

**ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ ТА  
ВІЗУАЛЬНА АНАЛІТИКА**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**


до виконання індивідуальних завдань  
здобувачів

за освітньо-професійною програмою  
другого (магістерського) рівня  
**«БІЗНЕС-ПРОЦЕСИ ТА ОПЕРАЦІЙНА  
ЕФЕКТИВНІСТЬ»**

спеціальність 051 Економіка

*Рекомендовано Науково-методичною радою  
ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»  
(протокол № 1 від «08» вересня 2023 р.)  
Обов'язково до розміщення в репозиторії*

Запоріжжя 2023



Візуалізація даних та візуальна аналітика: методичні рекомендації до виконання індивідуальних завдань здобувачів за освітньо-професійною програмою другого (магістерського) рівня «Бізнес-процеси та операційна ефективність», спеціальність 051 Економіка / Уклад. Шевченко Н.Ю. Запоріжжя, ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2023. 35 с.

Методичні рекомендації включають завдання для виконання, опис критеріїв оцінювання індивідуальних завдань, стислі теоретичні відомості.

Рекомендовано для магістрів спеціальності 051 Економіка всіх форм навчання.

Затверджено на засіданні кафедри  
ЦТПАР  
*Протокол № 1 від «05» вересня 2023 р.*

Узгоджено:  
Секретар Редакційної ради



\_\_\_\_\_ Малій Х. В.  
«06» вересня 2023 р.

© ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2023



## Зміст

<b>1.</b>	<b>Основні положення .....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Завдання .....</b>	<b>4</b>
2.1.	Індивідуальне завдання № 1	4
2.2.	Індивідуальне завдання № 2	5
<b>3.</b>	<b>Стислі теоретичні відомості .....</b>	<b>6</b>
3.1.	Зведені таблиці Excel	6
3.2.	Діаграми Excel	9
3.3.	Дашборди	15
3.4.	Візуальні елементи Power BI	16
<b>4.</b>	<b>Приклад побудови дашборду в MS EXCEL .....</b>	<b>24</b>
<b>5.</b>	<b>Приклад побудови дашборду в POWER BI.....</b>	<b>32</b>
<b>6.</b>	<b>Критерії оцінювання .....</b>	<b>34</b>
<b>7.</b>	<b>Перелік корисних посилань .....</b>	<b>35</b>



## 1. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ

Інформація є першорядним ресурсом та фактором нормального функціонування будь-якого підприємства. Через інформацію відбувається управління всіма бізнес-процесами підприємства, а від якості інформації залежить ефективність прийнятих бізнес-рішень та розвиток підприємства. Інформація, яка використовується при прийнятті рішень, повинна відповідати певним вимогам: надійності, об'єктивності, достовірності, повноти, актуальності, доступності та ін. Доступність інформації в контексті зручності та «легкості» її сприйняття залежить від форми її подання. Візуалізація даних дозволяє виявляти закономірності, тенденції та кореляції, які в іншому випадку можуть залишитися непоміченими в традиційних звітах або таблицях. Візуальна інформація краще сприймається і дозволяє швидко і ефективно донести необхідну ідею.

Для фахівця-аналітика в будь-якій сфері вкрай важливим є вміння представити результати свого аналізу так, щоб вони найкраще сприймалися оточуючими. Досягнення мети через візуалізацію безпосередньо залежить від правильності її застосування, від вибору відповідного математичного та програмного інструментарію.

Дисципліна «Візуалізація даних та візуальна аналітика» спрямована на набуття студентами компетентностей щодо візуальної аналітики бізнес-процесів та прийняття ефективних рішень за допомогою використання аналітичних методів та інструментів візуалізації даних. Даний курс дозволяє сформувати навички ефективного використання сучасних аналітичних інструментів та інфографіки для аналізу складних явищ та процесів. Отримані знання формують здатність приймати обґрунтовані рішення на основі попередньої обробки даних та їх інтерактивної візуалізації за допомогою інструментів MS Excel та Power BI.

Індивідуальні завдання спрямовані на набуття практичних навичок побудови дашбордів за допомогою інструментів MS Excel та Power BI.

## 2. ЗАВДАННЯ


### 2.1. Індивідуальне завдання № 1

Розробіть дашборд, використовуючи функціонал Excel, для забезпечення візуальною інформацією процесу прийняття бізнес-рішень на основі аналізу даних за будь-якої проблемою на вибір студента.

Опис завдання:

1. Виберіть одне або кілька джерел даних з відкритих міжнародних баз даних, таких як Kaggle, Data.gov, Amazon Web Services Open Data Registry, Google Cloud Public Datasets та інші. Оберіть дані, які вас цікавлять та відповідають вашим інтересам або професійному напрямку.

2. Стисло опишіть обрану бізнес-сферу та можливі напрями застосування візуалізації даних.



2. Завантажте обрані дані та виконайте їх очищення та попередню обробку, щоб підготувати їх до аналізу. Видаліть непотрібну інформацію, вирішіть проблеми зі змінними, що містять відсутні дані.

3. Сформууйте перелік показників, які на вашу думку, допоможуть забезпечити інформацією процесу прийняття бізнес-рішень в обраній вами сфері.

4. Використовуючи функціонал Excel, проведіть аналіз даних з метою виявлення корисних інсайтів та паттернів, використовуючи різні методи аналізу, групування, структурування даних (наприклад, зведені таблиці).

5. Створіть візуалізації даних за допомогою графіків, діаграм та спарклайнів (за бажанням).

6. Побудуйте дашборд, який міститиме графіки та діаграми з результатами вашого аналізу. Додайте інтерактивні елементи, які дозволять користувачам взаємодіяти з даними (зрізи, часові шкали тощо).

7. Стисло опишіть як Ваш дашборд може допомогти у прийнятті обґрунтованих рішень.

Результати виконання індивідуального завдання надати у вигляді книги Excel.

## **2.2. Індивідуальне завдання № 2**

Розробіть дашборд, використовуючи функціонал Power BI, для забезпечення візуальною інформацією процесу прийняття бізнес-рішень на основі аналізу даних за темою/сферою, визначеною у Індивідуальному завданні № 1.

Опис завдання:

1. Завантажте обрані дані та виконайте їх очищення та попередню обробку, щоб підготувати їх до аналізу. Видаліть непотрібну інформацію, вирішіть проблеми зі змінними, що містять відсутні дані.

2. Використовуючи функціонал Power BI, проведіть аналіз даних з метою виявлення корисних інсайтів та паттернів, використовуючи різні методи аналізу, групування, структурування даних (моделювання даних, побудова метрик, використання функцій на мові DAX).

3. Створіть візуалізації даних за допомогою графіків, діаграм, карт та інших інфографічних елементів.

4. Побудуйте дашборд, який міститиме графіки та діаграми з результатами вашого аналізу. Додайте інтерактивні елементи, які дозволять користувачам взаємодіяти з даними. Організуйте їх таким чином, щоб дашборд надавав зрозумілу та логічну структуру.

Результати виконання індивідуального завдання надати у вигляді посилання на звіт, опублікований на Power BI Service.

### 3. СТИСЛІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

#### 3.1. Зведені таблиці Excel

**Зведена таблиця** – це потужний засіб для обчислення, зведення та аналізу даних, який дає змогу переглядати порівняння, закономірності та тенденції в даних.

Для створення зведеної таблиці в програмі Excel виберіть клітинки, на основі яких потрібно створити зведену таблицю.

Виберіть **Вставлення > Зведена таблиця**.

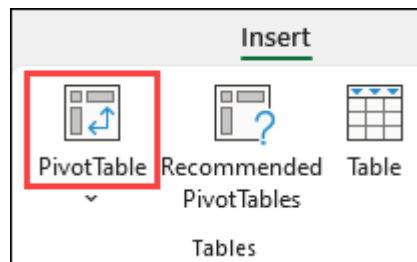


Рис. 3.1.1. Кнопка зведеної таблиці

Зведену таблицю буде створено на основі наявної таблиці або діапазону.

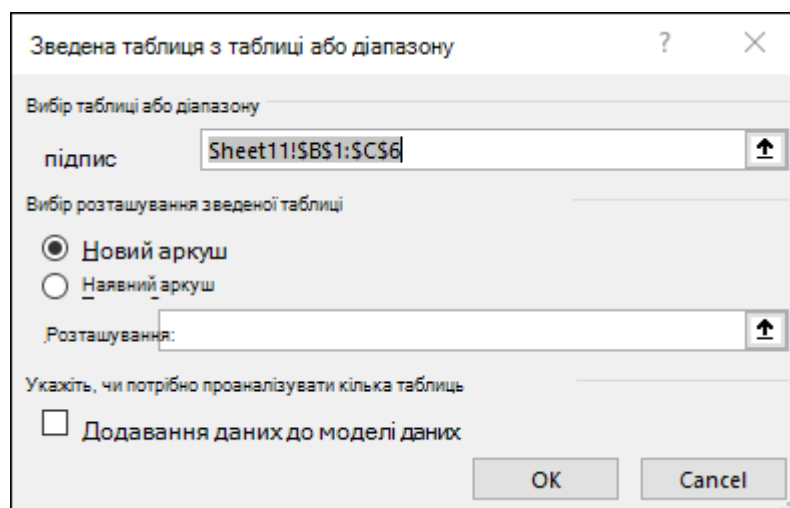


Рис. 3.1.2. Зведена таблиця з діапазону або таблиці

Виберіть розташування звіту зведеної таблиці. Натисніть кнопку **Створити аркуш**, щоб розташувати зведену таблицю на новому аркуші або наявному аркуші, а потім виберіть місце, де має відобразитися нова зведена таблиця. Натисніть кнопку ОК.

Щоб додати поле до зведеної таблиці, позначте ім'я поля в області **Поля зведеної таблиці**.

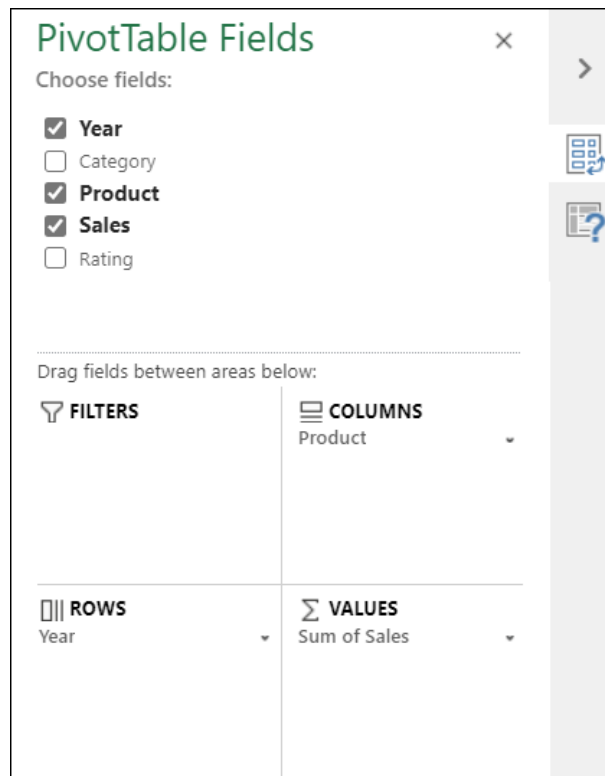


Рис. 3.1.3. Поля зведеної таблиці

Якщо до джерела даних зведеної таблиці додано нові дані, усі створені на його основі зведені таблиці необхідно оновити. Щоб оновити тільки одну зведену таблицю, **клацніть правою кнопкою миші** будь-де в діапазоні зведеної таблиці й виберіть **Refresh** (Оновити). Якщо у вас кілька зведених таблиць, спочатку виберіть в одній із них будь-яку клітинку, а потім на **стрічці** натисніть кнопку **PivotTable Analyze** (Аналіз зведеної таблиці) > клацніть стрілку під кнопкою **Refresh** (Оновити) і виберіть **Refresh All** (Оновити все).

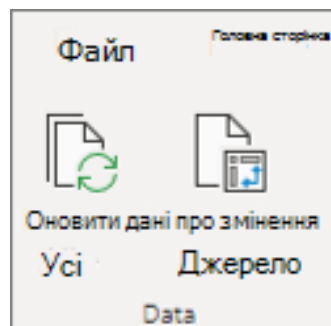


Рис. 3.1.4. Оновлення даних

За замовчуванням поля зведеної таблиці в області **Значення** відобразатимуться як **сума**. Якщо Excel інтерпретує дані як текст, вони відобразатимуться як **кількість**. Ось чому важливо не використовувати різні типи даних у полях значень. Щоб змінити стандартний метод обчислення, клацніть стрілку праворуч від імені поля, а потім виберіть **Параметри значення поля**.

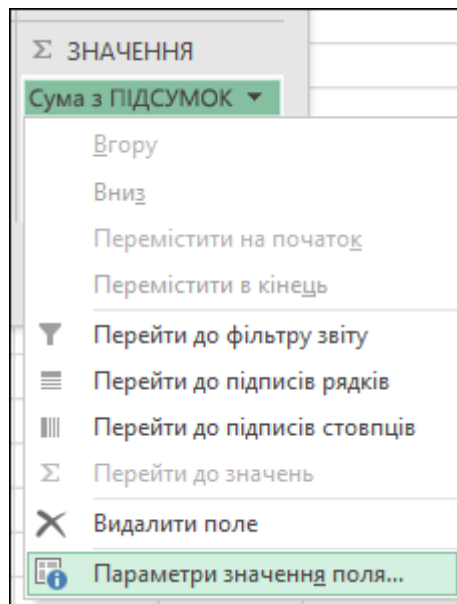


Рис. 3.1.5. Підсумки

Змініть метод обчислення на вкладці **Підсумувати значення за**. Натиснувши кнопку **Формат числа**, можна змінити числовий формат для всього поля.

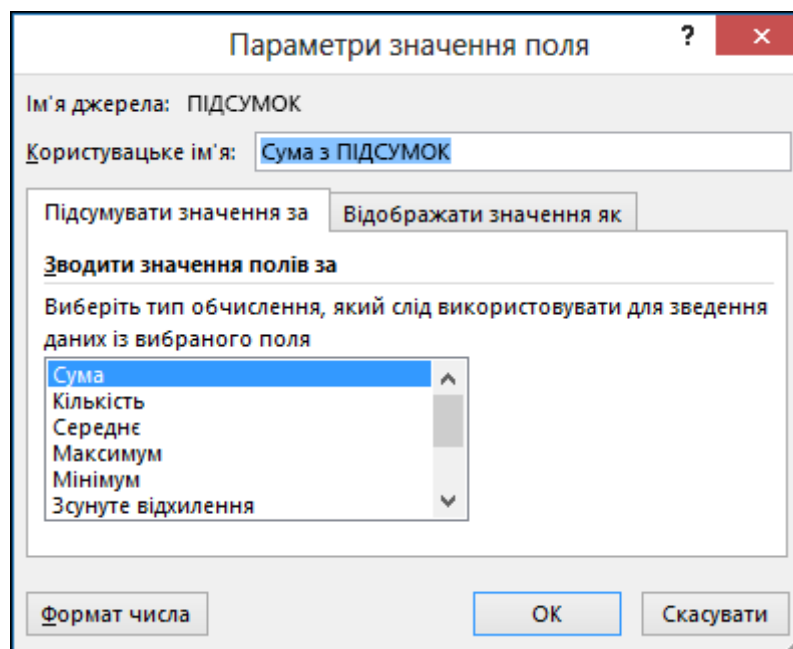


Рис. 3.1.6. Варіанти підсумків

Замість того щоб обчислювати суму даних, це значення можна відобразити як відсоток від значення поля. У прикладі нижче змінили суми витрат родини, які тепер відображатимуться як **Частка загальної суми**, а не сума значень.

ПІДСУМОК	МІСЯЦЬ			
КАТЕГОРІЯ	Січень	Лютий	Березень	Загальний підсумок
Розваги	5,10%	6,38%	6,13%	17,61%
Продукти	12,00%	12,25%	13,27%	37,52%
Побутові товари	8,93%	11,49%	10,21%	30,63%
Транспорт	3,78%	5,87%	4,59%	14,24%
<b>Загальний підсумок</b>	<b>29,81%</b>	<b>35,99%</b>	<b>34,20%</b>	<b>100,00%</b>

Рис. 3.1.7. Відображення підсумків

Потрібні параметри можна вибрати в діалоговому вікні **Параметри значення поля** на вкладці **Відобразити значення як**.

### 3.2. Діаграми Excel

**Діаграми** – засоби наочного подання даних.

Діаграми створюють на основі інформації, поданої у вигляді електронної таблиці. Числові значення, дати або грошові суми зображуються на діаграмі у вигляді графічних елементів, наприклад стовпчиків, точок на площині, секторів круга. Крім того, більшість діаграм містять не лише графічні елементи, а і текстові, які пояснюють зміст графічних. Зокрема, такими елементами можуть бути заголовки діаграми та осей координат, назви категорій даних. Усі клітинки, в яких містяться зображувані на діаграмі дані, утворюють діапазон вихідних даних. Зазначимо, що після змінення значень у цьому діапазоні автоматично змінюються відповідні елементи на діаграмі.

Залежно від способу графічного подання даних діаграми розрізняються за типом.

Перелічимо типи діаграм, які використовуються найчастіше.

**Графік** зручно використовувати для побудови графіків математичних функцій. Крім того, діаграми цього типу ілюструють тенденцію змінення даних через постійні проміжки часу (рис. 3.2.1).

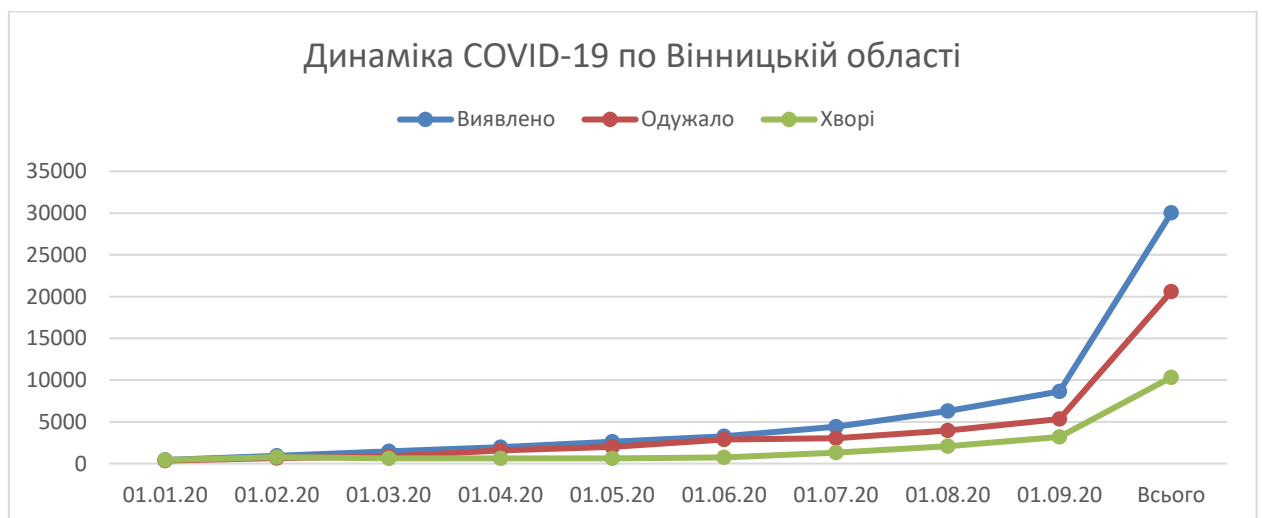


Рис. 3.2.1 Динаміка COVID-19 по Вінницькій області (графік)

**Кругову діаграму** використовують за необхідності визначити частку окремих елементів у загальному цілому. Цю частку найчастіше вимірюють у відсотках (рис. 3.2.2).

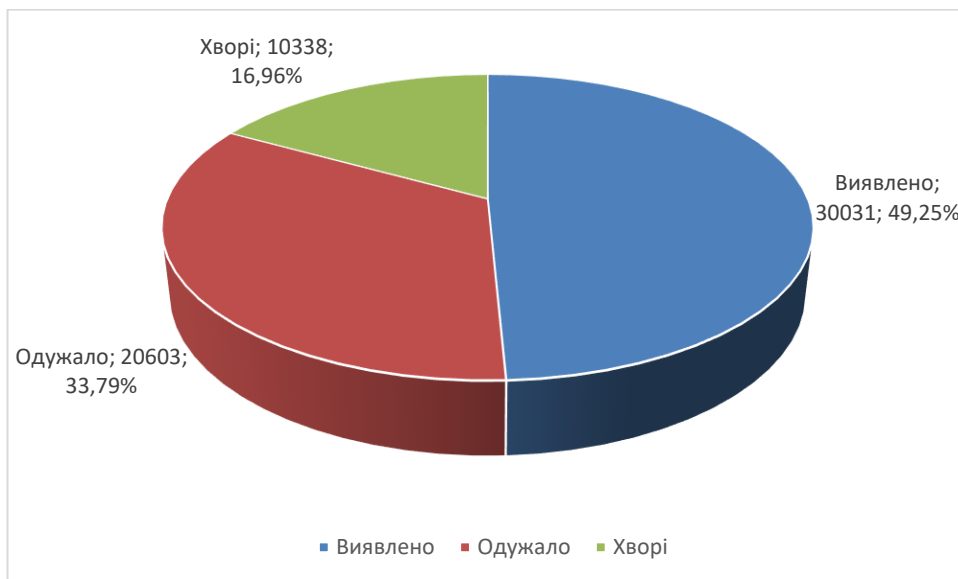


Рис. 3.2.2. Захворюваність COVID-19 по Вінницькій області (кругова діаграма)

**Гістограма** демонструє абсолютні величини (на відміну від кругової діаграми, що зображує відносні величини). Використовується, коли важливо бачити значення тієї чи іншої числової величини (рис. 3.2.3).

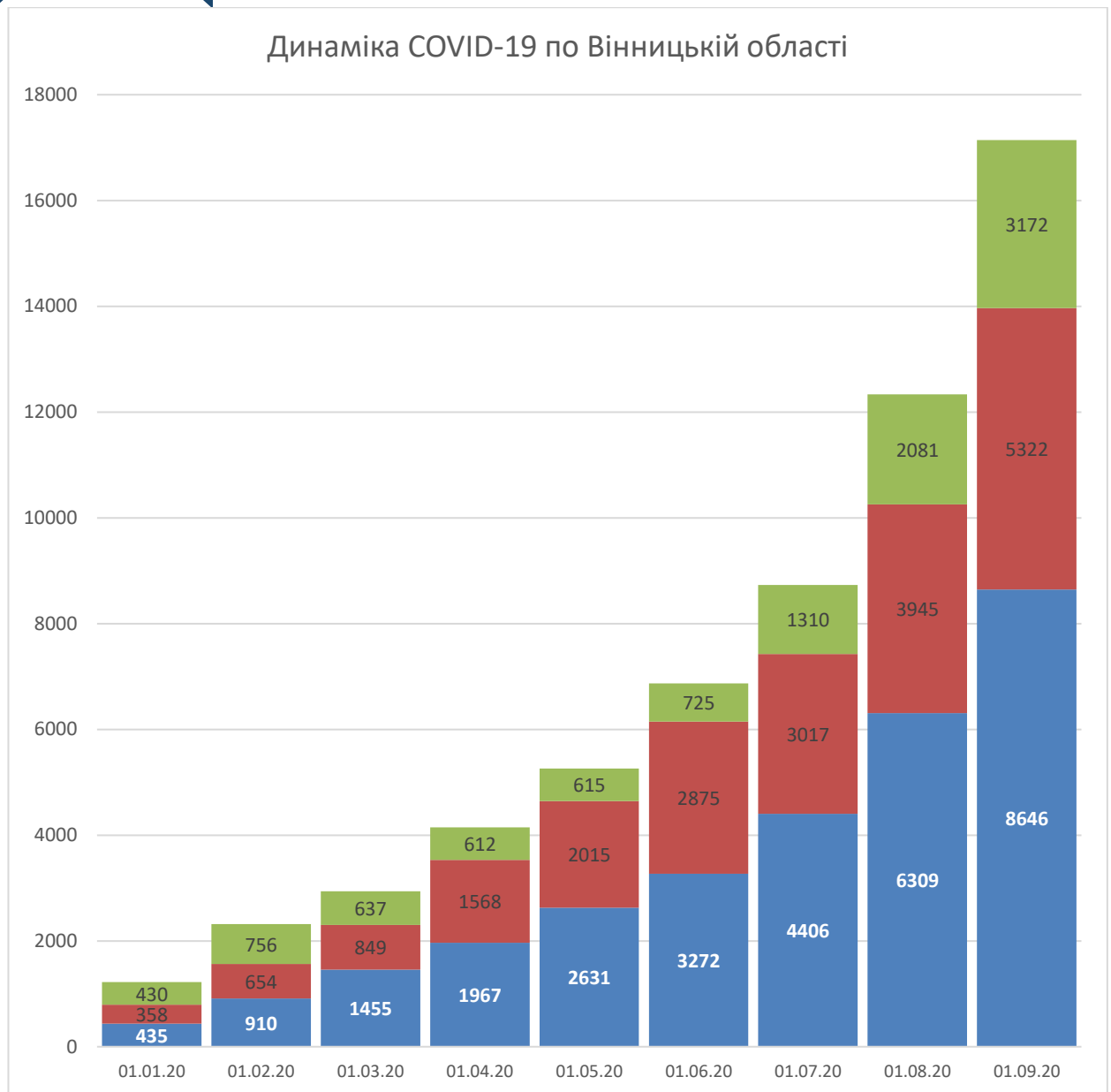


Рис. 3.2.3. Захворюваність COVID-19 по Вінницькій області (гістограма)

**Об'ємну гістограму** доцільно будувати тоді, коли потрібно зобразити залежність однієї величини від двох інших.

**Поверхня** – це різновид об'ємної гістограми, яка визначає залежність між неперервними величинами.

**Точкову діаграму** обирають найчастіше тоді, коли використовують два набори числових даних, але в жодному з них значення не впорядковані і розподілені нерівномірно. Як правило, подібні дані отримують у результаті статистичних досліджень. Точкова діаграма допомагає визначити, чи існує залежність між наборами даних.

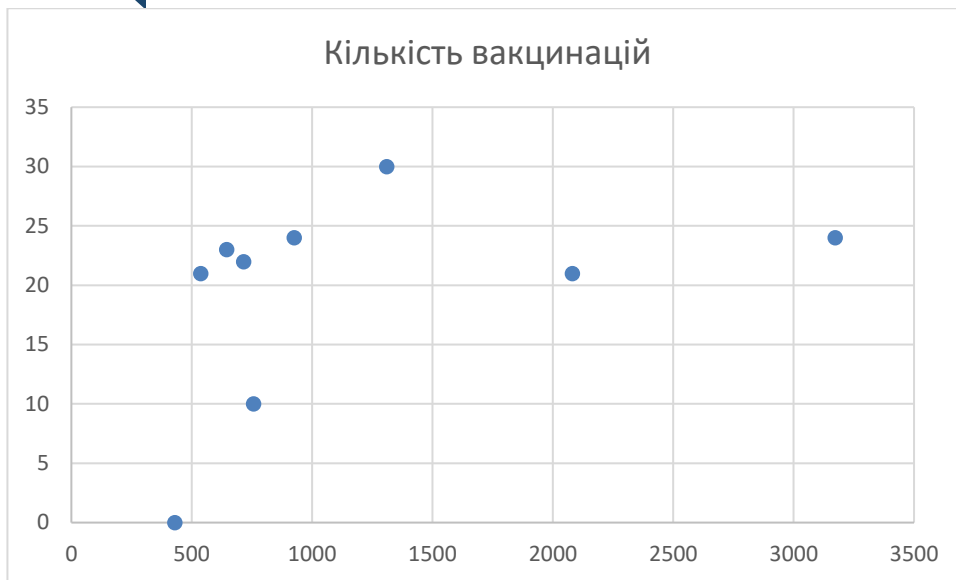


Рис. 3.2.4. Залежність захворюваності від кількості вакцинацій (точкова діаграма)

Розглянемо призначення основних елементів діаграми на прикладі гистограми (рис. 3.2.5). Зазвичай діаграма будується на координатній площині з осями X та Y. Вісі є на всіх діаграмах, крім кругових. Вісь X – це **вісь категорій**. На ній відображаються **категорії значень** або значення **незалежної змінної**, наприклад змінної  $x$  для графіка функції  $f(x)$ . Вісь Y називають **віссю значень**. На цій осі відкладаються числові значення, які змінюються від категорії до категорії, тобто залежать від категорії значень. Тому вісь Y (або вісь значень) також називають віссю, що зображує значення **залежної змінної**. На цій осі можуть зображуватися, наприклад, значення функції  $f(x)$ .

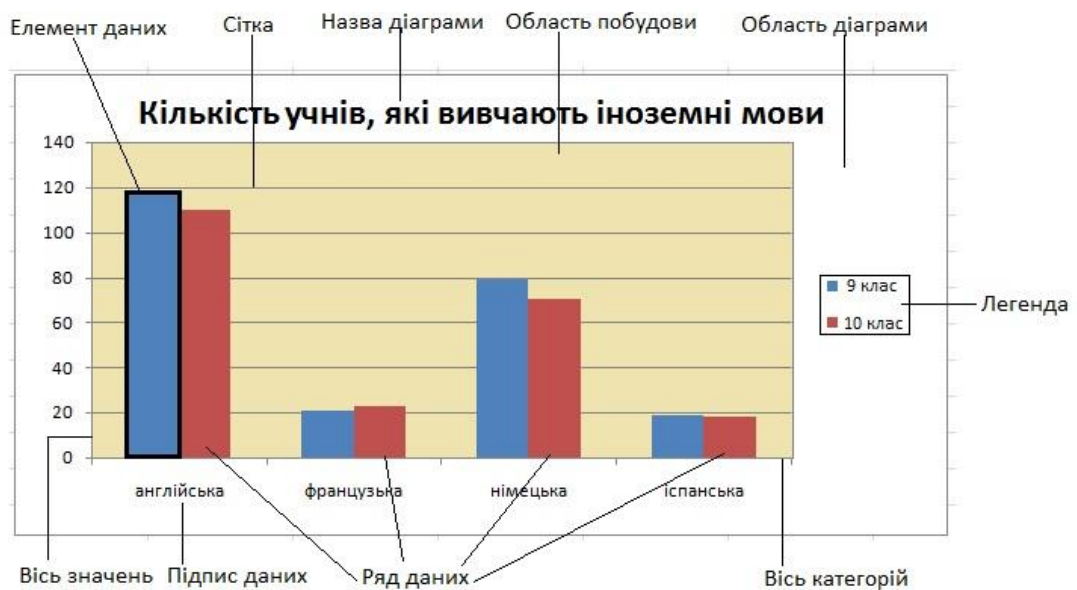


Рис. 3.2.5. Основні елементи діаграми

Набір відображуваних на діаграмі значень, що містяться в одному рядку або стовпці електронної таблиці, утворює **ряд даних**. Візуально ряд даних – це набір елементів даних, зокрема послідовність стовпчиків на гістограмі, набір секторів, що утворюють круг, тощо. На одній діаграмі можна бути подано кілька рядів даних, наприклад графіки кількох функцій. Як правило, елементи кожного ряду зафарбовують в один колір, відмінний від кольорів інших рядів.

Заголовки стовпців і рядків часто використовуються як імена рядів даних, що відображаються у **легенді** діаграми – прямокутнику з пояснювальними підписами.

Область, де зображуються графічні елементи даних, називається областю побудови (на рис. 3.2.5 її зафарбовано бежевим кольором).

Різновидом графіків є спарклайни.

Спарклайни (Sparklines) – це мініатюрні графіки або маленькі діаграми, які використовуються для візуалізації даних. Їх основна ідея – надати короткий огляд динаміки даних без необхідності перегляду великих таблиць або графіків.

Основні характеристики:

- спарклайни дуже компактні і зазвичай представляють собою міні-графіки, що вміщуються в одному рядку або стовпці. Їх маленький розмір дозволяє вставляти їх без значного втручання в макет документа;

- спарклайни зазвичай відображають основний тренд даних, такий як зростання, спад або коливання, за допомогою ліній, барв або інших графічних елементів;

- спарклайни використовують для порівняння динаміки даних для різних категорій, продуктів, періодів часу тощо;

- спарклайни можна легко вставити в електронні документи, таблиці або навіть веб-сторінки, використовуючи відповідні програмні інструменти або бібліотеки.

У Microsoft Excel можна побудувати спарклайни, використовуючи вбудовані інструменти та функції.

#### 1. Вставка спарклайна:

Перейдіть до комірки, де ви хочете вставити спарклайн.

В Excel 2013 і новіших версіях виберіть вкладку "Вставлення" (Insert) у верхньому меню.

У розділі "Графіка" (Charts) виберіть "Спарклайни" або «Міні діаграми» (Sparklines).

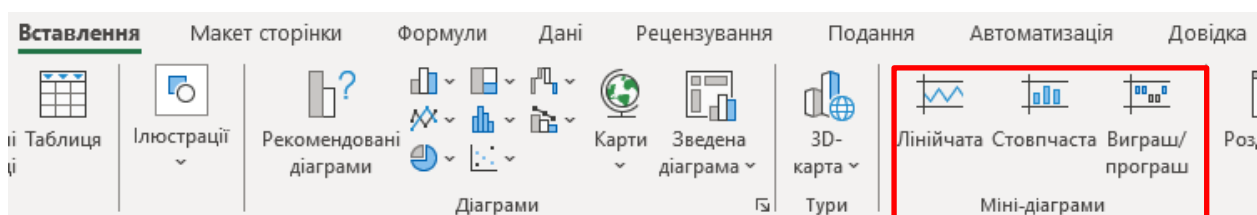


Рис. 3.2.6. Меню «Вставлення», розділ «Міні-діаграми»

Оберіть тип спарклайна, наприклад, "Лінійчата" (Line) або "Стовпчаста" (Column).

## 2. Налаштування джерела даних:

Після вибору типу спарклайна, необхідно вказати джерело даних:

У полі "Діапазон даних" (Data Range) виберіть діапазон комірок з даними, які ви хочете відобразити у спарклайні.

У полі "Розташування" (Location Range) виберіть комірку, де ви хочете розмістити спарклайн.

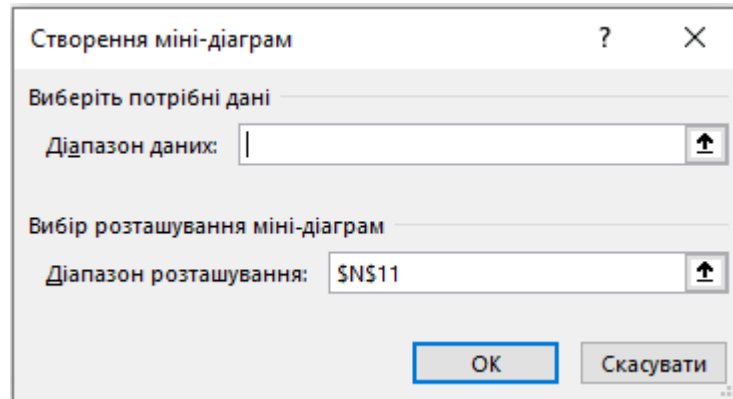


Рис. 3.2.7. Налаштування джерела даних

## 3. Завершення налаштування:

Після вказання джерела даних та розташування, натисніть "OK". Excel автоматично створить спарклайн у вибраній вами комірці.

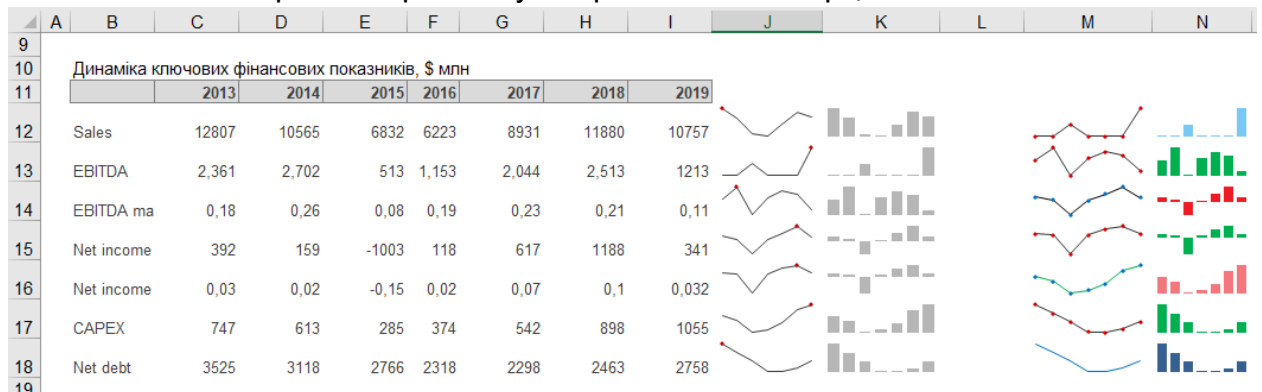


Рис. 3.2.8. Спарклайни

## 4. Налаштування вигляду спарклайна:

Ви можете налаштувати вигляд спарклайна, включаючи кольори, маркери та інше. Щоб це зробити, виберіть створений спарклайн та скористайтесь опціями на панелі інструментів "Спарклайн" (Sparkline Tools), яка активується при виборі спарклайна.

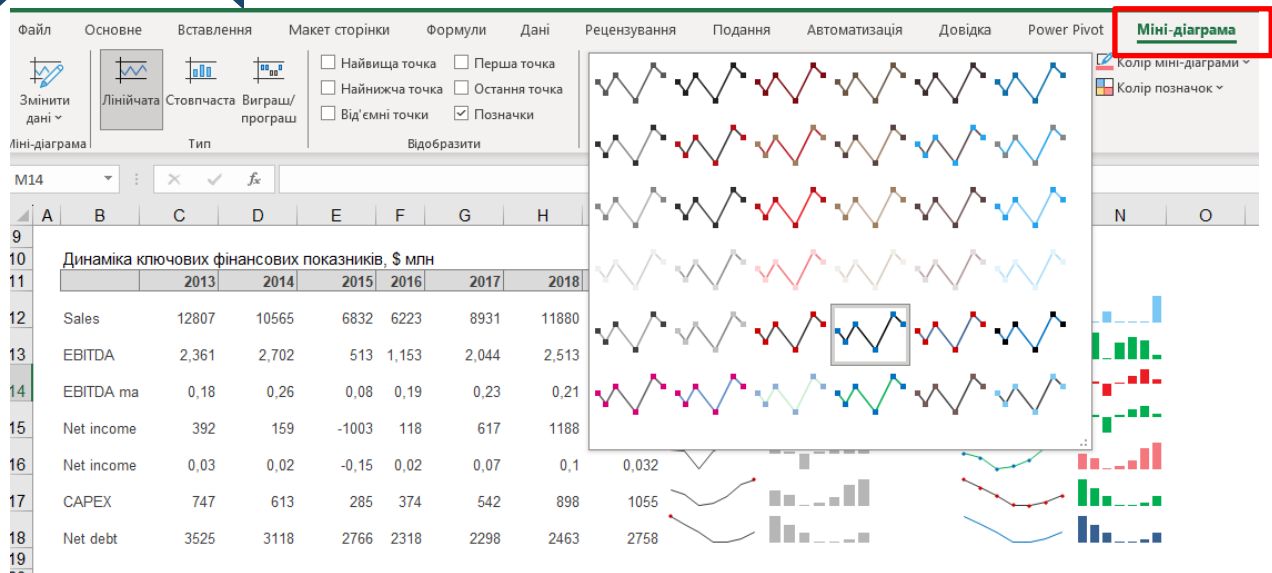


Рис. 3.2.9. Налаштування вигляду спарклайна

### 3.3. Дашборди

Дашборди – це інтерактивний спосіб представлення даних, звіт, що створюються BI-платформами на основі об'єднаних даних із різних джерел – початкових систем, різних СУБД, систем обробки Big Data, а також даних, зібраних вручну через Excel або модуль збирання даних. Основною перевагою дашбордів є зручна і зрозуміла візуалізація, а також отримання даних в режимі реального часу. Кольорова розмітка інформаційної панелі дозволяє акцентувати увагу на значеннях показників, що знаходяться або наближаються до критичних областей.

Мета створення дашборда – це представлення інформації в компактному вигляді, на одній сторінці щодо розвитку певного аспекту бізнесу або компанії в цілому.

Завдяки дашбордам керівники можуть легко визначити взаємозалежність між різними показниками, виявляти тенденції та запобігати потенційним проблемам.

При використанні інтерактивних дашбордів аналітики компанії заощаджують час на збиранні та обробці даних. Одночасно стає оперативнішим управління бізнес-процесами, що раніше було проблемою для великих корпорацій. Маленькі підприємства та стартапи теж отримують вигоду від використання інструменту. Якщо звіти великих корпорацій можуть відображати дані про роботу всіх філій за кілька років, то в невеликих компаніях дашборд можна скласти з кількох показників KPI.

Існують наступні види дашбордів:

*Оперативні.* Для інформації, яка швидко змінюється в часі: результати атестації, зарплатні відомості тощо.

*Аналітичні.* Для дослідження поточної ситуації, наприклад у підрозділах в розрізі часових періодів.

*Стратегічні.* Для відображення стратегічного напрямку розвитку компанії. Основна цільова аудиторія побідного візуалізацій – вище керівництво, акціонери компанії тощо.

### 3.4. Візуальні елементи Power BI

Нижче наведені приклади візуалізацій Power BI<sup>1</sup>.

Діаграми областей: базові (шари) та складені (рис. 3.4.1).

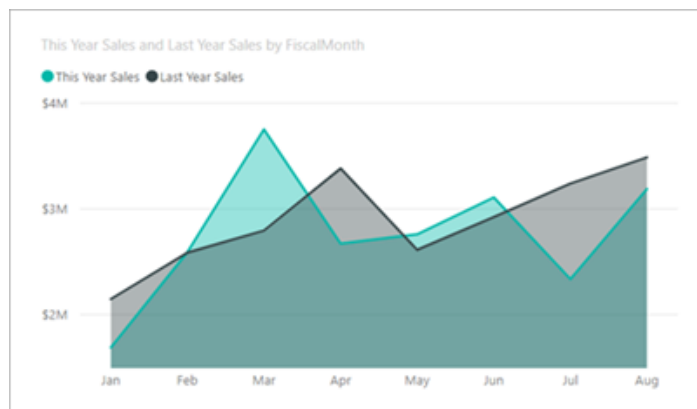


Рис. 3.4.1. Діаграми областей

Базова діаграма областей заснована на графіку з заповненою областю між віссю та лінією. Діаграми областей вказують на величину зміни з часом і можуть використовуватися для виділення окремих значень в тренді.

Лінійчасті діаграми та гістограми (рис. 3.4.2).

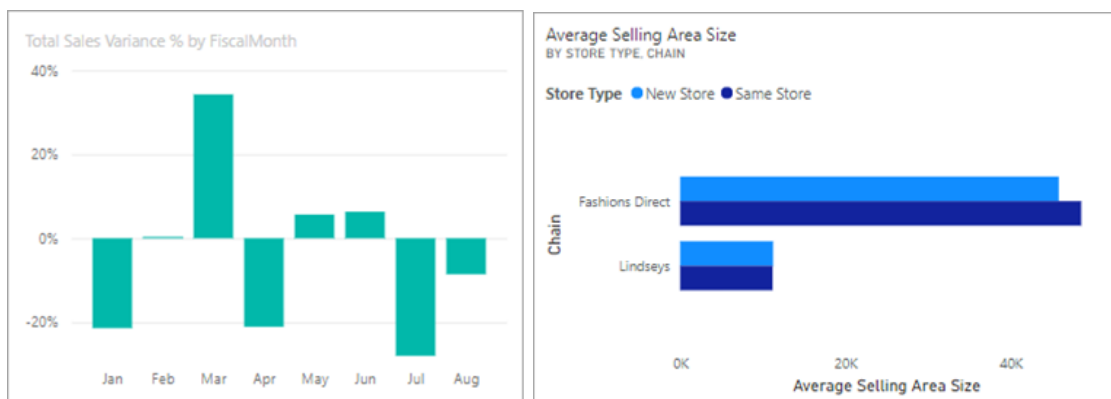


Рис. 3.4.2. Лінійчасті діаграми та гістограми

Картки (рис. 3.4.3).

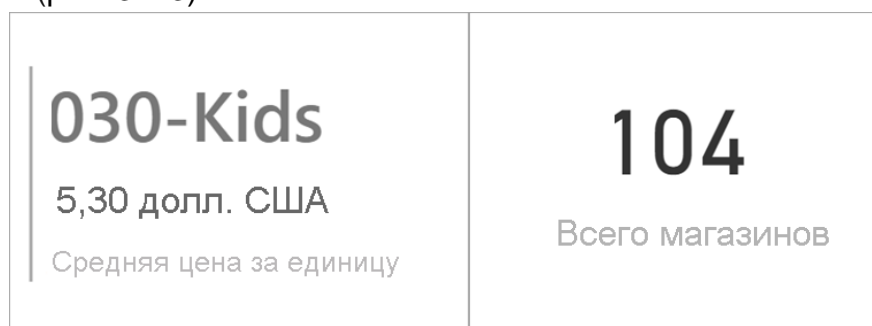


Рис. 3.4.3. Картка. Декілька метрик та одна метрика

<sup>1</sup><https://learn.microsoft.com/ru-ru/power-bi/visuals/power-bi-visualization-waterfall-charts?tabs=powerbi-desktop>

Картка з однією метрикою відображає один факт, одну точку даних. Наприклад, загальний обсяг продажів, загальний обсяг продажів протягом року. **Комбіновані діаграми** (рис. 3.4.4).



Рис. 3.4.4. Комбіновані діаграми

Діаграма зі списком поєднує гістограму та графік. Об'єднання двох діаграм на одній дозволяє прискорити порівняння даних. Комбо діаграми можуть мати одну або дві осі Y.

**Дерево декомпозиції** (рис. 3.4.5).



Рис. 3.4.5. Дерево декомпозиції

Візуальний елемент "Дерево декомпозиції" дозволяє візуалізувати дані у кількох вимірах. Він автоматично виконує статистичну обробку даних та дозволяє деталізувати вимірювання в будь-якому порядку. Це також візуалізація штучного інтелекту (AI), тому можна попросити знайти вимір для деталізації на основі певних критеріїв.

**Кільцева діаграма (рис. 3.4.6).**



Рис. 3.4.6. Кільцева діаграма

Кільцеві діаграми нагадують кругову діаграму. Вони показують зв'язок елементів із цілим (структуру). Єдина відмінність полягає в тому, що центр порожній і є місце для мітки або піктограми.

**Воронкові діаграми (рис. 3.4.7).**

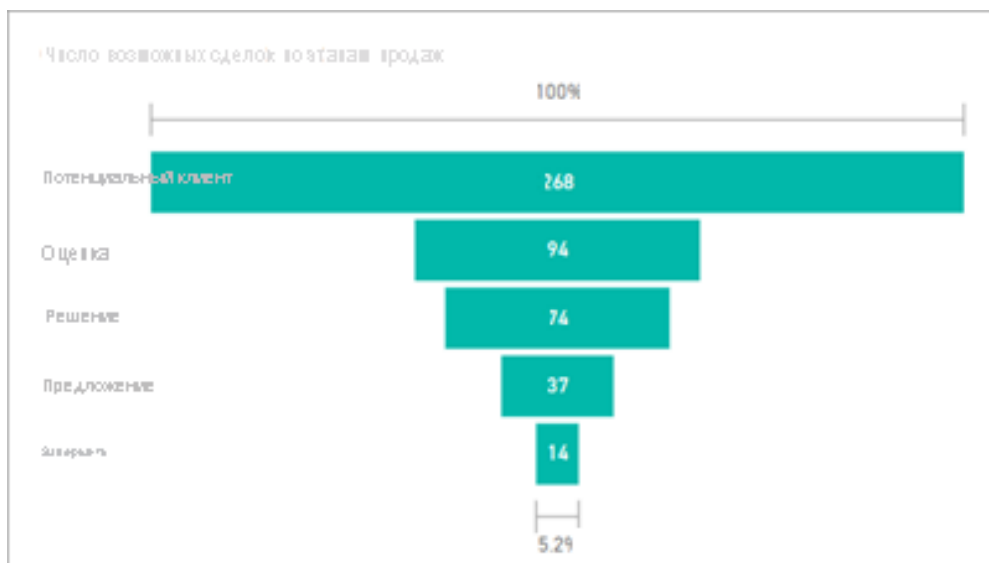


Рис. 3.4.7. Воронкові діаграми

Воронки допомагають візуалізувати процес, що має послідовні етапи. Одним із прикладів є процес продажу, який починається з потенційних клієнтів і закінчується виконанням покупки.

### Діаграми датчика (рис. 3.4.8).

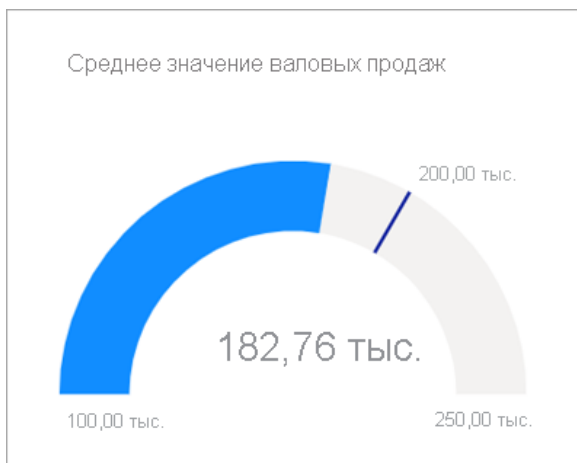


Рис. 3.4.8. Діаграми датчика

Діаграма радіального датчика має кругову дугу і відображає одне значення, яке вимірює прогрес у досягненні мети. Хід виконання відображається жирним шрифтом всередині дуги. Усі можливі значення розподіляються рівномірно дугою, від мінімального (ліворуч) до максимального (праворуч). Також датчики можуть використовуватися для моніторингу досягнення ключових показників ефективності.

### Діаграма ключових факторів впливу (рис. 3.4.9).

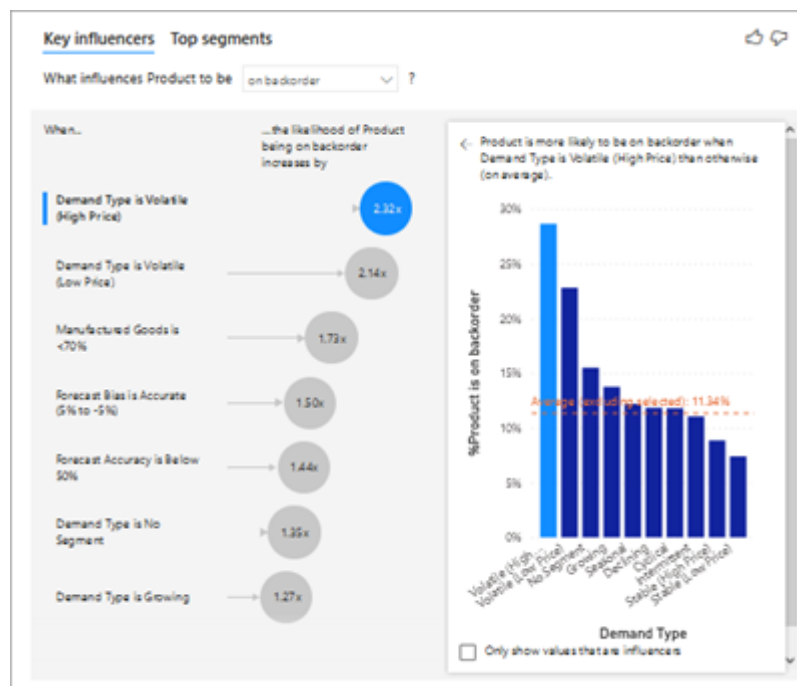


Рис. 3.4.9. Діаграма ключових факторів впливу

На діаграмі ключових факторів впливу відображаються основні елементи з вибраним результатом чи значенням.

## Ключові показники ефективності (рис. 3.4.10).



Рис. 3.4.10. Ключові показники ефективності

Ключовий показник продуктивності (КРІ) – це візуальний сигнал, який повідомляє обсяг прогресу, досягнутого у напрямку вимірюваної мети.

Дана візуалізація дозволяє виміряти прогрес чи відстань до метрики.

**Графіки** (рис. 3.4.11).

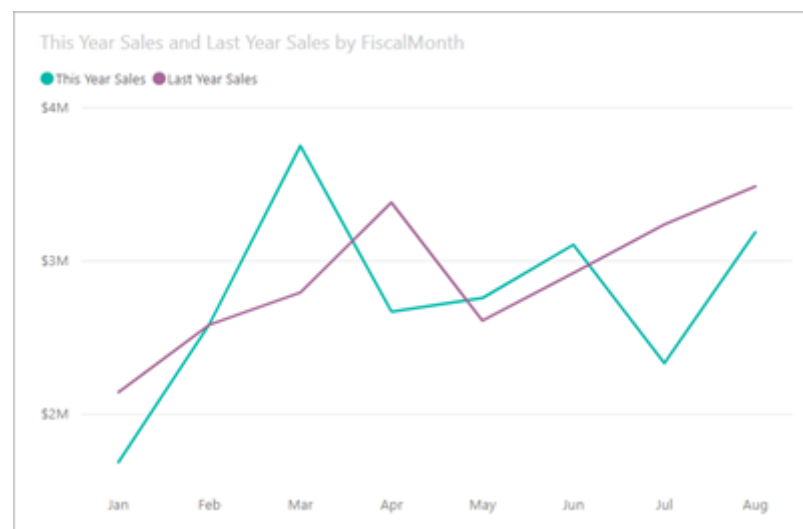


Рис. 3.4.11. Графік

Графіки підкреслюють загальну форму всього ряду значень, зазвичай за часовою шкалою.

**Карти** (рис. 3.4.12) використовуються для зв'язування категоріальної та кількісної інформації з просторовим розташуванням.

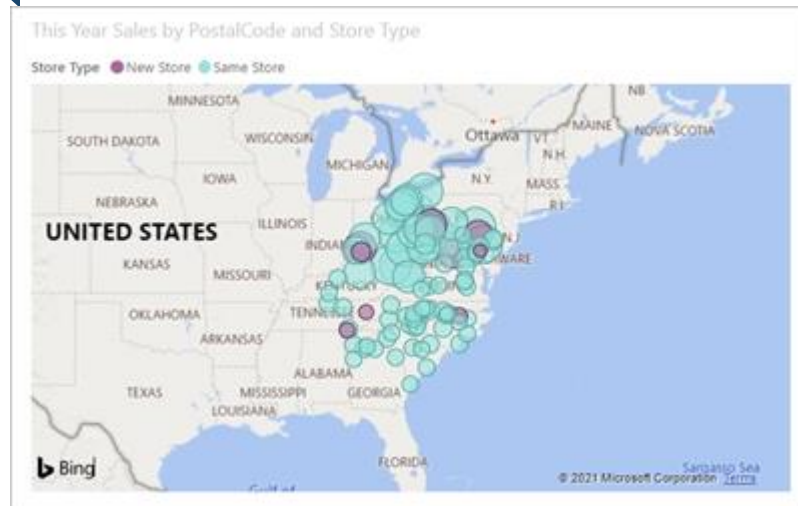


Рис. 3.4.12. Базова карта

Матриця (рис. 3.4.13).

Region	Centre	East	West	Total				
Sales Stage	Opportunity Count	Revenue	Opportunity Count	Revenue	Opportunity Count	Revenue		
Lead	102	\$507,374,417	114	\$473,087,937	52	\$256,159,114	268	\$1,237,621,368
Qualified	29	\$111,715,461	30	\$195,682,194	18	\$52,442,363	94	\$359,849,978
Solution	29	\$100,743,788	30	\$134,347,170	18	\$33,441,501	78	\$268,532,460
Proposal	14	\$46,722,668	13	\$59,970,924	10	\$43,032,669	37	\$149,726,262
Finalize	3	\$13,302,248	3	\$30,696,425	4	\$21,176,183	14	\$75,174,859
<b>Total</b>	<b>179</b>	<b>\$790,658,782</b>	<b>212</b>	<b>\$894,594,515</b>	<b>96</b>	<b>\$426,251,832</b>	<b>487</b>	<b>\$2,110,905,127</b>

Рис. 3.4.13. Матриця (таблиця)

Візуальний елемент матриця – це тип табличного візуального елемента, який підтримує ступінчастий макет. Таблиця підтримує два виміри, але матриця спрощує відображення даних у кількох вимірах. Матриці дозволяють користувачам обирати один або кілька елементів (рядків, стовпців, осередків) у матриці, щоб виділити інші візуальні елементи на сторінці звіту.

**Візуальний елемент "Питання та відповіді"** (рис. 3.4.14).

Try one of these to get started

top geo states by  
total units ytd var %

top geo states by  
total OTHER units YTD

what is the total units  
YTD by geo state

Show all suggestions

Рис. 3.4.14. Елемент "Питання та відповіді"

Діаграма стрічки (рис. 3.4.15).

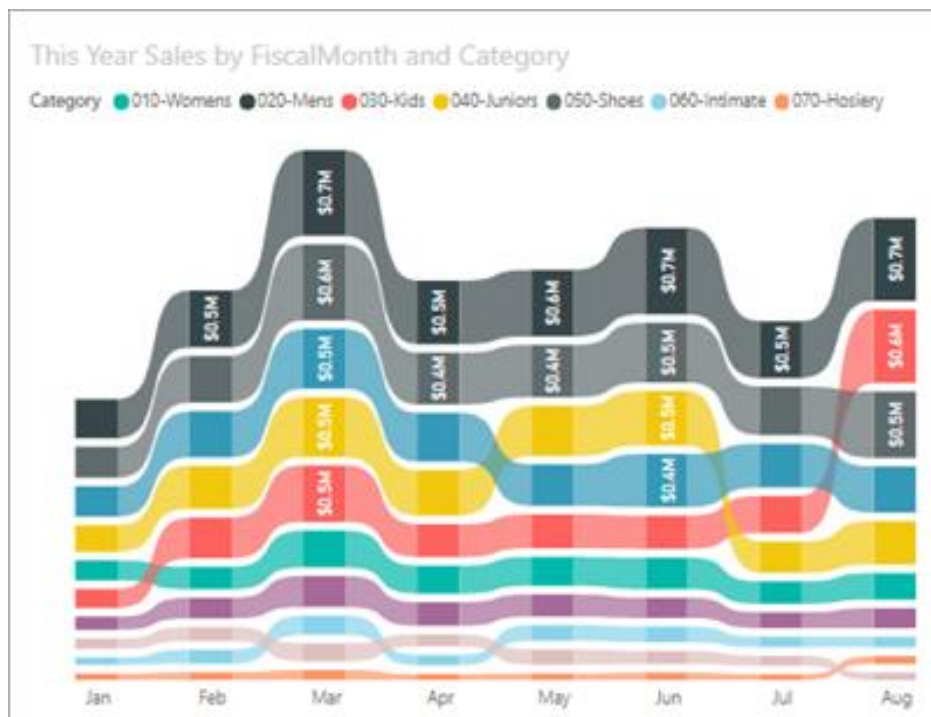


Рис. 3.4.15. Стрічки

Діаграми стрічки показують, яка категорія даних має найвищий ранг (найбільше значення).

Пухирцева діаграма (рис. 3.4.16).

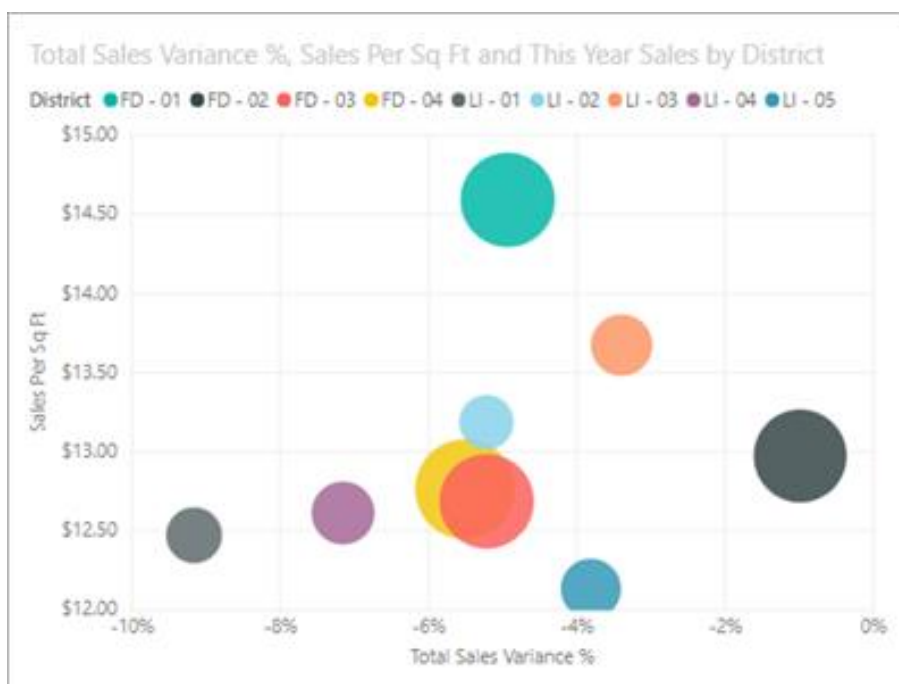


Рис. 3.4.16. Пухирцева діаграма

Пухирцева діаграма замінює точки даних бульбашками, а розмір бульбашки представляє собою додатковий вимір даних.

Таблиці (рис. 3.4.17). Таблиці добре працюють із кількісними порівняннями.

Category	This Year Sales Status	Average Unit Price	Last Year Sales	This Year Sales	This Year Sales Goal
080-Accessories	●	\$4.84	\$1,273,096	\$1,379,259	\$1,273,096
090-Home	●	\$3.93	\$2,913,647	\$3,053,326	\$2,913,647
100-Groceries	●	\$1.47	\$810,176	\$829,776	\$810,176
020-Mens	●	\$7.12	\$4,453,133	\$4,452,421	\$4,453,133
030-Kids	●	\$5.30	\$2,726,892	\$2,705,490	\$2,726,892
050-Shoes	●	\$13.84	\$3,640,471	\$3,574,900	\$3,640,471
010-Womens	●	\$7.30	\$2,680,662	\$1,787,958	\$2,680,662
040-Juniors	●	\$7.00	\$3,105,550	\$2,930,385	\$3,105,550
060-Intimate	●	\$4.28	\$955,370	\$852,329	\$955,370
070-Hosiery	●	\$3.69	\$573,604	\$486,106	\$573,604
<b>Total</b>	●	<b>\$5.49</b>	<b>\$23,132,601</b>	<b>\$22,051,952</b>	<b>\$23,132,601</b>

Рис. 3.4.17. Таблиці

Діаграми "дерево" (рис. 3.4.18).



Рис. 3.4.18. Діаграми "дерево"

Карты дерев – це діаграми кольорових прямокутників з розміром, що відповідають певному значенню. Вони можуть бути ієрархічними з прямокутниками, вкладеними в основні прямокутники. Простір усередині кожного прямокутника виділяється на основі значення, що вимірюється. І прямокутники розташовані за розміром від верхнього лівого (найбільшого) до нижнього справа (найменшого).

Карты дерев дозволяє відображати великі обсяги ієрархічних даних. Використовується, якщо лінійна діаграма не може ефективно обробляти велику кількість значень; щоб показати пропорції між кожною частиною та цілим; для відображення шаблону розподілу міри за кожним рівнем категорій в ієрархії; для відображення атрибутів за допомогою розміру та кольору.

### Каскадні діаграми (рис. 3.4.19).

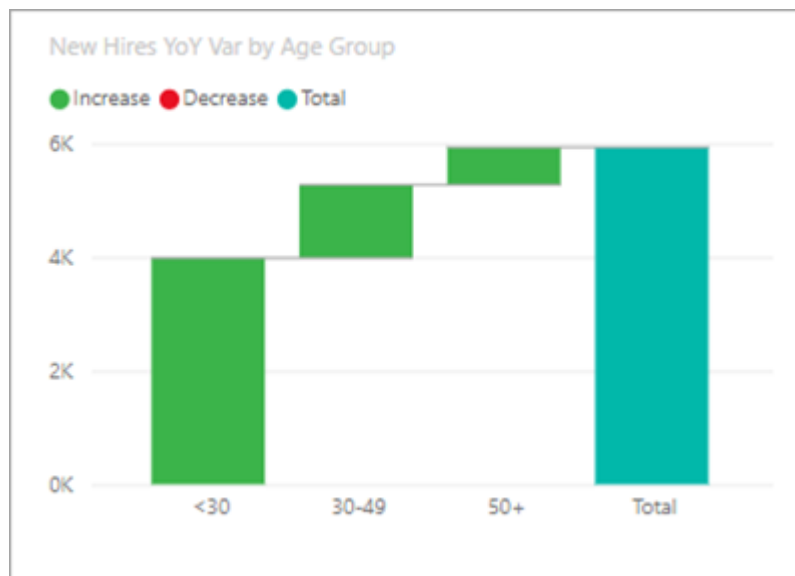


Рис. 3.4.19. Каскадні діаграми

Каскадні діаграми відображають наростаючий результат по мірі додавання або віднімання значень. Це корисно для розуміння того, як на вихідне значення (наприклад, чистий дохід) впливає низка позитивних та негативних змін.

Стовпці кодуються кольором, тому можна швидко визначити збільшення та зменшення. Стовпці початкового та кінцевого значень часто починаються на горизонтальній осі.

Каскадні діаграми застосовуються для аудиту основних змін, які впливають загальне значення; для створення графіка річного прибутку організації із відображенням різних джерел доходу та оцінкою загального прибутку (або збитків); для ілюстрації початкового та кінцевого показників обліку співробітників компанії за рік; для візуалізації кількості витрат і прибутку на місяць, а також поточного балансу для облікового запису.

## 4. ПРИКЛАД ПОБУДОВИ ДАШБОРДУ В MS EXCEL

### *Постановка задачі:*

Побудувати дашборд, що демонструє зміну основних показників діяльності торгівельної компанії, що займається реалізацією продуктів харчування на території Німеччини.

### Перелік показників:

- виручки за категоріями товарів;
- обсяг виручки за замовниками товарів;
- ТОП-10 товарів за обсягом виручки;
- обсяг виручки за регіонами;
- обсяг виручки за місяцями кожного року;
- обсяг виручки за містами продажу товарів за останні три роки.

## *1. Підготовчий етап.*

### *1.1. Побудова зведених таблиць.*

З наявними статистичними даними про результати діяльності, необхідно:

- створити розумну таблицю (Data Table);
- до розумної таблиці додати дані за 2023 р.;
- виконати фільтрування даних та визначити середнє, мінімальне, максимальне значення ціни, кількості, виручки за кожною категорією товарів (результати представити у вигляді таблиці на аркуші Результати);
- виконати фільтрування даних та визначити суму виручки за кожним регіоном результати представити у вигляді таблиці на аркуші Результати);
- побудувати зведену таблицю, що демонструє обсяг виручки за категоріями товарів, додавши фільтр за роками;
- побудувати зведену таблицю, що демонструє обсяг виручки за замовниками товарів, додавши фільтр за категоріями;
- побудувати зведену таблицю, що демонструє обсяг виручки за ТОП-10 товарів за обсягом виручки, додавши фільтр за регіонами та містами;
- побудувати зведену таблицю, що демонструє обсяг виручки за регіонами, додавши фільтр за роками;
- побудувати зведену таблицю, що демонструє обсяг виручки за місяцями кожного року.

### *1.2. Побудова графіків.*

Для створення дашборду необхідно побудувати графіки на основі зведених таблиць:

- графік виручки за категоріями товарів;
- графік обсягу виручки за замовниками товарів;
- графік ТОП-10 товарів за обсягом виручки;
- графік обсягу виручки за регіонами;
- графік обсягу виручки за місяцями кожного року;
- карту місцевості з вказанням розташування міст продажу товарів та обсягу виручки від їх продажу за останні три роки.

### *2. Побудова дашборду.*

Звести всі графіки на одному аркуші, створивши інтерактивний дашборш. На дашборді вказати назву міста та обсяг виручки. Створити інтерактивні зрізи: рік, регіон, місто.

## *Результати виконання (за прикладом<sup>2</sup>).*

1. Зведні таблиці наведені на рисунках 4.1.1 – 4.1.6.

<sup>2</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=j2YIAEmRpQs>

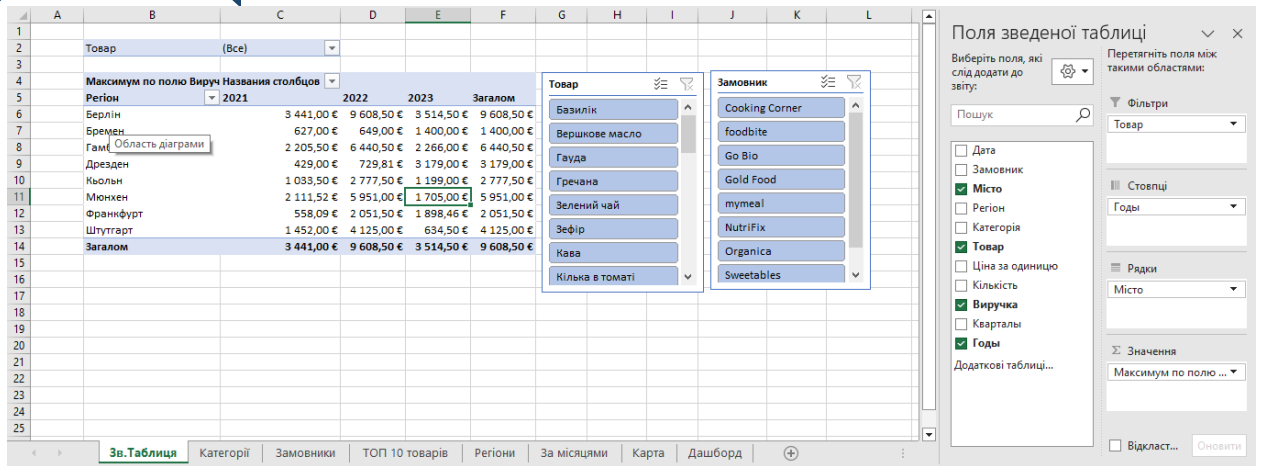


Рис. 4.1.1. Зведена таблиця

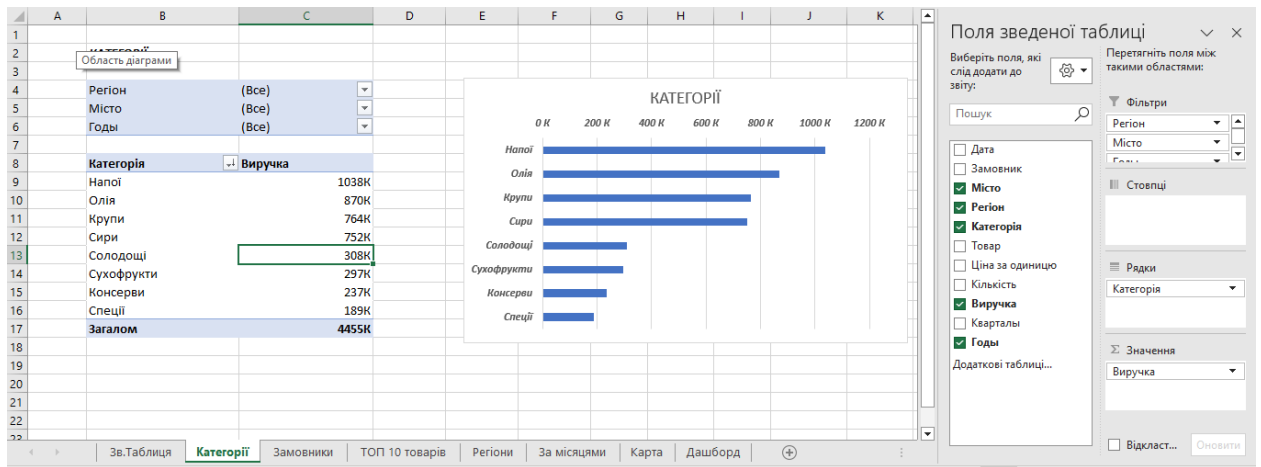


Рис. 4.1.2. Таблиця «Обсяг виручки за категоріями товарів»

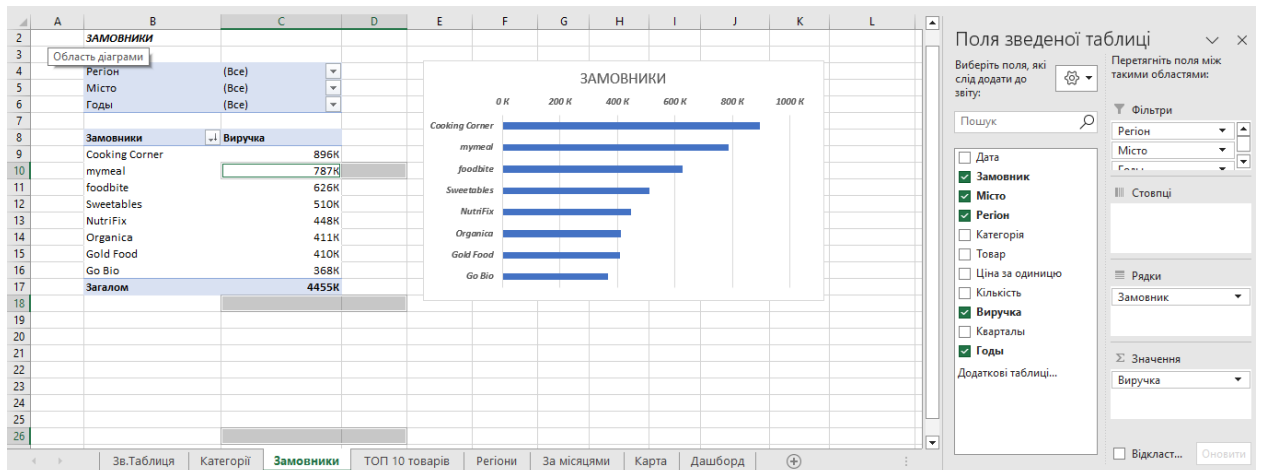


Рис. 4.1.3. Діаграма «Обсяг виручки за замовниками»

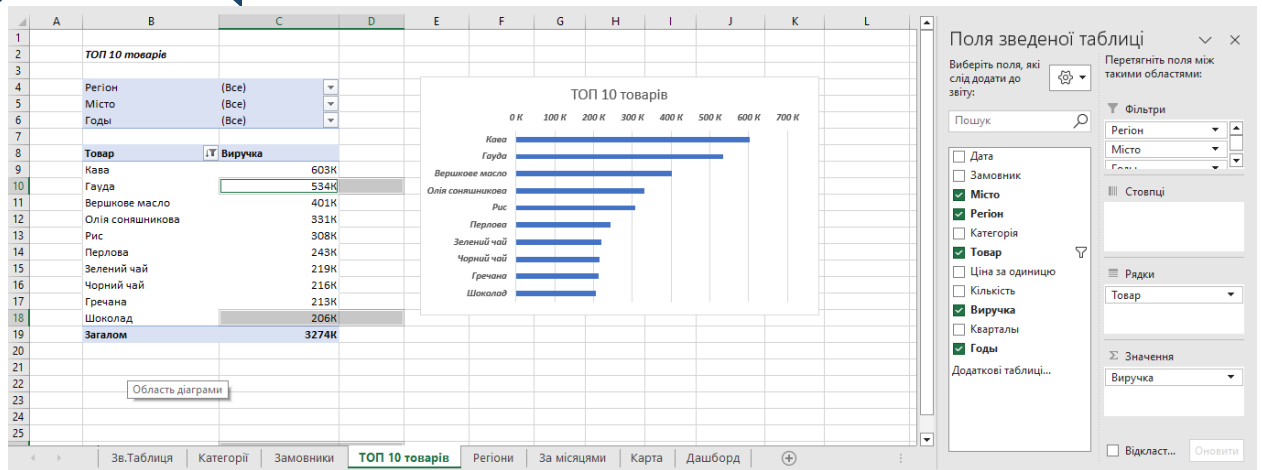


Рис. 4.1.4. Діаграма «ТОП-10 товарів за обсягом виручки»

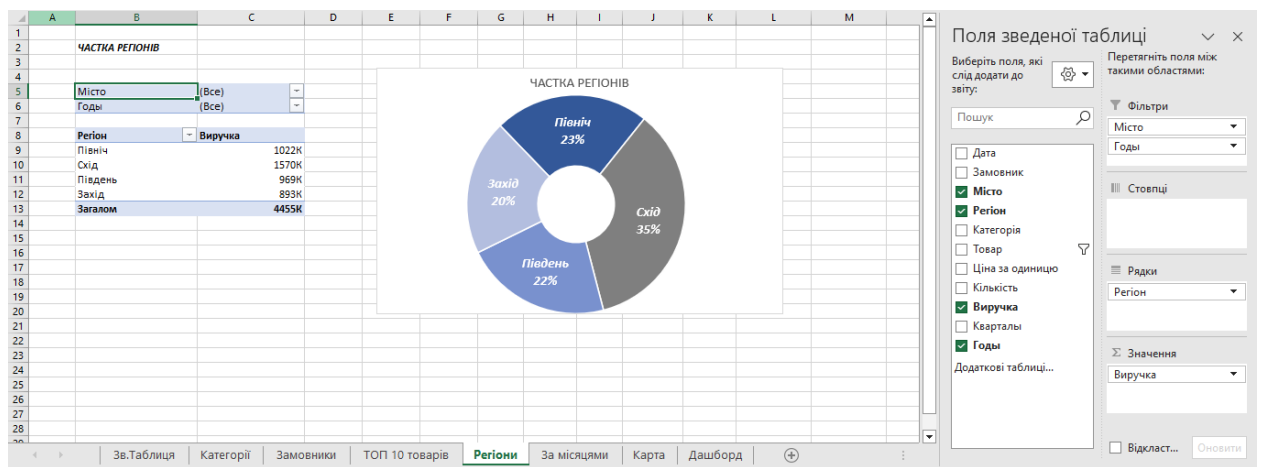


Рис. 4.1.5. Діаграма «Обсяг виручки за регіонами»

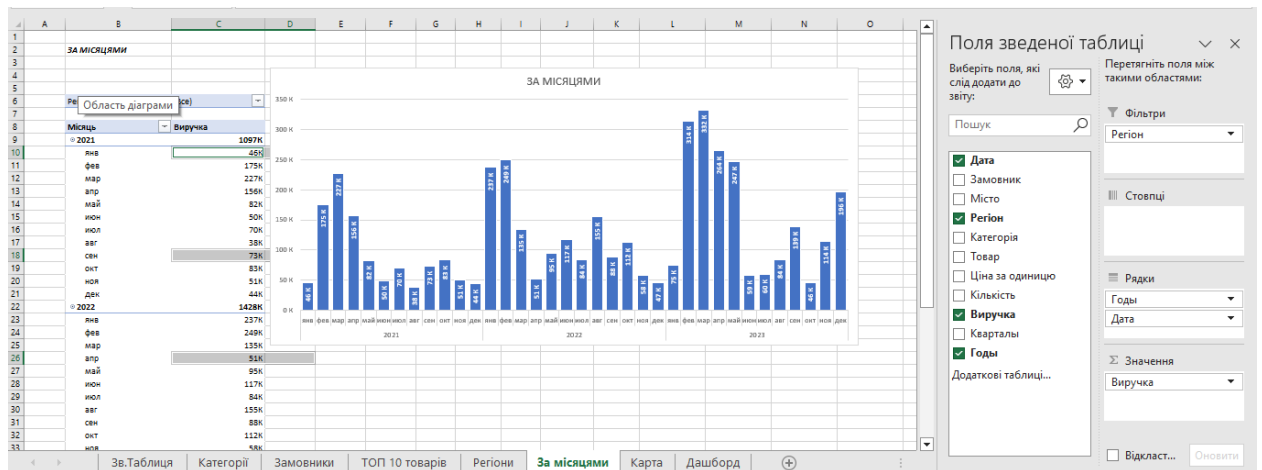


Рис. 4.1.6. Діаграма «Обсяг виручки за місяцями»

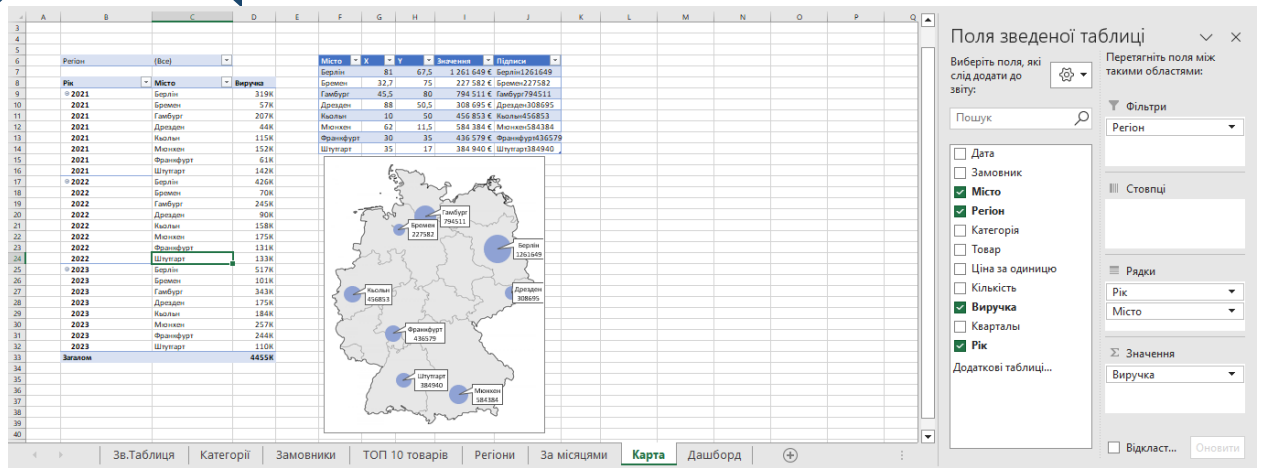


Рис. 4.1.7. Таблиці для побудови карти

2. Графіки для дашборду наведені на рисунках 4.1.8 – 4.1.15.

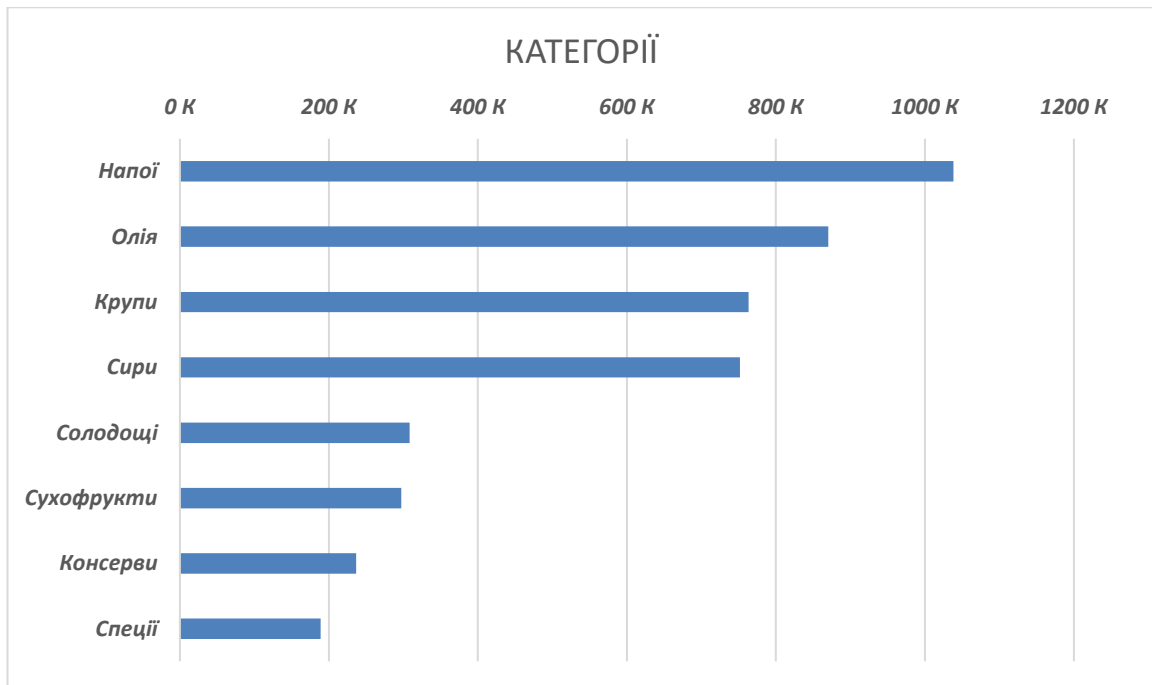


Рис. 4.1.8. Діаграма «Обсяг виручки за категоріями товарів»

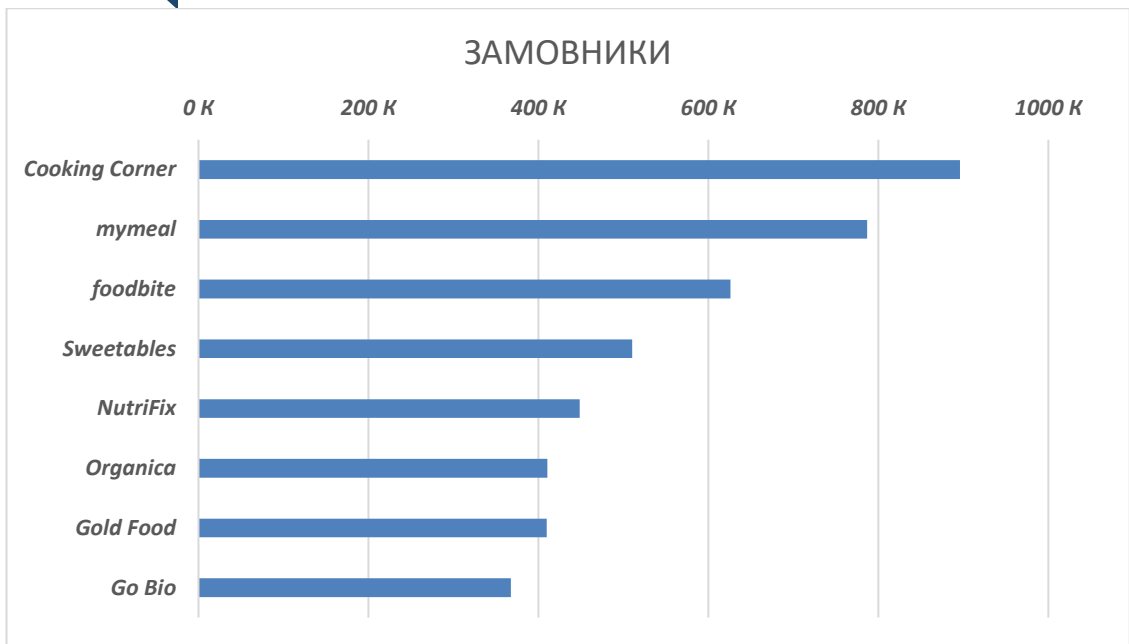


Рис. 4.1.9. Діаграма «Обсяг виручки за замовниками»

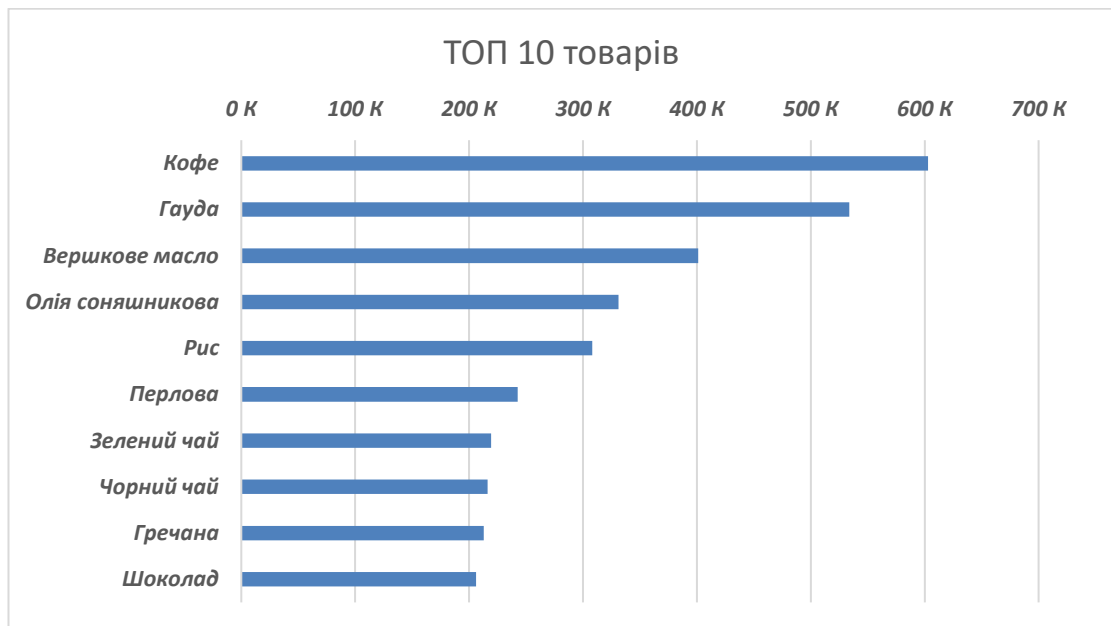


Рис. 4.1.10. Діаграма «ТОП-10 товарів за обсягом виручки»



Рис. 4.1.12. Діаграма «Обсяг виручки за регіонами»

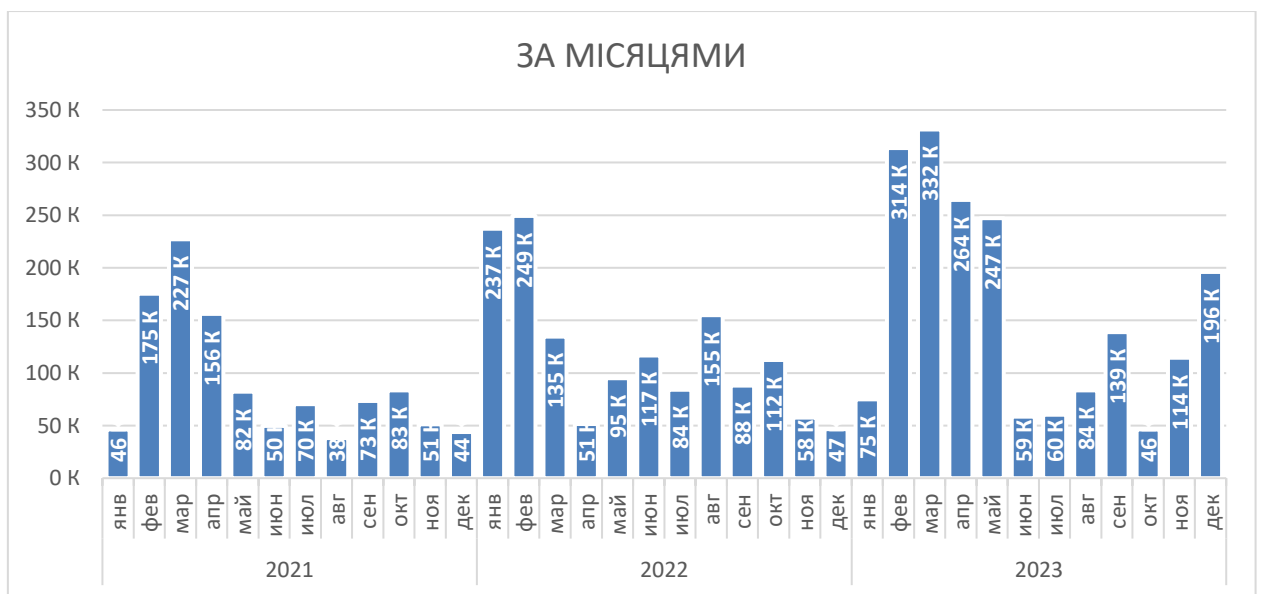


Рис. 4.1.13. Діаграма «Обсяг виручки за місяцями»

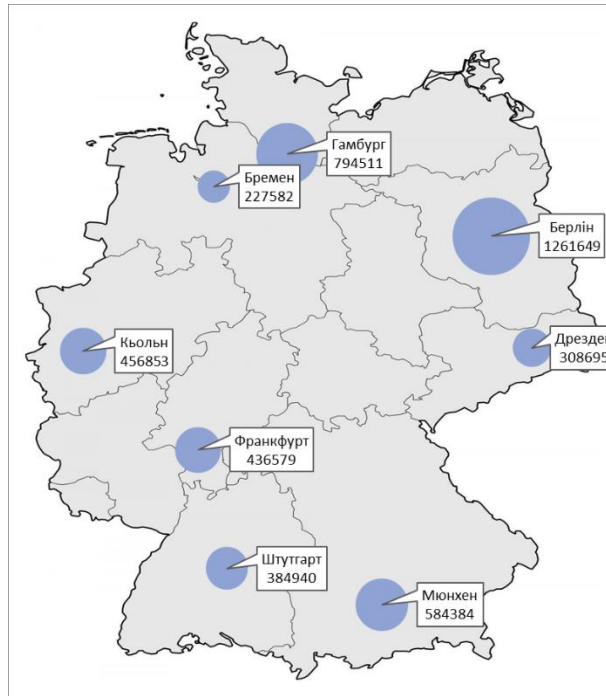


Рис. 4.1.14. Карта

Для побудови карти була побудована зведена таблиця та розумна таблиця, як вказано на рис. 4.1.15.

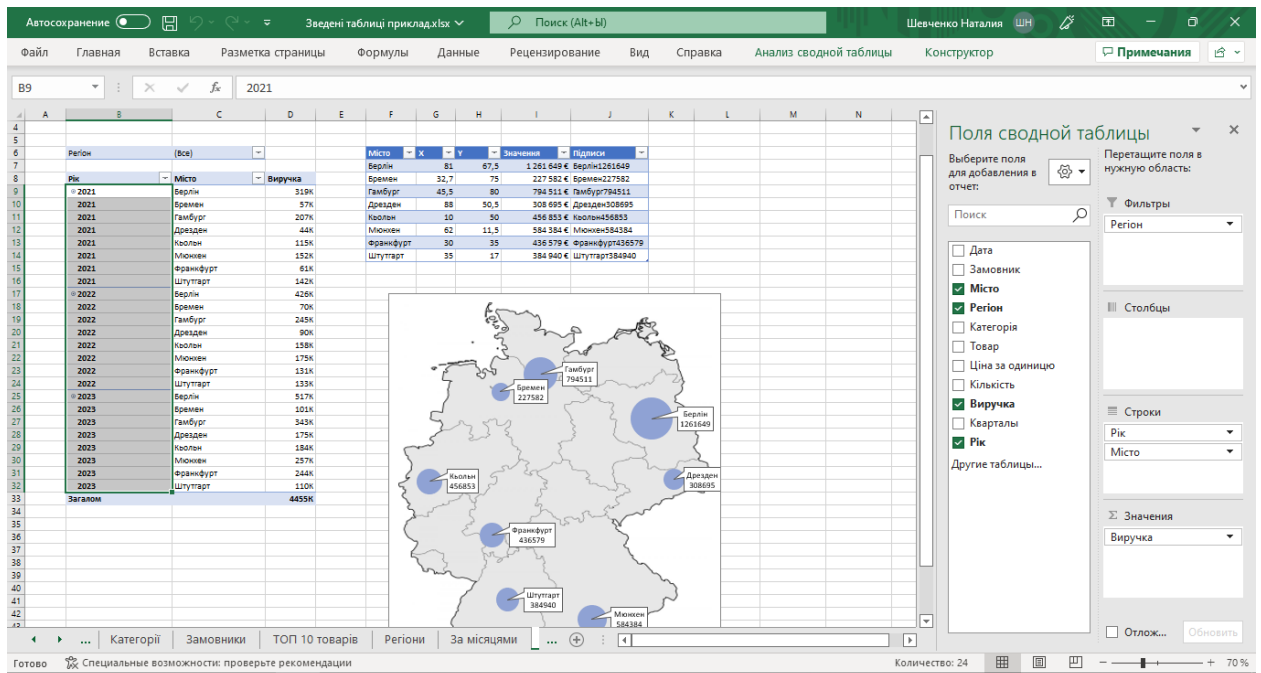


Рис. 4.1.15. Вихідні дані для карти

Для створення підписів використана формула:  

$$=[@Місто]&СИМВОЛ(10)&ТЕКСТ([@Значення];"0")$$

3. Дашборд наведений на рисунку 4.1.16.

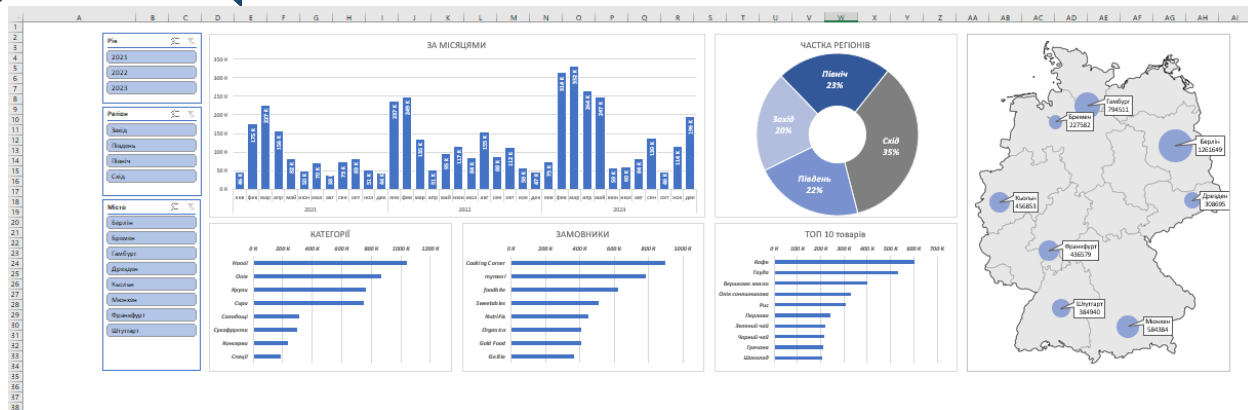


Рис. 4.1.16. Дашборд

## 5. ПРИКЛАД ПОБУДОВИ ДАШБОРДУ В POWER BI

Звіт наведений на рисунках 5.1.1 та 5.1.2.

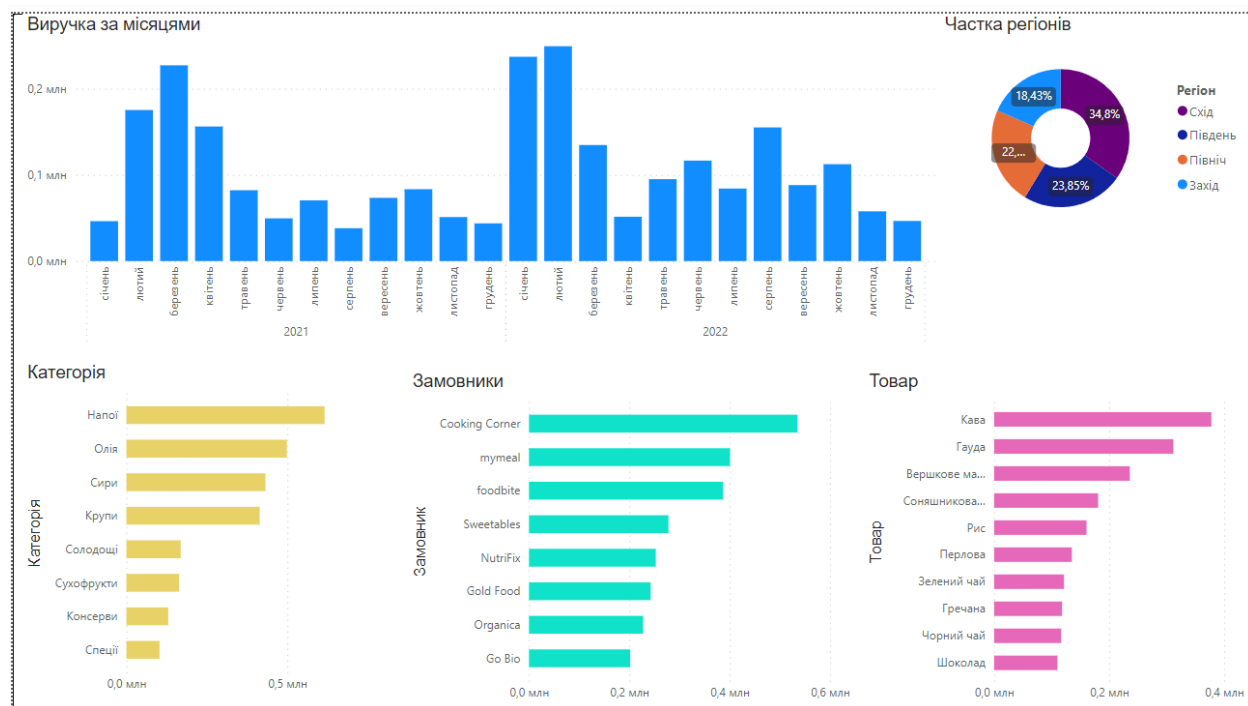


Рис. 5.1.1. Дашборд. Сторінка 1

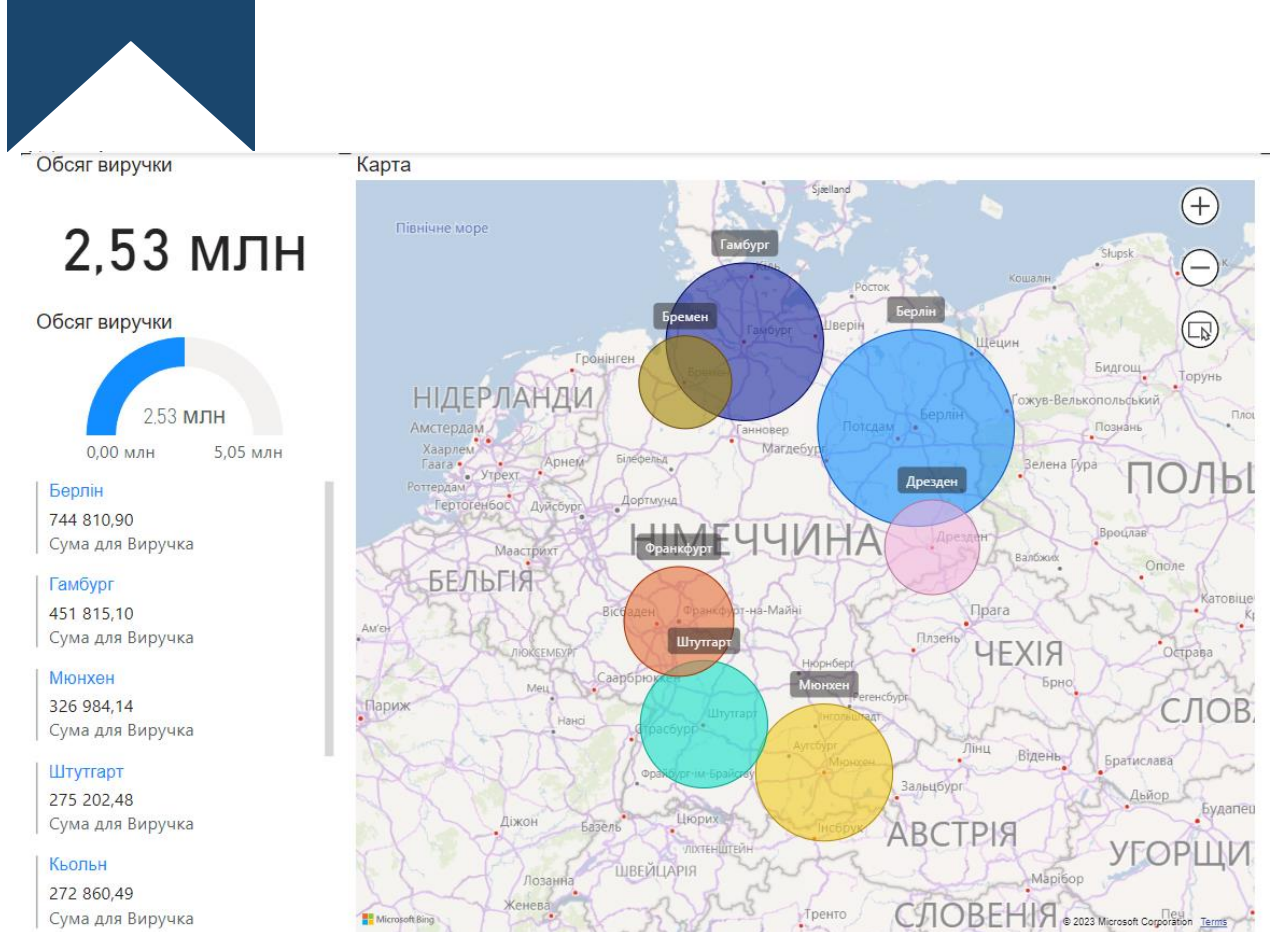


Рис. 5.1.2. Дашборд. Сторінка 2

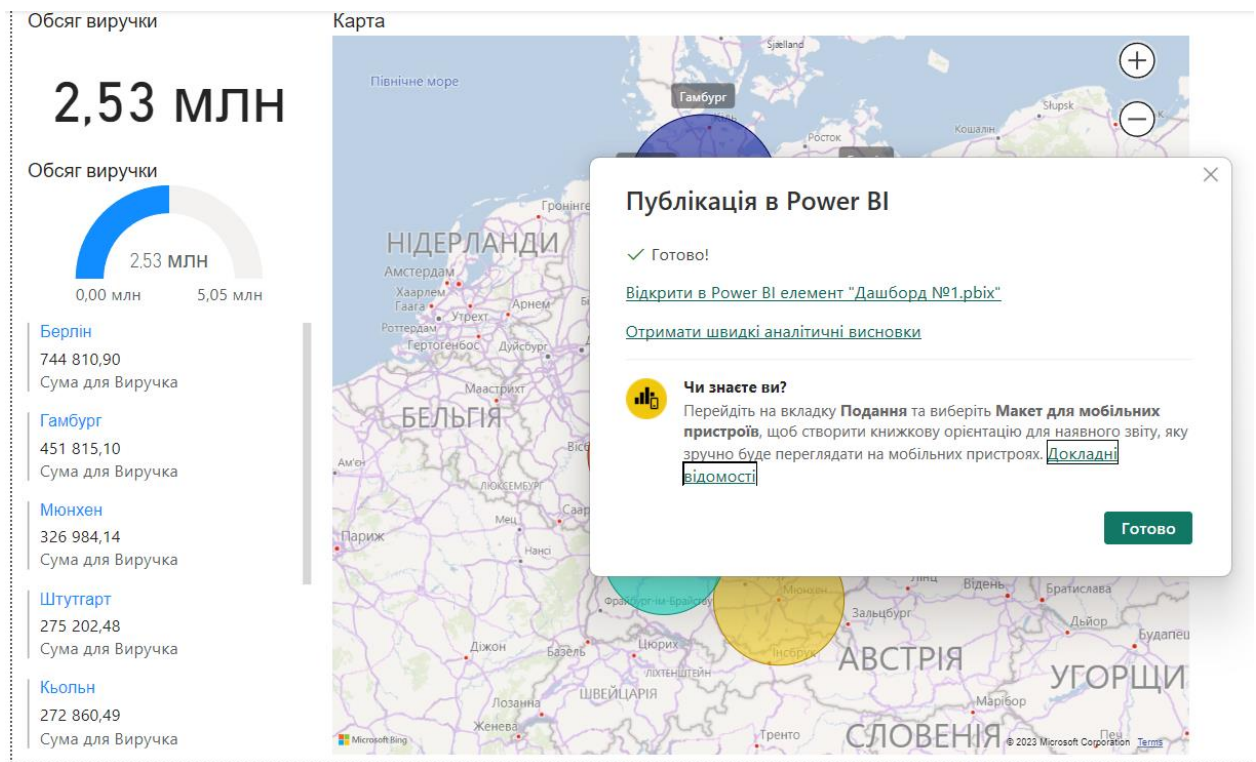


Рис. 5.1.3. Публікація звіту

Посилання на звіт: [https://app.powerbi.com/links/UekfJv9FaQ?ctid=1f6a60da-12a6-4028-9d77-a98fa5c6b40f&pbi\\_source=linkShare](https://app.powerbi.com/links/UekfJv9FaQ?ctid=1f6a60da-12a6-4028-9d77-a98fa5c6b40f&pbi_source=linkShare)

## 6. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Кожне індивідуальне завдання оцінюється максимально в 15 балів.

Оцінювання здійснюється за трьома критеріями:

- функціональність та аналітичні навички (табл. 6.1);
- візуальне виконання (табл. 6.2);
- творчий підхід (табл. 6.3).

Таблиця 6.1. Функціональність та аналітичні навички

Оцінка	Опис
5	Дашборд має високий рівень функціональності та аналітичних можливостей. Всі необхідні дані обробляються та відображаються коректно. Дашборд може використовуватися для глибокого аналізу даних та прийняття рішень.
4	Дашборд має задовільний рівень функціональності та аналітичних можливостей. Більшість необхідних даних обробляються і відображаються коректно, але є деякі недоліки.
3	Дашборд має базовий рівень функціональності та аналітичних можливостей. Деякі дані можуть бути неправильно відображені або оброблені.
2	Дашборд має обмежену функціональність та аналітичні можливості. Багато даних відображаються некоректно або необроблені.
0-1	Дашборд не відповідає основним вимогам функціональності та аналітичних можливостей.

Таблиця 6.2. Візуальне виконання

Оцінка	Опис
5	Дашборд має відмінний дизайн і легкий для сприйняття. Всі графіки, таблиці та інші елементи візуально зручно розташовані та взаємодіють між собою гармонійно.
4	Дашборд має хороший дизайн та легкий для сприйняття. Більшість елементів візуально зручно розташовані та взаємодіють між собою гармонійно, але є деякі недоліки.
3	Дашборд має базовий дизайн і легкий для сприйняття. Деякі елементи можуть бути незручно розташовані або взаємодіяти не дуже гармонійно.
2	Дашборд має обмежений дизайн і складно для сприйняття. Багато елементів можуть бути погано розташовані або взаємодіяти некоректно.
0-1	Дашборд має поганий дизайн та важкий для сприйняття. Більшість елементів взаємодіють некоректно або погано розташовані.

Таблиця 6.3. Творчий підхід

Оцінка	Опис
5	Дашборд вражає оригінальним підходом та використанням інноваційних рішень для візуалізації даних та аналізу. Реалізовані новаторські функції або ідеї.
4	Дашборд має креативні елементи та деякі інноваційні рішення, але вони не вражають своєю оригінальністю або не були належно реалізовані.
3	Дашборд включає креативність у свою роботу, але вона досить обмежена, і інноваційні рішення можуть бути недостатньо яскравими або недостатньо реалізованими.
2	Дашборд має обмежений креативний підхід та відсутні.
0-1	Відсутність креативності та інноваційних рішень у дашборді.

## 7. ПЕРЕЛІК КОРИСНИХ ПОСИЛАНЬ

1. Ferrari A., Russo M. Analyzing Data with Power BI and Power Pivot for Excel. Microsoft Press. 2017. 256 p. (Google Книги, <https://www.microsoftpressstore.com/store/analyzing-data-with-power-bi-and-power-pivot-for-excel-9781509302765>; після реєстрації: [https://www.academia.edu/36243579/Analyzing\\_Data\\_with\\_Power\\_BI\\_pdf](https://www.academia.edu/36243579/Analyzing_Data_with_Power_BI_pdf))
2. Data Visualization Tips For More Effective And Engaging Design. URL: <https://www.tableau.com/learn/articles/data-visualization-tips>
3. 9 best practices and tips to follow for effective data visualization. URL: <https://www.thoughtspot.com/data-trends/data-visualization/best-practices-and-tips-for-effective-data-visualization>
4. Відеокурси з Excel. URL: [support.microsoft.com/uk-ua/office/відеокурси-з-excel-9bc05390-e94c-46af-a5b3-d7c22f6990bb](https://support.microsoft.com/uk-ua/office/відеокурси-з-excel-9bc05390-e94c-46af-a5b3-d7c22f6990bb)
5. Microsoft Power BI. URL: [https://learn.microsoft.com/ru-ru/training/powerplatform/power-bi?WT.mc\\_id=powerbi\\_landingpage-marketing-page](https://learn.microsoft.com/ru-ru/training/powerplatform/power-bi?WT.mc_id=powerbi_landingpage-marketing-page)
6. Power BI documentation. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/>
7. [http://pchilka-litsei.in.ua/excel-book/function\\_category.html](http://pchilka-litsei.in.ua/excel-book/function_category.html)
8. <https://www.udemy.com/course/power-bi-v>
9. <https://www.kaggle.com/datasets?fileType=csv>
10. <https://cloud.google.com/datasets>
11. <https://registry.opendata.aws/>
12. <https://data.gov/>
13. <https://archive.ics.uci.edu/datasets>