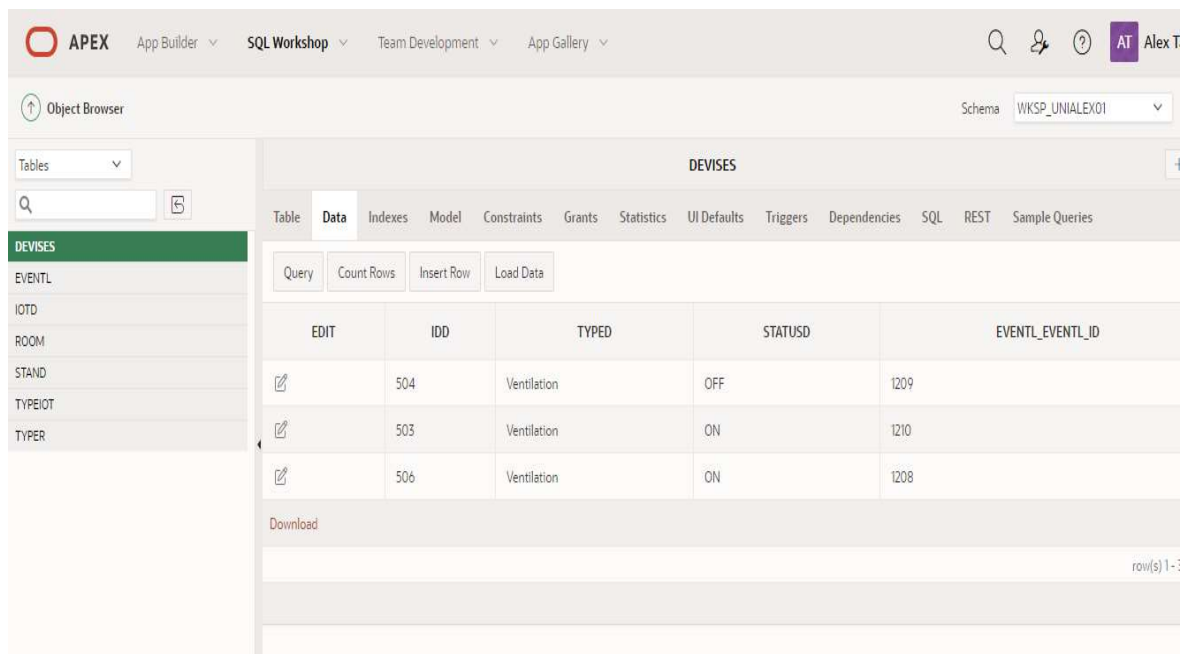


Рисунок 3.5 Таблиця з даними Devises

EDIT	TEMPC	AMINAP	TIMEG	REASON	DACTIVE	TIMEAC	IOTD_IDI	IOTD_ROOM_IDR	EVENTL_ID	STAND_STAND_ID
	35	4	13-AUG-20 12.00.00.0000000 AM	High temp and amn	Ventilation	16-AUG-20 12.00.00.0000000 AM	1118	14	1210	66
	32	0	11-JAN-20 12.00.00.0000000 AM	High temperature	Ventilation	12-JAN-20 12.00.00.0000000 AM	1118	14	1208	66
	29	4	29-NOV-20 12.00.00.0000000 AM	High amn present	Ventilation	30-NOV-20 12.00.00.0000000 AM	1115	12	1209	66

Рисунок 3.6 Таблица з даними EVENTL

EDIT	IDI	ROOM_IDR	TYPEIOT_TYPEIOT_ID
	1111	10	1
	1112	10	2
	1114	11	2
	1116	12	2
	1119	15	1
	1115	12	1
	1118	14	2
	1113	11	1

Рисунок 3.7 Таблица з даними IOTID

Лише розділ Data дозволяє додавати та редагувати дані бази даних для подальшого використання в веб-додатку. Також розділ Model може допомогти перевірити чи взаємопов'язані дані таблиці бази даних.

EDIT	IDR	TYPER_TYPER_ID
14	2	
18	8	
15	4	
17	6	
21	4	
10	1	
11	2	
12	3	

Рисунок 3.8 Таблица з даними ROOM

EDIT	TEMPCR	AMINAPR	STAND_ID
30	2	66	

Рисунок 3.9 Таблица з даними STAND

EDIT	TYPEI	NUMTI	TYPEIOT_ID
Temperature	2	2	
Chaemical	1	1	

Рисунок 3.10 Таблица з даними TYPEIOT

The screenshot shows the Oracle Apex interface for the TYPER table. The table has four columns: EDIT, TYPER, NUMTR, and TYPER_ID. The data rows are as follows:

EDIT	TYPER	NUMTR	TYPER_ID
	Office	5	5
	Presentationr	9	9
	Storage	4	4
	Lab	3	3
	Cafe	6	6
	Privateoffr	8	8
	Hall	1	1
	Hallway	2	2

Рисунок 3.11 Таблица з даними TYPER

Далі було використано засоби Oracle Apex для створення веб-додатку. Для створення веб-додатку потрібно перейти в розділ AppBuilder натиснути Creat та обрати NewApp. Після чого буде інтерфейс в якому можна додавати шаблони та залежності(взаємозв'язок) з базою даних. Створивши потрібний дизайн веб-додатку натиснути Creat і перейти в меню редагування веб-додатку (рис. 3.12).

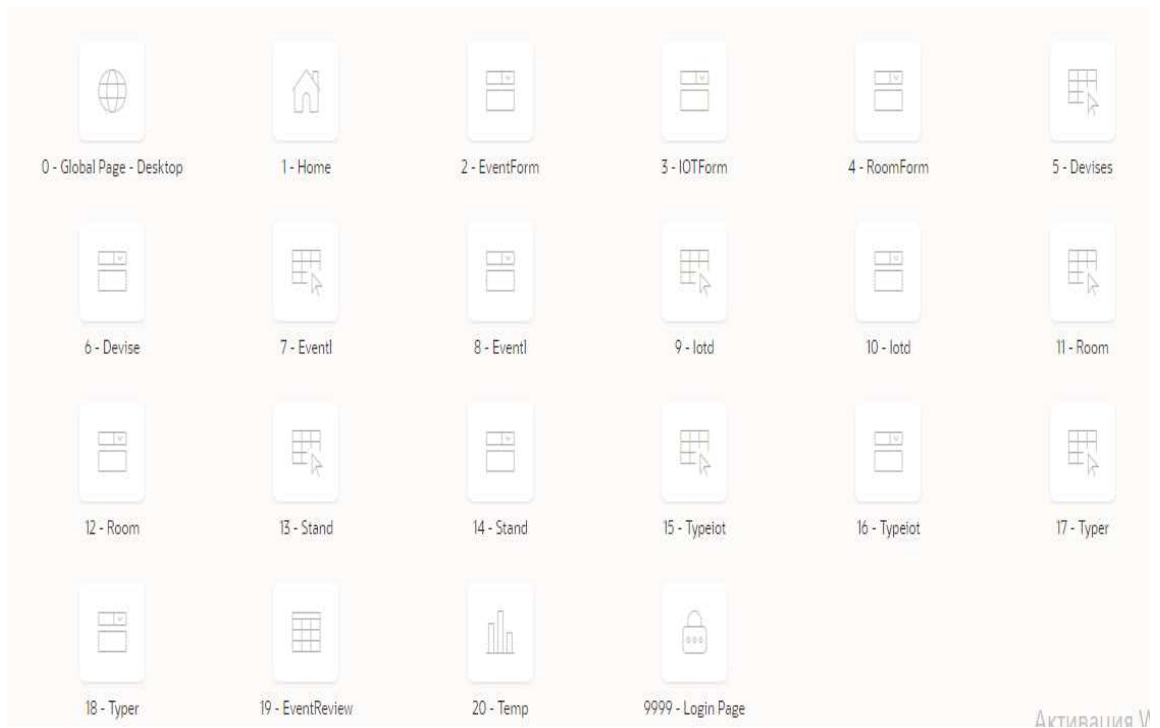


Рисунок 3.12 Меню редагування готового веб-додатку

Для кращого представлення як сторінки додатку взаємодіють було створене приблизне представлення сторінок веб-додатку (рис. 3.13).

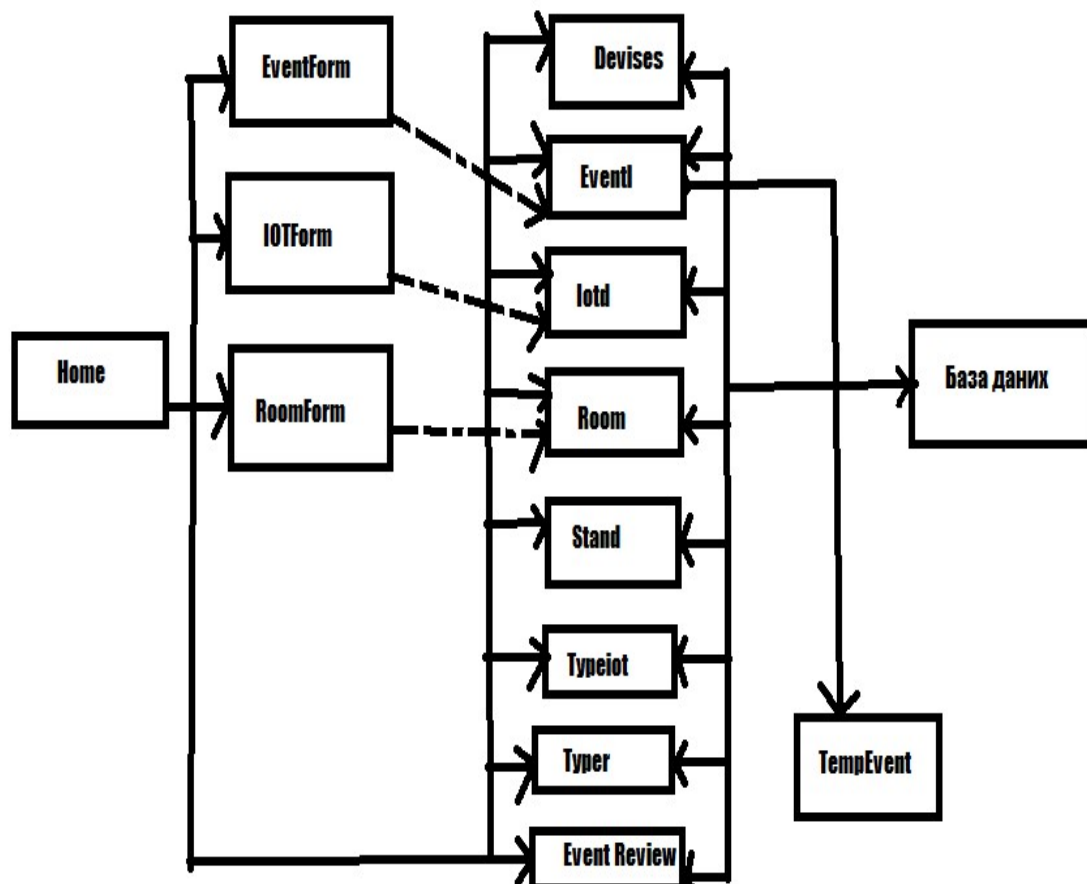


Рисунок 3.13 Представлення взаємодії сторінок веб-додатку

Сторінки веб-додатку:

1. Home - головна сторінка з посиланням на наступні сторінки.
2. EventForm - Форма для додавання даних до журналу подій.
3. IOTForm - Форма для додавання даних про нові прилади до таблиці IoT.
4. RoomForm - Форма для додавання даних про нові кімнати в таблицю Room.
5. Devises - таблиця бази даних для редагування та перегляду від імені адміністратора.
6. EventI - таблиця бази даних для редагування та перегляду від імені адміністратора.

7. Iotd - таблиця бази даних для редагування та перегляду від імені адміністратора.
 8. Room - таблиця бази даних для редагування та перегляду від імені адміністратора.
 9. Stand - таблиця бази даних для редагування та перегляду від імені адміністратора.
 10. Typeiot - таблиця бази даних для редагування та перегляду від імені адміністратора.
 11. Typert - таблиця бази даних для редагування та перегляду від імені адміністратора.
 12. EventReview - таблиця бази даних для перегляду журналу подій.
 13. TempEvent - автоматичний графік який залежить від журналу подій.
- На Рис.3.14-Рис.3.26 зображено сторінки розробленого веб-додатку.

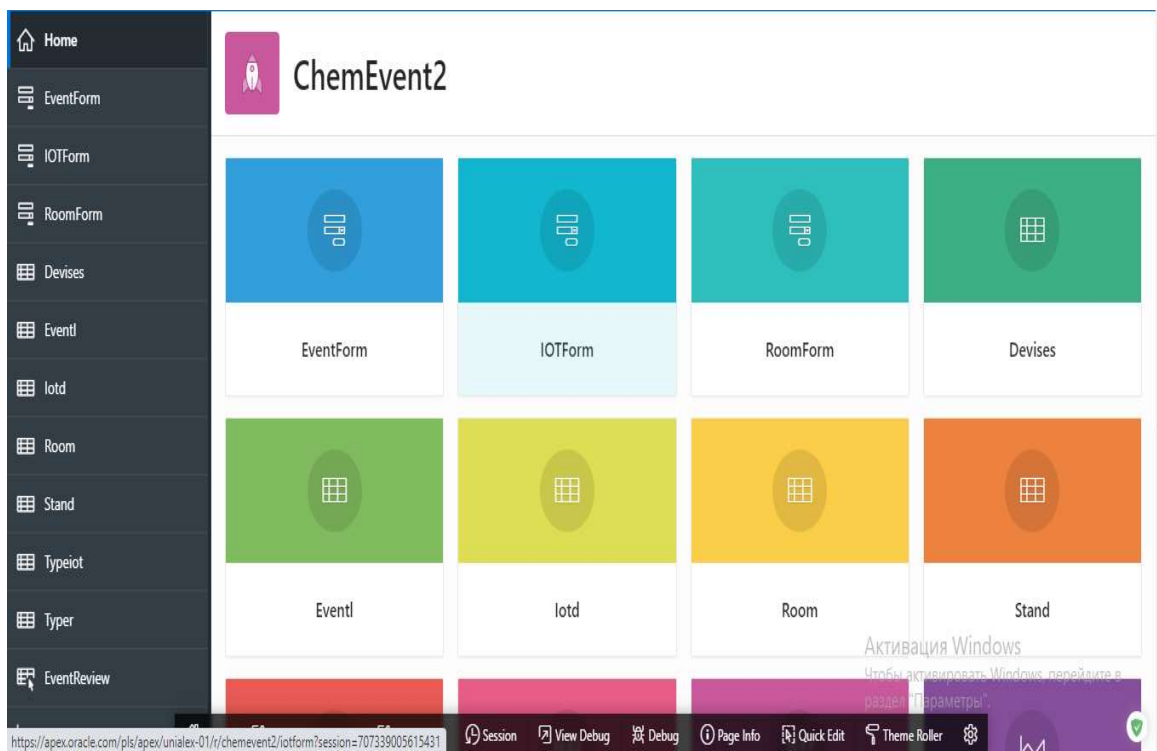


Рисунок 3.14 Сторінка Номе

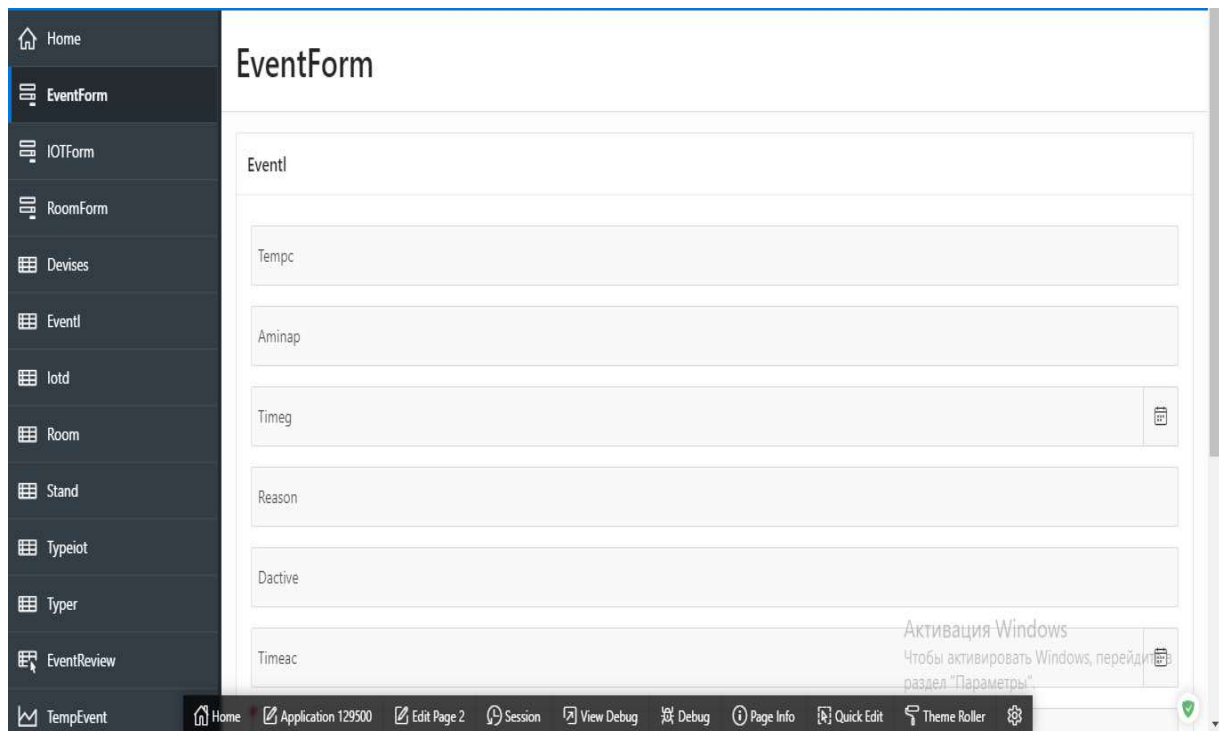


Рисунок 3.15 Сторінка EventForm

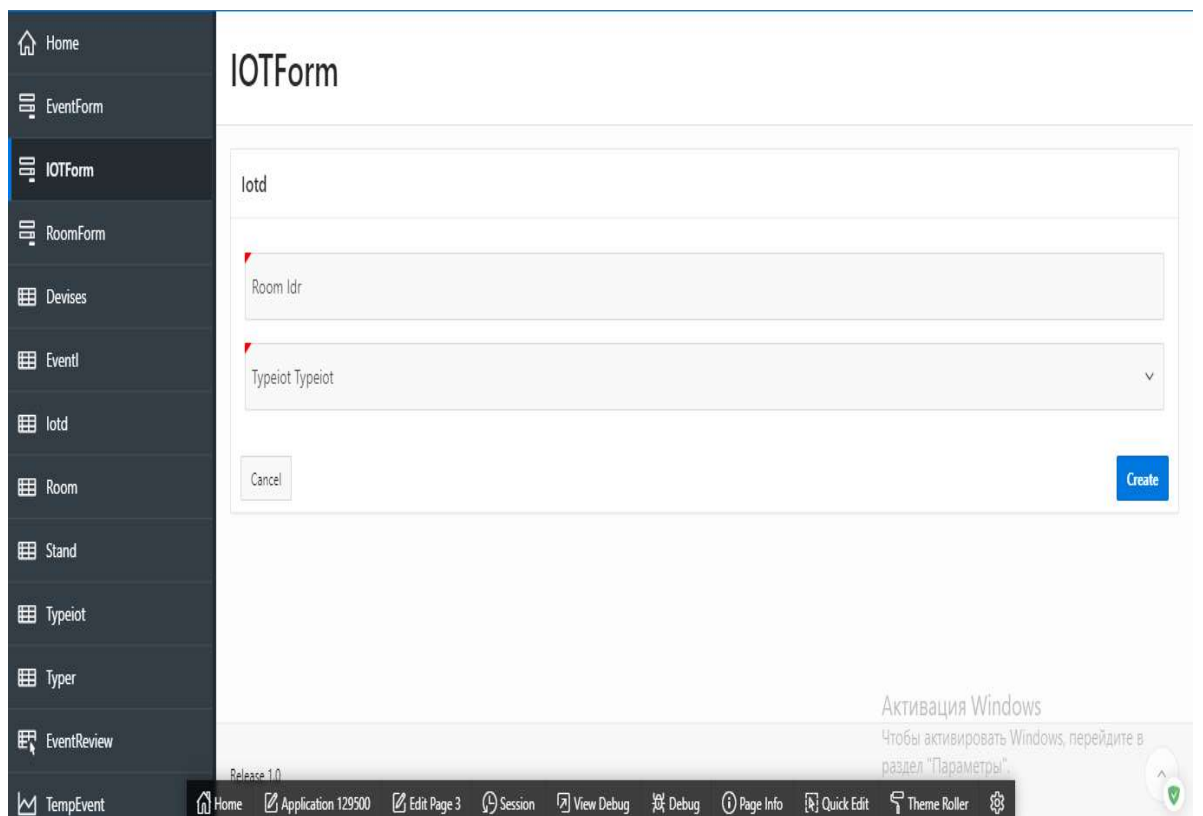


Рисунок 3.16 Сторінка IORForm

Form – є шаблонами сторінок для заповнення бази даними правильними за критеріями даних. Можливо виводити на екрані помилку, якщо користувач вписує неправильний тип даних, або не існуючий ключ баз даних.

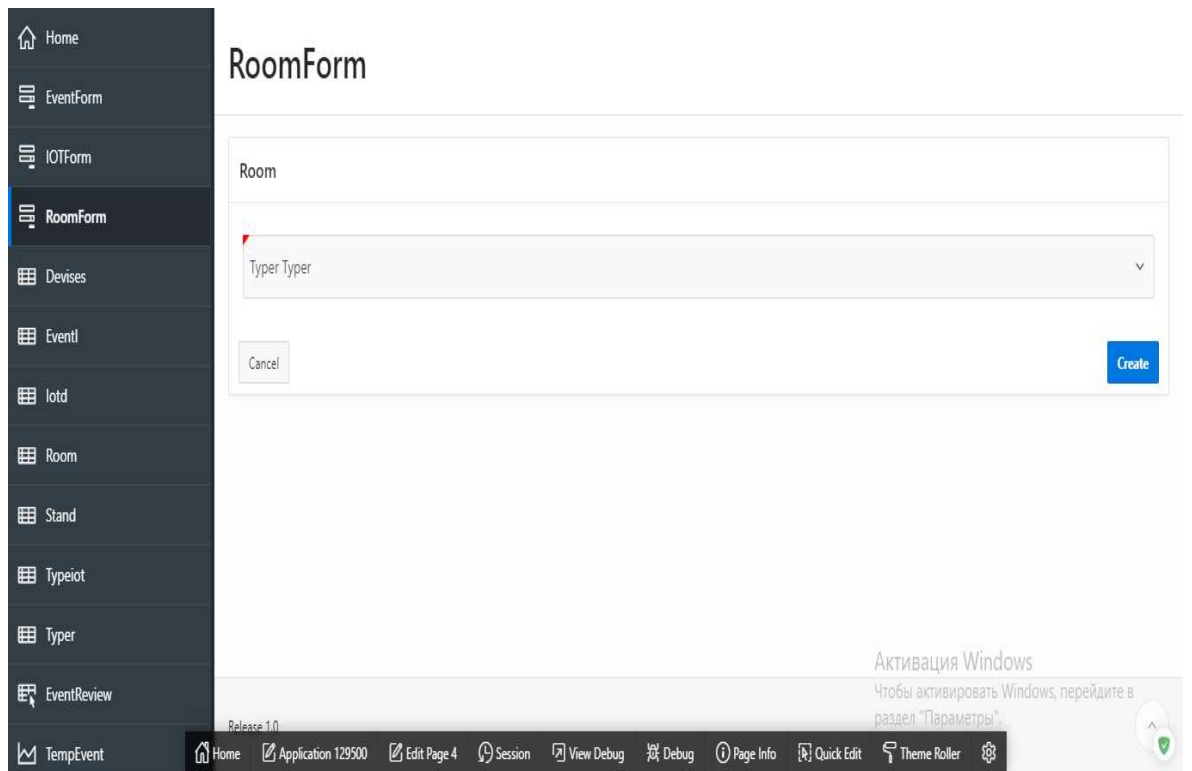


Рисунок 3.17 Сторінка RoomForm

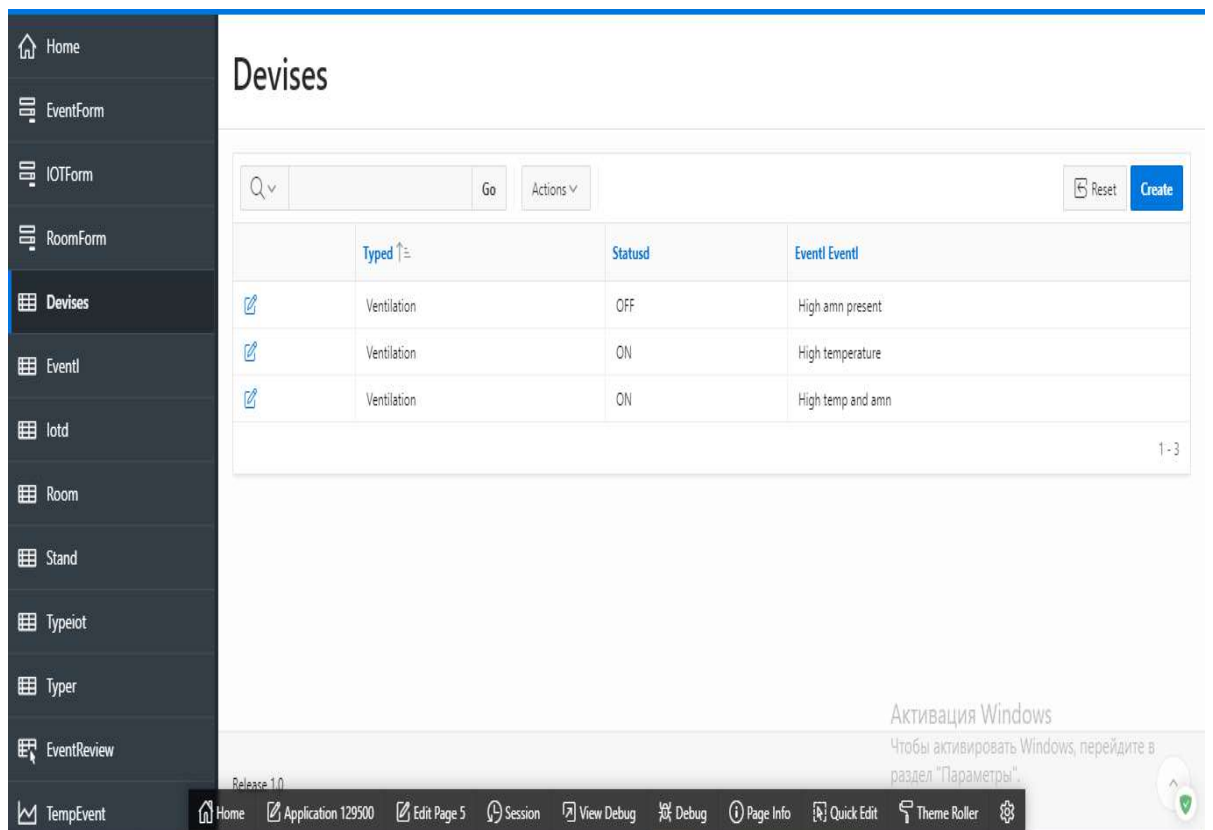


Рисунок 3.18 Сторінка Devises

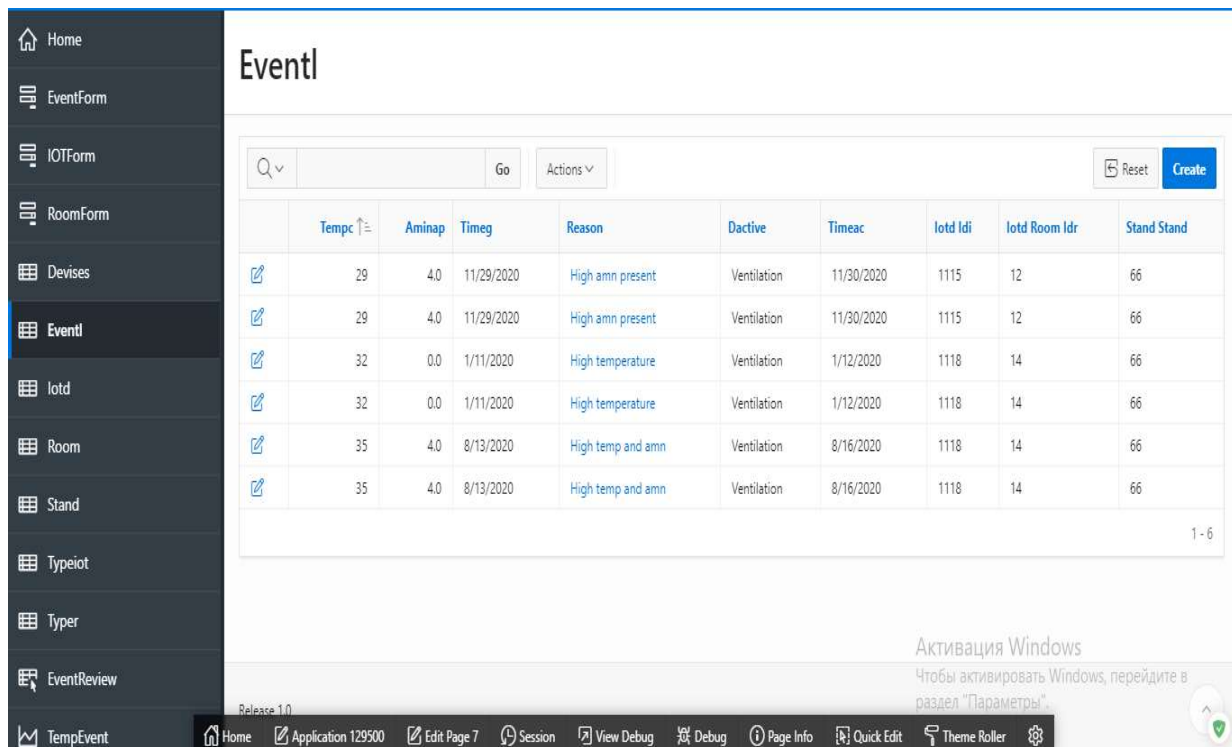


Рисунок 3.19 Сторінка Eventl

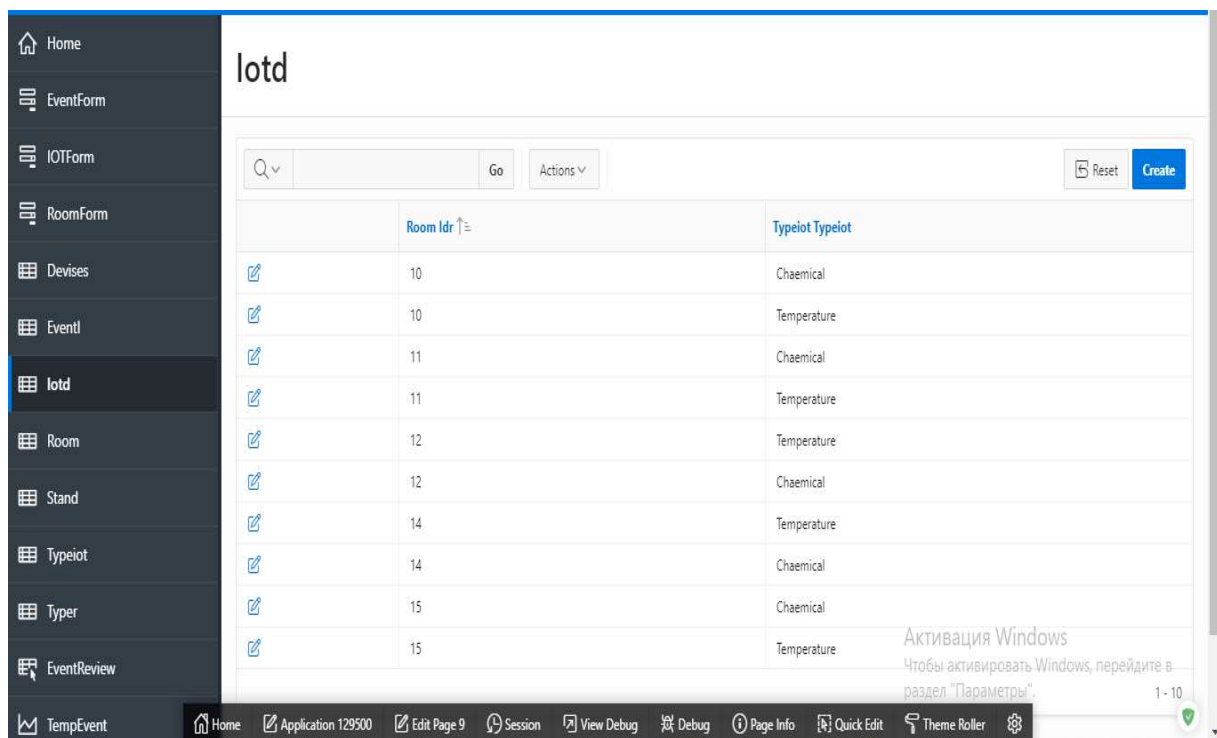


Рисунок 3.20 Сторінка IoTd

Reports - це шаблон сторінок в яких відображається вказана таблиця бази даних та підлягає редагуванню від імені адміністратора. Можливо виводити на екрані помилку, якщо користувач вписує неправильний тип даних, або не існуючий ключ баз даних.

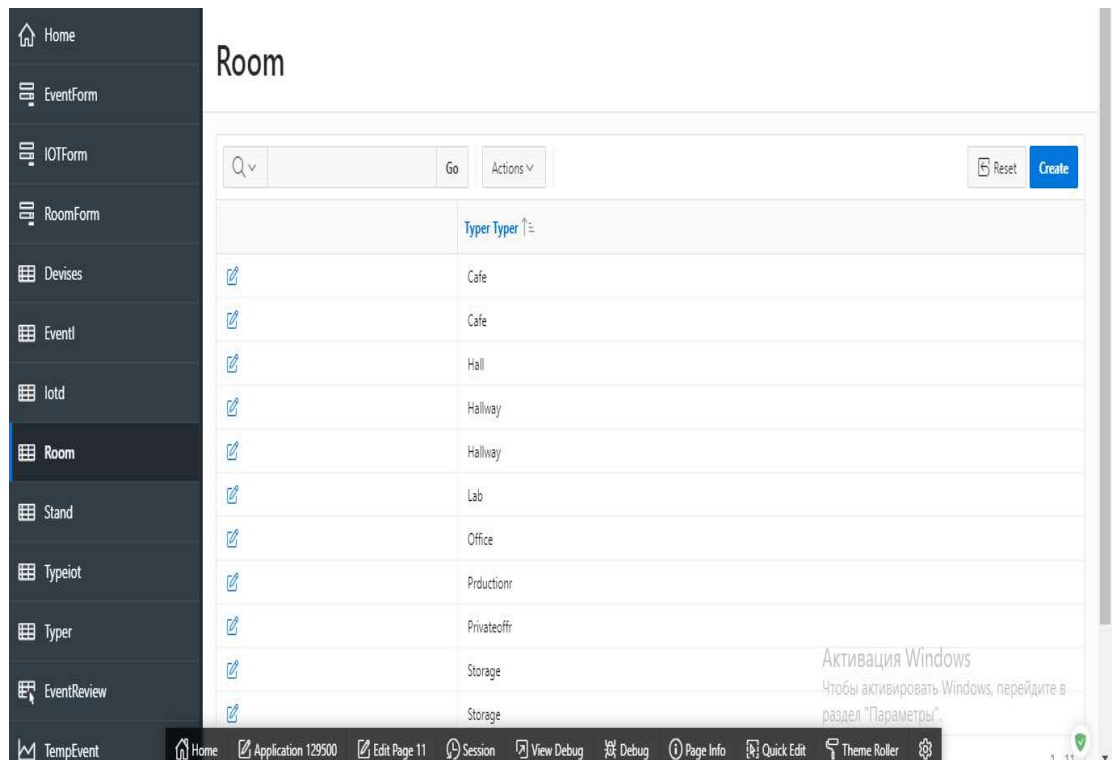


Рисунок 3.21 Сторінка Room

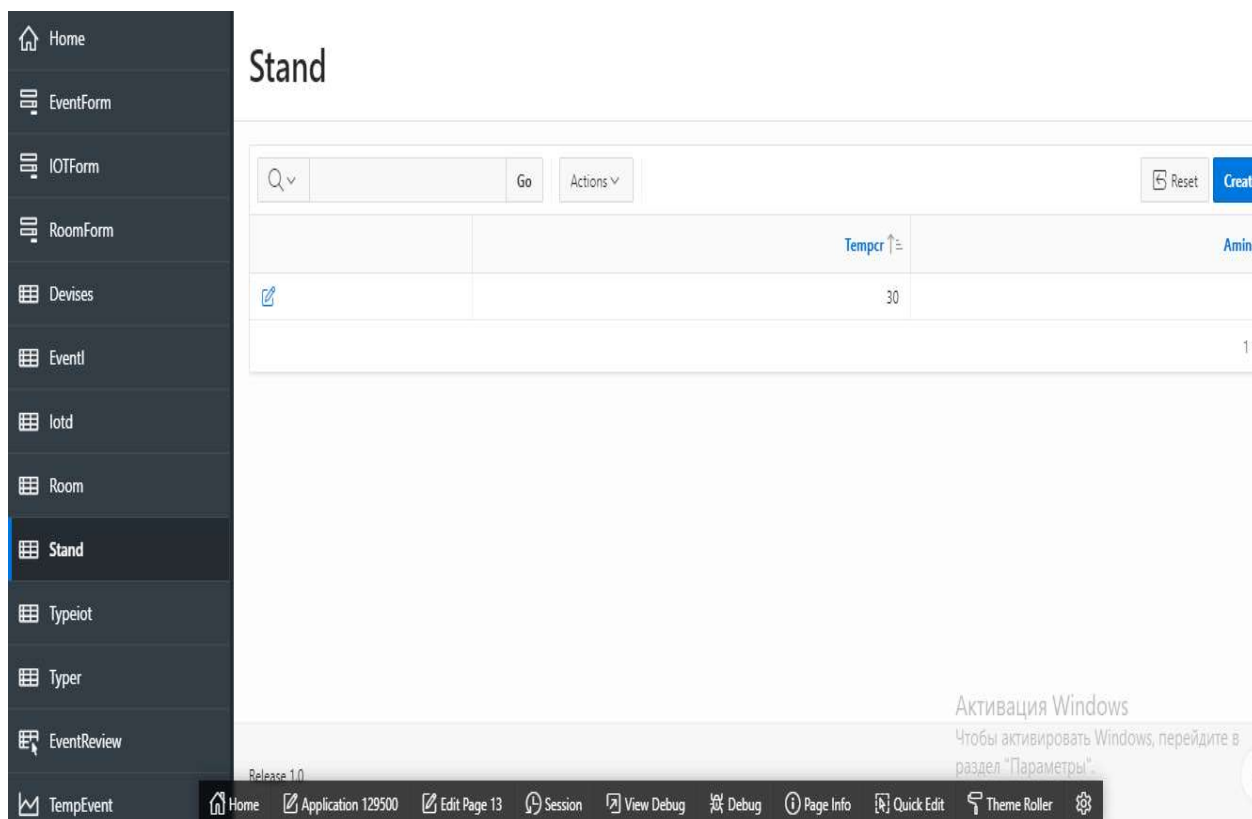


Рисунок 3.22 Сторінка Stand

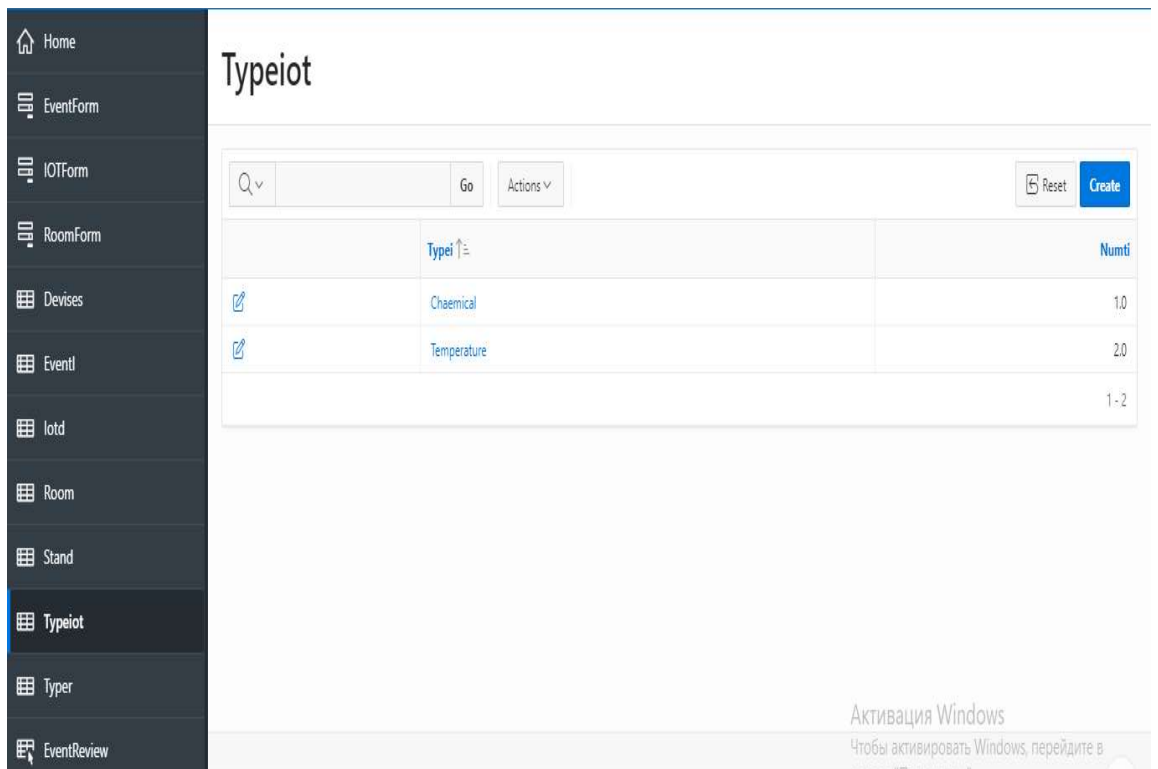


Рисунок 3.23 Сторінка Typeiot

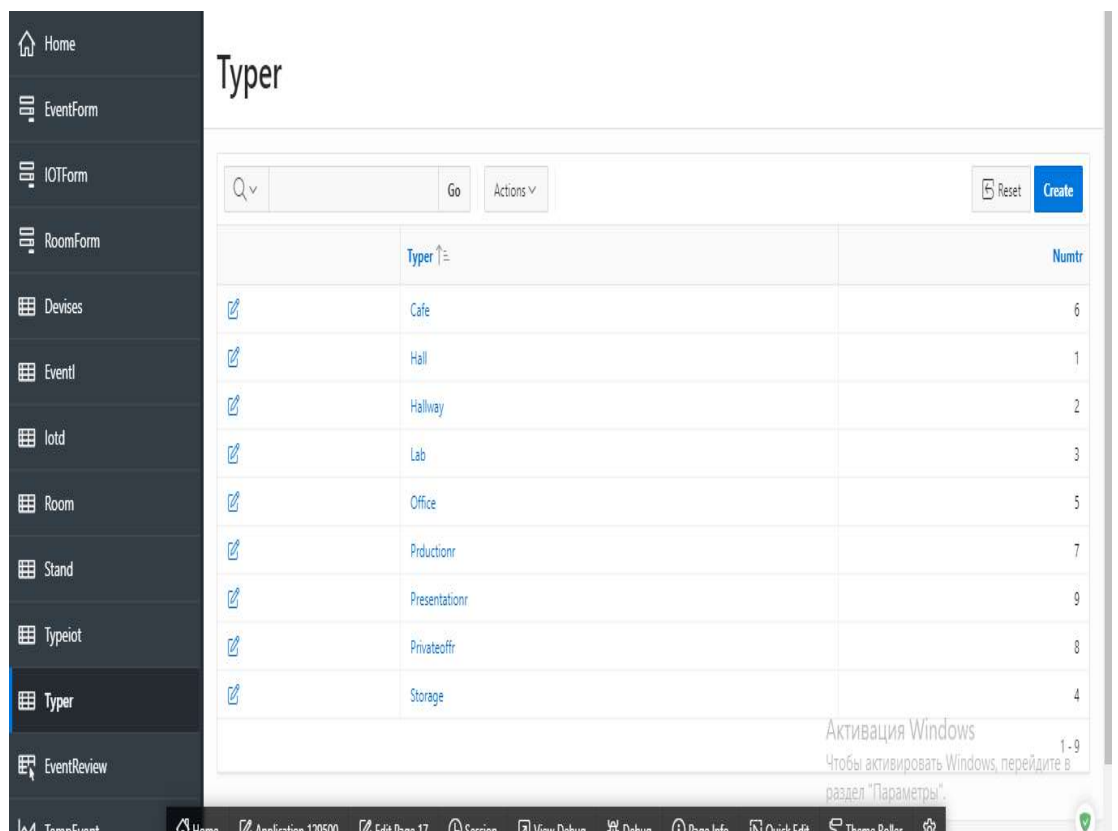


Рисунок 3.24 Сторінка Typer

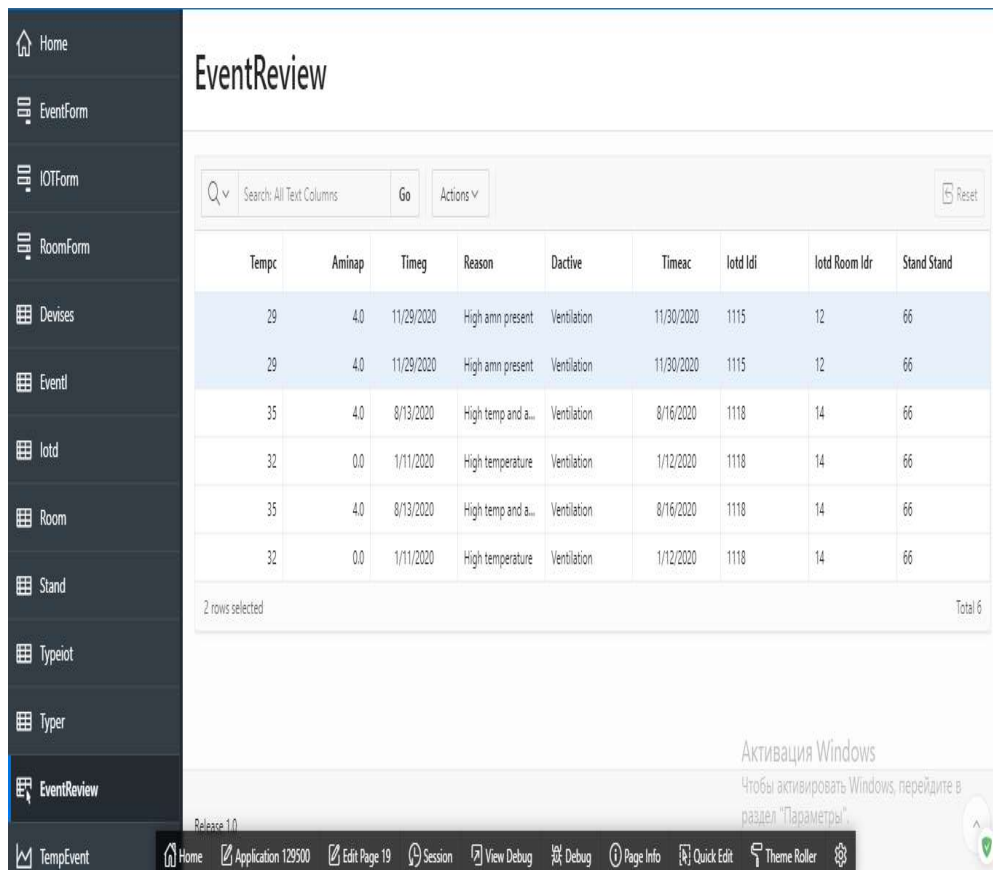


Рисунок 3.25 Сторінка EventReview

Review – це шаблон сторінки в якій відображається вказана таблиця але підлягає лише для перегляду.

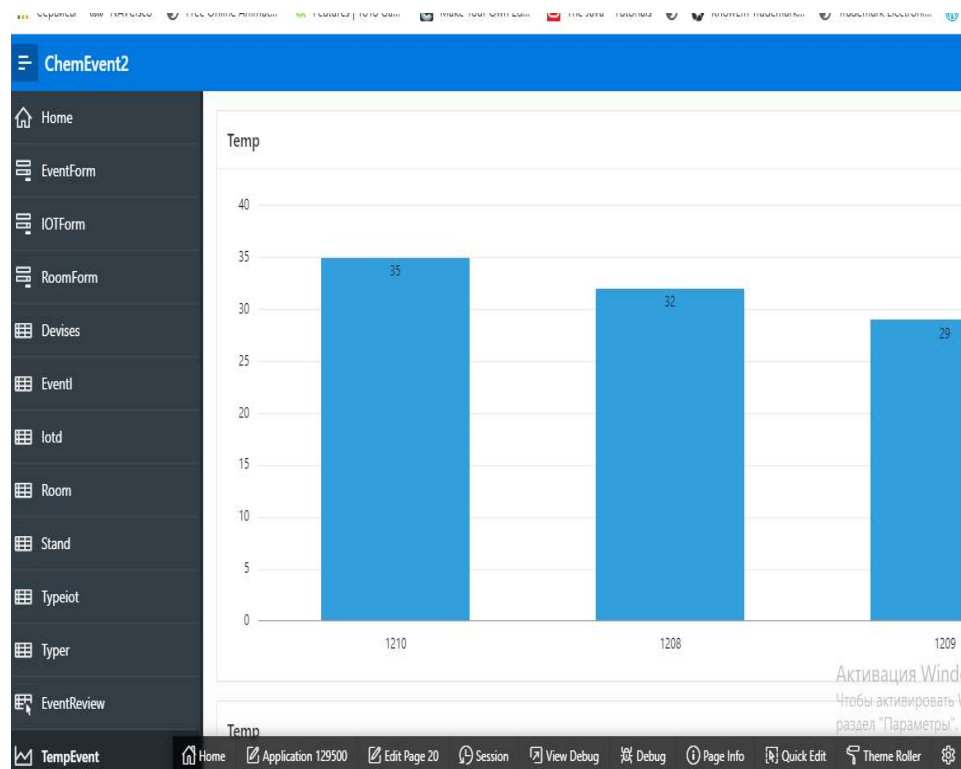


Рисунок 3.26 Сторінка TempEvent

Основною ідеєю веб-додатку є перегляд отриманих даних від датчиків, додавання або редагування інформації журнал подій, кімнат, пристроїв та автоматичне створення графіку за отриманими даними для хімічної промисловості в виробництві амоніаку.

При підключенні датчиків до системи, можливо перенести дані на базу даних чи хмару та обробляти, аналізувати дані для подальшого розвитку підприємства.

При налаштуванні імейлу та серверу (рис. 3.27) можливо надсилати вихідні дані на автоматичну вентиляцію та повідомляти користувача про критичну ситуацію.

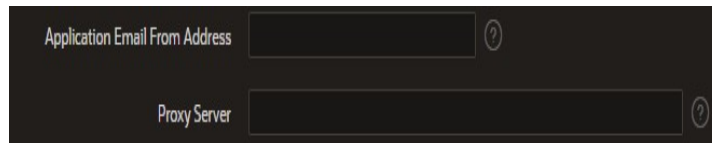
The image shows a dark-themed configuration panel with two input fields. The first field is labeled 'Application Email From Address' and has a question mark icon to its right. The second field is labeled 'Proxy Server' and also has a question mark icon to its right.

Рисунок 3.27 Панель налаштування серверу та імейлу

Дана програма доступна для використання в веб-браузері на сайті Oracle Application Express [18], але лише доступна для перегляду, зміни адміністратором та автором веб-додатку.

Висновки до розділу

За допомогою з генерованого коду програми Oracle Data Modeler(ODM) було відтворений додаток управління системою безпеки підприємства.

Використовуючи Oracle Apex були створені сторінки веб-додатку для відображення графіків, даних та форм для заповнення таблиць даних.

Даний додаток спроможний на додавання довільних даних, перегляду та редагування баз даних, автоматичне створення налаштованих графіків.

Додаток був розроблений с 13 сторінками, які призначені для виконання визначеної функції та прив'язано дані з розробленої бази даних для роботи сторінок веб-додатку.

Було налаштовано 3 сторінки типу Form, 8 сторінок Report та 1 сторінка відображення графіків. В сторінках Form можливо ввести дані вручну. В Reports відображаються таблиця вказаних даних.

Було встановлено правило, що лише адміністратор має доступ до форм для ручного заповнення баз даних на веб-додатку.

Було переглянуто можливість в налаштуваннях веб-додатку додавання IP адреси сервера та імейлу користувача для того, щоб вихідні дані відправились на пристрої швидкого реагування та повідомляло користувача.

ВИСНОВКИ

При роботі над дипломної роботи було досягнуто:

- Перегляд критерій виробництв виявлено, що велика кількість компаній хімічної промисловості намагаються створити безпечні робочі умови на підприємстві та запобігти великі збитки за фізичну шкоду, переривання робочого процесу т. інш..
- Перегляд властивостей аміаку, спосіб зберігання, спосіб перевезення.
- Виставлено припущення використання електрохімічних датчиків, теплових датчиків для виявлення викидів аміаку.
- Передивившись ринок на електрохімічні датчики були обрані ВН-60 фіксований детектор газу з дисплеєм Bosen для внутрішніх приміщень та Senscient ELDS OPGD 1000 NH₃ для перегляду викидів аміаку на території обробки, зберігання, транспортування продукту.
- При підключенні електрохімічних датчиків до серверу розроблено база даних, яка підключає дані передані з датчиків.
- Визначено, що бази даних широко поширені в усіх сферах промисловості. Але для створення(проектування) повинні бути поставлені цілі використання бази даних, яким чином ці бази даних будуть використані, та на якій платформі буде спроектована база даних. Після чого послідовно створюється концептуальна, логічна, дані логічної моделі та фізична модель. За допомогою ODM було можливо створити фізичну, логічну модель та створити SQL код для Oracle Apex платформи.
- Визначення алгоритму роботи веб-додатку та бази даних.
- На платформі Oracle Apex відтворено базу даних для вентиляційної системи хімічної промисловості та заповнена довільними даними. Ця база даних складається з 27 вхідних даних

2 із яких перейдуть в вихідні пристрої, 7 таблиць, 16 стовпців та три типи даних.

- На основі цих таблиць та даних створено веб-додаток за допомогою, якого можливо редагувати дані, переглядати стан підприємства та документувати дані в формі журналу подій та графіків.
- Створення сторінок додатку, які виконують свої функції. Номе використовується, як зручний перехід на кожен сторінку додатку. EventForm, IOTForm, RoomForm використовується для спрощеного заповнення доцільних для системи даних. EventReview є сторінкою перегляду журналу подій для звичайних користувачів. TempEvent є автоматичним генератором графіків на основі даних з журналу подій. Інші сторінки веб-додатку є інтерфейсами таблиць баз даних, які підлягають редагування лише від іменні адміністратора. Даний веб-додаток доступний на Oracle Application Express, але лише розробник та адміністратор можуть мати доступ для перегляду та зміни веб-додатку.
- Перегляд альтернатив для перегляду даних утворених від датчиків.
- На основі розробленої бази даних виявлено можливість використати дані для створення звітів додатки звітування.
- Досліджено, що додаток звітування є програмою, яка використовує статистичні дані та дані реального часу для зручного відображення ключових моментів. Додатки звітування підтримують сучасні бази даних та статичні дані в різних форматах документації.
- Переглядаючи обставини, якщо компанія не має можливості використати Apex Oracle для певних користувачів то компанія

може купити тимчасовий сервіс та реалізувати відображення даних на додатку звітування.

- При підключенні бази даних Oracle до Microsoft power BI автоматично створюється заповнена таблиця даних для подальшого використання. Після цього використовуються елементи візуалізації для досягнення оптимального розуміння відображених даних.

Мета дипломної роботи досягнута.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Прат АЗОТ - Про підприємство URL: <http://www.azot.ck.ua/content/news/> (дата звернення: 09.05.2021).
2. Прат АЗОТ - Аміак Рідкий Технічний URL: <http://www.azot.ck.ua/production/284/> (дата звернення: 09.05.2021).
3. Прат АЗОТ - Аміак Водний Технічний URL: <http://www.azot.ck.ua/production/285/> (дата звернення: 09.05.2021).
4. Cuba Platform - Rapid Application Development for Modern Web Applications URL: <https://www.cuba-platform.com/> (дата звернення: 12.05.2021).
5. Libre Office - A powerful manager for all databases URL: <https://www.libreoffice.org/discover/base/> (дата звернення: 12.05.2021).
6. Alternativeto - Microsoft Office Access Alternatives URL: <https://alternativeto.net/software/microsoft-access/> (дата звернення: 12.05.2021).
7. SOURCEFORGE – Portofino URL: <https://sourceforge.net/projects/portofino/> (дата звернення: 12.05.2021).
8. Apex Oracle - What is Oracle APEX? URL: <https://apex.oracle.com/> (дата звернення: 12.05.2021).
9. JXCT Sensor Company - Ammonia gas detector-NH₃ sensor-fixed gas detector URL: http://jxctet.com/pro/19_0_0_0/364.html (дата звернення: 12.10.2017).
10. Winsen - ZE03 Electrochemical Gas Sensor Module URL: https://www.winsen-sensor.com/sensors/h2s-sensor/ze3-h2s.html?gclid=CjwKCAjwqcKFBhAhEiwAfEr7zaG0APTybuKtickJ1t2VFwdeB4j-3aAIR08ehlm7hhRxLLgZMxxskRoC5FMQAvD_BwE (дата звернення: 15.05.2021).
11. Bosean - BH-60 Fixed Gas Detector With Display URL: https://www.bosean.net/products/BH-60_fixed_gas_detector_with_display.html (дата звернення: 15.05.2021).

12. Senscient ELDS OPGD 1000 NH₃ - Лазерный газосигнализатор (детектор газа) открытой дистанции для обнаружения аммиака (Senscient) URL: www.unix-i.ru/products/Промышленное-оборудование/Промышленные-анализаторы/Газосигнализаторы/Senscient-NH3.aspx (дата звернения: 15.05.2021).
13. Димо-тепловый датчик Ajax FireProtect black URL: <https://lookhouse.com.ua/dimo-teplovyy-datchik-ajax-fireprotect-black/> (дата звернения: 15.05.2021).
14. Термогигрометр с датчиком CO₂ RZTK PTH-5 URL: https://bt.rozetka.com.ua/rztk_pth-5/p271478266/characteristics/ (дата звернения: 15.05.2021).
15. Датчик температуры DS18B20 URL: <https://prom.ua/ua/p699188070-datchik-temperature-ds18b20.html> (дата звернения: 15.05.2021).
16. Паламар М.І., Пастернак Ю.В., Стрембицкий М.О. Методи і засоби спряження температурних сенсорів у мікропроцесорних вимірювальних комплексах. 9 ст. URL: http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/17269/5/Metody_i_zasoby_sprjazhennj_a_temperaturnyh_sensoriv_u_mikroprocesornyh_vymirjuvalnyh_kompleksah.pdf (дата звернения: 16.05.2021).
17. Vents - AUTOMATIC CONTROL SYSTEMS, 01-2016. 10 ст. URL: <https://ventilation-system.com/uploads/download/automaticcatalogy201601en.pdf> (дата звернения: 16.05.2021).
18. Oracle Application Express URL: <https://apex.oracle.com/pls/apex/f?p=4550:1:4421046187382::::> (дата звернения: 17.05.2021).
19. Qlik URL: <https://www.qlik.com/us/products/qlik-sense> (дата звернения: 18.05.2021).
20. Looker URL: <https://looker.com/platform/overview> (дата звернения: 18.05.2021).

21. Tableau URL: <https://www.tableau.com/products/desktop> (дата звернення: 18.05.2021).
22. Oracle Applications URL: <https://www.oracle.com/applications/?p=service:database:0> (дата звернення: 18.05.2021).
23. Data Modeler Tutorial: Modeling for a Small Database URL: https://docs.oracle.com/cd/E39885_01/doc.40/e48205/tut_data_modeling.htm#DMDUG36166 (дата звернення: 18.05.2021).
24. Oracle Apex – Tutorials URL: <https://apex.oracle.com/en/learn/tutorials/> (дата звернення: 18.05.2021).
25. Oracle Academy URL: <https://academy.oracle.com/en/oa-web-overview.html> (дата звернення: 18.05.2021).
26. How do I start using Universal Theme? URL: https://apex.oracle.com/pls/apex/apex_pm/r/ut/getting-started (дата звернення: 19.05.2021).
27. Oracle - The Java™ Tutorials URL: <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/> (дата звернення: 19.05.2021).
28. Lucidcharts - What is a Database Model? URL: <https://www.lucidchart.com/pages/database-diagram/database-models> (дата звернення: 12.10.2017).
29. W3 Schools - SQL Tutorial URL: <https://www.w3schools.com/sql/default.asp> (дата звернення: 19.05.2021).
30. Joe Johnston. How to build a web app: A beginner's guide (2021). Apr 23, 2019. URL: <https://www.budibase.com/blog/how-to-make-a-web-app/> (дата звернення: 19.05.2021).
31. Бази даних та інформаційні системи [Електронний ресурс]: рекомендації до лабораторних робіт для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» освітня програма «Програмні технології інтернет речей» уклад.: М.В. Гладка, О.В. Кравченко: КНУ, 2020.– 89 с. URL: (дата звернення: 20.05.2021).

32. Бази даних та інформаційні системи [Електронний ресурс]: рекомендації до практичних робіт для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» освітня програма «Програмні технології інтернет речей» уклад.: М.В. Гладка, О.В. Кравченко: КНУ, 2020.– 88 с. URL: (дата звернення: 20.05.2021).

33. Oracle - Oracle8i Administrator's Guide Release 8.1.5 URL: https://docs.oracle.com/cd/F49540_01/DOC/server.815/a67772/create.htm (дата звернення: 21.05.2021).

34. Oracle - Build enterprise apps 20x faster with 100x less code. URL: <https://www.oracle.com/database/technologies/appdev/apex.html> (дата звернення: 21.05.2021).

35. Oracle – Features URL: <https://apex.oracle.com/en/platform/features/> (дата звернення: 21.05.2021).

36. Pique Solutions. Oracle Application Express (APEX) A Time and Motion Analysis Developing Applications Using APEX versus Traditional Development Approaches. 51 ст. URL: <https://www.oracle.com/a/ocom/docs/pique-solutions-apex-vs-reactjs-study.pdf> (дата звернення: 21.05.2021).

37. Tim Boel. Building APEX Applications with Different Data Formats URL: https://www.pluralsight.com/courses/building-apex-applications-different-data-formats?aid=7010a000002LUv2AAG&promo=&utm_source=non_branded&utm_medium=digital_paid_search_google&utm_campaign=XYZ_EMEA_Dynamic&utm_content=&cq_cmp=1576650371&gclid=Cj0KCQjwzYGGBhCTARIsAHdMTQxUllf-j-vEw80zns7TiXtAAVu2U8mYgCWFbw18_Z1jrnY1CruAb0EaAnz9EALw_wcB (дата звернення: 21.05.2021).

38. Oracle® Database Administrator's Guide 11g Release 2 (11.2). Creating a Database with the CREATE DATABASE Statement URL: https://docs.oracle.com/cd/E18283_01/server.112/e17120/create003.htm (дата звернення: 21.05.2021).

39. Oracle - Oracle Cloud + APEX URL: <https://apex.oracle.com/en/platform/apex-service/> (дата звернення: 21.05.2021).

40. Oracle - Architecture URL:
<https://apex.oracle.com/en/platform/architecture/> (дата звернення: 21.05.2021).
41. Oracle - Deployment URL:
<https://apex.oracle.com/en/platform/deployment/> (дата звернення: 21.05.2021).
42. Oracle - Low Code URL: <https://apex.oracle.com/en/platform/low-code/>
(дата звернення: 21.05.2021).
43. Oracle - Why Oracle Apex URL:
<https://apex.oracle.com/en/platform/why-oracle-apex/> (дата звернення: 21.05.2021).
44. Oracle - Success Stories URL:
<https://apex.oracle.com/en/solutions/success-stories/> (дата звернення: 21.05.2021).
45. Oracle - Getting Started URL: <https://apex.oracle.com/en/learn/getting-started/>
(дата звернення: 21.05.2021).
46. Cisco Networking Academy URL: <https://www.netacad.com/courses/os-it>
(дата звернення: 21.05.2021).
47. IEEE - Quality of Service (QoS) in Internet of Things URL:
<https://ieeexplore.ieee.org/document/8519862> (дата звернення: 22.05.2021).
48. Omron – What is IoT? URL:
<https://components.omron.com/sensor/about-iot> (дата звернення: 22.05.2021).
49. Megan Ray Nichols. How the IoT can optimize chemical process control. URL: <https://www.controlglobal.com/blogs/guest-blogs/how-the-iot-can-optimize-chemical-process-control/> (дата звернення: 22.05.2021).
50. Guertzgen, S., SAP. Digital: Improve chemical production with the IoT URL:
<https://www.hydrocarbonprocessing.com/magazine/2018/august-2018/columns/digital-improve-chemical-production-with-the-iot> (дата звернення: 22.05.2021).

ДОДАТКИ

Додаток А. Фізична модель бази даних для веб-додатку

Таблиця	Стовпець	Тип
1	2	3
TypeR	0TypeR	VARCHAR2(100)
	0NumTR	NUMBER
	#TypeR_PK	NUMBER
Room	#IDR	NUMBER
	/#TypeR_Typer_ID	NUMBER
	/#Room_PK(IDR)	
TypeIoT	0TypeI	VARCHAR2(100)
	0NumTI	NUMBER
	#TypeIoT_ID	NUMBER
	/# TypeIoT_PK	
IoTD	#IDI	NUMBER
	#Room_IDR	NUMBER
	/#TypeIoT_Typlot TD	NUMBER
	/#IoTD_PK	
Stand	0TempCR	NUMBER
	0AminAPR	NUMBER
	#Stand_ID	NUMBER
	/#Stand_ID_PK	
EventL	0TempC	NUMBER
	0AMinAp	NUMBER
	0TimeG	TIMESTAMP
	0Reason	VARCHAR2(100)
	0DActive	VARCHAR2(100)
	0TimeAc	TIMESTAMP
	/#IoTD_IDI	NUMBER
	/#IoTD_Room_IDR	NUMBER
	#EventL_ID	NUMBER
	/#Stand_Stand_ID	NUMBER
Devises	#IDD	NUMBER
	TypeD	VARCHAR2(100)
	StatusD	VARCHAR2(100)
	/#EventL_Eventl_ID	NUMBER
	/#Devises_PK(IDD)	

Додаток Б. Фрагменти коду бази даних

```
CREATE TABLE devises (  
    idd          NUMBER NOT NULL,  
    typed        VARCHAR2(100),  
    statusd      VARCHAR2(100),  
    eventl_eventl_id NUMBER NOT NULL  
);
```

```
CREATE UNIQUE INDEX devises__idx ON  
    devises (  
        eventl_eventl_id  
    ASC );
```

```
ALTER TABLE devises ADD CONSTRAINT devises_pk PRIMARY KEY (  
idd );
```

```
CREATE TABLE eventl (  
    tempc        NUMBER,  
    aminap       NUMBER,  
    timeg        TIMESTAMP,  
    reason       VARCHAR2(100),  
    dactive      VARCHAR2(100),  
    timeac       TIMESTAMP,  
    iotd_idi     NUMBER NOT NULL,  
    iotd_room_idr NUMBER NOT NULL,  
    eventl_id    NUMBER NOT NULL,  
    stand_stand_id NUMBER NOT NULL  
);
```

```
ALTER TABLE eventl ADD CONSTRAINT eventl_pk PRIMARY KEY (
eventl_id );
```

```
CREATE TABLE iotd (
    idi          NUMBER NOT NULL,
    room_idr     NUMBER NOT NULL,
    typeiot_typeiot_id NUMBER NOT NULL
);
```

```
ALTER TABLE iotd ADD CONSTRAINT iotd_pk PRIMARY KEY ( idi,
room_idr );
```

```
CREATE TABLE room (
    idr          NUMBER NOT NULL,
    typer_typer_id NUMBER NOT NULL
);
```

```
ALTER TABLE room ADD CONSTRAINT room_pk PRIMARY KEY ( idr
);
```

```
CREATE TABLE stand (
    temper      NUMBER,
    aminapr     NUMBER,
    stand_id    NUMBER NOT NULL
);
```

```
ALTER TABLE stand ADD CONSTRAINT stand_pk PRIMARY KEY (
stand_id );
```

```
CREATE TABLE typeiot (
```

```
typei    VARCHAR2(100),
numti    NUMBER,
typeiot_id NUMBER NOT NULL
);
```

```
ALTER TABLE typeiot ADD CONSTRAINT typeiot_pk PRIMARY KEY (
typeiot_id );
```

```
CREATE TABLE typer (
  typer    VARCHAR2(100),
  numtr    NUMBER,
  typer_id NUMBER NOT NULL
);
```

```
ALTER TABLE typer ADD CONSTRAINT typer_pk PRIMARY KEY (
typer_id );
```

```
ALTER TABLE devises
  ADD CONSTRAINT devises_eventl_fk FOREIGN KEY (
eventl_eventl_id )
  REFERENCES eventl ( eventl_id );
```

```
ALTER TABLE eventl
  ADD CONSTRAINT eventl_iotd_fk FOREIGN KEY ( iotd_idi,
                                             iotd_room_idr )
  REFERENCES iotd ( idi,
                  room_idr );
```

```
ALTER TABLE eventl
  ADD CONSTRAINT eventl_stand_fk FOREIGN KEY ( stand_stand_id )
```

```
REFERENCES stand ( stand_id );
```

```
ALTER TABLE iotd
```

```
ADD CONSTRAINT iotd_room_fk FOREIGN KEY ( room_idr )
```

```
REFERENCES room ( idr );
```

```
ALTER TABLE iotd
```

```
ADD CONSTRAINT iotd_typeiot_fk FOREIGN KEY ( typeiot_typeiot_id
```

```
)
```

```
REFERENCES typeiot ( typeiot_id );
```

```
ALTER TABLE room
```

```
ADD CONSTRAINT room_typer_fk FOREIGN KEY ( typer_typer_id )
```

```
REFERENCES typer ( typer_id );
```

```
CREATE SEQUENCE eventl_eventl_id_seq START WITH 1 NOCACHE  
ORDER;
```

```
CREATE OR REPLACE TRIGGER eventl_eventl_id_trg BEFORE
```

```
INSERT ON eventl
```

```
FOR EACH ROW
```

```
WHEN ( new.eventl_id IS NULL )
```

```
BEGIN
```

```
:new.eventl_id := eventl_eventl_id_seq.nextval;
```

```
END;
```

```
/
```

```
CREATE SEQUENCE stand_stand_id_seq START WITH 1 NOCACHE  
ORDER;
```

```
CREATE OR REPLACE TRIGGER stand_stand_id_trg BEFORE
  INSERT ON stand
  FOR EACH ROW
  WHEN ( new.stand_id IS NULL )
BEGIN
  :new.stand_id := stand_stand_id_seq.nextval;
END;
/
```

```
CREATE SEQUENCE typeiot_typeiot_id_seq START WITH 1 NOCACHE
ORDER;
```

```
CREATE OR REPLACE TRIGGER typeiot_typeiot_id_trg BEFORE
  INSERT ON typeiot
  FOR EACH ROW
  WHEN ( new.typeiot_id IS NULL )
BEGIN
  :new.typeiot_id := typeiot_typeiot_id_seq.nextval;
END;
/
```

```
CREATE SEQUENCE typer_typer_id_seq START WITH 1 NOCACHE
ORDER;
```

```
CREATE OR REPLACE TRIGGER typer_typer_id_trg BEFORE
  INSERT ON typer
  FOR EACH ROW
  WHEN ( new.typer_id IS NULL )
BEGIN
  :new.typer_id := typer_typer_id_seq.nextval;
END;
/
```

Додаток В. Фрагменти коду веб-додатку

```
prompt --application/set_environment
set define off verify off feedback off
whenever sqlerror exit sql.sqlcode rollback

-----

--
-- ORACLE Application Express (APEX) export file
--
-- You should run the script connected to SQL*Plus as the Oracle user
-- APEX_200200 or as the owner (parsing schema) of the application.
--
-- NOTE: Calls to apex_application_install override the defaults below.
--
-----

begin
wwv_flow_api.import_begin (
  p_version_yyyy_mm_dd=>'2020.10.01'
,p_release=>'20.2.0.00.20'
,p_default_workspace_id=>14946999408027508008
,p_default_application_id=>129500
,p_default_id_offset=>0
,p_default_owner=>'WKSP_UNIALEX01'
);
end;
/

prompt APPLICATION 129500 - ChemEvent2
--
-- Application Export:
-- Application: 129500
```

-- Name: ChemEvent2
-- Date and Time: 17:20 Tuesday December 8, 2020
-- Exported By: ALEXTITAGLE@GMAIL.COM
-- Flashback: 0
-- Export Type: Application Export
-- Pages: 22
-- Items: 46
-- Validations: 4
-- Processes: 31
-- Regions: 42
-- Buttons: 55
-- Dynamic Actions: 14
-- Shared Components:
-- Logic:
-- Navigation:
-- Lists: 3
-- Breadcrumbs: 1
-- Entries: 12
-- Security:
-- Authentication: 1
-- Authorization: 1
-- User Interface:
-- Themes: 1
-- Templates:
-- Page: 9
-- Region: 17
-- Label: 7
-- List: 13
-- Popup LOV: 1
-- Calendar: 1

```

--      Breadcrumb:      1
--      Button:          3
--      Report:          11
--      LOVs:            8
--      Shortcuts:       1
--      Globalization:
--      Reports:
--      E-Mail:
--      Supporting Objects: Included
--      Version:         20.2.0.00.20
--      Instance ID:     63113759365424
--

```

```
prompt --application/delete_application
```

```
begin
```

```
wwv_flow_api.remove_flow(wwv_flow.g_flow_id);
```

```
end;
```

```
/
```

```
prompt --application/create_application
```

```
begin
```

```
wwv_flow_api.create_flow(
```

```
  p_id=>wwv_flow.g_flow_id
```

```
,p_owner=>nvl(wwv_flow_application_install.get_schema,'WKSP_UNIALE
X01')
```

```
,p_name=>nvl(wwv_flow_application_install.get_application_name,'ChemEv
ent2')
```

```
,p_alias=>nvl(wwv_flow_application_install.get_application_alias,'CHEME
VENT2')
```

```
,p_page_view_logging=>'YES'
```

```
,p_page_protection_enabled_y_n=>'Y'
```

```

,p_checksum_salt=>'353421363B096B4B7D1116137FD4F08F4EFADEFEE1
4A3E7DC8E9A7DE74BD46515'
,p_bookmark_checksum_function=>'SH512'
,p_compatibility_mode=>'19.2'
,p_flow_language=>'en'
,p_flow_language_derived_from=>'FLOW_PRIMARY_LANGUAGE'
,p_allow_feedback_yn=>'Y'
,p_date_format=>'DS'
,p_timestamp_format=>'DS'
,p_timestamp_tz_format=>'DS'
,p_direction_right_to_left=>'N'
,p_flow_image_prefix =>
nvl(wwv_flow_application_install.get_image_prefix,")
,p_documentation_banner=>'Application created from create application
wizard 2020.12.02.'
,p_authentication=>'PLUGIN'
,p_authentication_id=>wwv_flow_api.id(14964929121140630597)
,p_application_tab_set=>1
,p_logo_type=>'T'
,p_logo_text=>'ChemEvent2'
,p_app_builder_icon_name=>'app-icon.svg'
,p_proxy_server=>nvl(wwv_flow_application_install.get_proxy,")
,p_no_proxy_domains=>nvl(wwv_flow_application_install.get_no_proxy_do
mains,")
,p_flow_version=>'Release 1.0'
,p_flow_status=>'AVAILABLE_W_EDIT_LINK'
,p_exact_substitutions_only=>'Y'
,p_browser_cache=>'N'
,p_browser_frame=>'D'
,p_rejoin_existing_sessions=>'N'

```

```

,p_csv_encoding=>'Y'
,p_auto_time_zone=>'N'
,p_substitution_string_01=>'APP_NAME'
,p_substitution_value_01=>'ChemEvent2'
,p_last_updated_by=>'ALEXTITAGLE@GMAIL.COM'
,p_last_upd_yyyymmddhh24miss=>'20201207140758'
,p_file_prefix =>
nvl(wwv_flow_application_install.get_static_app_file_prefix,"
,p_files_version=>3
,p_ui_type_name => null
,p_print_server_type=>'INSTANCE'
);
end;
/
prompt --
application/shared_components/navigation/lists/desktop_navigation_menu
begin
wwv_flow_api.create_list(
  p_id=>wwv_flow_api.id(14964929974698630599)
,p_name=>'Desktop Navigation Menu'
,p_list_status=>'PUBLIC'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(14965283637803630741)
,p_list_item_display_sequence=>10
,p_list_item_link_text=>'Home'
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:1:&APP_SESSION.::&DEBUG.:'
,p_list_item_icon=>'fa-home'
,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'
);

```

```
wwv_flow_api.create_list_item(  
  p_id=>wwv_flow_api.id(14965285106205630744)  
  ,p_list_item_display_sequence=>20  
  ,p_list_item_link_text=>'EventForm'  
  ,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:2:&APP_SESSION.::&DEBUG.:'  
  ,p_list_item_icon=>'fa-forms'  
  ,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'  
);  
  
wwv_flow_api.create_list_item(  
  p_id=>wwv_flow_api.id(14965301873534631838)  
  ,p_list_item_display_sequence=>30  
  ,p_list_item_link_text=>'IOTForm'  
  ,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:3:&APP_SESSION.::&DEBUG.:'  
  ,p_list_item_icon=>'fa-forms'  
  ,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'  
);  
  
wwv_flow_api.create_list_item(  
  p_id=>wwv_flow_api.id(14965310230593632301)  
  ,p_list_item_display_sequence=>40  
  ,p_list_item_link_text=>'RoomForm'  
  ,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:4:&APP_SESSION.::&DEBUG.:'  
  ,p_list_item_icon=>'fa-forms'  
  ,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'  
);  
  
wwv_flow_api.create_list_item(  
  p_id=>wwv_flow_api.id(14965317635815632654)  
  ,p_list_item_display_sequence=>50  
  ,p_list_item_link_text=>'Devises'  
  ,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:5:&APP_SESSION.::&DEBUG.:'  
  ,p_list_item_icon=>'fa-table'
```

```

,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(14965335580970633202)
,p_list_item_display_sequence=>60
,p_list_item_link_text=>'EventI'
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:7:&APP_SESSION.::&DEBUG.:'
,p_list_item_icon=>'fa-table'
,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(14965375576288634316)
,p_list_item_display_sequence=>70
,p_list_item_link_text=>'Iotd'
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:9:&APP_SESSION.::&DEBUG.:'
,p_list_item_icon=>'fa-table'
,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(14965392484634634758)
,p_list_item_display_sequence=>80
,p_list_item_link_text=>'Room'
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:11:&APP_SESSION.::&DEBUG.:'
,p_list_item_icon=>'fa-table'
,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(14965406044180635115)
,p_list_item_display_sequence=>90

```

```

,p_list_item_link_text=>'Stand'
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:13:&APP_SESSION.::&DEBUG.
:'

,p_list_item_icon=>'fa-table'
,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(14965422131631635582)
,p_list_item_display_sequence=>100
,p_list_item_link_text=>'Typeiot'
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:15:&APP_SESSION.::&DEBUG.
:'

,p_list_item_icon=>'fa-table'
,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(14965464238555636053)
,p_list_item_display_sequence=>110
,p_list_item_link_text=>'Typer'
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:17:&APP_SESSION.::&DEBUG.
:'

,p_list_item_icon=>'fa-table'
,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(14965480403222636494)
,p_list_item_display_sequence=>120
,p_list_item_link_text=>'EventReview'
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:19:&APP_SESSION.::&DEBUG.
:'

```

```

,p_list_item_icon=>'fa-table-pointer'
,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(14965494859282636557)
,p_list_item_display_sequence=>130
,p_list_item_link_text=>'TempEvent'
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:20:&APP_SESSION.::&DEBUG.
:'

,p_list_item_icon=>'fa-area-chart'
,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'
);
end;
/

prompt
--
application/shared_components/navigation/lists/desktop_navigation_bar
begin
wwv_flow_api.create_list(
  p_id=>wwv_flow_api.id(14965269669194630705)
,p_name=>'Desktop Navigation Bar'
,p_list_status=>'PUBLIC'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(14965694668215636683)
,p_list_item_display_sequence=>10
,p_list_item_link_text=>'&APP_USER.'
,p_list_item_link_target=>'#'
,p_list_item_icon=>'fa-user'
,p_list_text_02=>'has-username'
,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'

```

```

);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(14965695142771636683)
,p_list_item_display_sequence=>20
,p_list_item_link_text=>'---'
,p_list_item_link_target=>'separator'
,p_parent_list_item_id=>wwv_flow_api.id(14965694668215636683)
,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(14965695519802636684)
,p_list_item_display_sequence=>30
,p_list_item_link_text=>'Sign Out'
,p_list_item_link_target=>'&LOGOUT_URL.'
,p_list_item_icon=>'fa-sign-out'
,p_parent_list_item_id=>wwv_flow_api.id(14965694668215636683)
,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'
);
end;
/
prompt --application/shared_components/navigation/lists/page_navigation
begin
wwv_flow_api.create_list(
  p_id=>wwv_flow_api.id(14965688794529636677)
,p_name=>'Page Navigation'
,p_list_status=>'PUBLIC'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(14965689118093636678)
,p_list_item_display_sequence=>20

```

```

,p_list_item_link_text=>'EventForm'
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:2:&APP_SESSION.::&DEBUG.:'
,p_list_item_icon=>'fa-forms'
,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(14965689508390636678)
,p_list_item_display_sequence=>30
,p_list_item_link_text=>'IOTForm'
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:3:&APP_SESSION.::&DEBUG.:'
,p_list_item_icon=>'fa-forms'
,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(14965689938103636679)
,p_list_item_display_sequence=>40
,p_list_item_link_text=>'RoomForm'
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:4:&APP_SESSION.::&DEBUG.:'
,p_list_item_icon=>'fa-forms'
,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
  p_id=>wwv_flow_api.id(14965690367602636679)
,p_list_item_display_sequence=>50
,p_list_item_link_text=>'Devises'
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:5:&APP_SESSION.::&DEBUG.:'
,p_list_item_icon=>'fa-table'
,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'
);
wwv_flow_api.create_list_item(

```

```

    p_id=>wwv_flow_api.id(14965690721629636679)
    ,p_list_item_display_sequence=>60
    ,p_list_item_link_text=>'Event!'
    ,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:7:&APP_SESSION.::&DEBUG.:'
    ,p_list_item_icon=>'fa-table'
    ,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
    p_id=>wwv_flow_api.id(14965691168154636680)
    ,p_list_item_display_sequence=>70
    ,p_list_item_link_text=>'Iotd'
    ,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:9:&APP_SESSION.::&DEBUG.:'
    ,p_list_item_icon=>'fa-table'
    ,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
    p_id=>wwv_flow_api.id(14965691562308636680)
    ,p_list_item_display_sequence=>80
    ,p_list_item_link_text=>'Room'
    ,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:11:&APP_SESSION.::&DEBUG.:'
    ,p_list_item_icon=>'fa-table'
    ,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'
);
wwv_flow_api.create_list_item(
    p_id=>wwv_flow_api.id(14965691947447636680)
    ,p_list_item_display_sequence=>90
    ,p_list_item_link_text=>'Stand'
    ,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:13:&APP_SESSION.::&DEBUG.:'

```

```
,p_list_item_icon=>'fa-table'  
,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'  
);  
wwv_flow_api.create_list_item(  
  p_id=>wwv_flow_api.id(14965692393647636680)  
,p_list_item_display_sequence=>100  
,p_list_item_link_text=>'Typeiot'  
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:15:&APP_SESSION.::&DEBUG.
```

:'

```
,p_list_item_icon=>'fa-table'  
,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'  
);  
wwv_flow_api.create_list_item(  
  p_id=>wwv_flow_api.id(14965692775240636681)  
,p_list_item_display_sequence=>110  
,p_list_item_link_text=>'Typer'  
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:17:&APP_SESSION.::&DEBUG.
```

:'

```
,p_list_item_icon=>'fa-table'  
,p_list_item_current_type=>'TARGET_PAGE'  
);  
wwv_flow_api.create_list_item(  
  p_id=>wwv_flow_api.id(14965693173563636681)  
,p_list_item_display_sequence=>120  
,p_list_item_link_text=>'EventReview'  
,p_list_item_link_target=>'f?p=&APP_ID.:19:&APP_SESSION.::&DEBUG.
```

:'

Додаток Г. Інструкція користувачеві

Після входу в веб-додаток будуть відображена сторінка Home, через яку ви зможете переходити на інші сторінки, які грають свою роль та функцію. Для повного використання додатку перегляньте всі таблиці бази даних, щоб при заповненні або редагуванні даних не виникало помилок.

EventForm – форма заповнення журналу подій, яка заповнює таблицю Eventl.

IOTForm - форма заповнення нових пристроїв, яка заповнює таблицю Iotd.

RoomForm - форма заповнення нових кімнат яка заповнює таблицю Room.

Devises– таблиця бази даних для редагування та перегляду від імені адміністратора;

Eventl -таблиця бази даних для редагування та перегляду від імені адміністратора;

Iotd - таблиця бази даних для редагування та перегляду від імені адміністратора;

Room - таблиця бази даних для редагування та перегляду від імені адміністратора;

Stand - таблиця бази даних для редагування та перегляду від імені адміністратора;

Typeiort - таблиця бази даних для редагування та перегляду від імені адміністратора;

Typer - таблиця бази даних для редагування та перегляду від імені адміністратора;

EventReview– таблиця бази даних для перегляду журналу подій;

TempEvent– автоматичний графік, який залежить від журналу подій.

Додаток Г. Слайди презентації

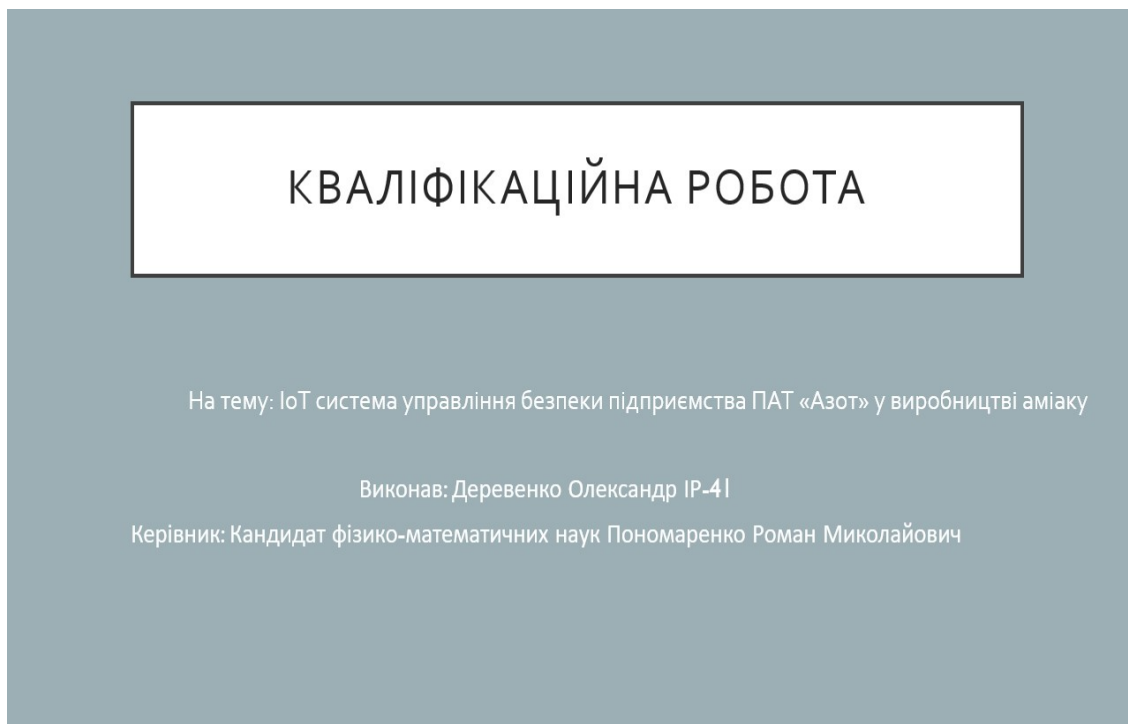


Рисунок Г.1 Слайд 1: Тема доповіді

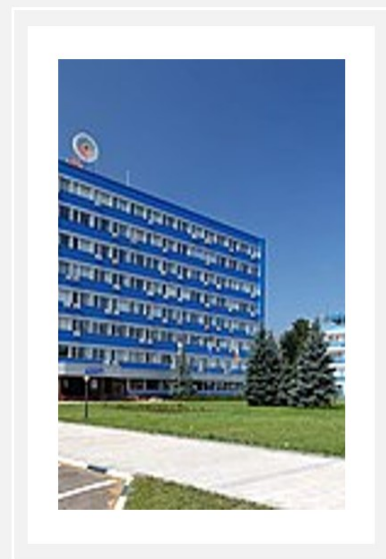


Рисунок Г.2 Слайд 2: Завдання

ПАТ «АЗОТ»

ПАТ «Азот» — флагман хімічної промисловості Черкащини, найбільше в Україні підприємство з виробництва азотних добрив, розташоване в місті Черкаси. Нині ВАТ «Азот» — це 43 виробничих структурних підрозділи, що розмістилися на площі 500 га. У товаристві працює 4,5 тисяч осіб.

Виробничі потужності при повному завантаженні можуть давати у рік близько 3 мільйонів тон мінеральних добрив. Частка українського ринку — 25 %. Якість продукції повністю задовольняє працівників сільського господарства України та СНД. Постійна активність ВАТ на світових ринках дозволяє йому також мати стабільний збут добрив у країнах Європи, Азії, Америки. Продукція черкаських хіміків експортується до таких країн «далекого зарубіжжя»: Словаччини, Угорщини, Болгарії, Франції, Ірландії, Німеччини, Китаю тощо.



3

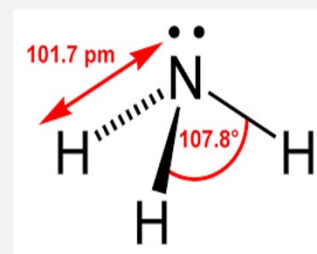
Рисунок Г.3 Слайд 3: ПАТ «Азот»

АМІАК РІДКИЙ

Аміак рідкий (не менше 82% азоту) - застосовується для виробництва всіх видів мінеральних добрив, вибухових і лікарських речовин, а також у промисловості та сільському господарстві.

ПрАТ «Азот» виробляє такі марки рідкого аміаку:

- А - для виробництва азотної кислоти, азотування, використання як холодоагенту (робочий елемент холодильних машин), створення захисних атмосфер та для поставок на експорт;
- Б - для переробки на добрива і для використання в сільському господарстві в якості азотного добрива.



4

Рисунок Г.4 Слайд 4: Аміак Рідкий

АМІАК ВОДНИЙ

Аміак водний технічний (20,5% азоту) – розчин технічного аміаку у воді, що призначений для застосування у сільському господарстві як мінеральне добриво, в різних галузях промисловості.

ПрАТ «АЗОТ» виробляє аміак водний технічний таких марок:

- А - для різних галузей промисловості: виробництво соди, фарбників та ін.;
- Б - для сільського господарства: азотне добриво.



5

Рисунок Г.5 Слайд 5: Аміак Водний

ЗАСТЕРЕЖЕННЯ

- Кожна частина людського тіла може бути пошкоджена при контакті газоподібним амоніаком. Але небезпека амоніаку може бути нейтралізована при безпечному зберіганні при -30 до -40 градусів С°.



6

Рисунок Г.6 Слайд 6: Застереження

КРИТИЧНІ ПУНКТИ

- Лабораторні умови
- Зберігання
- Обробки та перевезення



Рисунок Г.7 Слайд 7: Критичні пункти

ЕЛЕКТРОХІМІЧНІ ДАТЧИКИ

- 1 - Senscient ELDS OPGD 1000 NH₃
- 2 - NH₃ фіксований газовий датчик Jingxun
- 3 - -ZEoz Електрохімічний модуль датчика газу Winsen
- 4 - ВН-6о фіксований детектор газу з дисплеєм Bosean



Рисунок Г.8 Слайд 8: Електрохімічні Датчики

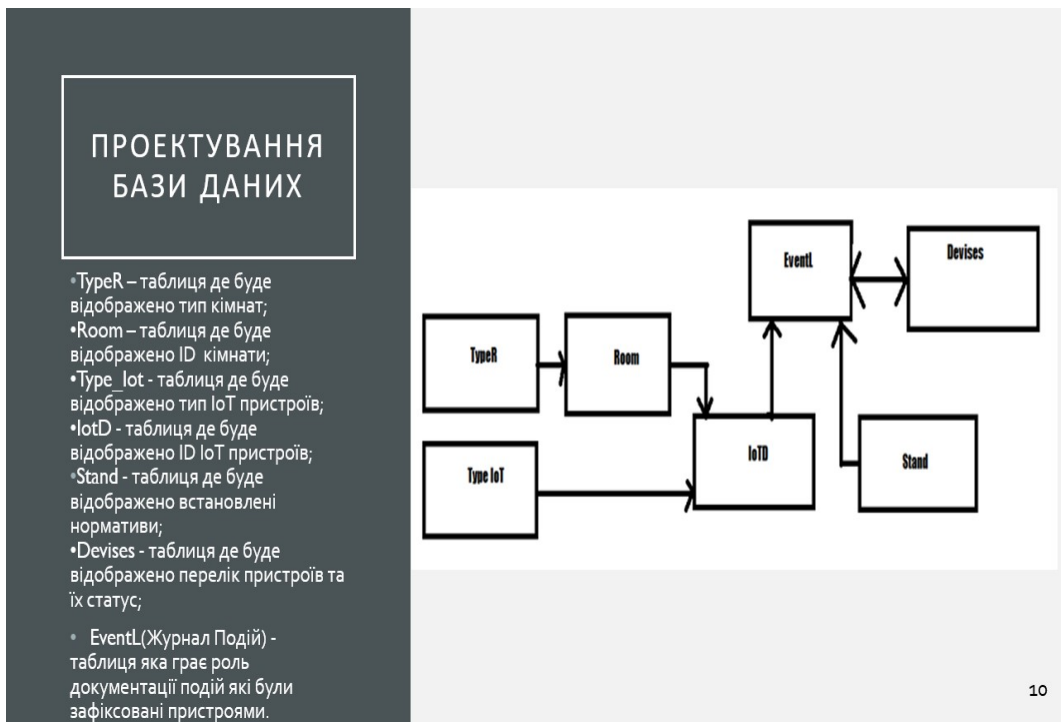


ТЕПЛОВІ ДАТЧИКИ

- 1 - Димо-тепловий датчик Ajax Fire Protect black
- 2 - Термогірометр с датчиком CO2 RZTK PTH-5
- 3 - Датчик температури DS18B20

9

Рисунок Г.9 Слайд 9: Теплові датчики



ПРОЕКТУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ

- TypeR – таблиця де буде відображено тип кімнат;
- Room – таблиця де буде відображено ID кімнати;
- Type IoT - таблиця де буде відображено тип IoT пристроїв;
- IoTD - таблиця де буде відображено ID IoT пристроїв;
- Stand - таблиця де буде відображено встановлені нормативи;
- Devises - таблиця де буде відображено перелік пристроїв та їх статус;
- EventL(Журнал Подій) - таблиця яка грає роль документації подій які були зафіксовані пристроями.

10

Рисунок Г.10 Слайд 10: Проектування бази даних

РЕАЛІЗАЦІЯ БАЗИ ДАНИХ

- Подальші моделі бази даних були розроблені (спроектовані) в програмі OracleDataModeler (ODM). ODM використовується для розробки концептуальної, логічної та фізичної моделі.
- При закінченні розробки бази даних існує можливість скопіювати код створення бази даних та перенести на програми реалізації коду.

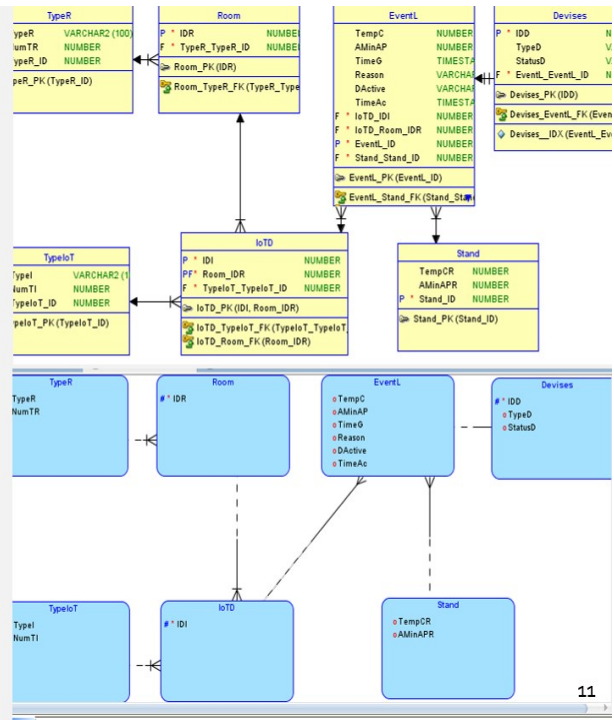


Рисунок Г.11 Слайд 11: Реалізація бази даних

АЛГОРИТМ РОБОТИ

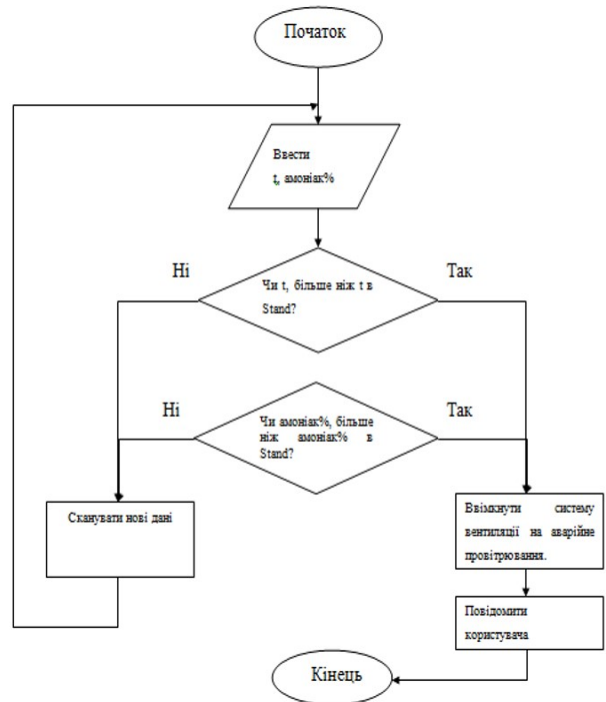


Рисунок Г.12 Слайд 12: Алгоритм роботи

APEX ORACLE

- Oracle Application Express — пропріятарне середовище швидкої розробки прикладного програмного забезпечення на основі СУБД Oracle Database, повністю реалізована як веб-додаток. Усі елементи, які виникають в циклі розробки додатку в даному середовищі зберігаються безпосередньо в інфраструктурі Oracle Database, таким чином забезпечується спільна робота розробників і контроль версій без використання файлів і додаткових систем керування версіями.

```

script name: script1.sql
1 CREATE TABLE devices (
2   id NUMBER NOT NULL,
3   typed VARCHAR2(100),
4   status VARCHAR2(100),
5   event1_event1_id NUMBER NOT NULL,
6   gainedat_gainedat_id NUMBER NOT NULL
7 );
8
9 CREATE UNIQUE INDEX devices_idx ON
10  devices (
11    event1_event1_id
12  ASC );
13
14 ALTER TABLE devices ADD CONSTRAINT devices_pk PRIMARY KEY ( id );
15
16 CREATE TABLE event1 (
17   tempc NUMBER,
18   amnnap NUMBER,
19   timeg TIMESTAMP,
20   reason VARCHAR2(100),
21   dactive VARCHAR2(100),

```

Рисунок Г.13 Слайд 13: Apex Oracle

РЕДАКТУВАННЯ ТА ЗАПОВНЕННЯ БАЗ ДАНИХ

EDIT	TEMP	AMNAP	TIMEG	REASON	DACTIVE	TIMEAC	EVT1_ID	EVT1_ROOM_ID	EVT1_ID	STAND_STAND_ID
15	4	15-AUG-20	02:00:00.000000 AM	High temp and sm	Ventilation	15-AUG-20	118	14	1210	88
12	0	15-JAN-20	02:00:00.000000 AM	High temperature	Ventilation	15-JAN-20	118	14	1218	88
29	4	28-NOV-20	02:00:00.000000 AM	High amn present	Ventilation	28-NOV-20	115	12	1259	88

Column Name	Data Type	Nullable	Default	Primary Key
ID	NUMBER	No	-	1
TYPED	VARCHAR2(100)	Yes	-	-
STATUS	VARCHAR2(100)	Yes	-	-
EVENT1_EVENT1_ID	NUMBER	No	-	-

Рисунок Г.14 Слайд 14: Редакування та заповнення бази даних

ВИМОГИ ДО ВЕБДОДАТКУ

Додаток повинен мати розподілені за доступом сторінки;

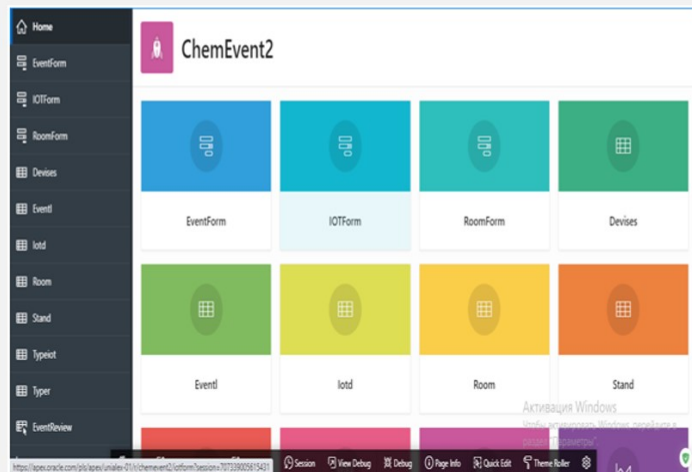
Виводити лише функціональні дані

Додаток повинен бути зрозумілим за структурою та найменуванням

15

Рисунок Г.15 Слайд 15: Вимоги до веб-додатку

РЕАЛІЗАЦІЯ БАЗ ДАНИХ В АРЕХ ORACLE



16

Рисунок Г.16 Слайд 16: Реалізація баз даних

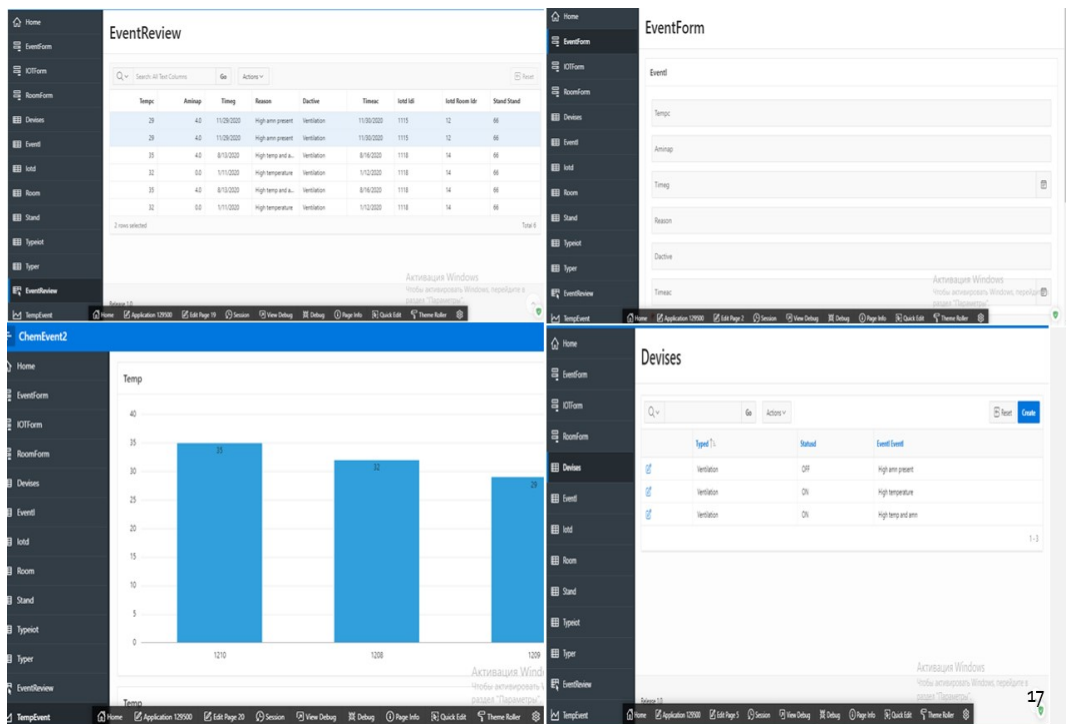


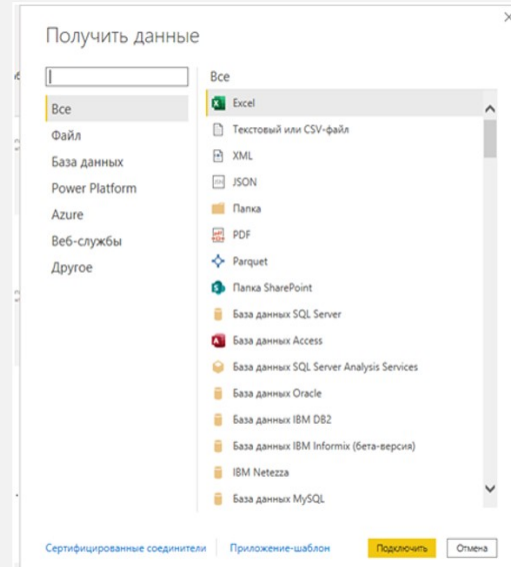
Рисунок Г.17 Слайд 17: Сторінки веб-додатку



Рисунок Г.18 Слайд 18: Зображення взаємодії сторінок веб-додатку

АЛЬТЕРНАТИВИ

Якщо для компанії використання Apex не є вигідним, не зручним, не доступним то існують альтернативи використання додатків звітування.



19

Рисунок Г.19 Слайд 19: Альтернативи

ВИСНОВКИ

- Було проаналізовано виробу підприємства.
- Була спроектована та розроблена база даних;
- Був розроблений веб-додаток для контролю безпеки підприємства у виробництві аміаку та алгоритм роботи веб-додатку.

20

Рисунок Г.20 Слайд 20: Висновки



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

Рисунок Г.21 Слайд 21: Кінець презентації