

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

**ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІКИ, ЕНЕРГЕТИКИ  
ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

# **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

на тему: **“РОЗРОБКА БАЗИ ДАНИХ «ГЛОБАЛЬНІ ПРОГНОЗИ  
ПОГОДИ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА»”**

Виконав: студент гр. Іт-22сп \_\_\_\_\_  
Спеціальності 126 – «Інформаційні системи та  
технології» \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

Мадай Сергій-Володимир Володимирович \_\_\_\_\_  
(Прізвище та ініціали)

Керівник: д.т.н., професор. Чаплига В.М. \_\_\_\_\_  
(Прізвище та ініціали)

Рецензент: к.т.н доцент Бабич М.І \_\_\_\_\_  
(Прізвище та ініціали)

**ДУБЛЯНИ-2023**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІКИ, ЕНЕРГЕТИКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Першого (бакалаврського) рівня освіти  
126 – «Інформаційні системи та технології»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
д.т.н., проф. А.М. Тригуба  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 р.

## ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту

Мадай Сергій-Володимр Володимирович

1. Тема роботи: Розробка бази даних «Глобальні прогнози погоди для сільського господарства»

Керівник роботи Чаплига Вячеслав Михайлович, д.т.н., професор  
Затверджені наказом по університету 30.12.2022 року № 453/к-с.

2. Строк подання студентом роботи 14.06.2023 р.

3. Початкові дані до роботи: 1. Вимоги до побудови бази даних.  
2. Дослідження впливу прогнозів погоди. 3. Методи створення та структура бази даних. 4. Аналіз отриманих даних.

4. Зміст дипломної роботи:

1. Аналіз застосування та впливу прогнозів погоди на сільське господарство.
2. Аналіз вимог до бази даних глобальних прогнозів для сільського господарства.
3. Розробка бази даних глобальних прогнозів для сільського господарства.
4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.
5. Висновки.
6. Список використаної літератури
7. Додатки.

5. Перелік ілюстраційного матеріалу  
Презентації, рисунки

## 6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1, 2, 3	<i>Чаплига В.М., професор кафедри інформаційних технологій</i>		
4	<i>Городецький І.М., доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва</i>		

## 7. Дата видачі завдання 30.12.2022 р.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Етапи виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	<i>Ознайомлення з предметом дослідження. Огляд структури. Вступний розділ. Підготовка матеріалів.</i>	<i>30.12.2022 – 06.02.2023</i>	
2.	<i>Вивчення основних принципів та концепцій прогнозів погоди.</i>	<i>06.02.2023 – 19.02.2023</i>	
3.	<i>Розробка бази даних, вибір технологій.</i>	<i>19.02.2023 – 14.03.2023</i>	
4.	<i>Розробка функціональності та завантаження даних.</i>	<i>14.03.2023 – 26.04.2023</i>	
5.	<i>Перевірка функціоналу.</i>	<i>27.04.2023 – 05.05.2023</i>	
6.	<i>Дослідження вимог щодо безпеки праці в умовах надзвичайних ситуацій.</i>	<i>08.05.2023 – 11.05.2023</i>	
7.	<i>Узагальнення результатів роботи для отримання висновків.</i>	<i>08.05.2023 – 11.05.2023</i>	
8.	<i>Створення презентації для захисту дипломної роботи.</i>	<i>15.05.2023- 08.06.2023</i>	
9.	<i>Підготовка Висновків та Списку літератури. Організація додатків</i>	<i>12.06.2023- 15.06.2023</i>	
10.	<i>Передзахист кваліфікаційної роботи.</i>	<i>16.06.2023- 20.06.2023</i>	

Студент \_\_\_\_\_ Мадай С. В.  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Чаплига В.М.  
(підпис)

## АНОТАЦІЯ

УДК 004.5:681.5

Розробка бази даних «Глобальні прогнози погоди для сільського господарства»

Мадай Сергій-Володимир Володимирович Кафедра ІТ. – Дубляни, Львівський НУП, 2023.

Кваліфікаційна робота: 58 с. текстової частини, 19 рисунків, 1 таблиця, 16 джерел, 3 додатки.

Розглянуто існуючі види глобальних прогнозів погоди та їх практичне застосування в аграрному секторі.

Здійснено аналіз технології, пристроїв та систем збору та обробки даних бази глобальних прогнозів та вибір їх інформативних параметрів для сільського господарства. Визначено вимоги до структури бази даних глобальних прогнозів та вибрані технології та інструментальні засоби розробки бази даних і аналізу даних для сільського господарства.

Розроблено структуру бази даних, процесу імпорту даних глобальних прогнозів, запитів для отримання необхідної інформації з бази даних та візуалізації прогнозів для сільського господарства.

Розділ «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» включає перелік заходів стосовно забезпечення умов праці в офісі.

Обґрунтовано економічну ефективність бази даних «Глобальні прогнози погоди для сільського господарства».

Ключові слова: база даних, прогноз погоди, сільське господарство, метеостанція, сенсор, Azure Stream Analytics, MS SQL Server, Power BI.

**ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ**

БД -	база даних;
СУБД -	система управління базою даних
ЦК -	центральний контролер;
СТ -	сенсор температури;
СВП -	сенсор вологості повітря;
ССО -	сенсор сонячного опромінення;
СВ -	сенсор вітру;
ПО -	сенсор вимірювання опадів.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ТА ВПЛИВУ ПРОГНОЗІВ ПОГОДИ НА СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО.....	10
1.1 Аналіз взаємозв'язку між погодою та врожайністю сільськогосподарської продукції.....	10
1.2 Аналіз існуючих видів прогнозів погоди та їх інформативних параметрів для сільського господарства.....	11
1.3 Практичне застосування глобальних прогнозів погоди в аграрному секторі.....	14
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ВИМОГ ДО БАЗИ ДАНИХ ГЛОБАЛЬНИХ ПРОГНОЗІВ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА.....	16
2.1 Аналіз технології, пристроїв та систем збору та обробки даних бази глобальних прогнозів та вибір їх інформативних параметрів для сільського господарства.....	16
2.2 Вимоги до структури бази даних глобальних прогнозів для сільського господарства.....	22
2.3 Вибір технологій та інструментальних засобів розробки бази даних і аналізу даних для сільського господарства.....	24
РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА БАЗИ ДАНИХ ГЛОБАЛЬНИХ ПРОГНОЗІВ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА.....	29
3.1 Розробка структури бази даних та процес імпорту даних глобальних прогнозів для сільського господарства.....	29
3.2 Розробка запитів для отримання необхідної інформації з бази даних глобальних прогнозів для сільського господарства.....	34
3.3 Аналіз отриманих даних в Power BI сервіс .....	37
3.4 Фактори впливу на ефективність бази даних глобальних прогнозів для сільського господарства.....	44
3.5. Економічна ефективність бази даних глобальних прогнозів погоди для сільського господарства.....	45

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	48
4.1. Нормативно-правові положення з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях .....	48
4.2. Охорона праці та безпека при облаштуванні автоматизованого робочого місця.....	49
4.3. Електробезпека на автоматизованому робочому місці.....	53
ВИСНОВКИ.....	55
Список використаної літератури.....	57
Додатки.....	59

## ВСТУП

Для сільського господарства прогноз погоди є важливою інформацією, яка допомагає планувати та вживати відповідні заходи для досягнення оптимальних результатів.

Актуальність теми. Прогнози погоди мають надзвичайну цінність для сільськогосподарського сектора, особливо у поєднанні з розробкою бази даних для зберігання інформації та генерації звітів. Це надає фермерам та сільськогосподарським підприємствам зручну та цінну інструментарію для ефективного управління своєю діяльністю. У сільському господарстві збір та аналіз інформації має велике значення для прийняття розумних рішень та планування дій. Саме тут бази даних стають незамінним інструментом.

Інформація, зібрана з прогнозів погоди, може бути використана для створення цілісної бази даних, яка включає історичні дані, поточні вимірювання та прогнози. Така база даних дозволяє фермерам зберігати інформацію про погодні умови протягом тривалого періоду часу. Такий довгостроковий аналіз дозволяє виявити тенденції та розуміти залежність між погодою та сільськогосподарськими процесами.

Наприклад, наявність історичних даних допомагає визначити оптимальний час для посіву, враховуючи попередні результати, що забезпечує високу врожайність. Окрім того, база даних з прогнозів погоди дозволяє автоматизувати процеси генерації звітів та аналізу даних. Завдяки цьому, фермери та керівники сільськогосподарських підприємств можуть швидко отримувати актуальну інформацію про погодні умови, включаючи прогнозну, в одному зручному форматі.

Це дозволяє вжити необхідні заходи з планування та прийняття рішень для досягнення найкращих результатів.

Об'єкт дослідження – технологічні процеси реєстрації, зберігання та обробки даних прогнозів погоди.

Предмет дослідження - розробка бази даних глобальних прогнозів погоди для системи моніторингу та прогнозування погоди в сільському господарстві.



Мета роботи налаштування збору даних з різних джерел, їх збереження в базі даних та створення звітів з глобальних прогнозів погоди для сільського господарства.

Для досягнення мети були поставлені та рішення наступні задачі завдання:

- Провести аналіз існуючих прогнозів погоди з метою оцінки їхньої точності та надійності.
- Визначити інформативні параметри, значення яких мають реєструвати відповідні цифрові сенсори та заноситись в базу даних глобальних прогнозів погоди для сільського господарства.
- Вибрати інструментальні засоби та розробити базу даних, яка буде використовуватись для зберігання погодних даних та прогнозів.
- Здійснити процес трансформації даних, щоб підготувати їх для зберігання у базі даних та подальшого аналізу.
- Використовувати сервіс аналізу даних для виконання детального аналізу отриманих даних, включаючи візуалізацію, статистичний аналіз та виявлення корисних залежностей та тенденцій.

Результати роботи мають практичну значимість для широкого кола користувачів з галузей агропромислового сектору економіки, сприяючи підвищенню ефективності за рахунок використання базиданих глобальних прогнозів.

## РОЗДІЛ 1

### АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ТА ВПЛИВУ ПРОГНОЗІВ ПОГОДИ НА СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО

#### **1.1 Аналіз взаємозв'язку між погодою та врожайністю сільськогосподарської продукції**

Аналіз взаємозв'язку між погодою та врожайністю є важливим аспектом в сільському господарстві, оскільки погодні умови можуть значно впливати на врожай та якість сільськогосподарських культур. Проведення такого аналізу дозволяє краще розуміти цей взаємозв'язок та допомагає фермерам та аграрним підприємствам приймати обґрунтовані рішення та планувати свою діяльність.

Погодні умови, такі як температура, опади, вологість, сонячна радіація і вітер, мають значний вплив на ріст, розвиток та врожайність рослин. Наприклад, недостатня кількість опадів або висока температура можуть спричинити посуху, що негативно впливає на розвиток рослин та зменшує їх врожайність. З іншого боку, надмірні опади можуть призвести до підтоплення полів і гнилення рослин, що також може спричинити втрату врожаю.

Для проведення аналізу взаємозв'язку між погодою та врожайністю використовуються різні методи. Один з них - статистичний аналіз історичних погодніх даних та врожайності. Цей аналіз дозволяє встановити певні закономірності та тенденції впливу погодніх факторів на врожайність рослин. Наприклад, можна виявити, що врожайність певної культури зростає при оптимальних значеннях температури та опадів.

Ще один метод - математичні моделі, які використовуються для прогнозування врожайності на основі погодніх умов. Ці моделі враховують різні фактори, такі як температура, опади, вологість, і використовують їх для передбачення впливу на врожайність рослин. Такі моделі дозволяють прогнозувати можливі ризики та визначати оптимальні стратегії управління господарством.

Аналіз взаємозв'язку між погодою та врожайністю також може включати врахування інших факторів, таких як тип ґрунту, використовувані агротехнічні методи, використання добрив та захисних засобів. Це дозволяє отримати більш повну картину впливу погоди на сільськогосподарську продуктивність.

Україна, як аграрна країна, має значний інтерес у проведенні такого аналізу. Враховуючи різноманітність кліматичних умов у різних регіонах країни, аналіз погодних даних допомагає виробникам зробити обґрунтовані рішення та використовувати оптимальні підходи до сільськогосподарської діяльності.

Отже, аналіз взаємозв'язку між погодою та врожайністю є важливим інструментом для розуміння та прогнозування впливу погодних умов на сільське господарство. Цей аналіз допомагає фермерам та аграрним підприємствам планувати свою діяльність, приймати обґрунтовані рішення та забезпечувати стабільну врожайність та продуктивність.

## **1.2 Аналіз існуючих видів прогнозів погоди та їх інформативних параметрів для сільського господарства**

Україна, як країна з різноманітним кліматом і розвиненим сільськогосподарським сектором, має значний інтерес до точних прогнозів погоди. Дослідження існуючих прогнозів погоди в Україні є важливим аспектом наукових досліджень у галузі метеорології та кліматології.

Дослідження існуючих прогнозів погоди в Україні передбачає аналіз різних метеорологічних моделей та методологій, що використовуються для прогнозування погодних умов.

Науковці, спеціалісти з метеорології та кліматології, проводять комплексне дослідження для оцінки точності та надійності прогнозів, що надаються різними метеорологічними службами та моделями. У процесі дослідження аналізуються різні аспекти прогнозування погоди, такі як прогнозування температури, опадів, вітру, вологості та інших показників.

Науковці перевіряють точність прогнозів для різних місцевостей України, порівнюючи прогнози з реальними спостереженнями.

Також досліджуються причинно-наслідкові зв'язки між метеорологічними факторами та кліматичними змінами. Вивчається взаємодію атмосферних процесів, океанічних течій, сонячної активності та інших факторів, що впливають на формування погодних умов в Україні. Це дозволяє краще розуміти причини змін у погодних умовах та покращувати прогнозування.

Дослідження існуючих прогнозів погоди в Україні також орієнтовані на пошук нових методів та підходів до прогнозування. Використання супутникових даних, аналізу великих обсягів метеорологічних даних та використання сучасних комп'ютерних моделей стають важливими аспектами досліджень. Науковці прагнуть покращити точність та часову довіреність прогнозів погоди, що є особливо важливим для сільськогосподарського сектора.

Отже, дослідження існуючих прогнозів погоди в Україні здійснюється з метою вдосконалення прогнозування та розуміння погодних процесів в регіоні. Це науково-дослідна робота, що вимагає комплексного аналізу даних, використання сучасних технологій та постійного вдосконалення методологій прогнозування для забезпечення більш точних та надійних прогнозів погоди в Україні.

Україна, як країна з різноманітним кліматом та територією, охоплюючою різні регіони, має доступ до різних типів прогнозів погоди. Прогнози погоди в Україні надаються різними метеорологічними службами та організаціями, які використовують різні методи та джерела даних для прогнозування погодних умов.

Існуює декілька типів прогнозів погоди, зокрема, наведені нижче.

- **Синоптичні прогнози.** Синоптичні прогнози є найпоширенішим типом прогнозів погоди. Вони базуються на аналізі синоптичних карт та використовуються для передбачення погоди на короткостроковий та середньостроковий період. Синоптики враховують рух атмосферних фронтів,

циклонів, антициклонів та інших метеорологічних систем для прогнозування погоди.

- **Радіолокаторні прогнози.** Радіолокатори використовуються для виявлення опадів, грозових хмар та інших метеорологічних явищ. Інформація, отримана з радіолокаторів, дозволяє прогнозувати локальні погодні умови та небезпечні погодні явища, такі як сильний дощ, град або шторм.

- **Метеорологічні моделі.** Метеорологічні моделі використовуються для прогнозування погоди на основі математичних розрахунків та аналізу метеорологічних даних. Ці моделі використовують комп'ютерні алгоритми для розрахунку майбутніх погодних умов на основі поточних даних про атмосферні параметри, які збираються з метеостанцій та супутників.

- **Глобальні прогнози.** Глобальні прогнози погоди охоплюють великі території та довгі проміжки часу. Вони базуються на обробці даних зі супутників та метеорологічних станцій з усього світу. Глобальні прогнози надають загальну картину погоди та корисні прогнози для великих регіонів.

- **Місцеві прогнози.** Місцеві прогнози погоди надають деталізовану інформацію про погоду на малих територіях, таких як конкретні міста, села або регіональні зони. Вони враховують місцеві особливості та фактори, які можуть впливати на погоду в певному районі.

- **Спеціалізовані прогнози.** Деякі метеорологічні служби та організації надають спеціалізовані прогнози погоди для певних галузей, наприклад, для сільськогосподарського сектора, авіації, морського транспорту тощо. Ці прогнози враховують особливості та потреби конкретних галузей та використовують спеціальні параметри та моделі.

Основні дані прогнозу погоди, які можуть бути інформативними саме для сільського господарства наведені нижче.

- **Температура повітря.** Знання температури допомагає приймати рішення про сівбу, полив, збір урожаю та зберігання. Вона може впливати на ріст і розвиток рослин, а також на поширення шкідників та хвороб.

- Опади. Інформація про очікувані опади, такі як дощ, сніг або град, допомагає планувати полив та графік робіт на полі. Вона також важлива для визначення потреби в іригації та контролю за змиванням ґрунту.

- Вологість повітря. Рівень вологості може впливати на рост рослин, ефективність поливу та поширення захворювань. Відповідно до цього можуть прийматися рішення щодо збереження вологості в ґрунті та застосування методів зменшення вологості, таких як вентиляція чи осушення.

- Вітер. Інформація про швидкість та напрямок вітру є важливою для планування захисту від вітру та передбачування розповсюдження хвороб, шкідників або засухи.

- Сонячне випромінювання. Знання про сонячну радіацію може допомогти визначити інтенсивність фотосинтезу, росту та фізіологічні процеси рослин. Воно також впливає на використання сонячної енергії для систем зрошення та електрогенерації.

Додаткові дані, такі як вологість ґрунту, стан ґрунту, індекси суші, можуть також бути корисними в залежності від конкретних потреб господарства та типу вирощуваної культури.

Ці параметри визначають структуру баз даних прогнозів для сільського господарства.

### **1.3 Практичне застосування глобальних прогнозів погоди в аграрному секторі**

Практичне застосування глобальних прогнозів погоди в аграрному секторі виконує важливу роль у покращенні управління сільськогосподарською діяльністю. Глобальні прогнози погоди, які базуються на великій кількості даних та використовують складні моделі і алгоритми, надають фермерам та аграрним підприємствам цінну інформацію для прийняття обґрунтованих рішень та планування своєї діяльності.

Одним з практичних застосувань глобальних прогнозів погоди є оптимізація сільськогосподарських операцій. Завдяки точній інформації про

погоду, фермери можуть зорієнтуватися у відповідний час для проведення таких робіт, як посів, полив, внесення добрив та захисних засобів. Наприклад, якщо прогнозується дощова погода, фермери можуть відкласти проведення поливу на інший день, що дозволить ефективно використати водні ресурси та уникнути непотрібних витрат.

Крім того, глобальні прогнози погоди допомагають в розрахунку ризиків та управлінні врожайністю. Фермери можуть використовувати прогнози для оцінки потенційних втрат врожаю, пов'язаних з негативними погодними умовами.

Наприклад, в разі передбачення посушливого періоду, фермери можуть зробити рішення про додатковий полив або вибір сортів рослин, які більш стійкі до посухи.

Також, глобальні прогнози погоди використовуються для планування збирання та зберігання врожаю. З точними прогнозами погоди фермери можуть визначити оптимальний час для збирання, забезпечуючи якість та витрати ефективність процесу. Крім того, інформація про погоду також використовується для моніторингу і контролю вологості та температури в агропромислових спорудах, таких як сховища для зерна, що допомагає зберегти врожай у гарному стані. Ще глобальні прогнози погоди допомагають у прогнозуванні ринкових тенденцій та управлінні поставками сільськогосподарської продукції. За допомогою прогнозів, фермери можуть адаптувати свої поставки до змінюючихся попиту та ринкових умов.

Наприклад, якщо прогнозується зростання попиту на певний вид продукції через негативні погодні умови в інших регіонах, фермери можуть збільшити виробництво та ефективно використати цю можливість.

Узагальнюючи можемо стверджувати, що практичне застосування глобальних прогнозів погоди в аграрному секторі дозволяє фермерам та аграрним підприємствам планувати свою діяльність, зменшувати ризики, покращувати ефективність та досягати кращих результатів.

## РОЗДІЛ 2

### АНАЛІЗ ВИМОГ ДО БАЗИ ДАНИХ ГЛОБАЛЬНИХ ПРОГНОЗІВ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

#### **2.1 Аналіз технології збору та обробки даних бази глобальних прогнозів та вибір їх інформативних параметрів для сільського господарства**

Збір та обробка метеорологічних даних включає комплексний процес збирання, передачі, збереження та аналізу даних з різних джерел. Цей процес включає в себе використання різних інструментів, сенсорів та стрімінгових платформ для отримання актуальних та точних погодних даних.

За допомогою ось такого обладнання нам вдається, збирати достатньо даних для аналізу (див. рис. 2.1).

Збір метеорологічних даних починається з метеорологічних станцій, розташованих у різних регіонах. Метеорологічна станція - це спеціалізована система, призначена для збору, вимірювання і запису метеорологічних даних. Вона дозволяє спостерігати та реєструвати показники погодних умов, такі як температура повітря, атмосферний тиск, вологість, вітер, опади тощо. Залежно від своїх функцій та місця розташування, метеорологічні станції можуть мати різну структуру і типи.

В Україні є 186 метеостанцій, які реєструють погоду на території держави. Розташування метеостанцій має бути таким, щоб була репрезентативність спостережень не тільки там, де вони розташовані, але й для більше віддалених місць.



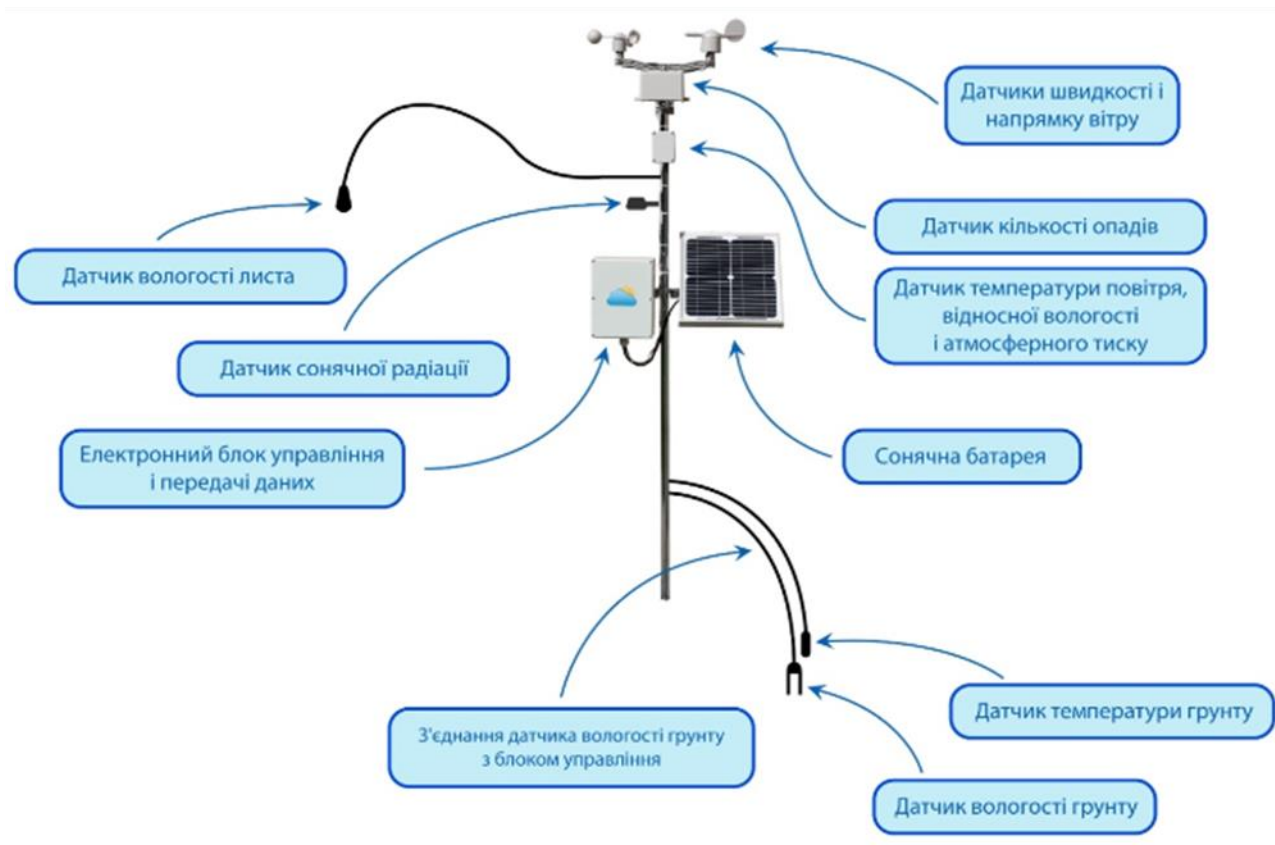


Рисунок 2.1 – Структурна схема метеостанції.

В Україні є одна найвисокогірніша метеостанція "Пожижевська", щорозташована на висоті 1450 метрів біля Говерли (див. рис. 2.2.).



Рисунок 2.2 - Найвисокогірніша метеостанція України «Пожижевська».

Глобальними спостереженнями погоди у світі опікується Всесвітня метеорологічна організація з штабквартирою у Бюселі.

Структурна схема кожної метеостанції містить наступні основні компоненти.

1. Сенсори, що вимірюють показники погоди, такі як температура, атмосферний тиск, вологість, вітер, опади тощо.
2. Реєстратори, які приймають дані від датчиків і записують їх для подальшого аналізу і обробки.
3. Комунікаційне обладнання, що забезпечує передачу даних з метеорологічної станції до центральної лабораторії або інших приймачів.
4. Джерело живлення: забезпечує енергію для роботи всіх компонентів станції. Це може бути мережеве живлення, сонячні батареї або акумулятори.

Типи метеорологічних станцій можуть варіюватись залежно від їхньої функціональності та місця розташування. До основні типів метеорологічних станцій відносяться:

- Синоптичні станції, які розташовані на суші та на океані і використовуються для систематичного збору даних про погоду, які використовуються для прогнозу погоди та аналізу клімату.
- Автоматичні метеорологічні станції використовуються для автоматичного збору даних про погоду. Вони оснащені сенсорами, які автоматично вимірюють температуру, атмосферний тиск, вологість, вітер та інші показники. Дані можуть передаватися по кабелю або по радіоканалу.
- Радіозондажні станції використовуються для вимірювання вертикального профілю атмосферних умов за допомогою спеціальних метеорологічних приладів, які піднімаються в повітря за допомогою повітряного повітряного кульку або повітряного судна.
- Метеорологічні станції на суднах для вимірювання погодніх умов в морі.

- Аерологічні станції розташовані на землі або на повітряних суднах і використовуються для вимірювання параметрів атмосфери на висоті за допомогою спеціальних аерологічних приладів.

Зауважимо, що, існує багато інших спеціалізованих станцій, які використовуються для конкретних досліджень і додаткових спостережень погоди, зокрема, для сільського господарства.

Кожна метеостанція як інформаційно-комунікаційна система використовує відповідні методи та прилади для вимірювання, реєстрації та передавання метеоінформації.

Методи та пристрої для вимірювання температури повітря для метеостанцій можуть бути наступними.

Найпоширеніший і простий спосіб вимірювання температури повітря - використання термометра. Термометри можуть бути ртутні, алкогольні, електронні або інфрачервоні. Ртутні термометри вимірюють температуру на основі розширення ртутного стовпчика. Алкогольні термометри вимірюють температуру на основі розширення спиртової рідини. Електронні термометри використовують датчики, що реагують на зміну температури, і відображають результат на цифровому дисплеї. Інфрачервоні термометри вимірюють температуру за допомогою детектора, який сприймає інфрачервоне випромінювання.

Термопара - це пристрій, який вимірює температуру шляхом виявлення зміни електричної напруги, яка виникає при з'єднанні двох різнорідних металів. Термопари широко використовуються у промисловості та дослідженнях.

Безконтактні інфрачервоні термометри вимірюють температуру повітря без прямого контакту з об'єктом шляхом виявлення інфрачервоного випромінювання, яке випромінюється об'єктом. Вони широко використовуються в АПК та інших галузях.

Термографічні камери використовуються для вимірювання температурних розподілів на поверхні об'єктів. Вони реєструють інфрачервоне

випромінювання, що випромінюється з поверхні об'єктів, і перетворюють його на зображення, де різні кольори відповідають різним температурам.

Ці методи та пристрої надають широкі можливості для вимірювання температури повітря в залежності від конкретних потреб сільського господарства.

Метод та пристрої для вимірювання опадів.

1. Плучини: Плучина - це пристрій, який використовується для прямого збирання опадів. Вона складається з отвору, через який потрапляють опади, та контейнера, в якому збирається вода. Плучини можуть бути встановлені на відкритій місцевості або на даху будівлі.

2. Каністрові опадоміри: Це пристрої, які вимірюють об'єм опадів, збираючи його у каністру. Опадоміри можуть бути механічними або електронними. Механічні опадоміри використовують важільні механізми для вимірювання кількості зібраної води. Електронні опадоміри використовують датчики, що реагують на наявність води у каністрі.

3. Лазерні опадоміри: Ці пристрої вимірюють кількість опадів за допомогою лазерного променя. Вони виявляють розбризкування крапель опадів і вимірюють їх кількість за допомогою сенсорів. Лазерні опадоміри зазвичай використовуються в автоматизованих метеорологічних станціях.

4. Акустичні опадоміри: Ці пристрої вимірюють кількість опадів, виявляючи звук, що виникає при падінні крапель на спеціальну поверхню. Акустичні опадоміри використовуються в автоматизованих системах вимірювання опадів.

Ці методи та пристрої дозволяють виміряти кількість та інтенсивність опадів, що є важливою інформацією для моніторингу погодних умов для сільського господарства. Вибір конкретного методу залежить від вимог точності, доступності та особливостей застосування.

Методи та пристрої вимірювання сонячної радіації.

1. Пірографічний метод використовує пірограф для вимірювання сонячної радіації з урахуванням кута нахилу сонячних променів. Пірограф - це

пристрій з ковпачком, що обертається, на якому розміщені шкали вимірювання. Шкали допомагають встановити кут нахилу пристрою відносно сонця, щоб виміряти сонячну радіацію на певній площині, наприклад, схилу.

2. Пірометричний метод використовує пірометр для вимірювання сонячної радіації в інфрачервоному діапазоні. Пірометр - це пристрій, який виявляє інфрачервоне випромінювання, що випромінюється сонцем. Вимірювання проводяться за допомогою детекторів, які реагують на інфрачервоне випромінювання.

3. Піролюксометричний метод використовує піролюксометр для вимірювання яскравості сонячного світла. Піролюксометр - це пристрій, який виявляє світло, відбите від поверхні. Вимірювання проводяться за допомогою фотодатчиків та світлочувливих пластин, які реагують на світлове випромінювання.

Ці методи та пристрої дозволяють виміряти різні параметри сонячної радіації і отримати дані, необхідні для аналізу та планування сільського господарства. Вибір методу залежить від конкретних потреб та цілей вимірювання, зокрема, бюджету, можуть використовуватися різні комбінації цих методів та пристроїв.

З розвитком цифрових технологій сучасні системи моніторингу погоди використовують цифрові однопараметрові та інтегровані мультипараметрові цифрові сенсори температури, вологості, сонячної радіації, концентрації CO<sub>2</sub>, якості повітря та інших параметрів, необхідних, зокрема, для глобальних та локальних прогнозів погоди, в які потрібні для прийняття відповідальних рішень в галузях АПК.

Для передачі отриманих даних в реальному часі від цифрових сенсорів використовуються стрімінгові платформи. Ці платформи дозволяють надсилати дані з метеорологічних станцій у форматі стріму (поток даних) на центральний сервер або хмарну інфраструктуру. Цей потік даних може бути переданий через протоколи передачі даних, такі як HTTP, MQTT або UDP.

На центральному сервері або в хмарній інфраструктурі дані збираються і зберігаються у базі даних. Ця база даних може мати структуровану форму, що дозволяє зберігати дані в таблицях з відповідними полями для різних метеорологічних параметрів. Також можуть використовуватись методи нормалізації даних для ефективного зберігання та управління великим обсягом інформації.

Після збору даних може відбуватись їх обробка та аналіз. Це включає в себе застосування різних алгоритмів та моделей для виявлення патернів, прогнозування погоди та виведення корисних висновків. Оброблені дані можуть бути доступні для використання через стрімінгові платформи, що дозволяють користувачам отримувати актуальну інформацію про погоду в режимі реального часу.

Отже, збір та обробка метеорологічних даних через стрімінгові платформи є складним процесом, що включає збір даних з метеорологічних станцій, передачу їх через стрімінгові протоколи та їх зберігання та аналіз у базі даних. Цей процес допомагає надати актуальну та точну інформацію про погоду для різних застосувань та користувачів.

## **2.2 Вимоги до структури бази даних глобальних прогнозів для сільського господарства**

Структура бази даних, що вміщує інформацію з метеостанцій, повинна відповідати деяким вимогам для забезпечення ефективного зберігання, доступу та обробки цих даних. Розробка відповідної структури бази даних є важливим етапом, оскільки це визначає спосіб організації та збереження інформації. Основні вимоги до структури бази даних для метеостанцій включають наступні аспекти:

- Таблиці та поля. База даних повинна містити таблиці, які представляють різні аспекти метеорологічних даних, наприклад, температура,

атмосферний тиск, вологість, швидкість вітру тощо. Кожна таблиця має відповідні поля для збереження конкретних параметрів.

- Унікальний ідентифікатор. Кожен запис в базі даних повинен мати унікальний ідентифікатор, що дозволяє однозначно ідентифікувати кожен збережений набір даних. Це допомагає відслідковувати та знаходити конкретні записи.

- Нормалізація. Структура бази даних повинна бути нормалізованою для забезпечення ефективного зберігання та управління даними. Це означає розподіл пов'язаних даних на різні таблиці з уникненням зайвого повторення інформації.

- Індексція. Для швидкого пошуку та доступу до даних база даних має бути правильно індексована. Індексція поля або набору полів дозволяє прискорити пошук та фільтрацію даних.

- Забезпечення цілісності даних. База даних повинна мати механізми для забезпечення цілісності даних, таких як обмеження цілісності та відношення між таблицями. Це допомагає уникнути втрати або порушення даних.

- Запити та звіти. Структура бази даних має сприяти ефективному виконанню запитів та генерації звітів. Правильне організування таблиць та використання індексів допомагає зменшити час виконання запитів та забезпечує швидкий доступ до необхідної інформації.

- Захист даних. База даних повинна мати механізми захисту даних, такі як автентифікація та авторизація користувачів, для запобігання несанкціонованому доступу та зміні даних.

## 2.3 Вибір технологій та інструментальних засобів розробки бази даних і аналізу даних для сільського господарства

Враховуючи ці вимоги, можна створити ефективну структуру бази даних для зберігання інформації з метеостанцій, що дозволить ефективно управляти метеорологічними даними та використовувати їх для подальшого аналізу та прогнозування погоди.

Збір і трансформація даних буде відбуватись за допомогою сервісів MICROSOFT AZURE.

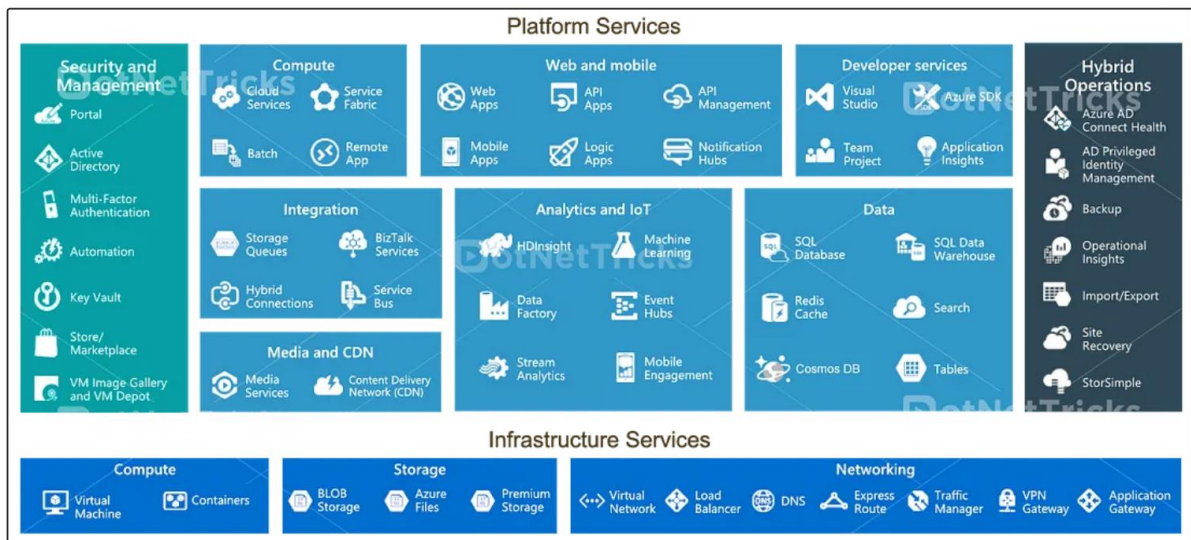


Рисунок 2.3 – Сервіси MICROSOFT AZURE

Azure Cloud, також відомий як Microsoft Azure, є хмарною обчислювальною платформою, яка надає широкий спектр послуг та ресурсів для розробки, впровадження та керування різноманітними застосунками та послугами.

Основні характеристики та можливості Azure Cloud наступні.

- Інфраструктура як послуга (IaaS): Azure надає можливість віртуалізувати обчислювальні ресурси, мережеві компоненти та сховища даних. Ви можете створювати віртуальні машини, мережеві маршрутизатори, зберігати дані в хмарних сховищах та багато іншого.



- Платформа як послуга (PaaS): Azure надає готові середовища для розробки та виконання застосунків, такі як Azure App Service, Azure Functions, Azure SQL Database та багато інших. Ви можете розгорнути свої застосунки безпосередньо на Azure, використовуючи готові середовища, без необхідності управління інфраструктурою.

- Сховище даних та аналітика: Azure надає різноманітні сервіси для зберігання, обробки та аналізу даних. Ви можете використовувати Azure Blob Storage, Azure SQL Database, Azure Cosmos DB, Azure Data Lake та багато інших сервісів для зберігання та маніпулювання даними, а також використовувати інструменти аналітики, такі як Azure Synapse Analytics та Azure Machine Learning.

- Інтеграція та розширення: Azure надає різні сервіси для інтеграції з іншими системами та послугами. Наприклад, Azure Logic Apps дозволяє створювати логічні робочі процеси для автоматизації взаємодії між різними додатками та сервісами.

- Безпека та конфіденційність: Azure забезпечує широкий спектр механізмів безпеки, включаючи шифрування даних, мережеві файрволи, контроль доступу та ідентифікацію користувачів. Azure також відповідає різним стандартам безпеки та конфіденційності, що дозволяє використовувати його для обробки конфіденційних даних.

Azure Cloud надає гнучкість, масштабованість та доступність для розробки та виконання різноманітних додатків та послуг.

Збір даних буде відбуватись через використання сервісу Azure Stream Analytics.

Azure Stream Analytics - це хмарна платформа для аналізу та обробки стрімових даних в режимі реального часу. Вона розроблена Microsoft і надає можливості для отримання цінної інформації з великих обсягів даних, що надходять у режимі стріму.

Azure Stream Analytics дозволяє підключатися до різних джерел даних, таких як сенсори, датчики, пристрої Інтернету речей (IoT), соціальні медіа, веб-

сервери та інші, і проводити аналіз цих даних в режимі реального часу. Платформа надає можливості для створення складних запитів, застосування функцій агрегації, фільтрації та обробки даних, а також для виявлення важливих подій та патернів у потоках даних.

Одна з ключових переваг Azure Stream Analytics - це його інтеграція з іншими сервісами Azure, такими як Azure Event Hubs, Azure IoT Hub, Azure Functions та інші. Це дозволяє легко розширювати функціональність та використовувати інші сервіси для зберігання, аналізу та візуалізації даних.

Azure Stream Analytics також надає можливості для інтеграції з різними інструментами та платформами, такими як Power BI, Azure Machine Learning, Azure Data Lake і багато інших, що робить його потужним інструментом для аналізу стрімових даних у хмарному середовищі.

Для трансформації даних будемо використовувати сервіс Azure datafactory.

Azure Data Factory (ADF) - це сервіс хмарної платформи Microsoft Azure, який призначений для оркестрації та автоматизації процесів обробки та перенесення даних. ADF дозволяє підключатися до різних джерел даних, перетворювати та переміщувати дані між різними системами та платформами.

Основні можливості Azure Data Factory представлено нижче:

– Інтеграція джерел даних: ADF надає можливість підключатися до різних джерел даних, включаючи бази даних, хмарні сервіси (наприклад, Azure Blob Storage, Azure SQL Database, Azure Data Lake Storage, Amazon S3) та інші.

– Оркестрація та автоматизація процесів: ADF дозволяє створювати пайплайни, які включають кроки обробки даних, такі як отримання, очищення, перетворення, агрегація та завантаження. Ви можете налаштувати залежності між кроками, планувати автоматичне виконання та моніторити процеси обробки даних.

– Можливості перетворення даних: ADF надає різні можливості для перетворення даних, включаючи трансформацію, фільтрацію, групування, з'єднання та багато іншого. Ви можете використовувати вбудовані функції або власні скрипти для забезпечення необхідного перетворення даних.

– Моніторинг та керування: ADF надає засоби моніторингу та керування процесами обробки даних. Ви можете відстежувати прогрес виконання пайплайнів, перевіряти журнали помилок, налаштовувати попередження та виконувати налагодження для забезпечення ефективної роботи процесів обробки даних.

– Інтеграція з іншими сервісами Azure: ADF може інтегруватися з іншими сервісами Azure, такими як Azure Machine Learning, Azure Databricks та Azure Functions, для забезпечення комплексного аналізу та обробки даних.

Таким чином, Azure Data Factory є потужним інструментом для розробки та управління процесами обробки даних у хмарному середовищі Azure.

Для аналізу і відображення результату використаємо сервіс Power BI (див. рис. 2.4).



Рисунок 2.4 – Сервіс Power BI для аналізу та відображення результату.

Power BI - це бізнес-аналітичний інструмент, розроблений компанією Microsoft, який дозволяє візуалізувати та аналізувати дані з різних джерел для прийняття обґрунтованих бізнес-рішень. наведемо основні можливості Power BI:

- Візуалізація даних: Power BI надає широкий спектр візуальних інструментів для створення зручних та привабливих графіків, діаграм, таблиць та інфографіків на основі ваших даних. Це допомагає зрозуміти та представити дані в зручній формі.

- З'єднання з різними джерелами даних: Power BI дозволяє з'єднуватися з різними джерелами даних, такими як бази даних, ексель-файли, веб-сервіси, хмарні зберігальні системи та інші. Це дозволяє вам комбінувати дані з різних джерел у зв'язані та пов'язані звіти та аналізувати їх разом.

- Створення інтерактивних звітів та панелей приладів: Power BI дозволяє створювати інтерактивні звіти та панелі приладів, які можна змінювати та фільтрувати в реальному часі. Ви можете експортувати ці звіти та панелі приладів у різні формати та ділитися ними з колегами чи клієнтами.

- Автоматизація та планування: Power BI дозволяє створювати автоматичні оновлення та планувати оновлення даних. Ви можете настроїти автоматичні завантаження даних з регулярним оновленням, щоб ваші звіти завжди були актуальними.

- Вбудовані функції машинного навчання: Power BI надає можливості машинного навчання та аналізу даних. Ви можете використовувати вбудовані алгоритми для прогнозування, кластеризації, виявлення аномалій та інших аналітичних завдань.

Таким чином, Power BI має широкий спектр інших функцій та можливостей, що дозволяють вам максимально використовувати ваші дані для прийняття кращих бізнес-рішень.

## РОЗДІЛ 3

# РОЗРОБКА БАЗИ ДАНИХ ГЛОБАЛЬНИХ ПРОГНОЗІВ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

## 3.1 Розробка структури бази даних та процес імпорту даних глобальних прогнозів для сільського господарства

Дані можуть бути збережені в різних типах стовпців залежно від характеру інформації. Наприклад, для числових значень, таких як температура або тиск, можна використовувати числові типи даних. Для текстових даних, таких як назва міста або опис погоди, можуть використовуватися рядкові типи даних.

### Основні типи даних

#### Рядкові типи даних:

Тип	Опис
CHAR(size)	Містить рядок фіксованої довжини (може містити букви, цифри, та інші символи). Фіксована довжина задається в дужках. Може зберігати до 255 символів.
VARCHAR(size)	Містить рядок змінної довжини. Найбільша довжина задається в дужках. Може зберігати до 255 символів. Примітка: Якщо ви покладете туди значення більше за 255, тип буде перетворений на TEXT.
TINYTEXT	Рядок з найбільшою довжиною 255 символів
TEXT	Зберігає рядок з найдовшою довжиною 65,535 символів
BLOB	Великий двійковий об'єкт (Binary Large Object). Зберігає до 65,535 байт даних
MEDIUMTEXT	Зберігає рядок з максимальною довжиною в 16,777,215 символів.
MEDIUMBLOB	Великий двійковий об'єкт. 16 Мегабайт даних
LONGTEXT	Рядок з найбільшою довжиною в 4,294,967,295 символів.
LONGBLOB	Великий двійковий об'єкт. 4 Гігабайти даних
ENUM(x,y,z,1 т.д.)	Дозволяє ввести список можливих значень. Можна перелічити до 65535 різних значень типу. Якщо значення що вставляють в поле не належать списку, вставиться порожнє значення. Зауваження: Значення будуть відсортовані в тому порядку в якому ви їх запишете. Можливі значення вводяться в такому форматі: ENUM('X','Y','Z')
SET	Подібно до ENUM окрім того, що SET може містити до 64 значень списку, і не може зберігати більше одного вибору.

Рисунок 3.1 – Опис рядкових типів даних

#### Числові типи даних:

Тип	Опис
TINYINT(size)	Цілий від -128 до 127 . Від 0 до 255 UNSIGNED <sup>[1]</sup> . Максимальне число цифр задається в дужках.
SMALLINT(size)	Від -32768 до 32767. Від 0 до 65535 UNSIGNED <sup>[1]</sup> . Максимальне число цифр задається в дужках.
MEDIUMINT(size)	Від -8388608 до 8388607. Від 0 до 16777215 UNSIGNED <sup>[1]</sup> . Максимальне число цифр задається в дужках.
INT(size)	Від -2147483648 до 2147483647. Від 0 до 4294967295 UNSIGNED <sup>[1]</sup> . Максимальне число цифр задається в дужках.
BIGINT(size)	Від -9223372036854775808 до 9223372036854775807. Від 0 до 18446744073709551615 UNSIGNED <sup>[1]</sup> . Максимальне число цифр задається в дужках.
FLOAT(size,d)	Число з плаваючою крапкою. Максимальне число цифр задається в параметрі size. Максимальне число цифр після десяткової крапки задається в параметрі d.
DOUBLE(size,d)	Точніше число з плаваючою крапкою. Максимальне число цифр задається в параметрі size. Максимальне число цифр після десяткової крапки задається в параметрі d.
DECIMAL(size,d)	DOUBLE, що зберігається як рядок з фіксованою крапкою. Максимальне число цифр задається в параметрі size. Максимальне число цифр після десяткової крапки задається в параметрі d.

Рисунок 3.2 – Опис числових типів даних

## Типи дати та часу:

Тип	Опис
DATE()	Дата. Формат: YYYY-MM-DD Зауваження: Підтримується діапазон від '1000-01-01' до '9999-12-31'
DATETIME()	Формат: YYYY-MM-DD HH:MM:SS [2] Зауваження: Підтримується діапазон від '1000-01-01 00:00:00' до '9999-12-31 23:59:59'
TIMESTAMP()	Значення TIMESTAMP зберігаються як кількість секунд з початку епохи Unix ('1970-01-01 00:00:00' UTC). Формат: YYYY-MM-DD HH:MM:SS [2] Зауваження: Підтримується діапазон від '1970-01-01 00:00:01' UTC до '2038-01-09 03:14:07' UTC
TIME()	Час. Формат: HH:MM:SS Зауваження: Підтримується діапазон від '-838:59:59' до '838:59:59'
YEAR()	Рік в двоцифровому, або чотирицифровому форматі. Зауваження: Значення, що дозволені в чотирицифровому форматі: від 1901 до 2155. Значення дозволені в двоцифровому форматі: від 70 до 69, що відповідає 1970 та 2069.

Рисунок 3.3 – Опис дати типів даних

Для створення нашої бази даних ми будемо використовувати декілька таблиць і вище наведені типи даних

Таблиця 3.1 - Скрипти для створення потрібних таблиць

DimDate	DimLocation	FactMatrix
<pre>CREATE TABLE DimDate (   [DataKey] INT NOT NULL,   [Date] DATE NOT NULL )</pre>	<pre>CREATE TABLE DimLocation (   [LocationKey] INT NOT NULL,   [Location] CHAR(150) NOT NULL )</pre>	<pre>CREATE TABLE FactMatrix (   [LocationKey] INT NOT NULL,   [Location] CHAR(150) NOT NULL,   [Temp] NUMERIC NOT NULL,   [Humidity] NUMERIC NOT NULL,   [Dev] NUMERIC NOT NULL )</pre>

Для того щоб коректно створювати запити до декілька таблиць потрібно налаштувати логічний зв'язок між таблицями, в базі даних він встановлюється за допомогою ключів, що визначають взаємозв'язок між записами таблиць. Цей зв'язок допомагає організувати дані таким чином, що вони можуть бути

ефективно зв'язані між собою і використовуватися для виконання запитів, об'єднання даних та отримання зв'язаних інформаційних наборів.

У SQL Server для встановлення логічного зв'язку між таблицями використовуються наступні типи ключів.

- **Основний ключ (Primary Key):** Основний ключ унікально ідентифікує кожен запис в таблиці. Він може складатися з одного або кількох полів. Основний ключ забезпечує унікальність значень і дозволяє швидкий доступ до записів в таблиці.
- **Зовнішній ключ (Foreign Key):** Зовнішній ключ встановлює зв'язок між двома таблицями. Він посилається на основний ключ іншої таблиці. Зовнішній ключ дозволяє забезпечити цілісність даних, забороняючи додавання записів, які не мають відповідного запису в пов'язаній таблиці. Це забезпечує консистентність та відношення між даними.
- **Унікальний ключ (Unique Key):** Унікальний ключ подібний до основного ключа, але може мати декілька значень, які повторюються або NULL-значення (за винятком першого значення). Він дозволяє швидкий доступ до записів за унікальними значеннями і дозволяє заборонити повторення даних у відповідному полі.

Логічний зв'язок між таблицями (див.рис. 3.4).

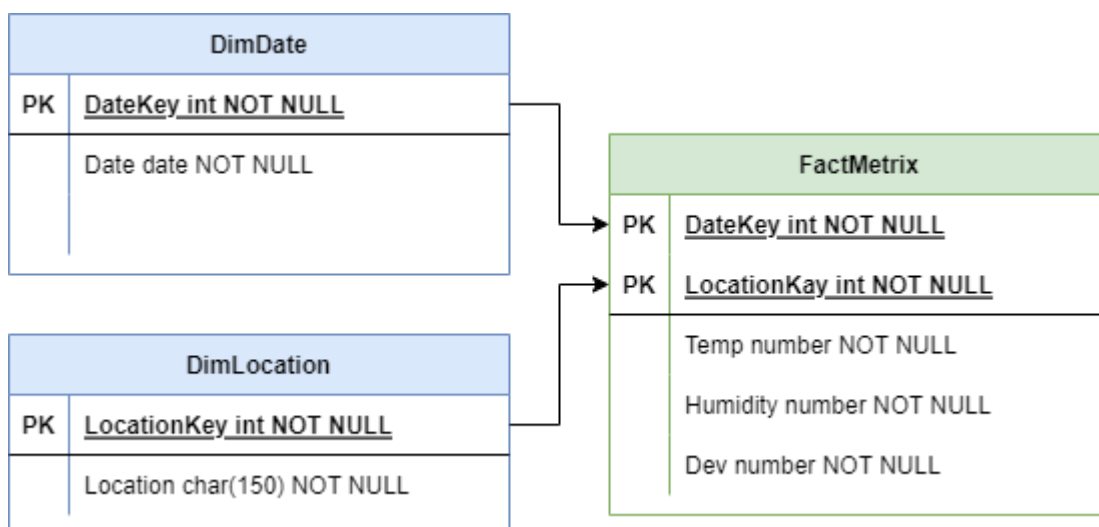


Рисунок 3.4 – Логічний зв'язок

Логічний зв'язок між таблицями є ключовим аспектом в базах даних і аналітичних інструментах, таких як Power BI. Він використовується для встановлення зв'язку та взаємозв'язку між таблицями на основі спільних стовпців або значень. Ось кілька причин, чому логічний зв'язок є важливим:

**Об'єднання даних:** Логічний зв'язок дозволяє об'єднати дані з різних таблиць в один вигляд, що дозволяє здійснювати аналіз та отримувати звіти на основі пов'язаних даних. Він дозволяє здійснювати складні запити, фільтрування і групування даних на основі зв'язків між таблицями.

**Забезпечення цілісності даних:** Логічний зв'язок допомагає забезпечити цілісність даних шляхом встановлення правил і обмежень щодо взаємозв'язку між таблицями. Наприклад, ви можете встановити зв'язок "один до багатьох", де один запис в одній таблиці відповідає багатьом записам у іншій таблиці. Це дозволяє забезпечити унікальність та узгодженість даних відповідно до визначених правил.

**Розширення аналітичних можливостей:** Логічний зв'язок дозволяє використовувати розширені аналітичні можливості, такі як звіти, фільтри, сегментування, групування та вимірювання на основі зв'язаних даних. Він дозволяє виконувати складні аналітичні запити, розрахунки та моделювання даних на основі пов'язаних таблиць.

**Оптимізація продуктивності:** Логічний зв'язок допомагає оптимізувати продуктивність запитів і операцій з даними. За допомогою зв'язків можна використовувати розумну фільтрацію, що дозволяє обмежити обсяг даних, які потрібно опрацювати, та прискорити час відповіді на запити.

Логічний зв'язок між таблицями допомагає створити цілісну інформаційну структуру, забезпечити цілісність даних і розширити аналітичні можливості. Він дозволяє ефективно аналізувати, візуалізувати та робити висновки на основі пов'язаних даних з різних джерел.



## Процес імпорту даних

Azure Stream Analytics забезпечує можливість збору даних з датчиків у реальному часі. Основний процес збору даних з датчиків через сервіс Azure Stream Analytics виглядає наступним чином:

Налаштування вхідного джерела даних: Спочатку ви налаштовуєте вхідне джерело даних в Azure Stream Analytics, щоб вказати, з якого джерела будуть надходити дані. Це може бути різноманітні джерела, такі як Azure Event Hubs, Azure IoT Hub, Azure Blob Storage або навіть власні джерела даних.

Визначення схеми даних: Далі ви визначаєте схему даних, яка описує формат та типи даних, які очікується отримувати з датчиків. Це допомагає Azure Stream Analytics правильно інтерпретувати та обробляти надходящі дані.



Рисунок 3.5 – Схема отримання даних

Налаштування запиту Stream Analytics.

Визначаємо запит, який описує, які дані треба отримувати з датчиків та як їх обробляти. Запит може містити операції фільтрації, агрегації, групування та інші операції обробки даних, що допоможуть вам отримати потрібну інформацію.

Налаштування вихідного призначення: Ви налаштовуєте вихідне призначення для результатів обробки даних. Це може бути, наприклад,

збереження результатів у базу даних, публікація відповідей через Azure Event Hubs або використання інших сервісів Azure для подальшої обробки.

Запуск і моніторинг: Після налаштування всіх параметрів ви запускаєте задачу Azure Stream Analytics. Сервіс автоматично починає збирати дані з датчиків, застосовувати визначений запит до цих даних і направляти результати обробки до вихідного призначення. Ви можете відстежувати прогрес та результати роботи задачі через Azure Portal або використовувати програмні інтерфейси для автоматизації моніторингу.

Таким чином, Azure Stream Analytics забезпечує зручний та ефективний процес збору даних з датчиків, їх обробки у режимі реального часу та надання результатів для подальшого аналізу та використання.

Датчик считує інформацію за допомогою інтрнету відправляє їх на івент хаб

Івент хаб збирає всю інформацію , налаштовуєсм Event Hubs з потрібними даним за допомогою івент хабу в Azure.

Настроений стрімінг отримує ці дані і зберігає їх в блоб сториджі

В сирому вигляді, оскільки це потік ми створили батч процкінг ми створили невеликий дата факторі , і вона викноються кожного дня , щоденно.

### **3.2 Розробка запитів для отримання необхідної інформації з бази даних глобальних прогнозів для сільського господарства**

Розробка запитів на мові SQL (Structured Query Language) є ключовим аспектом роботи з базами даних. SQL дозволяє виконувати різноманітні запити для отримання необхідної інформації з бази даних (див. рис. 3.5), де:

DDL (Data Definition Language) в SQL є підмовою мови, яка використовується для визначення та модифікації структури об'єктів бази даних. DDL включає набір команд, які дозволяють створювати, змінювати та видаляти таблиці, індекси, перегляди, схеми та інші об'єкти бази даних.

DML (Data Manipulation Language) в SQL Server - це підмова мови, що використовується для маніпулювання даними в базі даних. DML включає набір команд, які дозволяють вставляти, оновлювати та видаляти дані в таблицях бази даних.

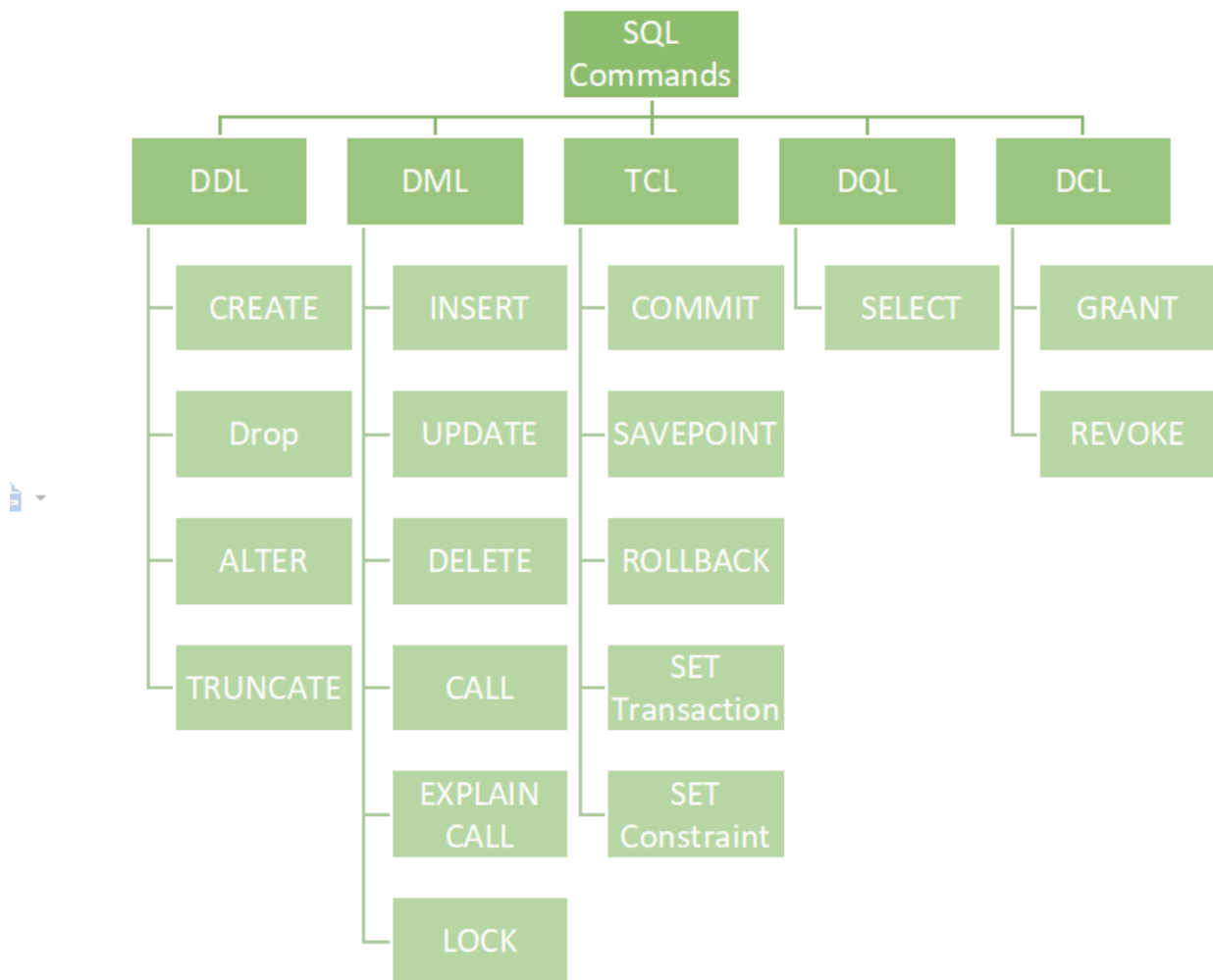


Рисунок 3.6 – Підмови SQL

Основні операції, які можна виконувати за допомогою SQL, включають:

- **SELECT:** Ця операція використовується для вибору даних з бази даних. Вона дозволяє вказати, які поля або стовпці потрібно вибрати, а також які умови повинні бути задоволені.

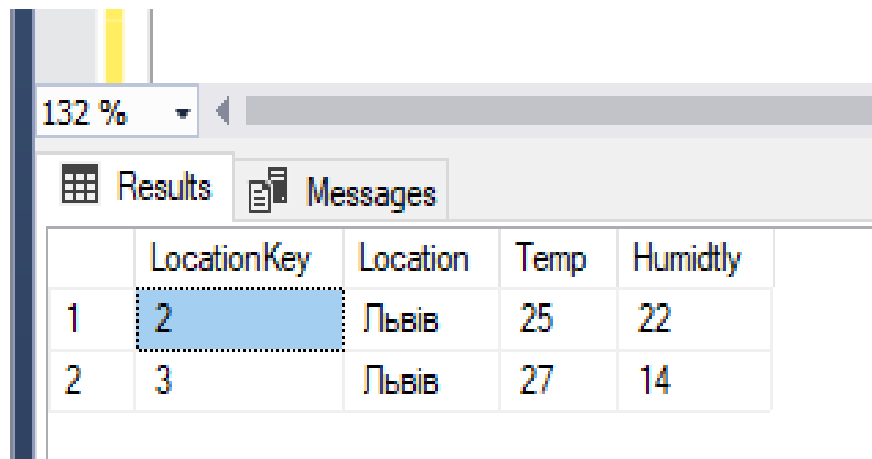
- **INSERT:** Ця операція використовується для вставки нових записів в базу даних. Ви можете вказати значення для кожного поля вставки або використовувати значення за замовчуванням.
- **UPDATE:** Ця операція дозволяє оновити існуючі записи в базі даних. Ви можете змінити значення певних полів для вибраних записів або для всіх записів у таблиці.
- **DELETE:** Ця операція використовується для видалення записів з бази даних. Ви можете вказати умови, за якими потрібно видаляти записи.
- **JOIN:** Операція JOIN дозволяє з'єднувати дані з двох або більше таблиць на основі спільних полів. Це дозволяє вам отримати більш складну інформацію, комбінуючи дані з різних джерел.
- **GROUP BY:** Ця операція використовується для групування записів з бази даних за певними полями. Ви можете використовувати агрегатні функції, такі як SUM, AVG, MAX, MIN і COUNT, для отримання агрегованих даних в межах кожної групи.
- **ORDER BY:** Ця операція використовується для сортування результатів запиту в порядку зростання або спадання за певними полями.

За допомогою ось такого запиту ми отримуємо потрібну нам інформацію, а точніше погодні дані за той день у локації Львів і температура вище 15 градусів.

```
select M.*  
FROM [dbo].[FactMatrix] M  
    INNER JOIN [dbo].[DimLocation] L ON  
L.[LocationKey] = M.LocationKey  
WHERE L.[Location] = 'Львів'  
    AND TEMP > 15
```

Рисунок 3.7 – Sql скрипт запиту

## Отриманий результат.



	LocationKey	Location	Temp	Humidity
1	2	Львів	25	22
2	3	Львів	27	14

Рисунок 3.8 – Результат запущеного скрипта.

За допомогою sql запитів маєм можливість аналізувати зібрану інформацію і проектувати уже наш сам репорт для відображення даних у сервісі Power bi.

Після цього заходим у програму Power bi, проектуєм логічну модель для швидкого функціоналу і будуємо наш звіт.

### 3.3 Аналіз отриманих даних в Power BI сервіс

Power BI надає широкий набір інструментів для аналізу даних та створення звітів.

Спочатку нам потрібно під'єднатися до нашої бази для цього нам потрібно виконати наступні кроки :

1. Відкриваєм програму Power BI Desktop.
2. У верхньому меню вибираєм "Отримати дані".
3. У списку доступних джерел даних обираєм "Бази даних".
4. З'явиться довгий список можливих джерел даних. Вибираєм "SQL Server".
5. потрібно обрати метод аутентифікації Database

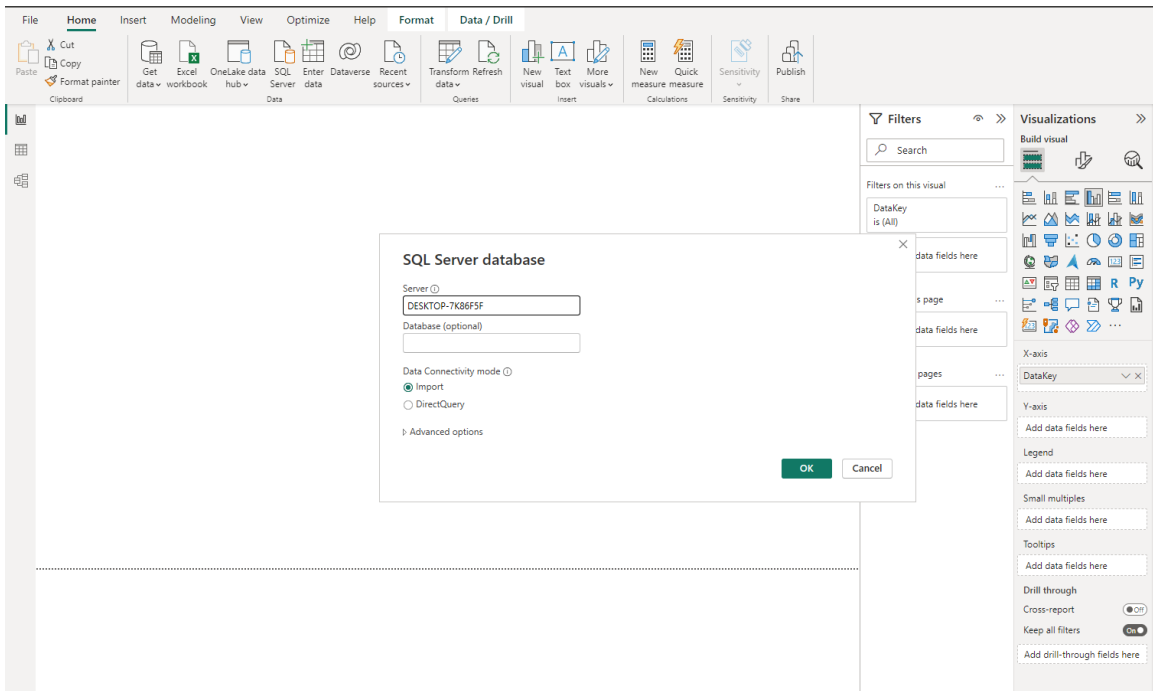


Рисунок 3.9 – Момент підключення до бази даних

Вводимо дані сервера для підключення нашої бази даних.

Тепер нам потрібно вибрати базу даних в данеому випадку це **WeatherDB**.

Наступним кроком буде вибір таблиць для відображення і аналізу звіту.

### Натискаємо Load

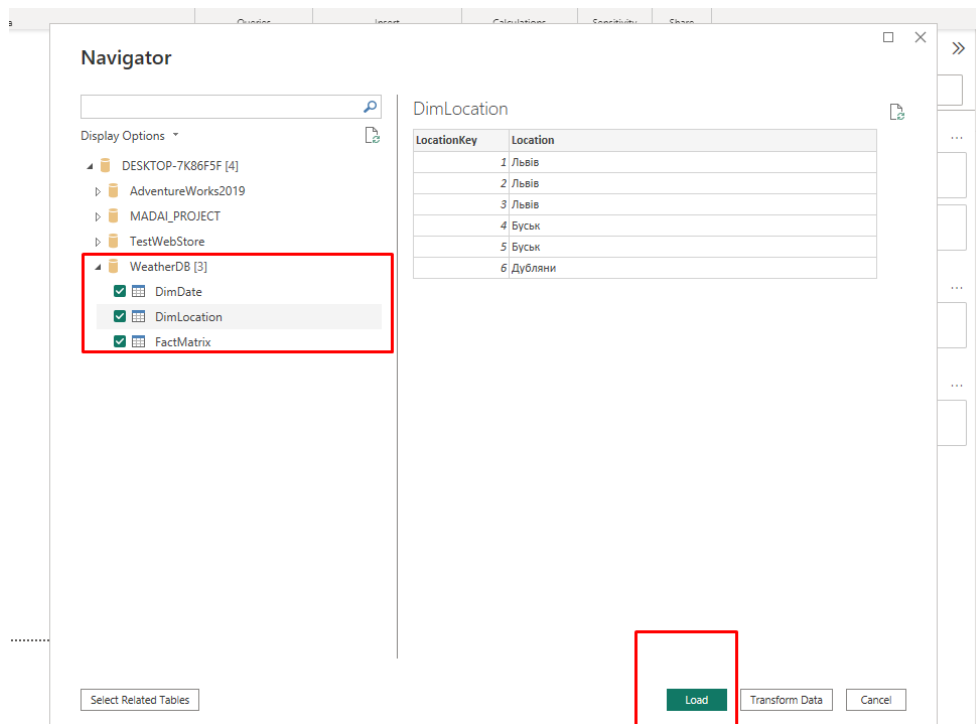


Рисунок 3.10 – Підмови SQL

Після чого переходимо в головний редактор і створюємо модель, по якій вже будемо будувати наш Звіт.

### Логічна модель даних

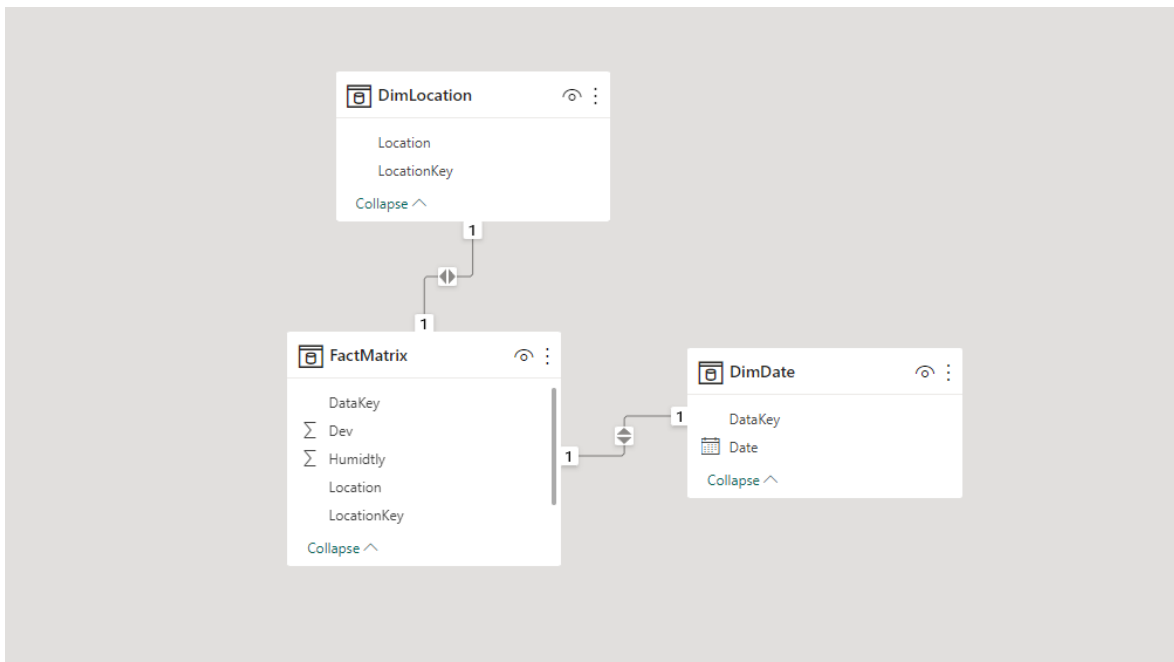


Рисунок 3.11 – Логічна модель в Power bi

Для створення звіту будемо використовувати візуалізації Power BI.

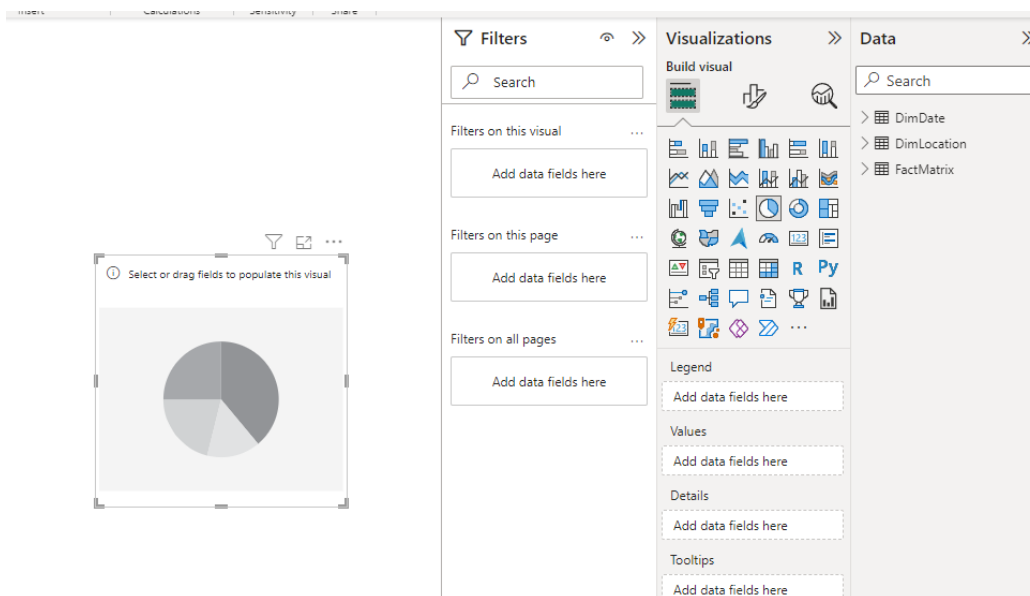


Рисунок 3.12 – Візуалізації Power BI

У сфері Power BI, існує кілька типів візуалізацій, які можна використовувати для аналізу та відображення даних. Основні з них наведено нижче.

**Графік лінії:** це простий інструмент, який використовується для відображення залежності між двома змінними на осі X та Y. Він може бути корисним для відображення тенденцій і змін в часі.

**Стовпчикова діаграма:** цей тип візуалізації використовується для порівняння значень різних категорій. Він може бути корисним для відображення продажів за різними місяцями, регіонами або категоріями товарів.

**Кругова діаграма:** цей тип візуалізації використовується для відображення відносних часток або пропорцій окремих елементів в цілому. Наприклад, ви можете використовувати кругову діаграму для відображення часток продажів різних товарів у загальних продажах.

**Графік розсіювання:** цей тип візуалізації використовується для відображення залежності між двома змінними і дозволяє виявити наявність кореляції між ними. Він може бути корисним для відображення зв'язку між ціною товару та його кількістю продажів.

**Карта:** цей тип візуалізації використовується для географічного відображення даних. Ви можете використовувати карти для показу місць розташування магазинів, регіональних продажів або географічного розподілу клієнтів.

**Діаграма Ганта:** цей тип візуалізації використовується для планування та відстеження ходу проектів. Він може відображати послідовність завдань, тривалість їх виконання та залежності між ними.

Це лише кілька прикладів візуалізацій, доступних в Power BI. Інструмент надає широкі можливості для створення різноманітних візуалізацій залежно від потреб аналізу даних.



Ми використовуємо наступні візуалізації:

**"Donut Chart"** (діаграма у вигляді кільця) є варіацією кругової діаграми і також дозволяє відображати пропорційні відношення між категоріями даних.

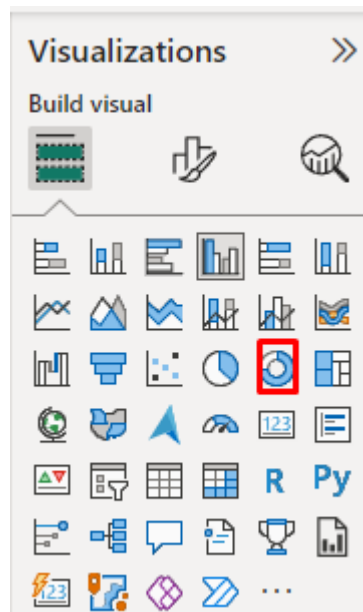


Рисунок 3.13 – візуалізація "Clustered Column Chart"

"Clustered Column Chart" (груповою стовпчикова діаграма) дозволяє відображати порівняння значень між різними категоріями даних за допомогою груп стовпців

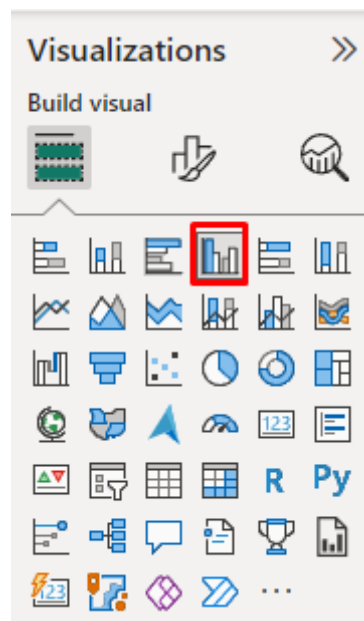


Рисунок 3.14 – візуалізація "Clustered Column Chart"

"Slicer" (перемикач або фільтр) дозволяє користувачам взаємодіяти з даними шляхом вибору або фільтрації певних значень

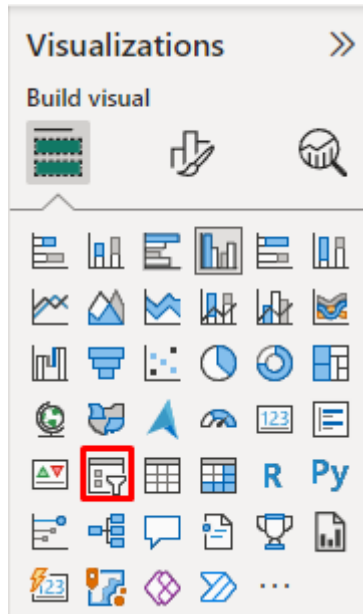


Рисунок 3.15 – візуалізація "Slicer".

Налаштувавши візуалізацій в Power BI отримуємо результат (див. рис. 3.16

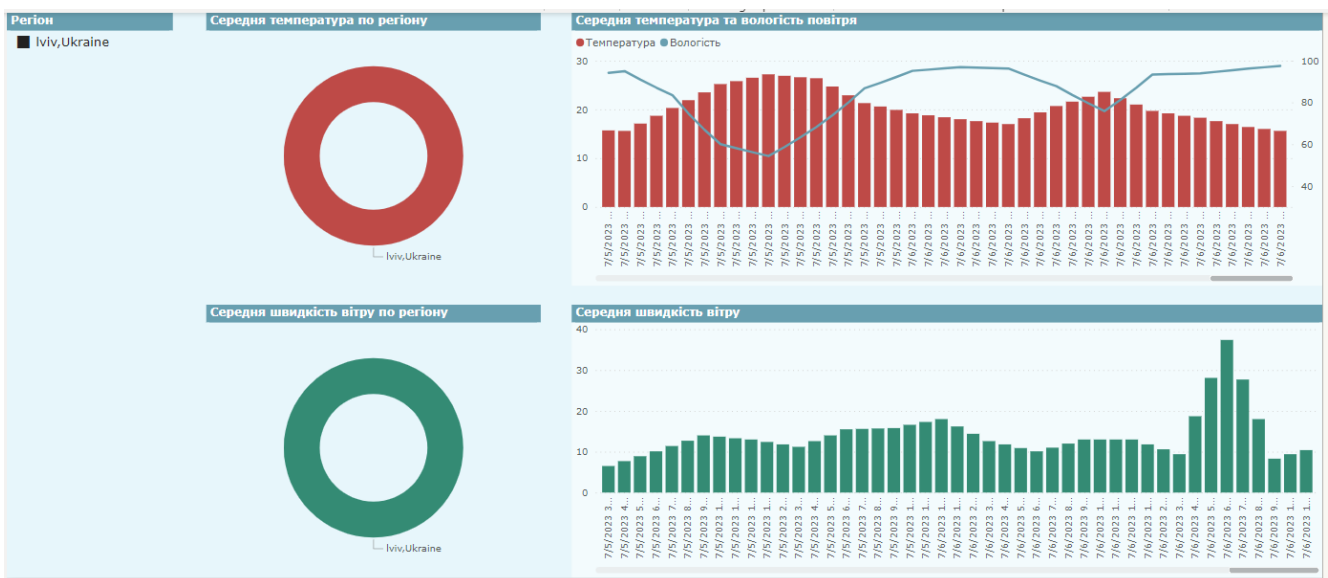


Рис. 3.16 – Історичність даних погодинно, які зібрані з локації Львів

На даному рисунку ми можемо бачити історичність даних погодинно, які зібрані з локації Львів за таким показниками:

1. Волога
2. Швидкість вітру
3. Температура

Також Power BI як сервіс не надає прямої функціональності прогнозування руху графіку. Однак, ми можемо використовувати деякі функції та інструменти Power BI для аналізу даних та побудови прогнозів. Ось кілька можливих підходів:

Використання розширень або власних моделей. Ви можете встановити розширення або власні моделі машинного навчання в Power BI, щоб створити прогнози руху графіку.

Наприклад, можна використовувати розширення R або Python, щоб застосувати алгоритми прогнозування до ваших даних і побудувати прогнозовані графіки.

Використання набору аналітичних функцій Power BI таких, як TREND або FORECAST, що можна використовувати для створення прогнозів на основі існуючих даних. Ви можете застосовувати ці функції до ваших візуалізацій, щоб отримати оцінку майбутнього руху графіку.

Використання додаткових інструментів: Power BI може інтегруватись з додатковими інструментами аналітики та прогнозування, такими як Azure Machine Learning або Excel. Ви можете використовувати ці інструменти для розробки та виконання складніших моделей прогнозування та отримання прогнозованих графіків.

Важливо зауважити, що прогнозування динаміки графіку є складною задачею, і результати прогнозу можуть бути залежними від якості даних, використовуваних моделей та інших факторів. Рекомендується проводити аналіз та перевірку прогнозів, а також використовувати додаткові методи оцінки і валідації для підтвердження точності прогнозів.

### **3.4. Фактори впливу на ефективність бази даних глобальних прогнозів погоди для сільського господарства**

Ефективність бази даних глобальних прогнозів погоди для сільського господарства може залежати від різних факторів. Основні фактори, які можуть впливати на ефективність такої бази даних є наступними.

Якість та точність вхідних даних є важливим фактором. База даних повинна містити надійні та актуальні дані про кліматичні умови, розподіл родючих ґрунтів, вирощування рослин, шкідників та хвороб, а також дані про виробництво та ринки сільськогосподарської продукції. Чим точніші та достовірніші дані, тим більш ефективними будуть прогнози та рекомендації, що базуються на них.

Чим більш об'ємна база даних, тим краще. Вона повинна охоплювати різні регіони, культури та аспекти сільського господарства. Розмаїтість даних дозволяє отримати більш репрезентативні та точні прогнози для різних умов.

Доступність та швидкодія: База даних повинна бути доступною та має мати швидкодію. Це дозволяє користувачам швидко отримати необхідну інформацію та аналізувати дані для прийняття рішень у реальному часі.

Використання відповідних аналітичних методів та моделей для обробки даних є важливим фактором. Це може включати статистичний аналіз, машинне навчання, штучний інтелект та інші методи, які допомагають розуміти та передбачати залежності та тенденції в сільському господарстві.

Ефективність бази даних може покращитися, якщо вона інтегрується з іншими системами, наприклад, системами моніторингу, автоматизованими системами управління сільським господарством або системами прогнозування ринків.

База даних потребує постійного оновлення та підтримки для забезпечення актуальності та надійності інформації. Вона повинна враховувати зміни в кліматичних умовах, технологіях сільського господарства та ринкових умовах.

Ці фактори можуть варіюватися залежно від конкретної бази даних погодних прогнозів та потреб користувачів. Важливо розробити та використовувати базу даних, яка відповідає конкретним вимогам та потребам економічних агентів сільського господарства та інших галузей АПК.

### **3.5. Економічна ефективність бази даних глобальних прогнозів погоди для сільського господарства**

Економічна ефективність бази даних глобальних прогнозів погоди для сільського господарства може мати вирішальне значення для забезпечення стабільного та прибуткового виробництва. Фактори, від яких залежить економічна ефективність цієї бази даних, наведено нижче.

Чим більш точні та достовірні прогнози погоди, тим ефективніше сільське господарство може планувати свою діяльність. Вірогідні прогнози допомагають зменшити ризики, пов'язані з негативними погодними умовами, такими як засуха, повені або хвороби рослин, і водночас максимізувати врожайність та продуктивність.

Швидкий доступ до прогнозів погоди дозволяє сільському господарству приймати своєчасні рішення. Наприклад, на підставі прогнозів погоди можна визначити оптимальний час для посіву, збору врожаю, застосування захисних заходів від шкідників та хвороб.

База даних повинна враховувати регіональні особливості сільського господарства, такі як типи культур, ґрунтові умови, гідрологічні особливості тощо. Це дозволяє забезпечити більш точні та придатні для конкретного регіону прогнози.

Ефективність бази даних оцінюється також з позиції співвідношення користі до вартості. Вартість підготовки та підтримки бази даних повинна бути виправданою за отриману користь, таку як збільшення врожайності, зниження витрат на захист рослин та підвищення загальної ефективності виробництва.

База даних глобальних прогнозів погоди може бути економічно ефективною, якщо вона інтегрується з іншими системами управління сільським господарством, такими як системи поливу, управління врожайністю, обробки даних та моніторингу.

Врахування цих факторів допоможе забезпечити економічну ефективність бази даних глобальних прогнозів погоди для сільського господарства та сприятиме підвищенню продуктивності та стійкості аграрного сектору.

Розрахунок економічної ефективності бази даних глобальних прогнозів погоди для сільського господарства може включати декілька кроків. Глобальних прогнозів погоди для сільського господарства повинен включати декілька кроків.

Загальна методологія містить наступні етапи розрахунку.

Спочатку потрібно визначити, які конкретні переваги приносить використання бази даних глобальних прогнозів погоди вашому сільськогосподарському підприємству. Наприклад, це може бути збільшення врожайності, зниження витрат на захист рослин, покращення планування сівозмін, оптимізація поливу тощо. Важливо оцінити цінність цих переваг у грошовому виразі.

Оцінка вартість розробки, впровадження та підтримки бази даних глобальних прогнозів погоди включає витрати на придбання обладнання та програмного забезпечення, навчання персоналу, збір та обробку даних, підтримку та оновлення системи. Треба оцінити також часові ресурси, необхідні для управління базою даних.

Для обчислення показників ефективності використовують фінансові показники, такі як чистий прибуток, рентабельність і повернення інвестицій (ROI), для оцінки економічної ефективності. Далі порівнюють корисність з вартістю, обчислюючи співвідношення показників.

Важливо врахувати ризики. Розглянути можливі ризики, пов'язані з використанням бази даних глобальних прогнозів погоди, такі як можливість

неточних прогнозів, технічні проблеми або залежність від зовнішніх постачальників даних. Оцінити вплив цих ризиків на економічну ефективність.

Треба провести аналіз чутливості, враховуючи змінні фактори, такі як врожайність, витрати на захист рослин, ціни на ринку та інші фактори, що можуть впливати на результати.

Такий підхід до розрахунку економічної ефективності бази даних глобальних прогнозів погоди допоможе прийняти обґрунтоване рішення щодо використання цієї системи. Обов'язково треба врахувати результати аналізу та оцінку ризиків для прийняття рішення, чи варто інвестувати в базу даних.

Запропонований підхід дає загальну уяву про те, як розрахувати економічну ефективність бази даних глобальних прогнозів погоди для сільського господарства. Варто також враховувати специфічні умови та потреби вашого сільськогосподарського підприємства при здійсненні розрахунків.

## РОЗДІЛ 4

### ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

#### **4.1 Нормативно-правові положення з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.**

Українське законодавство регулює охорону праці та безпеку працівників, включаючи нормативні вимоги до автоматизованого робочого місця з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях. Основними нормативними актами, які встановлюють ці вимоги, є:

- Закон України "Про охорону праці" від 14 жовтня 1992 року № 2694-ХІІ. Цей закон встановлює загальні принципи та вимоги щодо охорони праці, включаючи норми безпеки та здоров'я працівників.
- Нормативні акти Державного комітету України з питань промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду (Держпромнагляд), зокрема:
  - Накази щодо встановлення вимог до безпеки праці при експлуатації автоматизованих систем та обладнання.
  - Правила безпеки при експлуатації автоматизованих систем та обладнання.
- Нормативно-правові акти, що регулюють питання цивільної оборони та надзвичайних ситуацій, наприклад:
  - Закон України "Про цивільну оборону" від 19 червня 2003 року № 1169-ІV.
  - Накази Міністерства внутрішніх справ України щодо надзвичайних ситуацій та правил поведінки працівників у таких ситуаціях.

Ці нормативні акти встановлюють вимоги до організації робочого місця, планування та проведення евакуації, пожежної безпеки, забезпечення безпеки працівників під час роботи з автоматизованими системами та обладнанням, а також вимоги до навчання та підготовки працівників щодо надзвичайних ситуацій.



Детальну та актуальну інформацію щодо нормативних вимог до автоматизованого робочого місця з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях публікують Держпромнагляд, Міністерство соціальної політики України та інші компетентні органи, які відповідають за охорону праці та безпеку працівників.

#### **4.2. Охорона праці та безпека при облаштуванні автоматизованого робочого місця**

Аналіз стану виробничої санітарії і гігієни праці має велике значення для забезпечення безпеки та здоров'я працівників у робочому середовищі. Для проведення такого аналізу можна розглянути наступні етапи.

- Огляд робочого середовища. Ретельно огляньте робочі місця, зверніть увагу на умови праці, наявність необхідного обладнання, належну вентиляцію, освітлення та інші фактори, що можуть впливати на здоров'я працівників.
- Аналіз робочих процесів. Визначте основні робочі процеси та види діяльності, які здійснюються в організації. Оцініть можливі ризики, пов'язані з кожним процесом, та визначте потенційні небезпеки для здоров'я працівників.
- Оцінка робочого обладнання та матеріалів: Перевірте наявність та стан робочого обладнання, інструментів та матеріалів, що використовуються працівниками. Визначте, чи відповідають вони нормам безпеки і чи існують потенційні ризики.
- Вивчення виробничих процесів. Ознайомтесь зі специфікою виробничих процесів, їх послідовністю та взаємозв'язком між ними. Виділіть можливі джерела забруднення, випаровування, шуму, вібрації та інших фізичних факторів, що можуть негативно впливати на здоров'я працівників.
- Оцінка дотримання норм та правил. Перевірте, чи виконуються норми та правила щодо виробничої санітарії і гігієни праці. Дотримання законодавчих вимог стосовно виробничої санітарії і гігієни праці є важливим

аспектом забезпечення безпеки та здоров'я працівників. Кожна країна має свої нормативні акти та закони, які встановлюють вимоги до умов праці та охорони здоров'я працівників.

Під час аналізу стану виробничої санітарії і гігієни праці необхідно перевірити відповідність організації законодавчим нормам та вимогам, що стосуються таких аспектів, як:

- Організація робочих місць. Переконайтеся, що виконуються вимоги до розміщення та організації робочих місць, включаючи вимоги до простору, освітлення, вентиляції та температури.
- Безпека обладнання та інструментів. Впевніться, що всі використовувані обладнання та інструменти відповідають нормам безпеки, що регулярно проводяться огляди, і що працівники належним чином навчені їх безпечного використання.
- Запобігання травмам та професійним захворюванням. Оцініть заходи, що вживаються для запобігання травмам та професійним захворюванням, включаючи навчання працівників правилам безпеки, використання необхідного захисного спорядження та систем контролю ризиків.
- Гігієна праці та санітарні умови. Переконайтеся, що забезпечені необхідні санітарні умови, такі як належна гігієна рук, наявність санітарних кімнат та якість повітря.

Однак, основні принципи і рекомендації, що стосуються норм і облаштування робочого місця, включають такі аспекти.

- Ергономіка. Забезпечення ергономічних умов роботи є важливим аспектом. Це включає правильне розташування меблів та обладнання, яке сприяє комфортній позиції тіла, запобігає зайвому напруженню м'язів і зменшує ризик виникнення травм або захворювань, пов'язаних з роботою.
- Освітлення. Необхідно забезпечити належне освітлення робочого простору. Це може означати використання природного світла, добре розташованих вікон, або штучного освітлення, що забезпечує рівномірне розподілення світла і запобігає відблискам на моніторах.

- **Вентиляція.** Забезпечення належної вентиляції у робочому просторі є важливим для здоров'я і комфорту співробітників. Наявність природної або механічної вентиляції допомагає знизити ризик виникнення проблем, пов'язаних з повітрям, таких як алергії або втома.
- **Меблі і обладнання.** Робоче місце повинно бути обладнане необхідними меблями та обладнанням для виконання роботи. Це включає належні столи, стільці з підтримкою спини, належно розташовані комп'ютери, клавіатури, миші та інші необхідні пристрої.
- **Організація робочого простору.** Робоче місце повинно бути організоване таким чином, щоб бути ефективним і організованим. Це включає належне розміщення робочих матеріалів, зручний доступ до необхідної документації та пристроїв, а також впорядковані кабелі та проводи.
- **Безпека.** Забезпечення безпеки на робочому місці є важливим аспектом. Це включає належні заходи безпеки, такі як пожежні вимоги, електрична безпека, попередження про небезпеки та належне використання обладнання.
- **Психологічний комфорт.** Важливо також забезпечити психологічний комфорт на робочому місці. Це може включати належний рівень конфіденційності, зручність спілкування, можливість відпочити та роздуму.

### **Освітлення робочого місця**

Освітлення робочого місця є важливим аспектом виробничої санітарії та гігієни праці, оскільки воно має прямий вплив на зорову функцію, комфорт праці та загальний стан працівників. Недостатнє або неправильне освітлення може спричинити очні напруження, зниження продуктивності, помилки та нещасні випадки на робочому місці.

Основні аспекти освітлення робочого місця, які варто враховувати, включають.

- Інтенсивність освітлення. Важливо, щоб робоче місце було достатньо освітлене, щоб працівники могли чітко бачити свої завдання та документи. Інтенсивність освітлення вимірюється в люксах і може різнитися залежно від характеру роботи. Зазвичай, для офісних приміщень рекомендується рівень освітлення від 300 до 500 люксів.

- Розподіл освітлення. Освітлення повинно бути рівномірно розподілене по всій площі робочого простору, щоб уникнути тіней, блисків та відблисків, які можуть заважати роботі. Для цього використовуються різні джерела освітлення, такі як загальне освітлення, місцеве освітлення та природне світло.

- Колірна температура: Колірна температура світла впливає на сприйняття простору та візуальний комфорт працівників. Зазвичай використовуються світильники з теплою білою (2700-3000 К) або холодною білою (5000-6500 К) колірною температурою, в залежності від типу діяльності та вимог до конкретного робочого місця.

- Запобігання блискам та відблискам: Освітлення повинно бути розташоване таким чином, щоб уникнути блисків та відблисків на робочих поверхнях, екранах комп'ютерів або інших робочих пристроях, що можуть викликати напруження очей.

- Додаткове освітлення для конкретних завдань: Для деяких видів робіт можуть знадобитися додаткові джерела освітлення, такі як напрямні світильники або робочі лампи, щоб забезпечити достатнє освітлення для точних або деталізованих завдань.

Врахування цих аспектів допоможе створити комфортні, безпечні та продуктивні умови праці з точки зору освітлення. Дотримання норм та вимог щодо освітлення робочого місця відповідає законодавчим вимогам і сприяє забезпеченню загального добробуту працівників.

### 4.3 Електробезпека на автоматизованому робочому місці

Електробезпека на робочому місці є важливою для забезпечення безпеки працівників під час роботи з електрообладнанням. Я наведу короткий огляд основних аспектів електробезпеки, але зазначу, що виходячи за обмеження у 3000 слів, не всі деталі можуть бути враховані. Тому, будь ласка, зверніться до відповідних нормативних актів та консультируйтесь з фахівцями для отримання повної інформації.

#### 1. Знання та навички працівників.

- Професійне навчання. Працівники повинні мати відповідну освіту та професійне навчання з питань електробезпеки. Це допомагає їм розуміти ризики, пов'язані з електричним струмом, та правильно виконувати свої обов'язки.
- Ознайомлення з процедурами: Працівники повинні знати процедури безпечного включення та відключення електрообладнання, а також правила користування захисними засобами.

#### 2. Ідентифікація потенційних небезпек.

- Огляд електрообладнання. Перед початком роботи слід перевірити стан електрообладнання на наявність пошкоджень, обривів проводів, перегрівання тощо.
- Розпізнавання ризикових зон. Працівники повинні бути свідомі місць, де можуть виникнути ризики ураження електричним струмом, таких як простори з електричними розподільними шафами, електричні проводки, розетки тощо.

#### 3. Правильне використання електрообладнання.

- Використання належного обладнання. Працівники повинні використовувати тільки належне електрообладнання, яке відповідає нормам безпеки.
- Запобігання перевантаженню. Необхідно уникати перевантаження електричних систем та розеток, не підключати до них занадто багато приладів одночасно.

- Утримання в належному стані. Електрообладнання повинно регулярно перевірятися на наявність пошкоджень, заміну зношених частин, належне обслуговування електричних систем та проводки.
- Заземлення та ущільнення. Заземлення є важливим заходом безпеки для запобігання ураження електричним струмом. Електрообладнання повинне бути належно заземлене, а працівники повинні знати процедури заземлення та ущільнення перед початком робіт.
- Управління ризиками. Роботодавці повинні проводити оцінку ризиків та приймати відповідні заходи для запобігання небезпеці ураження електричним струмом. Це може включати виділення безпечних зон, надання ізольованого інструменту та захисних засобів, інсталяцію систем виявлення та відключення аварійного струму та навчання працівників процедурам першої допомоги у разі нещасних випадків.

Ці аспекти електробезпеки на робочому місці сприяють запобіганню нещасних випадків, пов'язаних з електричним струмом, та створюють безпечні умови праці для всіх працівників. Дотримання правил електробезпеки є важливим для забезпечення безпеки та добробуту працівників на робочому місці.

## ВИСНОВКИ

Прогнози погоди мають надзвичайну цінність для галузей АПК, зокрема, сільськогосподарського сектора. Наявність бази даних для зберігання інформації та генерації звітів надає фермерам та сільськогосподарським підприємствам зручний та практичний інструмент для ефективного управління своєю діяльністю. У сільському господарстві збір та аналіз інформації має велике значення для прийняття розумних рішень та планування дій. Саме тут бази даних стають незамінним інструментом.

Інформація, зібрана з прогнозів погоди, може бути використана для створення цілісної бази даних, яка включає історичні дані, поточні вимірювання та прогнози. Така база даних дозволяє фермерам зберігати інформацію про погодні умови протягом тривалого періоду часу. Такий довгостроковий аналіз дозволяє виявити тенденції та розуміти залежність між погодою та сільськогосподарськими процесами.

У результаті розробки бази даних глобальних прогнозів погоди в сільському господарстві були досягнуті поставлені цілі та використані сучасні технології, що сприяють покращенню управління сільськогосподарськими процесами та прийняттю більш точних та обґрунтованих рішень.

В роботі проаналізовано застосування та впливу прогнозів погоди на сільське господарство. Показаний взаємозв'язок між погодою та врожайністю сільськогосподарської продукції.

Здійснено аналіз технології, технічних характеристик пристроїв і систем збору та обробки даних бази глобальних прогнозів та вибір їх інформативних параметрів для сільського господарства.

Визначено вимоги до структури бази даних глобальних прогнозів для сільського господарства і здійснено вибір технологій та інструментальних засобів розробки бази даних і аналізу даних для сільського господарства.

Дана робота була реалізована з використанням бази даних, написання коду здійснювалось за допомогою скриптової мови SQL. Для збору і обробки даних

використовувались сервіси Microsoft Azure cloud, що забезпечило повний функціонал для прогнозу погоди в сільському господарстві через інтернет.

Розроблена база даних глобальних прогнозів погоди в сільському господарстві дозволяє отримувати прогнози зручно та безпечно в режимі реального часу з будь-якого місця, надаючи повний функціонал для користувачів, зокрема:

- отримувати точні та актуальні дані, збирати, зберігати та оновлювати інформацію про погоду на різних сільськогосподарських ділянках, що допомагає забезпечити наявність точних та актуальних даних для аналізу та прийняття рішень.

- забезпечувати прогнозування погодних умов за заданою геолокацією, збирати історичні дані про погоду, а також використовувати сучасні технології прогнозування для створення точних прогнозів погоди в майбутньому. Це допомагає сільськогосподарським підприємствам точніше та планувати свої дії, враховуючи погодні умови, що впливають на вирощування рослин, тваринництво та інші процеси.

- підвищувати продуктивність та ефективність на основі бази даних прогнозів погоди, сільськогосподарські підприємства можуть раціонально планувати сівозміну, полив та інші агротехнічні заходи, що сприяє збільшенню врожайності та зниженню витрат.

Результати роботи мають практичну значимість для широкого кола користувачів агропромислового сектору економіки, сприяючи підвищенню ефективності



## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Український гідрометцентр. Офіційний веб-сайт Українського гідрометцентру. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.meteo.gov.ua>
2. Український портал погоди. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ua.sinoptik.ua/>
3. Портал Gismeteo.ua [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.gismeteo.ua/>
4. Норвезький портал погоди. Yr.no [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.yr.no/>
5. Портал Weather.com.ua. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://weather.com.ua/>
6. OpenWeather [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://openweathermap.org>
7. Microsoft SQL Server Documentation [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/sql-server/>
8. SQL Server Central [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.sqlservercentral.com/>
9. SQLShack [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.sqlshack.com>
10. SQLTeam [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.sqlteam.com/>
11. MSSQLTips [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.mssqltips.com/>
12. Microsoft Azure Documentation [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/>
13. Microsoft Learn - Azure SQL [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/azure-sql>

14. Azure SQL Community [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://techcommunity.microsoft.com/t5/azure-sql/bd-p/Azure-SQL-Database>

15. Azure SQL Database Tutorials and Resources [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://azure.microsoft.com/en-us/resources/videos/azure-sql-database-tutorials-and-resources>

16. Azure SQL Database [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLlrxD0HtieHhW0NCG7M536uHG0tJ95Ut>  
2

## **ДОДАТКИ**

```
CREATE TABLE FactMatrix
(
[DataKey] INT NOT NULL,
[LocationKey] INT NOT NULL,
[Location] CHAR(150) NOT NULL,
[Temp] NUMERIC NOT NULL,
[Humidity] NUMERIC NOT NULL ,
[Dev] NUMERIC NOT NULL,
)
```

### Скрипт для створення таблиці

```
select M.[LocationKey],m.[Location],[Temp],[Humidity]
FROM [dbo].[FactMatrix] M
INNER JOIN [dbo].[DimLocation] L ON
L.[LocationKey] = M.LocationKey
WHERE L.[Location] = 'Львів'
AND TEMP > 15
```

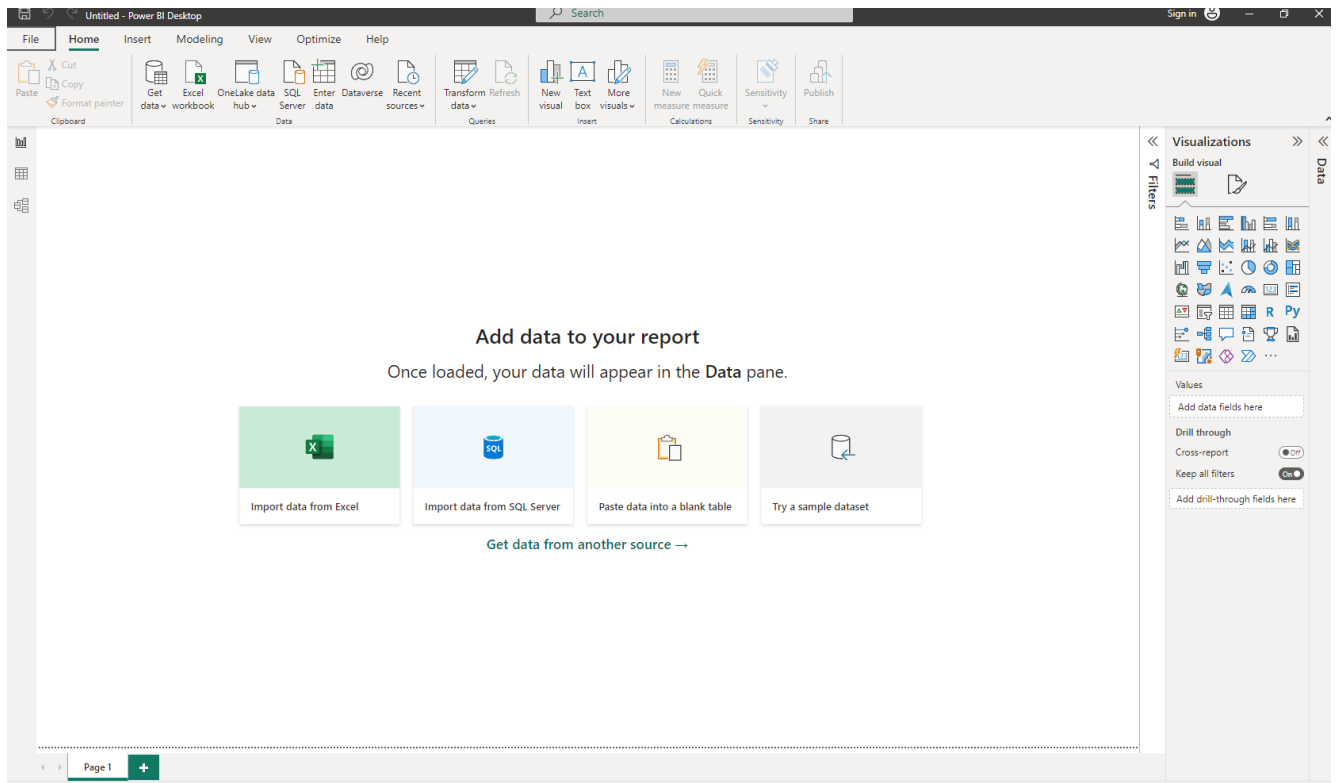


Рисунок 1— Середовище Power BI

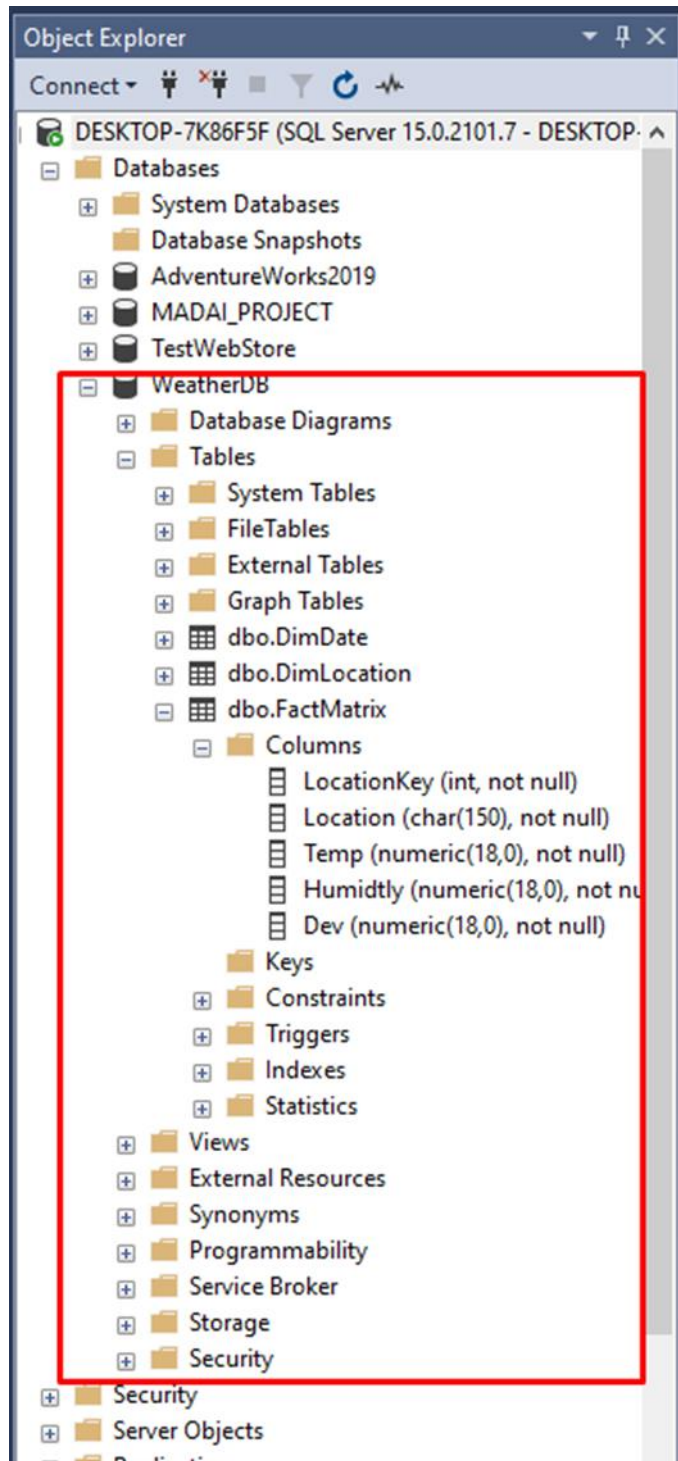


Рисунок 2 – Структура бази даних