

Валентина Петрова Тодорова-Лазарова

Ръководство  
за лабораторни упражнения по  
работа с данни в MS Excel

Валентина Петрова Тодорова-Лазарова

Ръководство  
за лабораторни упражнения по  
работа с данни в MS Excel



УНИВЕРСИТЕТСКО ИЗДАТЕЛСТВО

**“ВАСИЛ АПРИЛОВ”**

ГАБРОВО, 2026

© Валентина Петрова Тодорова-Лазарова – автор, 2026

**РЕЦЕНЗЕНТ:**

Доц. д-р инж. Горан Данаилов Горанов,  
Технически университет – Габрово

© Университетско издателство „Васил Априлов“ – Габрово,

ISBN: 978-954-683-747-9

## Съдържание

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Въведение.....                                                 | 4  |
| ЛУ 1. Почистване и подготовка на данни.....                    | 5  |
| ЛУ 2. Управление и структуриране на данни .....                | 12 |
| ЛУ 3. Съпоставяне и интегриране на данни .....                 | 26 |
| ЛУ 4. Оптимизиране и автоматизиране на процеси.....            | 37 |
| ЛУ 5. Работа с текстови стойности и комбиниране на данни ..... | 48 |
| ЛУ 6. Сценарии и прогнозиране в Excel .....                    | 56 |
| ЛУ 7. Интерактивни дашбордове и графики .....                  | 67 |
| ЛУ 8. Методи за анализ и оценяване на резултати.....           | 74 |
| Азбучен указател на използваните функции .....                 | 82 |
| Азбучен указател на команди от меню.....                       | 82 |

# Въведение

Учебното помагало включва осем лабораторни упражнения, обхващащи последователно: почистване и подготовка на данни; управление и структуриране на данни; съпоставяне и интегриране на данни; оптимизиране и автоматизиране на процеси; работа с текстови стойности и комбиниране на данни; сценарии и прогнозиране; интерактивни дашбордове и графики; и методи за анализ и оценяване на резултати.

Всяко упражнение съдържа теоретична част, практически примери и задачи, като голяма част от тях са изградени върху данни от административната и социалната практика. За успешното усвояване на материала се предполага, че обучаемите притежават базови компютърни умения и са запознати с работната среда на Microsoft Excel.

Помагалото би могло да бъде полезно и на специалисти от административната и социалната сфера, които прилагат средствата на Microsoft Excel в своята професионална практика.

Авторът би приел с благодарност всички отзиви, забележки и препоръки, отнасящи се до съдържанието и изложението на настоящото помагало.

2026 г.

гр. Габрово

# ЛУ 1. Почистване и подготовка на данни

## 1. Въведение

Преди съпоставяне, обобщаване и визуализация данните се подготвят за работа. Подготовката включва премахване на дубликати, уеднаквяване на формати, разделяне на комбинирани полета и преобразуване на стойности, които са въведени като текст.

## 2. Цел на упражнението

Целта е да се усвоят операции за подготовка на таблица за последващ анализ чрез инструменти за почистване и трансформация на данни в Excel.

## 3. Теоретична част

Почистването на данни е процес на откриване и корекция на проблеми в таблицата, които водят до грешни резултати при изчисления и обобщаване. Най-чести случаи са дублирани записи, смесени формати в една колона, стойности „число като текст“, комбинирани данни в една клетка, празни клетки и непоследователно изписване. Подготовката се изпълнява с инструменти като Remove Duplicates, Text to Columns, Flash Fill, Find and Replace, както и с базови функции за изчистване на интервали и преобразуване на типове данни.

## 4. Задачи

**Задача 1.** Премахване на дубликати и контрол на резултата

*Таблица 1 Данни за регистрация на лица*

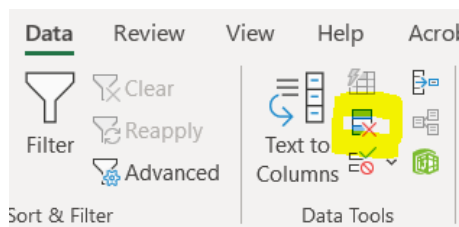
| № | Име и фамилия   | Телефон    | Град    | Дата на регистрация | Сума |
|---|-----------------|------------|---------|---------------------|------|
| 1 | Иван Петров     | 0888123456 | София   | 12.03.2023          | 120  |
| 2 | Мария Иванова   | 0899123456 | Пловдив | 15.03.2023          | 150  |
| 3 | Георги Георгиев | 0877123456 | Варна   | 18.03.2023          | 200  |
| 4 | Иван Петров     | 0888123456 | София   | 12.03.2023          | 120  |
| 5 | Анна Димитрова  | 0888345678 | Бургас  | 20.03.2023          | 180  |
| 6 | Мария Иванова   | 0899123456 | Пловдив | 15.03.2023          | 150  |
| 7 | Николай Стоянов | 0877987654 | Русе    | 22.03.2023          | 210  |

| №  | Име и фамилия   | Телефон    | Град         | Дата на регистрация | Сума |
|----|-----------------|------------|--------------|---------------------|------|
| 8  | Иван Петров     | 0888999999 | София        | 25.03.2023          | 130  |
| 9  | Георги Георгиев | 0877123456 | Варна        | 18.03.2023          | 200  |
| 10 | Елена Тодорова  | 0899777888 | Стара Загора | 27.03.2023          | 160  |
| 11 | Анна Димитрова  | 0888345678 | Бургас       | 20.03.2023          | 180  |
| 12 | Петър Колев     | 0877555444 | София        | 28.03.2023          | 190  |

☒ Премахване на дублирани записи с Remove Duplicates  
(Премахване на дубликати)

Използвайте Таблица 1. Маркирайте цялата таблица с данни.

От меню Data (Данни) изберете Remove Duplicates (Фигура 1-1).



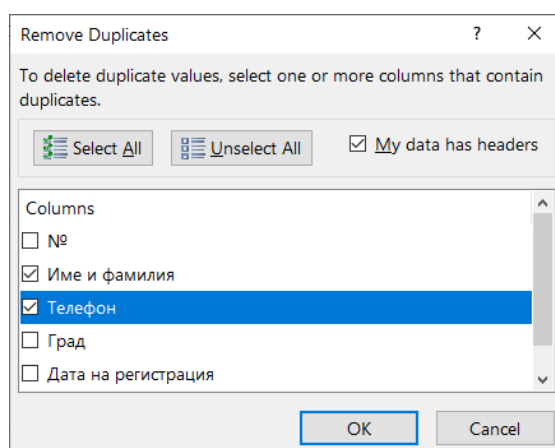
Фигура 1-1 Премахване на дублирани записи чрез инструмента Remove Duplicates

В прозореца за избор на колони поставете отметка само на:

– „Име и фамилия“

– „Телефон“

Потвърдете с ОК (Фигура 1-2).



Фигура 1-2 Диалогов прозорец за избор на колони при премахване на дублирани записи

Excel ще покаже съобщение с броя премахнати и оставащи записи.

## Задача 2. Разделяне на комбинирани данни

В таблицата „Регистър“ колоната „Адрес“ съдържа данни във формат град, улица, номер.

Таблица 2 Регистър

| №  | Име и фамилия    | Адрес                                |
|----|------------------|--------------------------------------|
| 1  | Иван Петров      | София, ул. Иван Вазов, 15            |
| 2  | Мария Иванова    | Пловдив, бул. България, 102          |
| 3  | Георги Георгиев  | Варна, ул. Княз Борис I, 8           |
| 4  | Анна Димитрова   | Бургас, ул. Александровска, 44       |
| 5  | Николай Стоянов  | Русе, ул. Липник, 27                 |
| 6  | Елена Тодорова   | Стара Загора, ул. Хаджи Димитър, 9   |
| 7  | Петър Колев      | София, бул. Цар Освободител, 56      |
| 8  | Десислава Никова | Плевен, ул. Дойран, 3                |
| 9  | Стефан Ангелов   | Варна, бул. Владислав Варненчик, 121 |
| 10 | Росица Георгиева | Пазарджик, ул. Георги Бенковски, 18  |

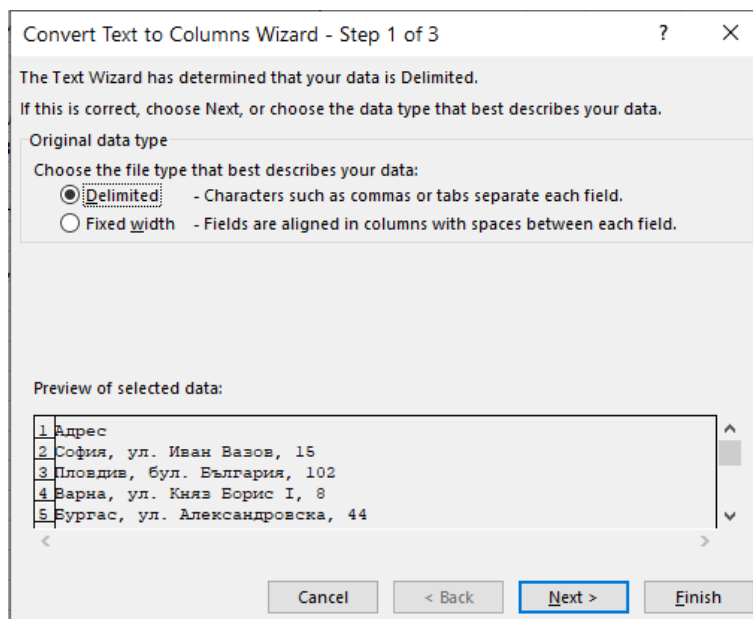
Да се раздели информацията от колоната „Адрес“ в три отделни колони: „Град“, „Улица“ и „Номер“, като се използва подходящ инструмент на Microsoft Excel.

 Метод 1. Разделяне чрез Text to Columns

Маркирайте колоната „Адрес“ с всички записи.

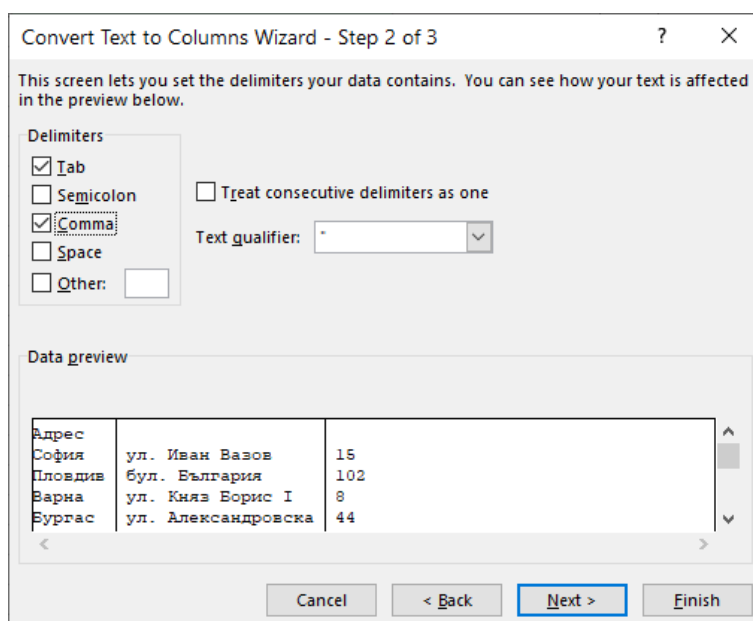
Отворете раздел Data (Данни) → Text to Columns (Текст в колони) (фиг. 1-1).

В първата стъпка на съветника изберете Delimited (С разделители) и натиснете Next (Фигура 1-3).



Фигура 1-3 Първа стъпка от съветника *Text to Columns* с избор на разделяне по разделители

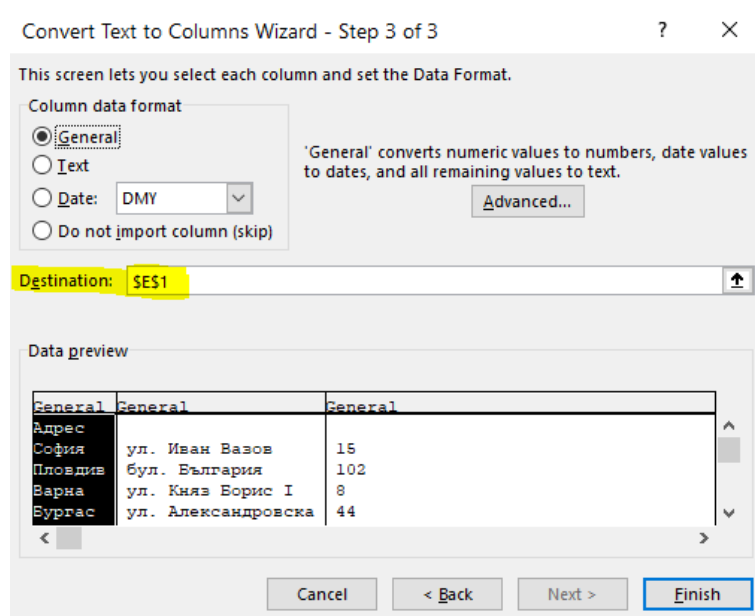
В стъпка „Delimiters“ поставете отметка само на Комма (Запетая).



Фигура 1-4 Задаване на разделител запетая във втората стъпка на съветника *Text to Columns*

Уверете се, че визуализацията показва три отделни колони (Фигура 1-4). Натиснете Next.

В последната стъпка задайте място за резултата в три съседни празни колони вдясно от „Адрес“ (Фигура 1-5).



Фигура 1-5 Задаване на място за резултата в третата стъпка на съветника Text to Columns

Натиснете Finish.

В резултат данните от колоната „Адрес“ се разделят в три колони, съдържащи град, улица и номер.

### ✓ Метод 2. Разделяне чрез Flash Fill

Създайте три нови колони с имена „Град“, „Улица“ и „Номер“.

В първата клетка на колоната „Град“ въведете ръчно града от първия адрес.

Натиснете Ctrl + E или изберете Data → Flash Fill.

Повторете същите стъпки за колоните „Улица“ и „Номер“.

Ексел автоматично разпознава шаблона и попълва стойностите за всички редове.

|   | C                                    | D         | E                        | F             | G |
|---|--------------------------------------|-----------|--------------------------|---------------|---|
|   | Адрес                                | град      | улица                    | номер         |   |
|   | София, ул. Иван Вазов, 15            | София     | ул. Иван Вазов           | 15            |   |
|   | Пловдив, бул. България, 102          | Пловдив   | бул. България            | 2102          |   |
|   | Варна, ул. Княз Борис I, 8           | Варна     | ул. Княз Борис I         | 3 8           |   |
|   | Бургас, ул. Александровска, 44       | Бургас    | ул. Александровска       | 4ка, 44       |   |
|   | Русе, ул. Липник, 27                 | Русе      | ул. Липник               | 57            |   |
|   | Стара Загора, ул. Хаджи Димитър, 9   | Стара Заг | ул. Хаджи Димитър        | 6Димитър, 9   |   |
|   | София, бул. Цар Освободител, 56      | София     | бул. Цар Освободител     | 7тел, 56      |   |
| а | Плевен, ул. Дойран, 3                | Плевен    | ул. Дойран               | 83            |   |
|   | Варна, бул. Владислав Варненчик, 121 | Варна     | бул. Владислав Варненчик | 9рненчик, 121 |   |
| и | Пазарджик, ул. Георги Бенковски, 18  | Пазарджи  | ул. Георги Бенковски     | 10нковски, 18 |   |

Фигура 1-6 Резултат от прилагане на Flash Fill при нееднородни адресни данни

При прилагане на Flash Fill Excel се опитва да разпознае шаблон въз основа на първите въведени стойности. Когато данните в колоната „Адрес“ не са еднородни по дължина, съдържат различен брой интервали или допълнителни елементи, разпознаването на шаблона не е еднозначно и резултатите могат да бъдат некоректни.

В разглеждания пример улиците са с различна структура, а числовата част на адреса не винаги се намира на една и съща позиция в текста. Това води до ситуации, при които Flash Fill обединява части от текста и ги интерпретира като номер (Фигура 1-6).

Инструментът Text to Columns работи по предварително зададен разделител и разделя съдържанието на клетките последователно. При използване на запетая като разделител резултатът е предсказуем, независимо от дължината на текста или наличието на интервали.

Разликата в резултатите показва, че изборът на инструмент трябва да се прави според структурата на данните. Flash Fill е приложим при еднородни записи, а Text to Columns е по-подходящ при ясно дефиниран формат с фиксиран разделител.

### **Задача 3. Уеднаквяване на формати**

 Да се преобразуват стойностите в колоните „Дата на регистрация“ и „Сума“ до коректен формат за дата и числов формат, така че да могат да се използват при изчисления и обобщаване.

Дадена е таблица „Регистър“, в която колоните „Дата на регистрация“ и „Сума“ съдържат стойности с различен формат. Част от датите са въведени като текст, а в колоната „Сума“ има стойности с интервали, запетайки или валутен знак. Тези стойности, ако не се разпознават коректно от Excel, няма да могат да се използват при изчисления и обобщаване.

Целта на задачата е данните в двете колони да се преобразуват до коректен формат за дата и числов формат, така че да могат да участват във формули, функции и обобщени таблици.

За колоната „Дата на регистрация“ първо се проверява дали стойностите се разпознават като дати. Това може да се установи чрез промяна на формата на клетките към Date. Ако част от стойностите не се променят, те са въведени като текст. В този случай се използва инструментът Text to Columns без задаване на разделител, като в последната стъпка се избира формат Date с подходящ ред на ден, месец и година. След приключване на операцията датите се преобразуват до валидни дати.

За колоната „Сума“ се проверява дали стойностите се подравняват вдясно и дали могат да участват в аритметични операции. Ако стойностите са текст, се премахват интервали и валутни знаци чрез Find and Replace или чрез подходящо форматиране. След това колоната се преобразува в числов формат чрез Format Cells, като се задава числов формат с необходимия брой десетични знаци.

След уеднаквяване на форматите се прави проверка чрез проста формула, например сумиране на стойностите в колоната „Сума“ и извличане на минимална или максимална дата от колоната „Дата на регистрация“. Ако формулите връщат коректен резултат, данните са подготвени за използване в следващите упражнения.

## 5. Контролни въпроси

1. Защо почистването на данните е необходимо преди тяхната обработка и анализ?
2. Какви проблеми могат да възникнат при наличие на дублирани или неправилно форматирани данни?
3. Защо е важно данните да бъдат представени в единен формат?
4. При какви задачи е необходимо разделяне или преобразуване на данни?
5. Как проверката на резултатите подпомага откриването на грешки в подготвените данни?
6. Как подготовката на данните влияе върху надеждността на последващия анализ?

## ЛУ 2. Управление и структуриране на данни

### 1. Въведение

Управлението и структурирането на данни обхваща процесите по организиране, обработване и поддържане на информация в систематизиран вид с цел нейното използване в практиката на административни, социални, образователни и икономически дейности. В тези области често се работи с таблични регистри, съдържащи данни за лица, услуги, плащания или резултати, съхранени в електронни таблици и изискващи бързо извличане, обобщаване, сравнение и класифициране по предварително зададени правила. Microsoft Excel се използва широко като средство за текуща обработка и анализ на такава информация, като в този контекст се прилагат функции за търсене, условна агрегация, логическа проверка, сортиране и филтриране, които позволяват ефективна работа с единна таблица от данни без използване на специализиран софтуер или бази данни.

### 2. Цел на упражнението

Целта на това упражнение е да се придобият умения за управление и структуриране на данни в Microsoft Excel. Чрез прилагане на различни техники за организация, търсене, сортиране, филтриране и анализ на данни, да се развият способности за работа с големи и неструктурирани масиви от информация.

### 3. Теоретична основа

#### Управление на данни

Управлението на данни включва събиране и въвеждане, което означава обработване на данни от различни източници. Почистването е процес, при който се премахват дублирани или грешни стойности. Обработката се извършва чрез използване на формули и функции за анализ и изчисления. Автоматизацията включва прилагане на динамични инструменти за опростяване на работата.

#### Структуриране на данни

Структурирането на данни е процес, при който информацията се организира по логичен и удобен за анализ начин. То включва сортиране, при което данните се подреждат по определен критерий, например по дата или стойност. Филтрирането позволява извеждане на специфична информация от голям набор данни.

Групирането се използва за обединяване на свързани записи с цел по-добър преглед. Форматирането служи за визуално представяне, което улеснява възприемането на информацията.

## Инструменти и функции в Excel за управление и структуриране на данни

В Excel се използват разнообразни функции за управление и структуриране. VLOOKUP се прилага за извличане на данни от таблици. SUMIF и COUNTIF позволяват обобщаване на данни по условие. IF и AND се използват за логически проверки. SORT и FILTER осигуряват възможност за подреждане и филтриране на данни.

### 4. Задачи

Да се изпълнят следните задачи според представените таблици.

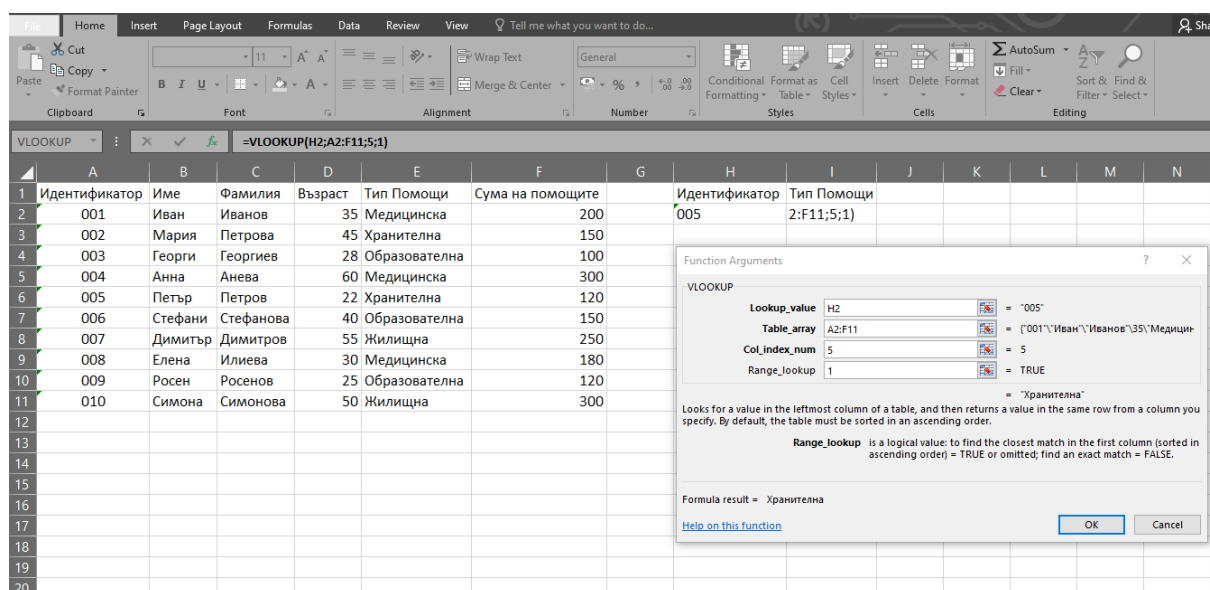
Таблица 3 Данни за бенефициенти

| Идентификатор | Име     | Фамилия   | Възраст | Тип Помощи    | Сума на помощите |
|---------------|---------|-----------|---------|---------------|------------------|
| 001           | Иван    | Иванов    | 35      | Медицинска    | 200              |
| 002           | Мария   | Петрова   | 45      | Хранителна    | 150              |
| 003           | Георги  | Георгиев  | 28      | Образователна | 100              |
| 004           | Анна    | Анева     | 60      | Медицинска    | 300              |
| 005           | Петър   | Петров    | 22      | Хранителна    | 120              |
| 006           | Стефани | Стефанова | 40      | Образователна | 150              |
| 007           | Димитър | Димитров  | 55      | Жилищна       | 250              |
| 008           | Елена   | Илиева    | 30      | Медицинска    | 180              |
| 009           | Росен   | Росенов   | 25      | Образователна | 120              |
| 010           | Симона  | Симонова  | 50      | Жилищна       | 300              |

#### Задача 4. Търсене на данни в таблица

Функцията VLOOKUP се използва за търсене на стойности в таблица въз основа на определена ключова стойност, разположена в първата колона на зададения диапазон, като връща съответстваща стойност от определена колона в същия ред.

 Определете типа помощ за конкретен бенефициент по зададен идентификатор, като използвате функцията VLOOKUP (Фигура 2-1). Например, за бенефициент с идентификатор 005 да се определи типа помощ.



Фигура 2-1 Приложение на VLOOKUP за търсене на информация

Изберете клетка за извеждане на резултата. Въведете функцията в клетката, където искате да се покаже типът на помощта за даден бенефициент (например, клетка I2).

Функцията `VLOOKUP(lookup_value; table_array; col_index_num; [range_lookup])` се състои от четири аргумента, които определят начина на търсене и извличане на данни.

`Lookup_value` (стойност за търсене) е стойността, която търсим в първата колона на таблицата. Може да бъде число, текст или препратка към клетка.

В полето `Lookup_value` (стойност за търсене) въведете клетката, в която се съдържа търсената стойност, чрез избиране с мишката.

`Table_array` (диапазон за търсене) е областта от клетки, в която се намират данните. Първата колона на този диапазон трябва да съдържа `lookup_value`. Винаги включвайте първата колона, която съдържа стойностите за търсене.

В полето `Table_array` (диапазон за търсене) маркирайте таблицата.

`Col_index_num` (номер на колоната за връщане) е номерът на колоната в `table_array`, от която искаме да вземем резултата. Броят започва от 1 (първата колона в избрания диапазон).

В конкретния пример въведете 5.

`Range_lookup` (режим на търсене) е логическият аргумент, който определя дали търсенето трябва да бъде точно или приблизително съвпадение.

Може да бъде TRUE (1) – приблизително търсене или FALSE (0) – точно търсене.

Въведете FALSE или 0.

✓ За да избегнете грешки, когато стойността не е намерена, използвайте IFERROR.

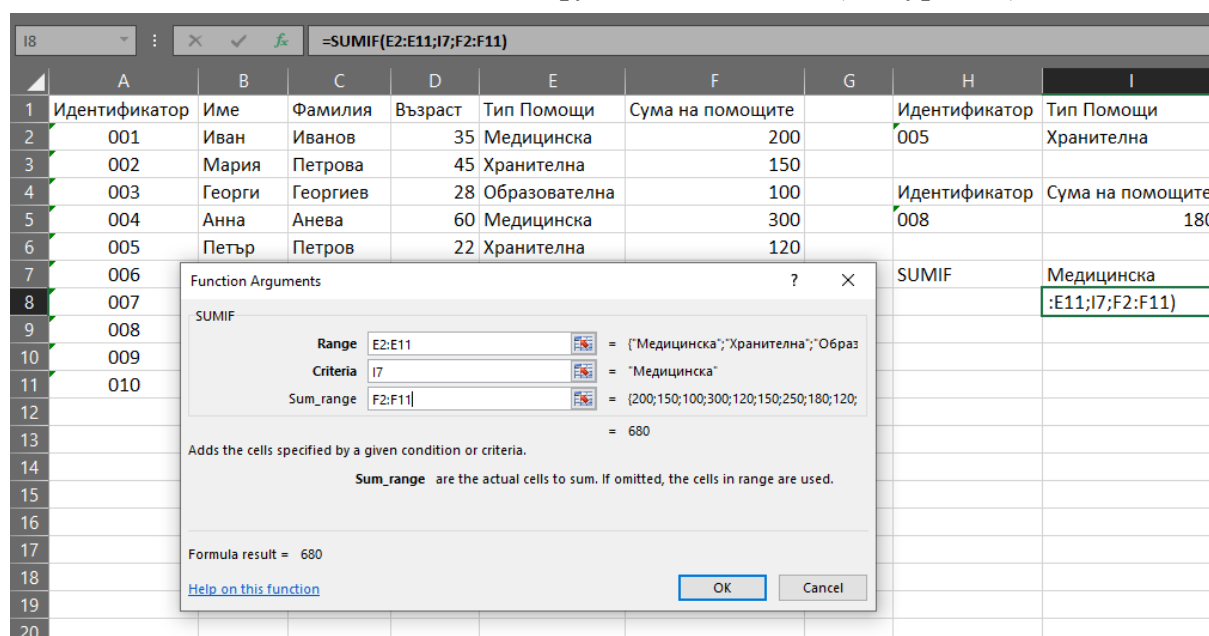
=IFERROR(VLOOKUP(I2, A2:F11; 5;1); "Няма данни")

### Задача 5. Агрегация на данни по условие

Приложете функциите за сумиране и броене при определени условия.

Функцията SUMIF се използва за сумиране на стойности, които отговарят на определено условие.

✓ Изчислете общата сума на помощите за бенефициентите, които получават медицинска помощ, като използвате функцията SUMIF (Фигура 2-2).



Фигура 2-2 Изчисляване на сума с SUMIF

Изберете клетка, в която искате да се покаже общата сума на помощите за медицинска помощ (например, I8). В избраната клетка въведете функцията SUMIF.

Функцията SUMIF(range; criteria; [sum\_range]) се състои от три аргумента, които определят начина на филтриране и сумиране на данни.

Range (диапазон) е областта от клетки, в която се проверява условието. Включва текста или числата, спрямо които Excel ще сравнява критерия. Диапазонът може да съдържа текст, числа или дати.

Изберете областта E2:E11.

Criteria (критерий) определя условието, което трябва да бъде изпълнено. Може да бъде конкретна стойност, логически израз или заместващ символ.

За търсене на точно съвпадение изпишете търсения текст в кавички ("Медицинска").

За създаване на динамичен критерий маркирайте клетката (I7). Например, ако в избраната клетка напишете „Хранителна“, ще покаже общата сума за хранителна помощ.

Sum\_range (сум\_диапазон) [незадължителен] е диапазонът от стойности за сумиране. Трябва да бъде със същия брой редове като range.

За да сумирате стойностите в диапазона F2:F11, когато в диапазонът E2:E11 съдържа „Медицинска“, за аргумента Sum\_range въведете F2:F11.

Ако sum\_range е пропуснат, Excel ще сумира стойностите от range. Тук въведената област в Range(диапазон) е едновременно критерий и сумиран диапазон.

✓ За предотвратяване на грешки, използвайте IFERROR:  
=IFERROR(SUMIF(E2:E11; "Медицинска"; F2:F11); "Няма данни")

✓ Пребройте броя на бенефициентите, получили хранителна помощ, като използвате функцията COUNTIF (Фигура 2-3).

Функцията COUNTIF(range; criteria) се използва за преброяване на клетки, които отговарят на зададено условие. Използва се за анализ и филтриране на данни, като може да брой текстови стойности, числа или дати.

|    | A             | B       | C         | D       | E             | F                |
|----|---------------|---------|-----------|---------|---------------|------------------|
| 1  | Идентификатор | Име     | Фамилия   | Възраст | Тип Помощи    | Сума на помощите |
| 2  | 001           | Иван    | Иванов    | 35      | Медицинска    | 200              |
| 3  | 002           | Мария   | Петрова   | 45      | Хранителна    | 150              |
| 4  | 003           | Георги  | Георгиев  | 28      | Образователна | 100              |
| 5  | 004           | Анна    | Анева     | 60      | Медицинска    | 300              |
| 6  | 005           | Петър   | Петров    | 22      | Хранителна    | 120              |
| 7  | 006           | Стефани | Стефанова | 40      | Образователна | 150              |
| 8  | 007           | Димитър | Димитров  | 55      | Жилищна       | 250              |
| 9  | 008           | Елена   | Илиева    | 30      | Медицинска    | 180              |
| 10 | 009           | Росен   | Росенов   | 25      | Образователна | 120              |
| 11 | 010           | Симона  | Симонова  | 50      | Жилищна       | 300              |
| 12 |               |         |           |         |               |                  |
| 13 |               |         |           |         |               |                  |
| 14 |               |         |           |         |               |                  |

Function Arguments

COUNTIF

Range: E2:E11 = {"Медицинска"; "Хранителна"; "Образователна"; "Жилищна"; "Друга"}

Criteria: !10 = "Хранителна"

Counts the number of cells within a range that meet the given condition.

Range is the range of cells from which you want to count nonblank cells.

Formula result = 2

OK Cancel

Фигура 2-3 Преброяване на записи с COUNTIF

В клетка, например I11, въведете функцията, която ще изчисли броя на бенефициентите с „Хранителна“ помощ.

Аргументът Range (диапазон) е диапазонът от клетки, в който Excel ще търси стойности.

Изберете E2 : E11 – диапазонът, в който се проверява типа помощ.

Аргументът Criteria (критерий) е условието, което определя кои клетки ще се преброят.

Изберете клетката, която съдържа критерия. Това е динамичен критерий – използване на стойност от друга клетка. Вместо фиксиран текст, функцията използва стойността в клетката. Например, ако в I1 въведете „Медицинска“, функцията ще преброи медицинските помощи.

✓ За да избегнете грешки при липса на стойности, използвайте IFERROR.  
=IFERROR(COUNTIF(E2:E11; "Хранителна"); "Няма данни")

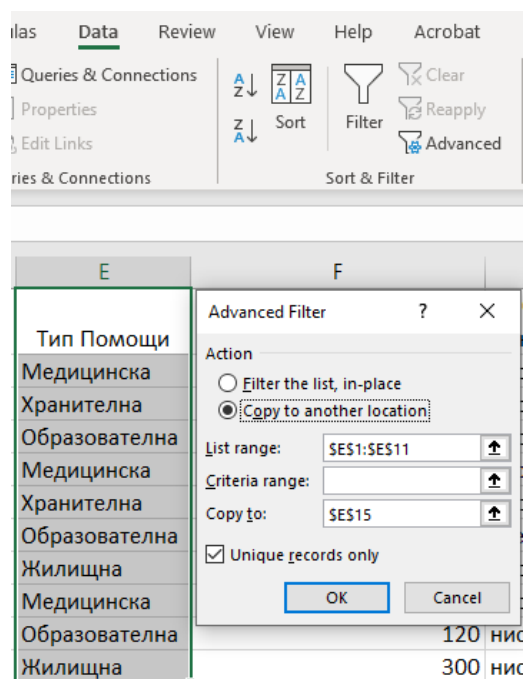
#### Задача 6. Изчисляване на средни стойности и логическо категоризиране\*

Създайте нова колона „Статус на бенефициента“. Използвайте IF и AND, за да определите статуса в зависимост от типа помощ и сумата (например: „Висок статус“, „Среден статус“, „Нисък статус“).

✓ Първоначално, извлекете уникалните записи използвайки Advanced Filter от раздел Data, за да обособите видовете помощи (Фигура 2-4).

Изберете таблицата, в която се съдържат типовете помощи. Маркирайте колоната „Тип помощи“, включително заглавието ѝ.

Отворете Advanced Filter като отидете на Data (Данни) → Advanced Filter (Разширен филтър).



Фигура 2-4 Извличане на уникални записи с Advanced Filter

В полето List range (област на списъка) въведете областта на списъка с данни. Включете и заглавието на колоната.

В диалоговия прозорец изберете втория радио-бутон Copy to another location (Копиране на друго място), за да укажете, че след филтриране стойностите ще се копират на друго място.

В третото поле Copy to (копирай в) изберете клетката, от която ще се изпишат филтрираните данни.

Сложете отметка в квадратчето преди Unique records only (Само уникални записи) .

Потвърдете с ОК. Excel ще извлече и покаже в указаното място списък, съдържащ само уникалните типове помощи, без повторения.

☒ Изчислете средната сума за всички типове помощ, като използвате функцията AVERAGEIF.

Аргументите на функцията AVERAGEIF са аналогични на аргументите на функцията SUMIF. Разликата е, че вместо сумиране на стойностите се извършва изчисляване на средна стойност по зададено условие. Функцията AVERAGEIF изчислява средната стойност на клетки, които отговарят на определен критерий, и се използва при анализ на данни за изчисляване на средни стойности за зададени групи.

С левия бутон на мишката маркирайте четирите съседни клетки отдясно на току-що филтрираните помощи, в които искате да се изчислят средните стойности за всеки тип помощ (Фигура 2-5).

| Тип Помощи    | Средна сума на помощите |
|---------------|-------------------------|
| Медицинска    |                         |
| Хранителна    |                         |
| Образователна |                         |
| Жилищна       |                         |

Фигура 2-5 Избиране на клетки за изчисляване на средни стойности с AVERAGEIF

Въведете функцията AVERAGEIF.

В полето range въведете диапазона от клетки, които ще се оценяват по критерий.

В полето criteria задайте диапазона от клетки, съдържащ типовете помощи, за които ще се изчисляват средни стойности, като маркирате четирите филтрирани типа помощи.

В полето Average\_range определете диапазона от фактическите клетки за осредняване (Фигура 2-6).

Тъй като критерият е зададен като диапазон от клетки, функцията се обработва като масивна формула. Ако след натискане на бутона ОК не се появят всички изчислени средни суми, поставете курсора в края на формулата в лентата за въвеждане и натиснете Ctrl+Shift+Enter, за да потвърдите въвеждането като формула за масив. В по-новите версии на Excel (Microsoft 365) резултатът се разпространява автоматично в няколко клетки (динамичен масив), без да е необходимо ръчно потвърждаване с Ctrl+Shift+Enter.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

|    | A             | B       | C         | D       | E             | F                |
|----|---------------|---------|-----------|---------|---------------|------------------|
| 1  | Идентификатор | Име     | Фамилия   | Възраст | Тип Помощи    | Сума на помощите |
| 2  | 001           | Иван    | Иванов    | 35      | Медицинска    | 200              |
| 3  | 002           | Мария   | Петрова   | 45      | Хранителна    | 150              |
| 4  | 003           | Георги  | Георгиев  | 28      | Образователна | 100              |
| 5  | 004           | Анна    | Анева     | 60      | Медицинска    | 300              |
| 6  | 005           | Петър   | Петров    | 22      | Хранителна    | 120              |
| 7  | 006           | Стефани | Стефанова | 40      | Образователна | 150              |
| 8  | 007           | Димитър | Димитров  | 55      | Жилищна       | 250              |
| 9  | 008           | Елена   | Илиева    | 30      | Медицинска    | 180              |
| 10 | 009           | Росен   | Росенов   | 25      | Образователна | 120              |
| 11 | 010           | Симона  | Симонова  | 50      | Жилищна       | 300              |

Below the table, there is a summary section with the following data:

| Тип Помощи    | Средна сума на помощите |
|---------------|-------------------------|
| Медицинска    | F2:F11)                 |
| Хранителна    |                         |
| Образователна |                         |
| Жилищна       |                         |

The Function Arguments dialog for the AVERAGEIF function is open, showing the following arguments:

- Range:** E2:E11
- Criteria:** E16:E19
- Average\_range:** F2:F11

The dialog also displays the formula result: 226,67.

Фигура 2-6 Изчисляване на средни стойности с AVERAGEIF

Добавете колона след последната, със заглавие „Статус на бенефициента“.

✓ Определете статуса на бенефициента в зависимост от типа и сумата на предоставените помощи, като използвате функциите IF и AND (Фигура 2-7).

Таблица 4 Статус на бенефициента

| Тип помощи      | Сума на предоставените помощи | Статус на бенефициента |
|-----------------|-------------------------------|------------------------|
| Медицинска      | Над средната сума             | Висок статус           |
| Образователна   | Над средната сума             | Среден статус          |
| Всички останали | Под средната сума             | Нисък статус           |

| AVERAGE : X ✓ fx =IF(AND(E2=\$E\$16;F2>\$F\$16);"висок";IF(AND(E2=\$E\$18;F2>\$F\$18);"среден";"нисък")) |               |         |           |         |               |                         |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------|-----------|---------|---------------|-------------------------|------------------------|
|                                                                                                          | A             | B       | C         | D       | E             | F                       | G                      |
|                                                                                                          | Идентификатор | Име     | Фамилия   | Възраст | Тип Помощи    | Сума на помощите        | Статус на бенефициента |
| 1                                                                                                        |               |         |           |         |               |                         |                        |
| 2                                                                                                        | 001           | Иван    | Иванов    | 35      | Медицинска    | 200                     | "нисък")               |
| 3                                                                                                        | 002           | Мария   | Петрова   | 45      | Хранителна    | 150                     | нисък                  |
| 4                                                                                                        | 003           | Георги  | Георгиев  | 28      | Образователна | 100                     | нисък                  |
| 5                                                                                                        | 004           | Анна    | Анева     | 60      | Медицинска    | 300                     | висок                  |
| 6                                                                                                        | 005           | Петър   | Петров    | 22      | Хранителна    | 120                     | нисък                  |
| 7                                                                                                        | 006           | Стефани | Стефанова | 40      | Образователна | 150                     | среден                 |
| 8                                                                                                        | 007           | Димитър | Димитров  | 55      | Жилищна       | 250                     | нисък                  |
| 9                                                                                                        | 008           | Елена   | Илиева    | 30      | Медицинска    | 180                     | нисък                  |
| 10                                                                                                       | 009           | Росен   | Росенов   | 25      | Образователна | 120                     | нисък                  |
| 11                                                                                                       | 010           | Симона  | Симонова  | 50      | Жилищна       | 300                     | нисък                  |
| 12                                                                                                       |               |         |           |         |               |                         |                        |
| 13                                                                                                       |               |         |           |         |               |                         |                        |
| 14                                                                                                       |               |         |           |         |               |                         |                        |
| 15                                                                                                       |               |         |           |         | Тип Помощи    | Средна сума на помощите |                        |
| 16                                                                                                       |               |         |           |         | Медицинска    | 226,67                  |                        |
| 17                                                                                                       |               |         |           |         | Хранителна    | 135,00                  |                        |
| 18                                                                                                       |               |         |           |         | Образователна | 123,33                  |                        |
| 19                                                                                                       |               |         |           |         | Жилищна       | 275                     |                        |
| 20                                                                                                       |               |         |           |         |               |                         |                        |

Фигура 2-7 Определяне на статус на бенефициенти с IF и AND

След въвеждане на функцията в първата клетка, може да размножите в следващите, след като зададете абсолютни адреси на клетките, които съдържат условията.

При обработката на данни е важно да се категоризира информацията въз основа на зададени условия. В този случай статусът на бенефициентите се определя на база вида и размера на предоставените помощи. Алгоритъмът следва последователни логически проверки, които гарантират правилната класификация на всеки запис.

### Стъпки на алгоритъма

1. Определяне на средната сума на помощите

За всяка категория помощ (напр. „Медицинска“, „Образователна“) се изчислява средната стойност на предоставените средства.

Това позволява определянето на референтен праг, над който дадена помощ се счита за висока.

## 2. Проверка на всеки запис

Данните се обработват ред по ред, като за всяка помощ се проверява нейният тип и сума.

## 3. Категоризация на статуса

**Ако** помощта е „Медицинска“ и сумата надвишава средната стойност за тази категория, статусът се определя като „Висок“.

**Ако** помощта е „Образователна“ и сумата надвишава средната стойност, статусът е „Среден“.

Във всички останали случаи статусът е „Нисък“.

## 4. Запис на резултатите

След като за всеки запис се определи съответният статус, стойността се записва в колоната „Статус на бенефициента“.

Това позволява по-лесен анализ и филтриране на бенефициентите според значимостта на предоставените помощи.

\*Алтернативно условие за изпълнение на задачата:

| Тип помощи    | статус на бенефициента |
|---------------|------------------------|
| Медицинска    | Висок статус           |
| Образователна | Среден статус          |
| Хранителна    | <i>Нисък статус</i>    |
| Жилищна       | <i>Нисък статус</i>    |

|         |               |               |                                                     |                                                         |                         |                  |                        |
|---------|---------------|---------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------|------------------|------------------------|
| AVERAGE |               | ✖ ✓ <i>fx</i> |                                                     | =IF(E2=\$E\$16;"висок";IF(E2=\$E\$18;"среден";"нисък")) |                         |                  |                        |
|         | A             | B             | IF(logical_test; [value_if_true]; [value_if_false]) |                                                         | F                       | K                | L                      |
| 1       | Идентификатор | Име           | Фамилия                                             | Възраст                                                 | Тип Помощи              | Сума на помощите | Статус на бенефициента |
| 2       | 001           | Иван          | Иванов                                              | 35                                                      | Медицинска              | 200              | =IF(E2=\$E\$16;        |
| 3       | 002           | Мария         | Петрова                                             | 45                                                      | Хранителна              | 150              | нисък                  |
| 4       | 003           | Георги        | Георгиев                                            | 28                                                      | Образователна           | 100              | среден                 |
| 5       | 004           | Анна          | Анева                                               | 60                                                      | Медицинска              | 300              | висок                  |
| 6       | 005           | Петър         | Петров                                              | 22                                                      | Хранителна              | 120              | нисък                  |
| 7       | 006           | Стефани       | Стефанова                                           | 40                                                      | Образователна           | 150              | среден                 |
| 8       | 007           | Димитър       | Димитров                                            | 55                                                      | Жилищна                 | 250              | нисък                  |
| 9       | 008           | Елена         | Илиева                                              | 30                                                      | Медицинска              | 180              | висок                  |
| 10      | 009           | Росен         | Росенов                                             | 25                                                      | Образователна           | 120              | среден                 |
| 11      | 010           | Симона        | Симонова                                            | 50                                                      | Жилищна                 | 300              | нисък                  |
| 12      |               |               |                                                     |                                                         |                         |                  |                        |
| 13      |               |               |                                                     |                                                         |                         |                  |                        |
| 14      |               |               |                                                     |                                                         |                         |                  |                        |
| 15      |               |               |                                                     | Тип Помощи                                              | Средна сума на помощите |                  |                        |
| 16      |               |               |                                                     | Медицинска                                              | 226,67                  |                  |                        |
| 17      |               |               |                                                     | Хранителна                                              | 135,00                  |                  |                        |
| 18      |               |               |                                                     | Образователна                                           | 123,33                  |                  |                        |
| 19      |               |               |                                                     | Жилищна                                                 | 275                     |                  |                        |
| 20      |               |               |                                                     |                                                         |                         |                  |                        |
| 21      |               |               |                                                     |                                                         |                         |                  |                        |

Фигура 2-8 Определяне на статус на бенефициенти с вложена функция IF

Използва се влагане на функции (Фигура 2-8). Това е когато в полето за даден аргумент на функцията се използва функция (Фигура 2-9).

Function Arguments

?
✕

IF

Logical\_test
E2=\$E\$16
= TRUE

Value\_if\_true
"висок"
= "висок"

Value\_if\_false
IF(E2=\$E\$18;"среден";"нисък")
= "нисък"

= "висок"

Checks whether a condition is met, and returns one value if TRUE, and another value if FALSE.

Value\_if\_false is the value that is returned if Logical\_test is FALSE. If omitted, FALSE is returned.

Formula result =   висок

[Help on this function](#)

OK
Cancel

Фигура 2-9 Диалогов прозорец Function Arguments за вложената функция IF

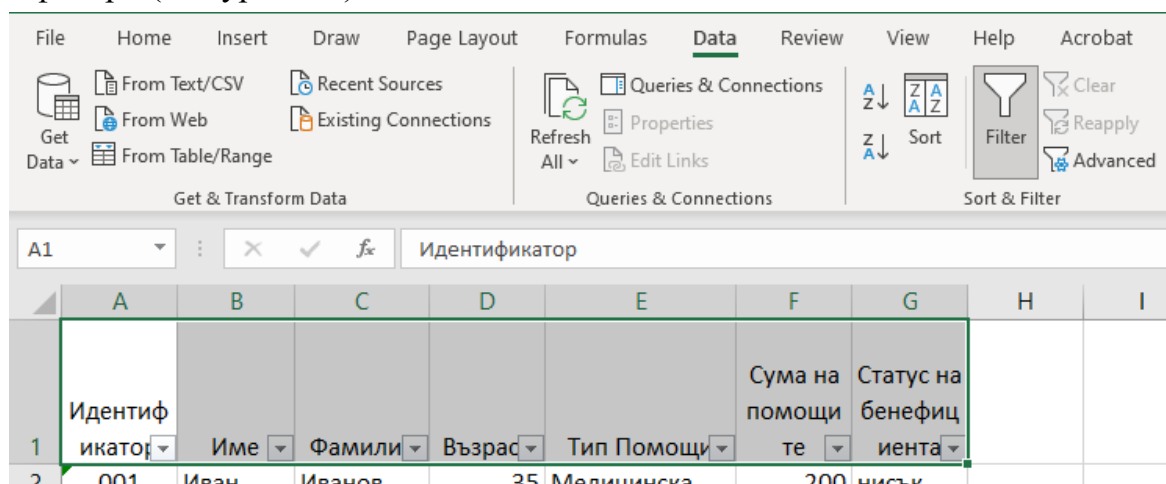
## Задача 7. Филтриране и сортиране на данни по зададени критерии

Филтрирането позволява да се показват само записи, които отговарят на определен критерий.

✓ Филтрирайте списъка така, че да се покажат само бенефициентите, получили помощ от тип „Медицинска“ с инструмента Filter.

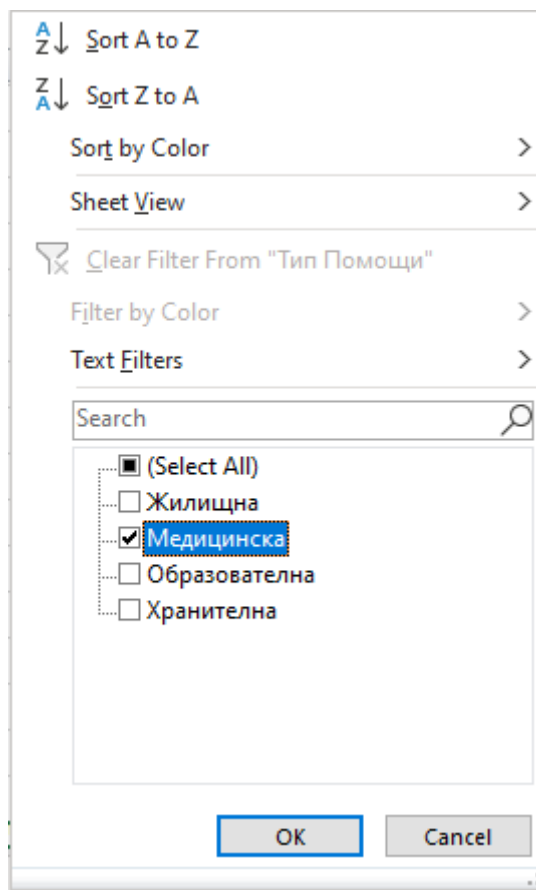
Изберете заглавията на таблицата. Маркирайте реда със заглавия (например A1:F1), където са „Идентификатор“, „Име“, „Фамилия“, „Възраст“, „Тип Помощи“, „Сума на помощите“, „Статус на бенефициента“.

Активирайте инструмента за филтриране. Отидете в раздел Data (Данни) → Filter (Филтър). Във всяка колона ще се появят малки стрелки за избор на филтри (Фигура 2-10).



Фигура 2-10 Филтриране на данни с индикатори за филтриране

Приложете филтър по „Тип Помощи“. Кликнете върху стрелката в колоната „Тип Помощи“. В списъка със стойности премахнете отметката от „(Select All)“ (Избери всички), оставете само „Медицинска“. Натиснете ОК.



Фигура 2-11 Приложение на филтър за избор на конкретна категория

В таблицата ще останат само бенефициентите, които са получили „Медицинска“ помощ.

☒ Сортирайте бенефициентите по възраст във възходящ ред с командата Sort.

Сортирането подрежда записите по даден критерий.

Кликнете върху индикатора за филтриране (▼) в колоната „Възраст“. В падащото меню изберете Sort Smallest to Largest (Сортиране от най-малка към най-голяма възраст) – за възходящо подреждане. Натиснете ОК (Фигура 2-11). Бенефициентите ще бъдат подредени по възходяща възраст, като най-младите ще са най-отгоре.

## 5. Контролни въпроси

1. Защо е необходимо данните да бъдат структурирани преди анализ?
2. В какви случаи е необходимо да се използва функция за търсене на данни?
3. Защо при обработка на данни се използват логически проверки?
4. Защо при анализ на данни се използват условни функции?

5. Какви са предимствата на автоматизираната обработка на данни пред ръчната обработка?
6. Как неправилно структурираните данни могат да повлияят върху резултатите от анализа?

## ЛУ 3. Съпоставяне и интегриране на данни

### 1. Въведение

Съпоставянето и интегрирането на данни включва процесите, чрез които информацията от различни източници се комбинира и структурира, за да може да се използва по оптимален начин. В Microsoft Excel тези процеси се реализират чрез търсене на съответствия, свързване на таблици и извличане на допълнителни стойности, като се използват функции за търсене и агрегиране на данни.

### 2. Цел на упражнението

Целта на това упражнение да развие умения за съпоставяне и интегриране на данни в Microsoft Excel. С използване на методи за търсене, комбиниране и извличане на информация се усъвършенства работата с разпределени данни, тяхното обобщаване и представяне в структурирана форма.

### 3. Теоретична основа

#### Съпоставяне на данни

Съпоставянето на данни е процес, при който се търсят и сравняват стойности в различни таблици, за да се установят връзки между тях. Това е необходимо, когато информацията е разпределена в отделни масиви, които трябва да бъдат свързани по определен критерий, например код, идентификационен номер или дата. Съпоставянето позволява допълване на данни, валидиране на съществуваща информация и идентифициране на липсващи стойности.

#### Интегриране на данни

Интегрирането на данни е процес, при който информацията от различни източници се обединява в единна структура, така че да бъде последователна и удобна за анализ. Това включва свързване на таблици, премахване на дублирани записи и създаване на цялостни бази данни, които могат да се използват за отчетност и визуализация.

Инструменти и функции в Excel за съпоставяне и интегриране на данни

В Excel се използват функции, които осъществяват съпоставяне и интегриране на данни. VLOOKUP служи за извличане на свързана информация от допълнителни таблици. INDEX и MATCH осигуряват гъвкави методи за намиране на стойности по зададен критерий. SUMIF и COUNTIF позволяват обобщаване на данни по определени условия. Pivot Tables се използват за анализиране и визуализиране на интегрирани данни.

## 4. Задачи

Изпълнете следните задачи според представените таблици.

**Задача 8.** Съпоставяне на данни между две таблици.

Дадени са две таблици. Първата съдържа списък със студенти, факултетни номера и оценки (таблица 5). Втората съдържа информация за записване в допълнителни курсове (таблица 6).

Таблица 5 Текущ набор от данни

| Име       | Факултетен номер | Оценка |
|-----------|------------------|--------|
| Студент1  | 123456           | 85     |
| Студент2  | 789012           | 78     |
| Студент3  | 345678           | 92     |
| Студент4  | 567890           | 88     |
| Студент5  | 234567           | 74     |
| Студент6  | 890123           | 90     |
| Студент7  | 678901           | 81     |
| Студент8  | 345789           | 79     |
| Студент9  | 901234           | 95     |
| Студент10 | 456789           | 87     |

Таблица 6 Външни данни (допълнителни курсове)

| Факултетен номер | Допълнителен курс 1 | Допълнителен курс 2 |
|------------------|---------------------|---------------------|
| 123456           | Да                  | Не                  |
| 234567           | Не                  | Да                  |
| 345678           | Да                  | Да                  |
| 345789           | Да                  | Не                  |
| 456789           | Не                  | Да                  |
| 567890           | Да                  | Не                  |
| 678901           | Не                  | Да                  |
| 789012           | Не                  | Да                  |
| 890123           | Да                  | Да                  |
| 901234           | Да                  | Не                  |

 Определете записването на студентите в допълнителни курсове, като добавите информацията за „Допълнителен курс 1“ и „Допълнителен курс 2“ от таблица 6 към таблица 5 чрез функцията VLOOKUP (Фигура 3-1).

Изберете клетката, в която искате да се покаже информацията за допълнителния курс за даден студент (напр. D2).

Въведете функцията VLOOKUP, като използвате:

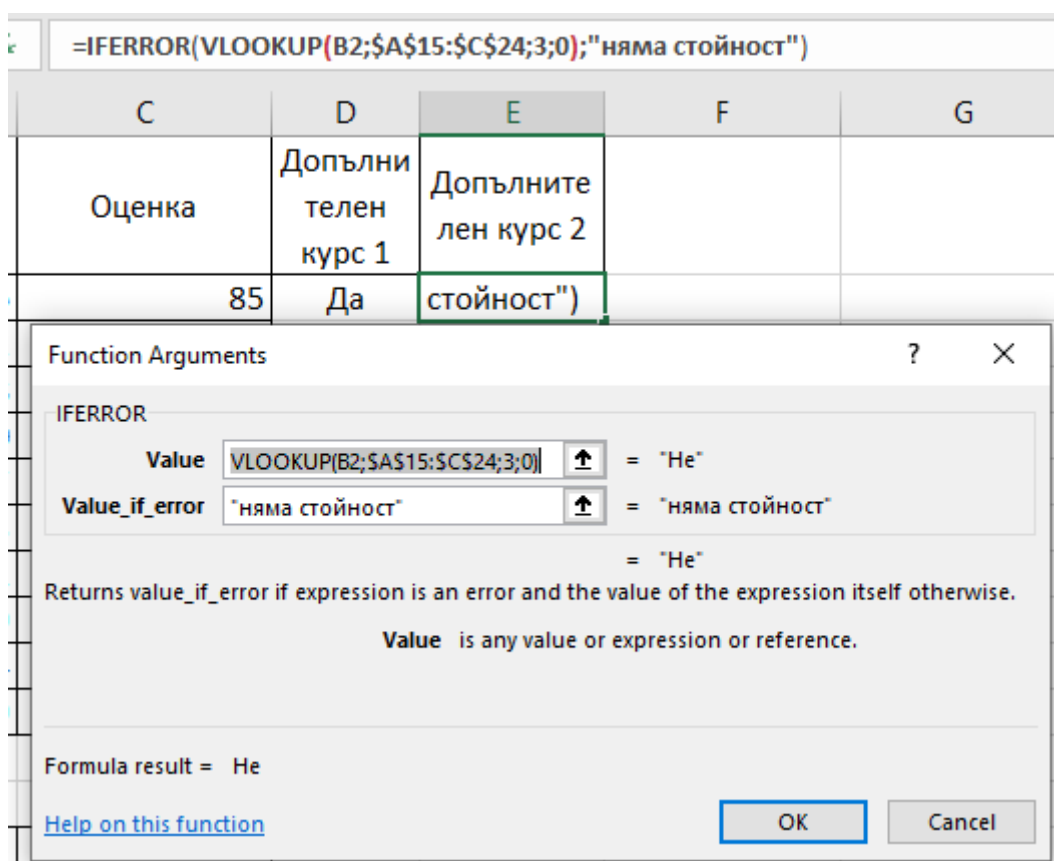
- факултетния номер от таблица 3 като `lookup_value`;
- диапазона от таблица 4 като `table_array`;

- 2 за „Допълнителен курс 1“ и 3 за „Допълнителен курс 2“ като col\_index\_num;
- FALSE като range\_lookup.

| D2 |                  |                  |        | =VLOOKUP(B2;\$A\$15:\$C\$24;2;0) |                     |   |   |
|----|------------------|------------------|--------|----------------------------------|---------------------|---|---|
|    | A                | B                | C      | D                                | E                   | F | G |
| 1  | Име              | Факултетен номер | Оценка | Допълнителен курс 1              | Допълнителен курс 2 |   |   |
| 2  | Студент1         | 123456           | 85     | =VLOOKU                          | Не                  |   |   |
| 3  | Студент2         | 789012           | 78     | Не                               | Да                  |   |   |
| 4  | Студент3         |                  |        |                                  |                     |   |   |
| 5  | Студент4         |                  |        |                                  |                     |   |   |
| 6  | Студент5         |                  |        |                                  |                     |   |   |
| 7  | Студент6         |                  |        |                                  |                     |   |   |
| 8  | Студент7         |                  |        |                                  |                     |   |   |
| 9  | Студент8         |                  |        |                                  |                     |   |   |
| 10 | Студент9         |                  |        |                                  |                     |   |   |
| 11 | Студент10        |                  |        |                                  |                     |   |   |
| 12 |                  |                  |        |                                  |                     |   |   |
| 13 |                  |                  |        |                                  |                     |   |   |
| 14 | Факултетен номер |                  |        |                                  |                     |   |   |
| 15 | 123456           | Да               | Не     |                                  |                     |   |   |
| 16 | 789012           | Не               | Да     |                                  |                     |   |   |
| 17 | 345678           | Да               | Да     |                                  |                     |   |   |
| 18 | 567890           | Да               | Не     |                                  |                     |   |   |
| 19 | 234567           | Не               | Да     |                                  |                     |   |   |

Фигура 3-1 Приложение на VLOOKUP за съпоставяне на данни между две таблици

- ✓ Добавете обработка на грешки чрез функцията IFERROR (Фигура 3-2).



Фигура 3-2 Използване на IFERROR с VLOOKUP за извличане на данни за „Допълнителен курс 2“

## Задача 9. Извличане на данни

Комбинацията от функциите INDEX и MATCH се използва за извличане на данни по зададен критерий. Функцията MATCH намира позицията на стойността в даден диапазон, а функцията INDEX използва тази позиция, за да върне съответната стойност от друг диапазон. Предимството на този подход е, че търсенето може да се извършва в произволна колона, без изискване търсената стойност да се намира в първата колона на диапазона.

Дадена е таблица с информация за студенти, включваща факултетен номер, име и оценка (таблица 3).

✓ Извлечете оценката на студент по зададен факултетен номер, като използвате функциите INDEX и MATCH (Фигура 3-3).

|                                    |                  |                     |                     |                     |                     |                  |                     |
|------------------------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------|---------------------|
| VLOOKUP                            |                  |                     |                     |                     |                     |                  |                     |
| =INDEX(C2:C11;MATCH(F15;B2:B11;0)) |                  |                     |                     |                     |                     |                  |                     |
|                                    | A                | B                   |                     |                     |                     | F                | G                   |
|                                    | Име              | Факултетен номер    | Оценка              | Допълнителен курс 1 | Допълнителен курс 2 |                  |                     |
| 1                                  |                  |                     |                     |                     |                     |                  |                     |
| 2                                  | Студент1         | 123456              | 85                  | Да                  | Не                  |                  |                     |
| 3                                  | Студент2         | 789012              | 78                  | Не                  | Да                  |                  |                     |
| 4                                  | Студент3         | 345678              | 92                  | Да                  | Да                  |                  |                     |
| 5                                  | Студент4         | 567890              | 88                  | Да                  | Не                  |                  |                     |
| 6                                  | Студент5         | 234567              | 74                  | Не                  | Да                  |                  |                     |
| 7                                  | Студент6         | 890123              | 90                  | Да                  | Да                  |                  |                     |
| 8                                  | Студент7         | 678901              | 81                  | Не                  | Да                  |                  |                     |
| 9                                  | Студент8         | 345789              | 79                  | Да                  | Не                  |                  |                     |
| 10                                 | Студент9         | 901234              | 95                  | Да                  | Не                  |                  |                     |
| 11                                 | Студент10        | 456789              | 87                  | Не                  | Да                  |                  |                     |
| 12                                 |                  |                     |                     |                     |                     |                  |                     |
| 13                                 |                  |                     |                     |                     |                     |                  |                     |
| 14                                 | Факултетен номер | Допълнителен курс 1 | Допълнителен курс 2 |                     |                     | Факултетен номер | оценка              |
| 15                                 | 123456           | Да                  | Не                  |                     |                     | 234567           | MATCH(F15;B2:B11;0) |
| 16                                 | 789012           | Да                  | Да                  |                     |                     |                  |                     |

Фигура 3-3 Приложение на INDEX и MATCH за извличане на данни по факултетен номер

Изберете клетката, в която искате да се покаже оценката на студента въз основа на въведения факултетен номер (например G15).

Въведете функцията в клетката, като използвате факултетния номер като стойност за търсене (Фигура 3-3)

Функцията =INDEX (C2:C11;MATCH (F15;B2:B11;0) ) се състои от две вложени функции, които работят заедно, за да извлекат нужната информация.

Функцията MATCH (lookup\_value; lookup\_array; match\_type) намира позицията на стойността в даден диапазон, като:

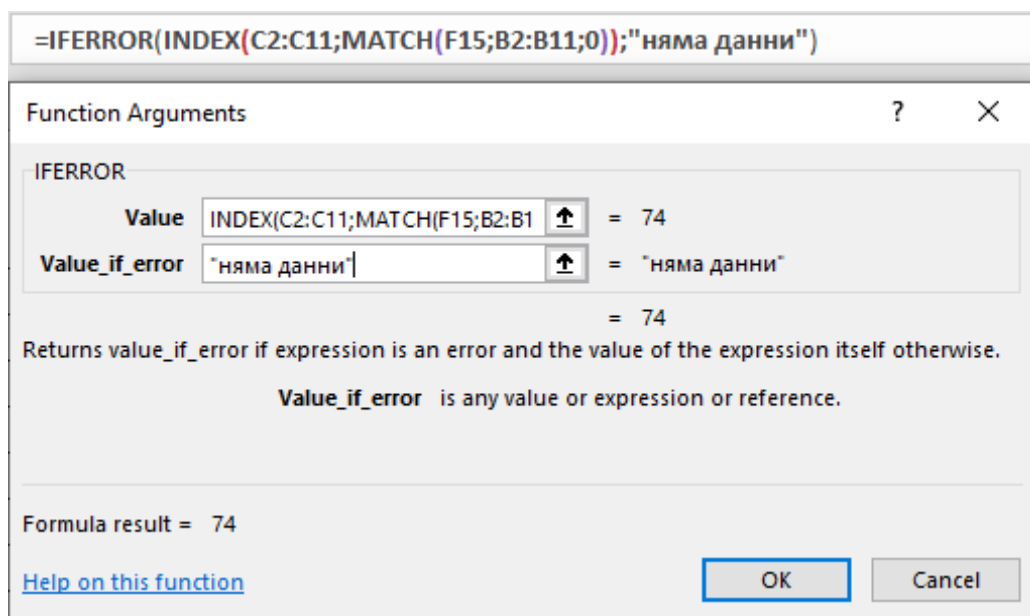
- lookup\_value (стойност за търсене) е стойността, която търсим в диапазона. В нашия случай, факултетният номер, въведен в F15.
- lookup\_array (диапазон за търсене) е колоната B2:B11, която съдържа факултетните номера.
- match\_type (тип съвпадение) въвеждаме 0, което означава, че функцията ще търси точно съвпадение.

Функцията INDEX (array; row\_num; [column\_num]) връща стойност от зададен диапазон, като:

- array (масив) е диапазонът C2:C11, от който ще бъде извлечена стойността (колоната с оценки).

- `row_num` (номер на ред) е позицията, върната от `MATCH`, която указва на коя позиция в колоната с оценки се намира съответната стойност.

✓ За да се предотврати показване на грешка при липса на съвпадение, използвайте функцията `IFERROR` (Фигура 3-4).



Фигура 3-4 Използване на `IFERROR` с `INDEX` и `MATCH` за извличане на данни и обработка на грешки

`=IFERROR ( INDEX ( C2 : C11 ; MATCH ( F15 ; B2 : B11 ; 0 ) ) ; "няма данни" )`

### Задача 10. Обобщаване на стойности

Използвайте данните от таблица 5, съдържаща имената, факултетните номера и оценките на студентите, и таблица 6, съдържаща информация за записването в допълнителни курсове.

✓ Изчислете общата сума на оценките на студентите, записани в „Допълнителен курс 1“, като използвате функцията `SUMIF` (Фигура 3-5).

Изберете клетката, в която ще бъде изчислена сумата на оценките на студентите, записани в даден курс. Въведете функцията `SUMIF`, за да изчислите общата оценка за студентите, които са записани в „Допълнителен курс 1“ (фиг. 2-5), като използвате аргументите `range`, `criteria` и `sum_range`:

- `range` – диапазона `D2:D11`, съдържащ стойностите „Да“ и „Не“ за „Допълнителен курс 1“;
- `criteria` – стойността „Да“, която указва записване в курса;
- `sum_range` – диапазона `C2:C11` с оценките на студентите.

| =SUMIF(D2:D11;"Да";C2:C11)          |                     |                     |
|-------------------------------------|---------------------|---------------------|
| SUMIF(range; criteria; [sum_range]) |                     |                     |
| Оценка                              | Допълнителен курс 1 | Допълнителен курс 2 |
| 85                                  | Да                  | Не                  |
| 78                                  | Не                  | Да                  |
| 92                                  | Да                  | Да                  |
| 88                                  | Да                  | Не                  |
| 74                                  | Не                  | Да                  |
| 90                                  | Да                  | Да                  |
| 81                                  | Не                  | Да                  |
| 79                                  | Да                  | Не                  |
| 95                                  | Да                  | Не                  |
| 87                                  | Не                  | Да                  |

Фигура 3-5 Приложение на SUMIF за изчисляване на сумата от оценки по условие

✓ Намерете броя на студентите, които са записани в даден допълнителен курс, използвайки COUNTIF.

Изберете клетката, в която ще бъде изчислен броят на студентите, записани в даден курс.

Въведете функцията COUNTIF, за да преброите студентите, които са записани в „Допълнителен курс 1“ (Фигура 3-6), като използвате следните два аргумента:

- **range** (диапазон) е колоната, съдържаща информация за записаните студенти (D2:D11).
- **criteria** (критерий) е стойността, по която търсим "Да", за да преброите само студентите, записани в допълнителния курс.

fx =COUNTIF(D2:D11;"Да")

|    | COUNTIF(range; criteria) | D                   | E                   |
|----|--------------------------|---------------------|---------------------|
|    | Оценка                   | Допълнителен курс 1 | Допълнителен курс 2 |
| 56 | 85                       | Да                  | Не                  |
| 12 | 78                       | Не                  | Да                  |
| 78 | 92                       | Да                  | Да                  |
| 90 | 88                       | Да                  | Не                  |
| 67 | 74                       | Не                  | Да                  |
| 23 | 90                       | Да                  | Да                  |
| 01 | 81                       | Не                  | Да                  |
| 89 | 79                       | Да                  | Не                  |
| 34 | 95                       | Да                  | Не                  |
| 89 | 87                       | Не                  | Да                  |

Фигура 3-6 Приложение на COUNTIF за преброяване на записи по условие

### Задача 11. Интегриране и анализ на данни с Pivot Tables

Разширете таблицата с допълнителните колони „Факултет“ и „Степен на обучение“.

Pivot Tables се използват за групиране и обобщаване на интегрирани данни с цел анализ и представяне на резултати, без промяна на първоначалния набор от данни.

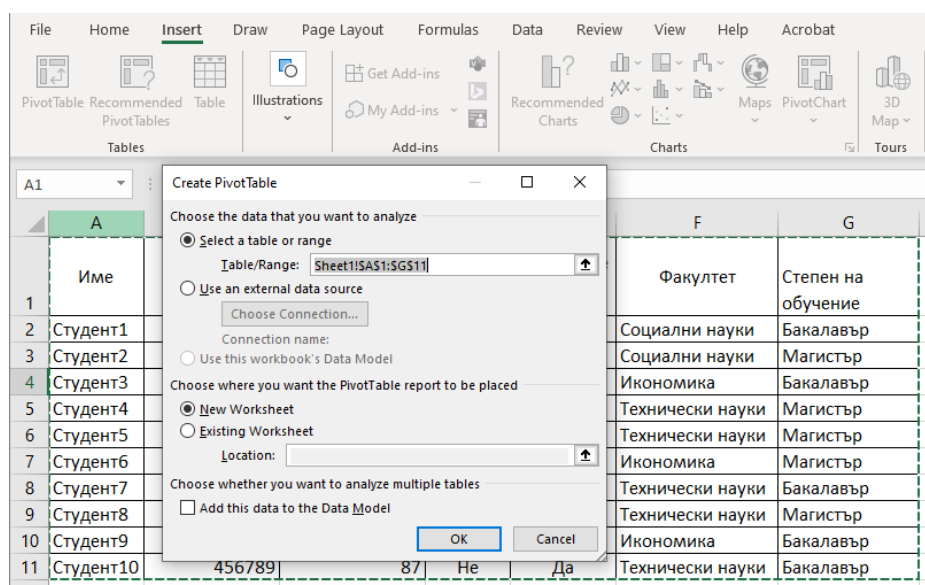
✓ Използвайки наличните таблици за студенти и допълнителни курсове, създайте обобщена Pivot Table, която представя:

- средната оценка на студентите по факултети (Rows) и степен на обучение (Columns);
- групиране на студентите по факултет, за да се види разпределението на оценките в различните направления;
- разделяне по степен на обучение (Бакалавър и Магистър), което позволява сравнителен анализ между двете групи;
- филтриране по „Допълнителен курс 1“, за да се анализира разликата между студентите, които са записани и тези, които не са.

Създайте Pivot Table като изберете целия диапазон с данни, включително заглавията.

От менюто изберете Insert\Pivot Table.

В диалоговия прозорец изберете дали да поставите таблицата в нов лист или в съществуващия (Фигура 3-7).



Фигура 3-7 Диалогов прозорец за създаване на PivotTable от избран диапазон

Настройте полетата за анализа.

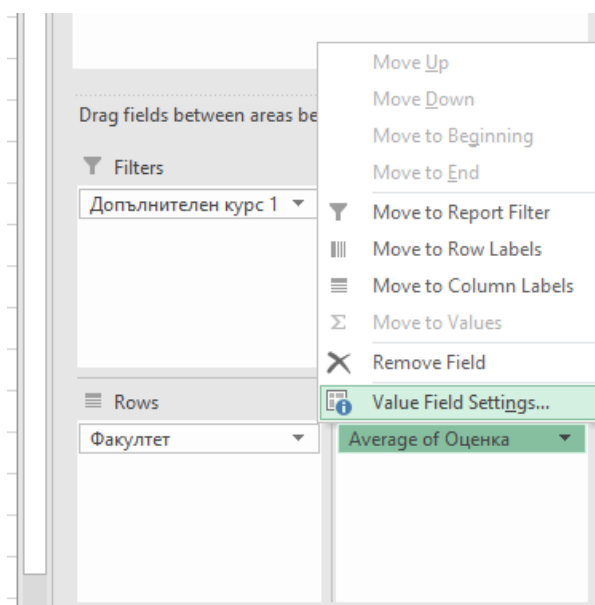
В Rows (Редове) добавете „Факултет“ (групира студентите по факултет).

В Columns (Колони) добавете „Степен на обучение“.

В Values (Стойности) добавете „Оценка“. Изберете Average (за изчисляване на средната оценка).

|                    | Бакалавър | Магистър    | Grand Total |
|--------------------|-----------|-------------|-------------|
| Икономика          | 93,5      | 90,0        | 92,3        |
| Социални науки     | 85,0      | 78,0        | 81,5        |
| Технически науки   | 84,0      | 80,3        | 81,8        |
| <b>Grand Total</b> | <b>88</b> | <b>81,8</b> | <b>84,9</b> |

Фигура 3-8 Пример за обобщена таблица с изчислена средна оценка по факултет и степен на обучение



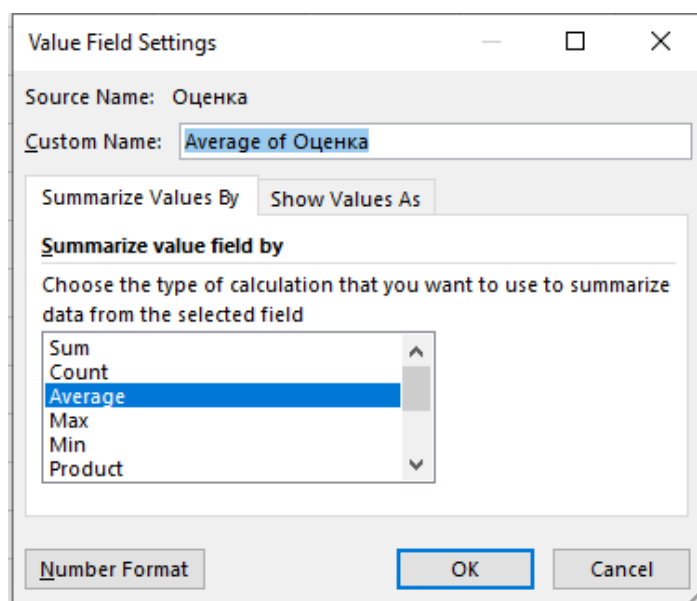
Фигура 3-9 Отваряне на Value Field Settings за настройка на начина на обобщаване на данните

Създадената обобщена таблица показва средната оценка по факултет и степен на обучение (Фигура 3-8).

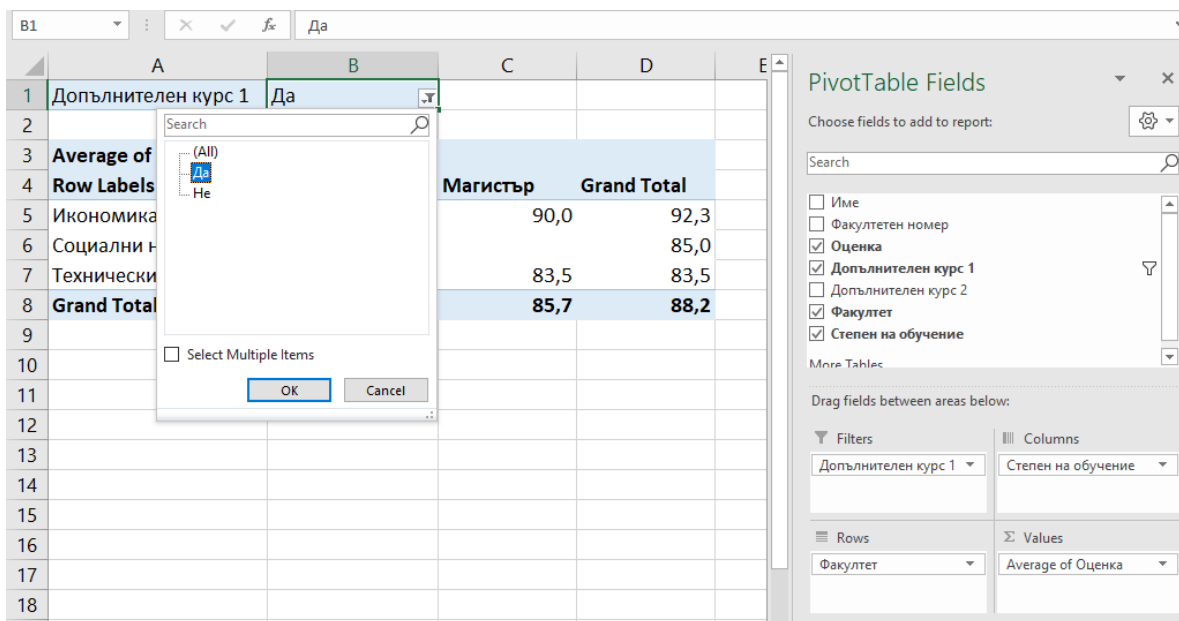
За да изберете Average, щракнете с десен бутон върху полето в областта Values и изберете Value Field Settings (Фигура 3-9), след което в прозореца, който се отваря, маркирайте функцията Average.“

В отворения прозорец Value Field Settings изберете Average, за да се изчисли средната оценка (Фигура 3-10).

Филтрирайте данните, като добавите филтър за „Допълнителен курс 1“, така че да можете да виждате само студенти които са записали или не за него (Фигура 3-11).



Фигура 3-10 Избор на функция Average в прозореца Value Field Settings



Фигура 3-11 Пример за филтриране на обобщена таблица по поле „Допълнителен курс 1“

## 5. Контролни въпроси

1. Защо в практиката данните често се съхраняват в отделни таблици, вместо в една обща таблица?
2. При какви условия е възможно коректно съпоставяне на данни между две таблици?
3. Какви проблеми могат да възникнат при съпоставяне на данни, ако липсват съвпадащи записи или идентификаторите не са уникални?
4. Защо при извличане на информация е необходимо да се използва еднозначен критерий за търсене?
5. Как интегрирането на данни подпомага анализа и вземането на решения?
6. Какви са предимствата на обобщените таблици (Pivot Tables) при анализ на големи масиви от данни?

# ЛУ 4. Оптимизиране и автоматизиране на процеси

## 1. Въведение

Оптимизацията на работните процеси в Microsoft Excel се свързва с намаляване на ръчните операции и с прилагане на формули и вградени инструменти за обработка и анализ на данни. В упражнението се разглеждат подходи за организиране на информация, автоматизиране на изчисления и прилагане на логически проверки чрез функции за сортиране, филтриране и обобщаване.

## 2. Цел на упражнението

Целта на упражнението е да се установи връзката между оптимизацията на работните процеси и прилагането на функции и команди в Microsoft Excel. Разглеждат се методи за автоматизиране на изчисления, сортиране, филтриране и обобщаване на данни, чрез които се постига повишаване на ефективността и точността на анализа на информацията. Чрез използване на разгледаните функции и команди се постига систематизиране на данните и автоматизация на задачите, необходими за обработка на големи масиви от информация.

## 3. Теоретична основа

### **Оптимизиране на процеси**

Оптимизацията в Excel представлява подобряване на методите за работа с данни чрез използване на ефективни формули, инструменти и техники за намаляване на излишните стъпки. Това включва автоматизирано сортиране, динамични изчисления и структуриране на информацията, което води до по-бърза и точна обработка на големи масиви от данни.

### **Автоматизиране на процеси**

Автоматизацията в Excel се отнася до създаването на механизми, които намаляват необходимостта от ръчна намеса в повторяеми задачи. Това се постига чрез използване на макроси, вградени функции и условни изрази, които изпълняват операции като сортиране, анализ и обобщаване на данни без необходимост от ръчно въвеждане на команди.

**Инструменти и функции в Excel за оптимизиране и автоматизиране на процеси**

В Microsoft Excel това се постига чрез комбиниране на вградени функции, команди и инструменти за обработка на данни. Използват се формули за изчисляване и условни проверки, както и команди за сортиране, филтриране и групиране, които автоматизират операциите и намаляват ръчната намеса. Чрез използването на функциите IF, VLOOKUP, SUMIF, AVERAGEIF и инструментите Data Validation, FILTER и SORT се осъществява извличане, обобщаване и анализ на данни, което осигурява структуриране на информацията и последователност при изпълнението на задачите.

## 4. Задачи

Да се изпълнят следните задачи според представените таблици.

Таблица 7 Данни за социална подкрепа

| Ресурс                  | Категория              | Наличност<br>(в лева) | Използвано<br>(в лева) |
|-------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| Здравни услуги          | Медицинска помощ       | 5000                  | 2000                   |
| Хранителни продукти     | Хранителна помощ       | 3000                  | 1500                   |
| Образователни курсове   | Образователна подкрепа | 2000                  | 800                    |
| Жилищна помощ           | Жилищна подкрепа       | 10000                 | 3000                   |
| Психологическа подкрепа | Здраве                 | 4000                  | 1200                   |
| Трудова интеграция      | Трудова подкрепа       | 6000                  | 2500                   |
| Финансова помощ         | Финансова подкрепа     | 8000                  | 3500                   |
| Семейно консултиране    | Семейна подкрепа       | 3500                  | 1000                   |
| Транспортни разходи     | Транспортна подкрепа   | 2000                  | 500                    |
| Детско образование      | Образователна подкрепа | 2500                  | 1000                   |
| Здравни услуги          | Медицинска помощ       | 6000                  | 2500                   |
| Хранителни продукти     | Хранителна помощ       | 4000                  | 1800                   |
| Образователни курсове   | Образователна подкрепа | 1500                  | 700                    |
| Жилищна помощ           | Жилищна подкрепа       | 12000                 | 4500                   |
| Психологическа подкрепа | Здраве                 | 5000                  | 1500                   |
| Трудова интеграция      | Трудова подкрепа       | 7500                  | 3000                   |
| Финансова помощ         | Финансова подкрепа     | 10000                 | 4000                   |
| Семейно консултиране    | Семейна подкрепа       | 4500                  | 1200                   |
| Транспортни разходи     | Транспортна подкрепа   | 3000                  | 800                    |
| Детско образование      | Образователна подкрепа | 3500                  | 1500                   |

Таблица 8 Спецификация

| Категория              | Спецификация                           |
|------------------------|----------------------------------------|
| Медицинска помощ       | Специализирана здравна грижа           |
| Хранителна помощ       | Произведения от местни фермери         |
| Образователна подкрепа | Онлайн курсове и образователни ресурси |
| Жилищна подкрепа       | Подкрепа за наем на жилище             |
| Здраве                 | Психотерапевтична помощ                |
| Трудова подкрепа       | Професионално консултиране             |
| Финансова подкрепа     | Еднократна финансова помощ             |
| Семейна подкрепа       | Консултации и семейна терапия          |
| Транспортна подкрепа   | Транспортни разходи и карта            |

**Задача 12.** Изчисляване на наличност и процент използвано.

 Изчислете „Останала наличност (в лева)“ и „Използвано (%)“ в следващи две колони в таблица 7.

Добавете две нови колони в таблица 7 с наименования „Останала наличност (в лева)“ и „Използвано (%)“.

В колоната „Останала наличност (в лева)“ въведете формула, която изчислява разликата между стойностите в колоните „Наличност“ и „Използвано“. Формулата се въвежда за първия ред с данни и се копира надолу за всички записи в таблицата.

В колоната „Използвано (%)“ въведете формула, която изчислява отношението между „Използвано“ и „Наличност“. След въвеждане на формулата форматирайте колоната като процентен формат и приложете формулата за всички редове в таблицата..

**Задача 13.** Добавяне на спецификации и анализ по категории с VLOOKUP.

 Добавете колона „Спецификация“ в таблица 7 чрез съпоставяне на данните по категория с информацията от таблица 8 (Фигура 4-1).

За изпълнение на задачата използвайте функцията VLOOKUP, разгледана в ЛУ 2 / Задача 4.

Изберете клетка за извеждане на резултата, например G2, и въведете функцията. За аргументите, въведете следното:

Lookup\_value – посочете клетка B2, в която е записана категорията, за която ще се търси спецификация.

- Table\_array – изберете диапазона J2:K10, в който се намират категориите и съответстващите им спецификации.
- Col\_index\_num – въведете 2, за да върнете данни от втората колона на избрания диапазон.

- Range\_lookup – въведете FALSE, за да се търси само точно съвпадение.

|                        |  |                                                                   |                     |                                     |                |                                        |                      |                        |   |
|------------------------|--|-------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|----------------|----------------------------------------|----------------------|------------------------|---|
|                        |  | fx                                                                |                     | =VLOOKUP(B2:\$J\$2:\$K\$10;2;FALSE) |                |                                        |                      |                        |   |
| B                      |  | VLOOKUP(lookup_value; table_array; col_index_num; [range_lookup]) |                     |                                     |                | G                                      | H                    | I                      | J |
| Категория              |  | Наличност (в лева)                                                | Използвано (в лева) | Останала наличност (в лева)         | Използвано (%) | Спецификация                           | Статус на използване | Категория              |   |
| Медицинска помощ       |  | 6000                                                              | 2500                | 3500                                | 41,7%          | =VLOOKUP(B2:\$J\$2:\$K\$10;2;FALSE)    | Висок                | Медицинска помощ       |   |
| Хранителна помощ       |  | 3000                                                              | 1500                | 1500                                | 50,0%          | Произведения от местни фермери         | Висок                | Хранителна помощ       |   |
| Образователна подкрепа |  | 2000                                                              | 800                 | 1200                                | 40,0%          | Онлайн курсове и образователни ресурси | Висок                | Образователна подкрепа |   |
| Жилищна подкрепа       |  | 10000                                                             | 3000                | 7000                                | 30,0%          | Подкрепа за наем на жилище             | Висок                | Жилищна подкрепа       |   |
| Здраве                 |  | 4000                                                              | 1200                | 2800                                | 30,0%          | Психотерапевтична помощ                | Висок                | Здраве                 |   |
| Трудова подкрепа       |  | 6000                                                              | 2500                | 3500                                | 41,7%          | Професионално консултиране             | Висок                | Трудова подкрепа       |   |
| Финансова подкрепа     |  | 8000                                                              | 3500                | 4500                                | 43,8%          | Еднократна финансова помощ             | Висок                | Финансова подкрепа     |   |
| Семейна подкрепа       |  | 3500                                                              | 1000                | 2500                                | 28,6%          | Консултации и семейна терапия          | Нисък                | Семейна подкрепа       |   |
| Транспортна подкрепа   |  | 2000                                                              | 500                 | 1500                                | 25,0%          | Транспортни разходи и карта            | Нисък                | Транспортна подкрепа   |   |
| Образователна подкрепа |  | 2500                                                              | 1000                | 1500                                | 40,0%          | Онлайн курсове и образователни ресурси | Висок                | Образователна подкрепа |   |

Фигура 4-1 Използване на функцията VLOOKUP за добавяне на спецификация към категория в таблица

✓ В табл. 8 добавете нова колона „Средна цена на използвана сума (в лева)“.

Използвайте функцията AVERAGEIF, за да изчислите по категории средната цена на използваната сума (Фигура 4-2).

|                                  |                           |                           |                                       |                    |                                        |   |   |                        |                                        |                                                      |
|----------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------------------|--------------------|----------------------------------------|---|---|------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------|
| =AVERAGEIF(B2:B21;J2:J10;D2:D21) |                           |                           |                                       |                    |                                        |   |   |                        |                                        |                                                      |
| B                                | C                         | D                         | E                                     | F                  | G                                      | H | I | J                      | K                                      | L                                                    |
|                                  | Налично<br>ст (в<br>лева) | Използ<br>ано (в<br>лева) | Останала<br>налично<br>ст (в<br>лева) | Използв<br>ано (%) | Спецификация                           |   |   |                        |                                        | Средна<br>цена на<br>използва<br>на сума<br>(в лева) |
| Категория                        |                           |                           |                                       |                    |                                        |   |   | Категория              | Спецификация                           |                                                      |
| Медицинска помощ                 | 5000                      | 2000                      | 3000                                  | 40,0%              | Специализирана здравна грижа           |   |   | Медицинска помощ       | Специализирана здравна грижа           | =AVERAGEIF(B2:B21;J2:J10;D2:D21)                     |
| Хранителна помощ                 | 3000                      | 1500                      | 1500                                  | 50,0%              | Произведения от местни фермери         |   |   | Хранителна помощ       | Произведения от местни фермери         | 1650                                                 |
| Образователна подкрепа           | 2000                      | 800                       | 1200                                  | 40,0%              | Онлайн курсове и образователни ресурси |   |   | Образователна подкрепа | Онлайн курсове и образователни ресурси | 1000                                                 |
| Жилищна подкрепа                 | 10000                     | 3000                      | 7000                                  | 30,0%              | Подкрепа за наем на жилище             |   |   | Жилищна подкрепа       | Подкрепа за наем на жилище             | 3750                                                 |
| Здраве                           | 4000                      | 1200                      | 2800                                  | 30,0%              | Психотерапевтична помощ                |   |   | Здраве                 | Психотерапевтична помощ                | 1350                                                 |
| Трудова подкрепа                 | 6000                      | 2500                      | 3500                                  | 41,7%              | Професионално консултиране             |   |   | Трудова подкрепа       | Професионално консултиране             | 2750                                                 |
| Финансова подкрепа               | 8000                      | 3500                      | 4500                                  | 43,8%              | Еднократна финансова помощ             |   |   | Финансова подкрепа     | Еднократна финансова помощ             | 3750                                                 |
| Семейна подкрепа                 | 3500                      | 1000                      | 2500                                  | 28,6%              | Консултации и семейна терапия          |   |   | Семейна подкрепа       | Консултации и семейна терапия          | 1100                                                 |
| Транспортна подкрепа             | 2000                      | 500                       | 1500                                  | 25,0%              | Транспортни разходи и карта            |   |   | Транспортна подкрепа   | Транспортни разходи и карта            | 650                                                  |
| Образователна подкрепа           | 2500                      | 1000                      | 1500                                  | 40,0%              | Онлайн курсове и образователни ресурси |   |   |                        |                                        |                                                      |
| Медицинска помощ                 | 6000                      | 2500                      | 3500                                  | 41,7%              | Специализирана здравна грижа           |   |   |                        |                                        |                                                      |
| Хранителна помощ                 | 4000                      | 1800                      | 2200                                  | 45,0%              | Произведения от местни фермери         |   |   |                        |                                        |                                                      |
| Образователна подкрепа           | 1500                      | 700                       | 800                                   | 46,7%              | Онлайн курсове и образователни ресурси |   |   |                        |                                        |                                                      |
| Жилищна подкрепа                 | 12000                     | 4500                      | 7500                                  | 37,5%              | Подкрепа за наем на жилище             |   |   |                        |                                        |                                                      |
| Здраве                           | 5000                      | 1500                      | 3500                                  | 30,0%              | Психотерапевтична помощ                |   |   |                        |                                        |                                                      |
| Трудова подкрепа                 | 7500                      | 3000                      | 4500                                  | 40,0%              | Професионално консултиране             |   |   |                        |                                        |                                                      |
| Финансова подкрепа               | 10000                     | 4000                      | 6000                                  | 40,0%              | Еднократна финансова помощ             |   |   |                        |                                        |                                                      |
| Семейна подкрепа                 | 4500                      | 1200                      | 3300                                  | 26,7%              | Консултации и семейна терапия          |   |   |                        |                                        |                                                      |
| Транспортна подкрепа             | 3000                      | 800                       | 2200                                  | 26,7%              | Транспортни разходи и карта            |   |   |                        |                                        |                                                      |
| Образователна подкрепа           | 3500                      | 1500                      | 2000                                  | 42,9%              | Онлайн курсове и образователни ресурси |   |   |                        |                                        |                                                      |

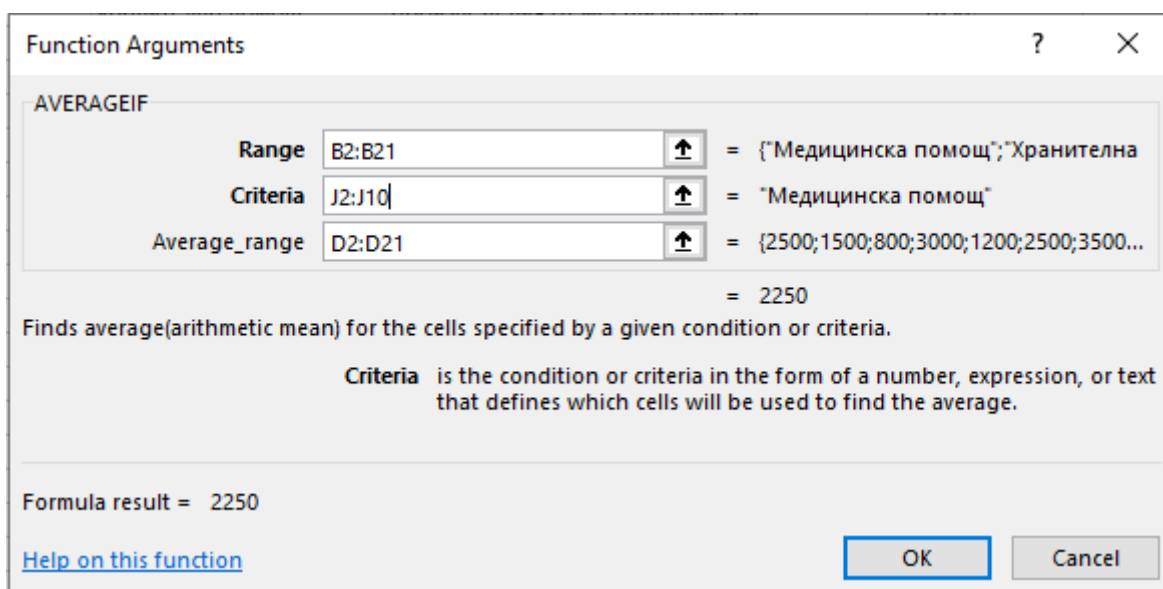
Фигура 4-2 Изчисляване на средна цена на използвана сума с AVERAGEIF

В този пример въведете следните стойности в аргументите на функцията (Фигура 4-3):

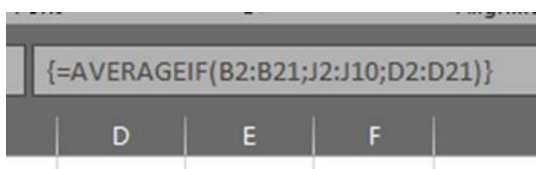
Range – B2:B21, категориите от Таблица 7

Criteria – J2:J10, списъкът с категориите от Таблица 8

Average\_range – D2:D21, стойностите на използваните средства



Фигура 4-3 Пример за попълване на аргументите на функцията AVERAGEIF



Фигура 4-4 Въвеждане на формула AVERAGEIF като формула за масив

Използвайте [функцията за масив](#), за да изчислите множество резултати едновременно (Фигура 4-4). Потвърдете формулата като масивна с Ctrl+Shift+Enter (при по-стари версии на Excel).

#### Задача 14. Класификация на данни с IF

☒ Създайте колона "Статус на използване" в таблица 7.

Колоната трябва да класифицира използваните ресурси според процента на използване, изчислен в предходната задача.

За изпълнение на задачата използвайте функцията IF, която извършва логическа проверка и връща резултат в зависимост от изпълнението на зададено условие.

В новата колона въведете формула, която:

- извежда стойност „Нисък“, ако процентът на използване е под 30 %;
- извежда стойност „Висок“ във всички останали случаи.

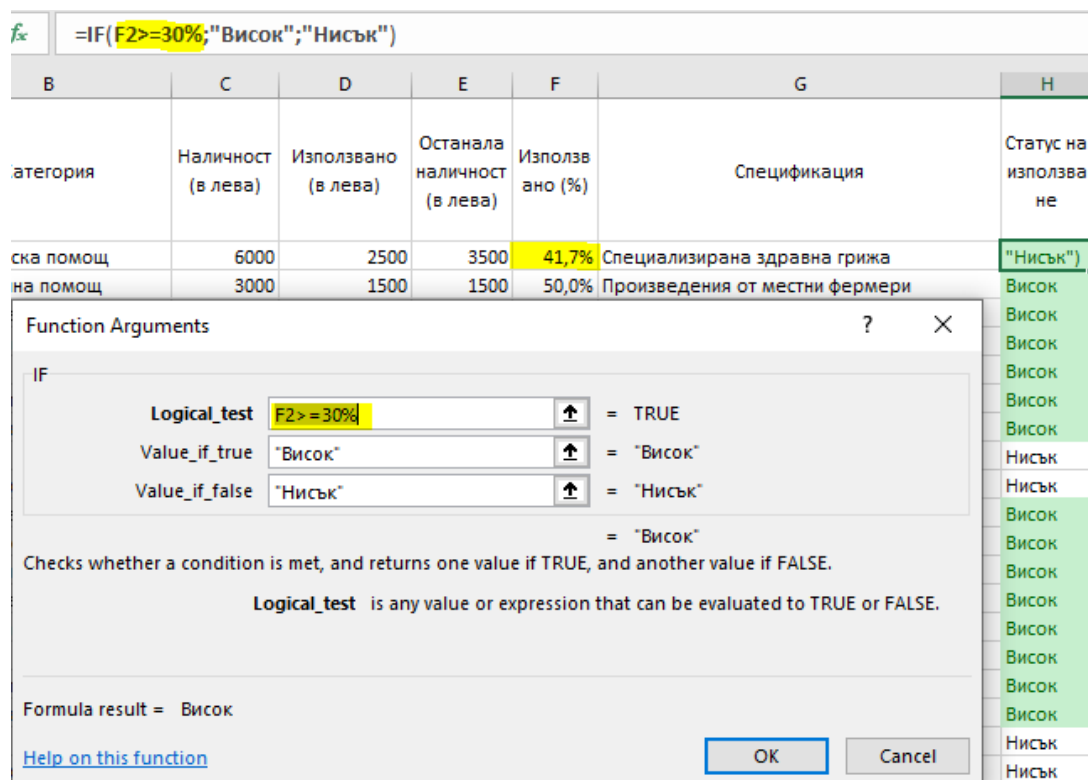
Синтаксисът на функцията включва следните аргументи: IF(logical\_test, value\_if\_true, value\_if\_false).

Logical\_test (логически тест) е условието, което се проверява. Да се посочи клетката от колоната „Използвано (%)“, напр. F2<30%.

Value\_if\_true (стойност\_ако\_вярно) е резултатът, ако условието е изпълнено, въведете "Нисък".

Value\_if\_false (стойност\_ако\_невярно) е резултатът, ако условието не е изпълнено, въведете "Висок".

Въведете формулата за първия ред с данни и я копирайте надолу за всички записи в таблицата. Уверете се, че колоната с процентното използване е форматирана като процент. Пример за попълване на аргументите във Function Arguments е показан на Фигура 4-5.



Фигура 4-5 Прилагане на функцията IF с логически тест за определяне на статус „Висок“ или „Нисък“ според процент на използване

☒ Подчертайте стойностите според техния статус, като използвате условно форматиране (Conditional Formatting).

Изберете колоната "Статус на използване".

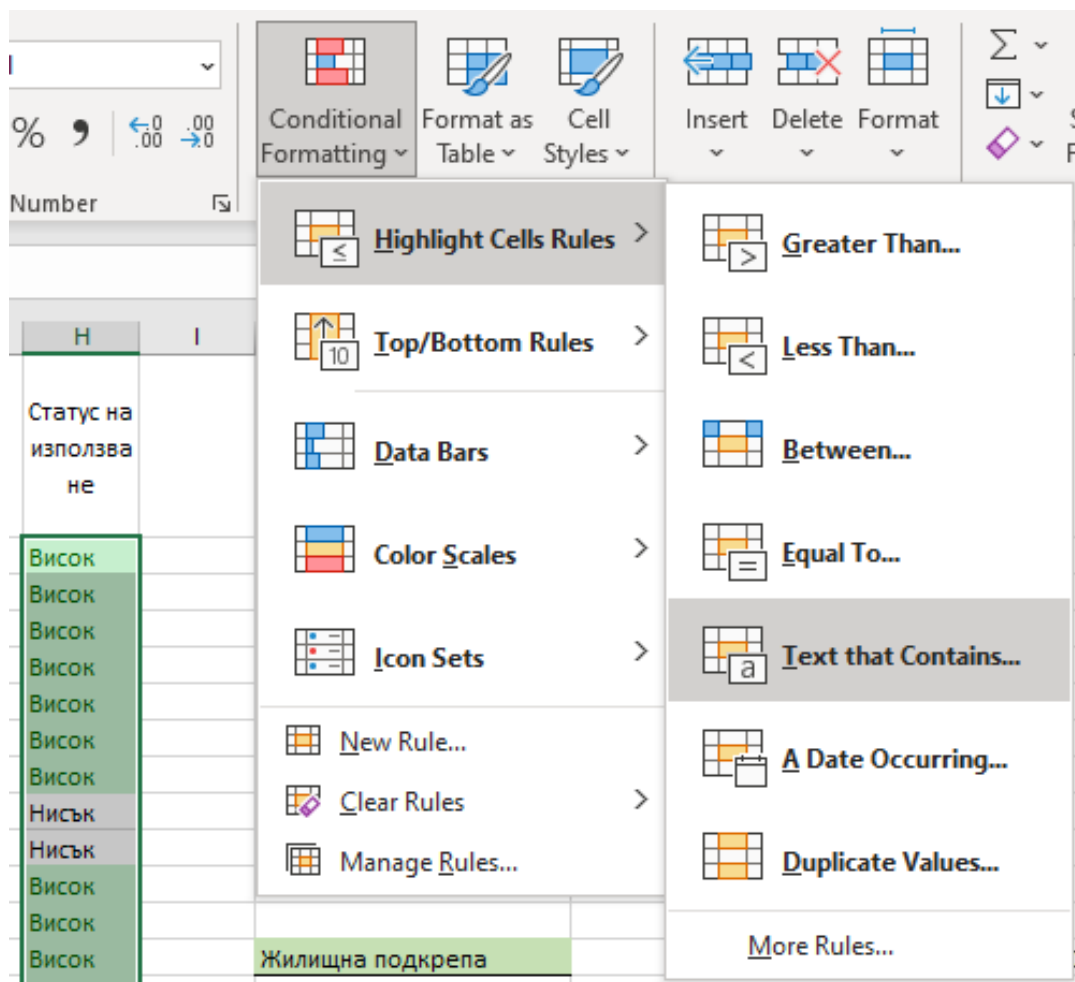
Отидете в раздела Home (Начало) → Conditional Formatting (Условно форматиране).

Изберете Highlight Cells Rules (Правила за осветяване на клетки) → Text that Contains (Текст, който съдържа). Визуализация на избора на условно форматиране е показана на Фигура 4-6.

Въведете "Нисък" и изберете цвят (например червен фон за подчертаване).

Повторете стъпките за "Висок", но с различен цвят (например зелен фон).

Натиснете ОК за потвърждение.



Фигура 4-6 Избор на условно форматиране с опция „Text that Contains...” за подчертаване на статус „Висок“ или „Нисък“

### Задача 15. Управление на данни с Data Validation и SUMIF

Създайте падащ списък с категории и изчислете оставащата наличност по избрана категория.

Data Validation позволява да се ограничи въвеждането на данни в клетка чрез задаване на определени допустими стойности или правила. Това намалява вероятността от грешки и осигурява еднакъв формат на данните при работа с големи масиви.

☒ Създайте падащ списък в наличните категории с Data Validation (Фигура 4-7).

Опцията List (Списък) в Allow (Позволи) създава падащо меню с предварително дефинирани стойности, което улеснява избора на правилни данни от потребителя.

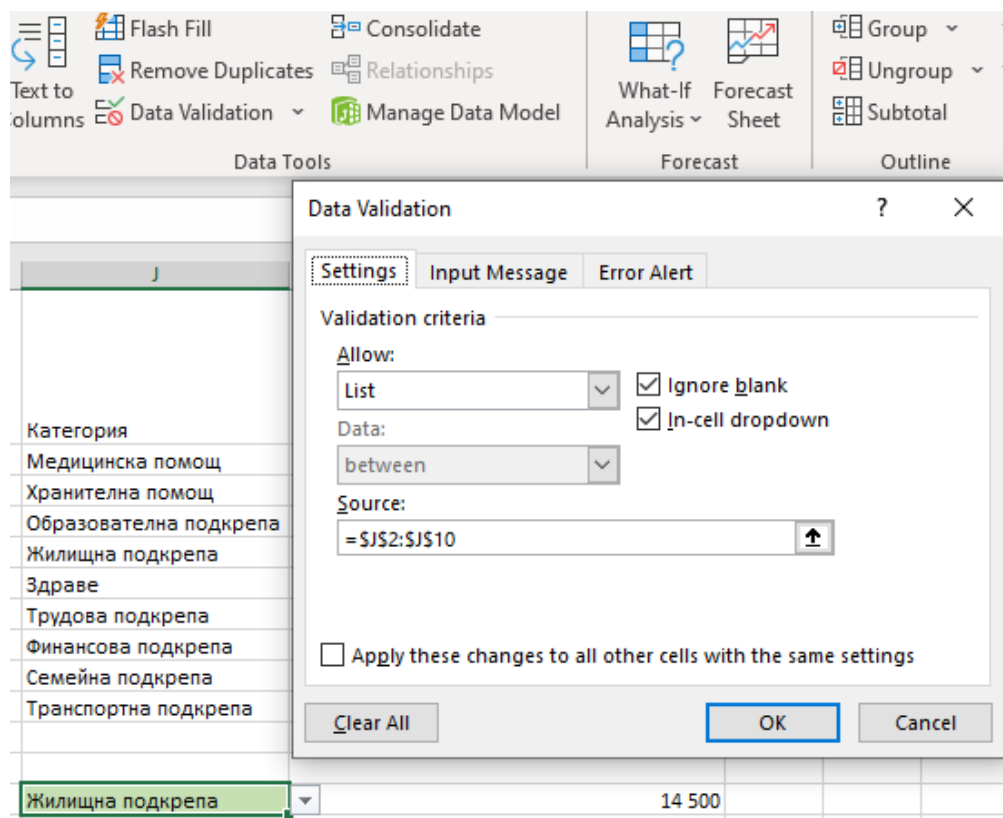
Изберете клетката или диапазона, в който ще бъде падащото меню.

Отидете в Data (Данни) → Data Validation (Проверка на данни).

В полето Allow (Позволи) изберете List (Списък).

В полето Source (Източник) въведете или изберете диапазона, съдържащ категориите.

Натиснете ОК за потвърждение.



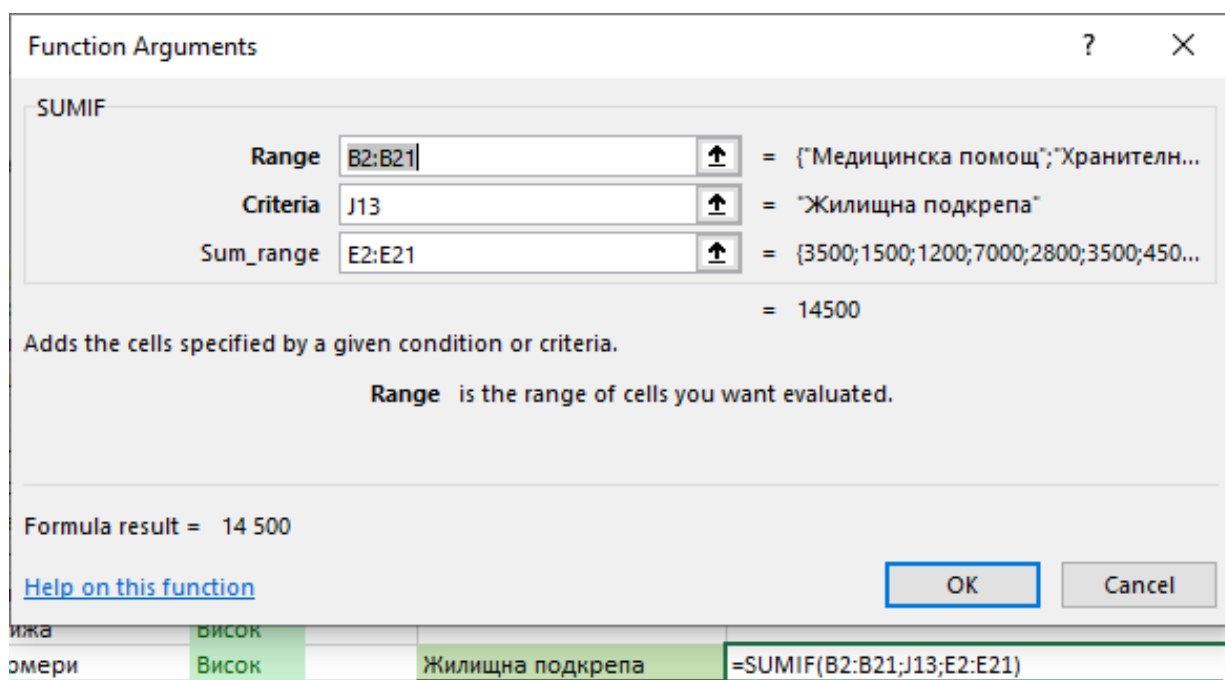
Фигура 4-7 Задаване на правило за Data Validation с тип списък в Excel

✓ Изчислете останалата наличност по дадена категория чрез функцията SUMIF (Фигура 4-8).

В полето Range (диапазон) въведете списъка с категориите – B2:B21.

В Criteria (критерий) изберете избраната категория – J13.

В Sum\_range (диапазон за сумиране) въведете оставащите наличности – E2:E21.



Фигура 4-8 Попълване на аргументите на функцията SUMIF за изчисляване на оставащата наличност по избрана категория

✓ Форматирайте клетката като число (Number) и включете разделител за хиляди (1000 Separator).

При работа с по-големи числови стойности форматирането с разделител за хиляди улеснява възприемането и намалява риска от грешки при четене или въвеждане на данни. Например числото 1000 се визуализира като 1 000, което го прави по-ясно (Фигура 4-9).

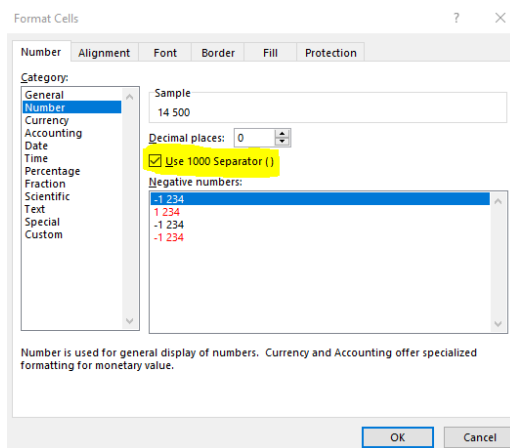
Изберете клетките, които съдържат числовите стойности.

Отидете в Home (Начало) → Number Format (Формат на числа) .

Изберете Number (Числов формат) .

Поставете отметка на Use 1000 Separator (Използване на разделител за хиляди) .

Натиснете OK, за да потвърдите.



Фигура 4-9 Настройка на числов формат с използване на разделител за хиляди в прозореца *Format Cells*

### Задача 16. Филтриране и сортиране на данни с Filter и Sort

Командите Filter (Филтър) и Sort (Сортиране) достъпни в раздела Data (Данни) на лентата с инструменти в Excel позволяват ефективно управление на данни чрез извличане и подреждане според зададени критерии.

✓ Използвайте функцията Filter за филтриране на ресурсите в определена категория, например „Медицинска помощ“.

Изберете диапазона от клетки, който съдържа данните.

Отидете в Data (Данни) → Filter (Филтър).

Кликнете върху стрелката в заглавието на колоната с категориите.

От падащото меню изберете категорията, например „Медицинска помощ“.

Натиснете ОК, за да приложите филтъра.

✓ Използвайте функцията Sort за сортиране на ресурсите според наличността в намаляващ ред.

Изберете колоната с наличността на ресурсите.

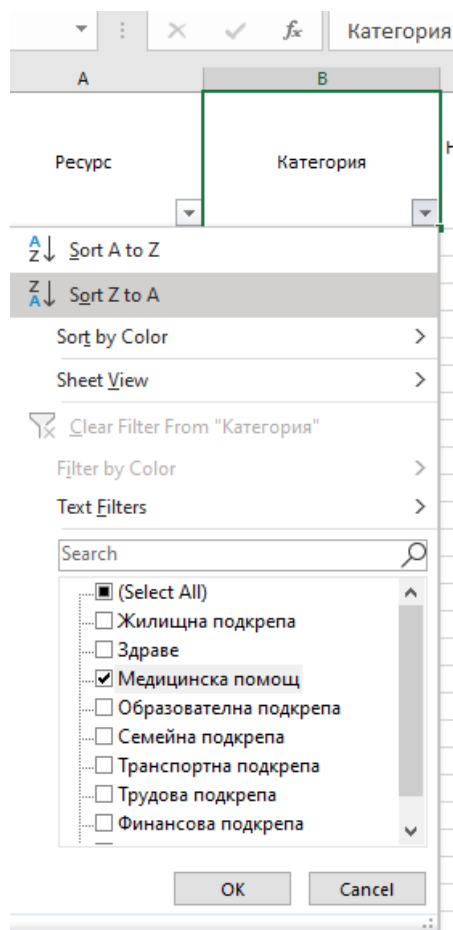
Отидете в Data (Данни) → Sort (Сортиране).

В полето Sort by (Сортиране по) изберете колоната с наличността.

В полето Order (Ред) изберете Largest to Smallest (От най-голямо към най-малко).

Натиснете ОК, за да приложите сортирането.

✓ Командите Filter и Sort могат да се използват едновременно (Фигура 4-10).



Фигура 4-10 Филтриране и сортиране на данни по категория „Медицинска помощ“ в Excel

## 5. Контролни въпроси

1. Как автоматизирането на обработката на данни повишава ефективността на работата?
2. Защо е важно въвеждането на данни да бъде контролирано чрез предварително зададени правила?
3. Какви са предимствата на автоматичното изчисляване на резултатите пред ръчното изчисляване?
4. Как условното форматиране подпомага анализа на данни?
5. В кои случаи е необходимо да се използват едновременно филтриране и сортиране на данни?
6. Как оптимизирането на работните процеси влияе върху точността и надеждността на обработваната информация?

# ЛУ 5. Работа с текстови стойности и комбиниране на данни

## 1. Въведение

Работата с текстови стойности и комбиниране на данни в Microsoft Excel обхваща процесите на обработка, трансформиране и анализ на текстова информация. Това включва обединяване на данни от различни клетки, извличане на части от текст, форматиране и автоматизиране на текстови операции с помощта на вградени функции. Такива техники са важни за структуриране на информацията, създаване на персонализирани отчети и улесняване на работата с текст в електронни таблици.

## 2. Цел на упражнението

Целта на упражнението е да се придобият умения за работа с текстови стойности в Microsoft Excel. Студентите ще усвоят техники за съединяване на текст, обработка на данни и прилагане на различни функции за форматиране и анализ на текстови стойности.

## 3. Теоретична основа

Работа с текстови стойности в Excel се свързва с манипулирането и управлението на текстова информация в електронни таблици. Това включва обработка на данни, преобразуване на текстови формати и автоматизиране на рутинни операции. Чрез тези процеси потребителите могат ефективно да извличат, модифицират и анализират текстова информация, което улеснява интеграцията ѝ с други видове данни.

Комбиниране на данни означава свързване на текстови стойности от различни клетки или източници за създаване на по-структурирана информация. То се прилага в различни сценарии, като например обединяване на лични данни, създаване на описателни категории или формиране на динамични текстови полета. Този процес помага за по-добра организация и представяне на информацията в табличен формат.

Средствата и инструментите в Excel за работа с текст включват набор от функции за обработка на текстови стойности. Функциите CONCATENATE и TEXTJOIN позволяват съединяване на текст, LEFT, RIGHT и MID извличат части

от текст, а LEN, FIND и SEARCH подпомагат анализа и структурираното представяне на данните. Тези функции осигуряват гъвкавост при обработката на текст, като позволяват автоматизиране на различни задачи, свързани с анализ и трансформация на информация.

## 4. Задачи

Да се изпълнят следните задачи според представените таблици.

Таблица 9 Примерни данни за лица с информация за име, фамилия, град и възраст

| Име        | Фамилия  | Град    | Възраст |
|------------|----------|---------|---------|
| Иван       | Петров   | София   | 28      |
| Мария      | Иванова  | Пловдив | 34      |
| Петър      | Георгиев | Варна   | 25      |
| Анна       | Генова   | София   | 40      |
| Георги     | Димитров | Бургас  | 32      |
| Елена      | Иванова  | Пловдив | 29      |
| Стефан     | Ангелов  | Варна   | 38      |
| Надя       | Тодорова | Русе    | 31      |
| Илияна     | Янева    | София   | 27      |
| Александър | Миланов  | Варна   | 33      |

### Задача 17. Съединяване на текстови стойности

Функцията CONCATENATE се използва за свързване на текстови стойности от различни клетки в една. Функцията TEXTJOIN позволява комбиниране на стойности с разделител.

✓ Съединете името и фамилията на всеки човек от таблица 9 с помощта на функцията CONCATENATE.

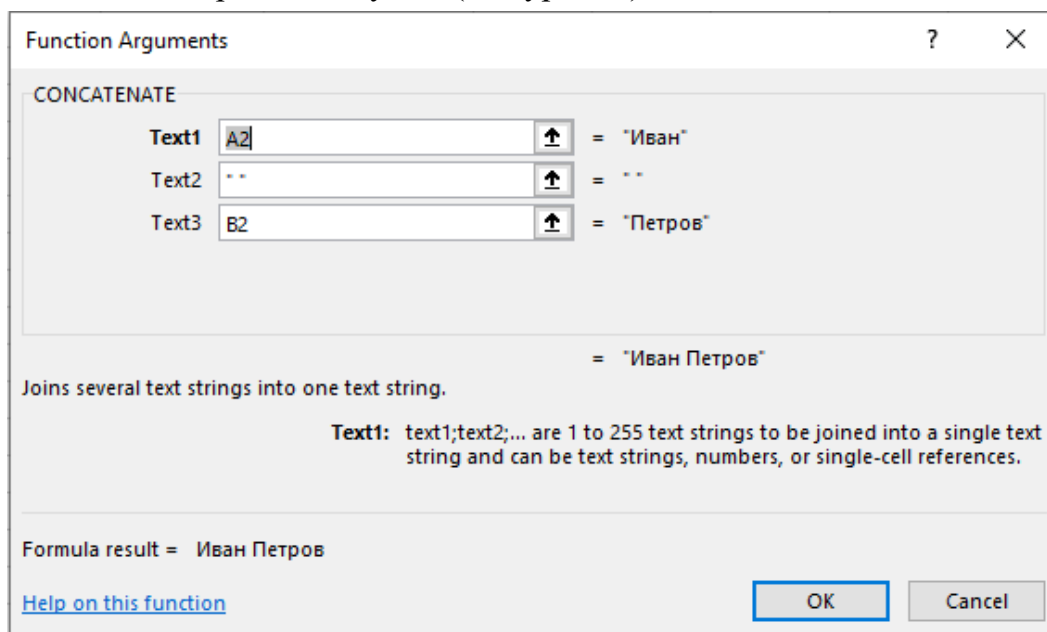
Функцията CONCATENATE(text1; text2; ...) се състои от няколко аргумента, които определят начина на свързване на текстови стойности.

text1 (текст1) – първата текстова стойност или препратка към клетка, която ще се включи в обединения низ.

text2 (текст2) – втората текстова стойност или препратка към клетка, която ще бъде добавена след първата.

Допълнителни аргументи могат да се добавят за свързване на повече стойности в една клетка.

Ако в клетка A2 се намира "Иван", а в клетка B2 – "Петров", в клетка D2 въведете следната формула: =CONCATENATE (A2; " "; B2) . Това ще обедини стойностите с интервал между тях (Фигура 5-1).



Фигура 5-1 Използване на функцията CONCATENATE за обединяване на съдържанието от две клетки с добавяне на интервал между тях

✓ Съединете името, фамилията и възрастта на всеки човек от табл. 9 с помощта на функцията TEXTJOIN, като след възрастта добавите текста „г.“.

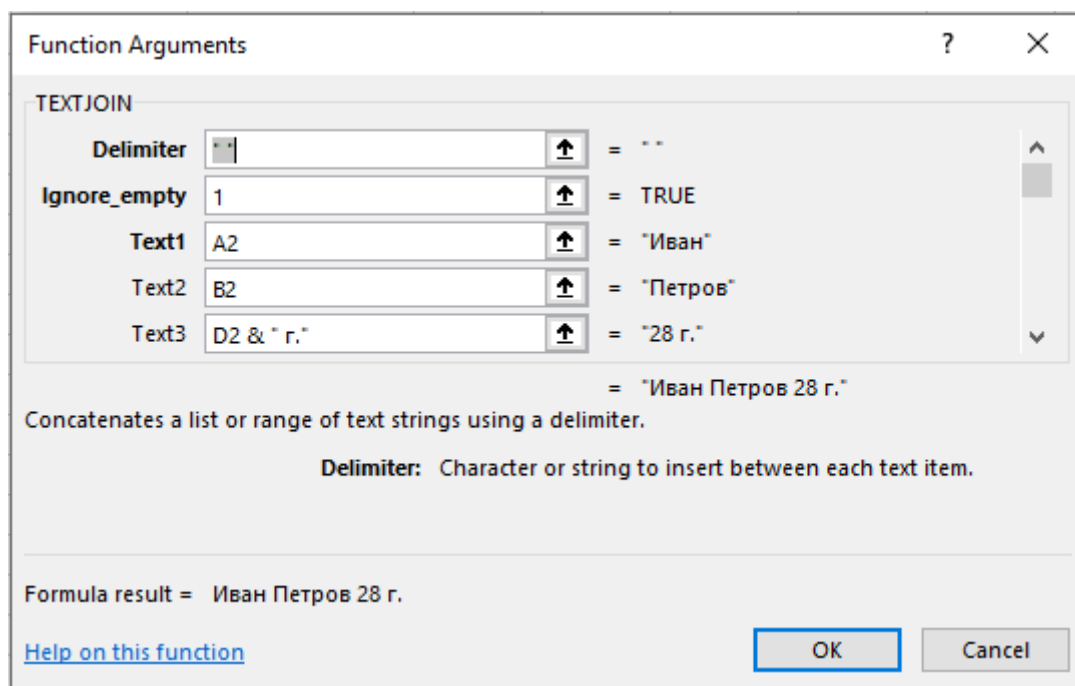
Функцията TEXTJOIN(delimiter; ignore\_empty; text1; text2; ...) предоставя разширена възможност за комбиниране на текстове, като включва разделител и опция за игнориране на празни клетки.

delimiter (разделител) – символът, който ще се използва между текстовите стойности, например " " (интервал) или ", " (запетая).

ignore\_empty (игнориране на празни) – TRUE (игнорира празните клетки) или FALSE (включва празните клетки).

text1, text2, ... – текстовите стойности или препратки към клетки, които ще бъдат комбинирани.

Ако в A2 е "Иван", в B2 – "Петров", а в D2 – 28 (години), в клетка E2 въведете: =TEXTJOIN(" "; TRUE; A2; B2; D2 & " г."). Тази формула ще съедини стойностите и ще добави "г." след възрастта, като пропуска празните клетки (Фигура 5-2).



Фигура 5-2 Използване на функцията TEXTJOIN за обединяване на данни от няколко клетки с разделител и добавен текст

TEXTJOIN е налична в Excel 2016 и по-нови версии. Ако използвате по-стара версия, заменете TEXTJOIN с CONCATENATE.

Таблица 10 Лични данни

| Телефон       | Е-мейл                      | Адрес                            |
|---------------|-----------------------------|----------------------------------|
| +359888123456 | ivan.petrov@email.com       | ул. Люлин 3, бл. 45, ап. 12      |
| +359899987654 | maria.ivanova@email.com     | ул. Витоша 15, ап. 5             |
| +359887654321 | petar.georgiev@email.com    | бул. България 123, офис 7        |
| +359876543210 | anna.genova@email.com       | ул. Славейков 8, ап. 21          |
| +359889876543 | georgi.dimitrov@email.com   | бул. Цариградско шосе 75, ап. 33 |
| +359898765432 | elena.ivanova@email.com     | ул. България 16, ап. 8           |
| +359888887777 | stefan.angelov@email.com    | бул. Граф Игнатиев 5, ап. 19     |
| +359878965432 | nadya.todorova@email.com    | бул. Сливница 92, офис 2         |
| +359889876543 | iliya.yanev@email.com       | ул. Лозенец 21, ап. 17           |
| +359899999999 | alexander.milanov@email.com | бул. Цар Освободител 18, ап. 56  |

#### Задача 18. Извличане на части от текст

Използвайте таблица 10 за следващата задача

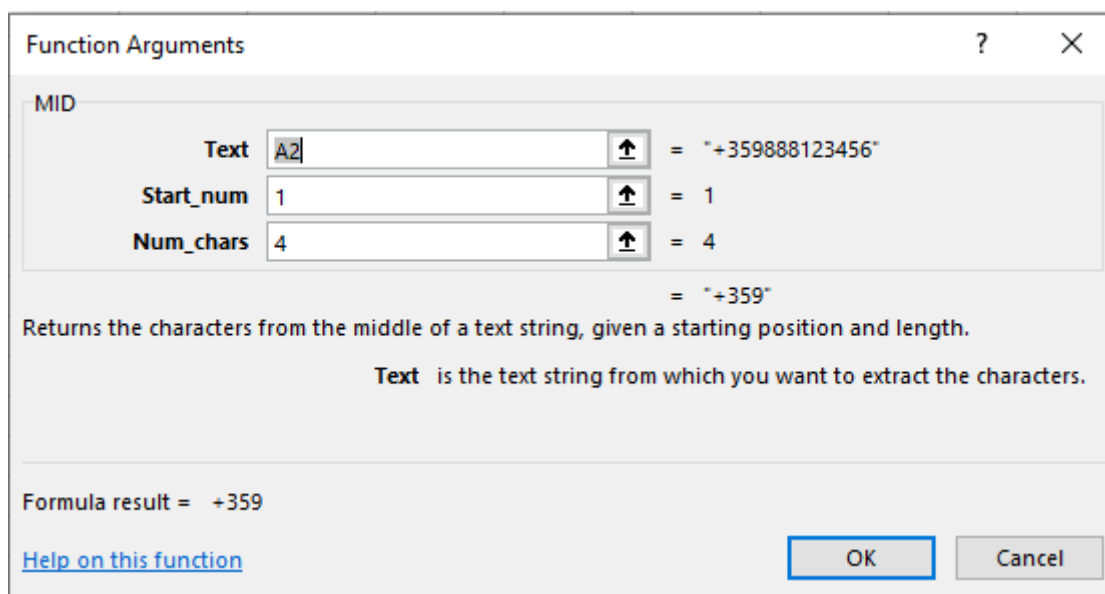
Функциите MID, LEN, FIND, RIGHT и LEFT се използват за анализ и извличане на конкретни части от текст.

✓ Извлекете кода на държавата от телефонния номер в таблица 10 с помощта на функцията MID.

Функцията MID(text; start\_num; num\_chars) извлича определен брой знаци от даден текст, започвайки от зададена позиция. Съдържа следните аргументи:

- text (текст) – текстовата стойност или препратка към клетка, от която ще се извличат символи.
- start\_num (начална\_позиция) – позицията на първия символ, който ще бъде извлечен (броенето започва от 1).
- num\_chars (брой\_символи) – броят на символите, които ще бъдат извлечени.

Например, за да извлекете първите 4 знака от телефонния номер в клетка A2 (пример: "+359888123456"), въведете формулата: =MID (A2; 1; 4) (Фигура 5-3).



Фигура 5-3 Използване на функцията MID за извличане на първите четири символа от телефонен номер

✓ Извлекете домейна от e-mail адреса с помощта на функциите FIND и RIGHT.

Функцията FIND(find\_text; within\_text; [start\_num]) намира позицията на даден символ или дума в текст. Значението на аргументите е следното:

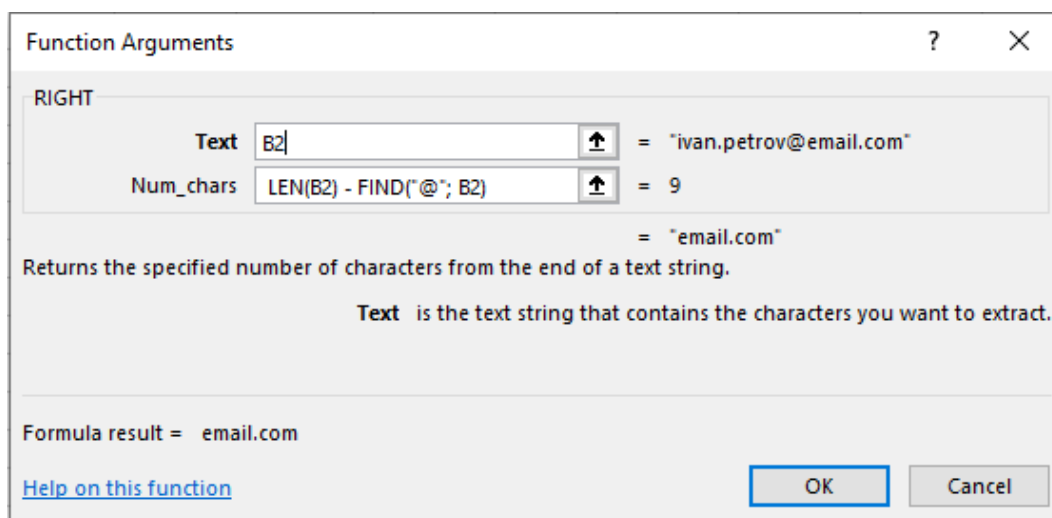
- find\_text (търсен\_текст) – текстовата стойност, която търсим (например "@");

- `within_text` (текст\_за\_търсене) – клетката или текстът, в който ще се търси стойността;
- `start_num` (начална\_позиция) [незадължителен] – позицията, от която да започне търсенето (ако не е зададена, започва от 1).

Функцията `RIGHT(text; num_chars)` извлича определен брой символи от края на текста. Значението на аргументите е следното:

- `text` (текст) – текстовата стойност или препратка към клетка;
- `num_chars` (брой\_символи) – броят на символите, които ще бъдат извлечени отдясно.

За да извлечете домейна от e-mail адреса в клетка B2 (пример: "ivan.petrov@email.com"), използвайте вложени функции (Фигура 5-4). Въвежда се формулата `=RIGHT(B2; LEN(B2) - FIND("@"; B2))`, където `FIND` намира позицията на знака "@", `LEN` изчислява общата дължина на текста, а `RIGHT` извлича частта от адреса след "@".



Фигура 5-4 Използване на вложени функции `RIGHT`, `LEN` и `FIND` за извличане на домейна от e-mail адрес в Excel

`FIND("@"; B2)` намира позицията на символа "@".

`LEN(B2)` връща общата дължина на текста.

`RIGHT(B2; LEN(B2) - FIND("@"; B2))` извлича всички символи, които са след "@".

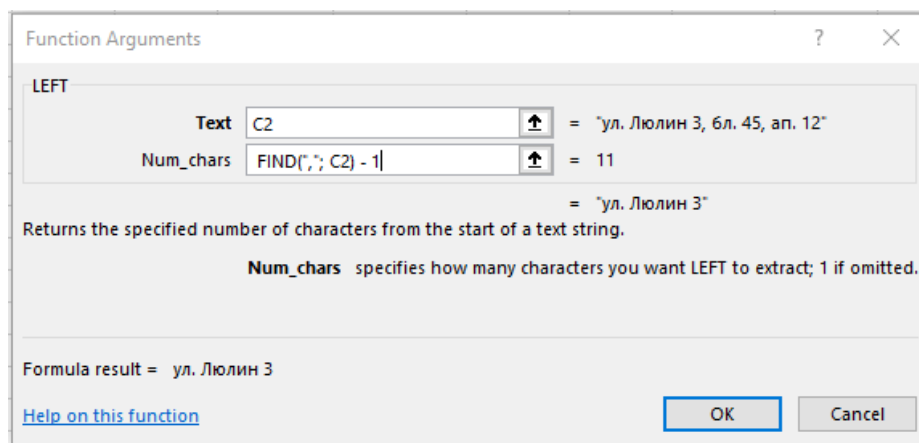
✓ Извлечете името на улицата от пълния адрес с помощта на функцията `LEFT`.

Функцията LEFT (text; num\_chars) извлича определен брой символи от началото на текстова стойност.

text (текст) – текстовата стойност или препратка към клетка.

num\_chars (брой\_символи) – броят на символите, които ще бъдат извлечени отляво.

За да извлечете името на улицата от адреса в C2 ("ул. Люлин 3, бл. 45, ап. 12"), въведете формулата: =LEFT (C2; FIND (", "; C2) – 1) (Фигура 5-5).



Фигура 5-5 Използване на вложени функции LEFT и FIND за извличане на името на улицата от пълен адрес в Excel

FIND (", "; C2) намира позицията на първата запетая, която маркира края на името на улицата.

LEFT (C2; FIND (", "; C2) – 1) извлича текста до тази запетая, без да включва самата запетая.

### Задача 19. Форматиране и анализ на текстови данни

Текстовите стойности могат да бъдат обработени допълнително с формули за подобряване на тяхната структура и анализ.

✅ Форматирайте колоната с телефонни номера, така че всички да започват с +359.

Когато копирате телефонни номера от Word и ги поставите в Excel, те може да се формират автоматично като числа, което може да доведе до загуба на водещия знак „+“ (пример: „+359“) (Фигура 5-6). За да се избегне това, колоната с телефонни номера трябва да бъде форматирана като текст преди поставяне на данните.

|    |             |                          |
|----|-------------|--------------------------|
| A2 |             | 359888123456             |
|    | A           | B                        |
| 1  | Телефон     | Е-мейл                   |
| 2  | 3,59888E+11 | ivan.petrov@email.com    |
| 3  | 3,599E+11   | maria.ivanova@email.com  |
| 4  | 3,59888E+11 | petar.georgiev@email.com |

Фигура 5-6 Пример за телефонни номера, копирани от Word в Excel, които са автоматично преобразувани в научен формат, със загуба на началния код „+359“

Изберете колоната в Excel, където ще поставите телефонните номера. Например, ако телефонните номера трябва да бъдат в колона А, кликнете върху заглавието на колоната „А“.

Променете формата на колоната на „Text“ (Текст). Отидете в Home (Начало) → Number Format (Формат на числа). Изберете Text (Текст) от падащото меню.

Поставете телефонните номера от Word като се върнете в Word, копирайте номерата (Ctrl + C), а в Excel ги поставете в текстовата колона (Ctrl + V).

Алтернативен метод за поставяне на текстови данни е като кликнете с десен бутон върху клетка и изберете „Paste Special“ (Специално поставяне), изберете Text (Текст) и натиснете ОК.

- ☒ Сортирайте данните по фамилия във възходящ ред.
- ☒ Филтрирайте списъка, така че да се покажат само хора от София.

## 5. Контролни въпроси

1. Защо е необходимо данните да бъдат представени в единен формат?
2. При какви задачи се използва комбиниране на текстови стойности?
3. При какви задачи се използва извличане на част от текст?
4. Как неправилен формат на текстовите данни може да повлияе върху резултатите от обработката?
5. Какви предимства има автоматизираната обработка на текстови данни?
6. Как обработката на текстови стойности подпомага организирането на информацията?

# ЛУ 6. Сценарии и прогнозиране в Excel

## 1. Въведение

Сценариите и прогнозирането са техники за анализ и планиране на данни в Excel. Чрез тях могат да се изследват различни варианти на развитие и да се направят обосновани решения въз основа на исторически данни. Excel предлага няколко инструмента за прогнозиране, включително Scenario Manager, Data Tables, Goal Seek и Forecasting Tools.

## 2. Цел на упражнението

Целта на това упражнение е да се придобият умения за работа със сценарии и прогнозиране в Microsoft Excel. Чрез използване на инструменти като Scenario Manager, Data Tables, Goal Seek и Forecast Sheet студентите ще усвоят методи за анализ на различни варианти, оценка на чувствителността на резултатите спрямо входни параметри и прогнозиране на бъдещи стойности. Упражнението ще развие способности за вземане на решения въз основа на анализ на данни и ще демонстрира как Excel може да се използва за планиране и управление на несигурността.

## 3. Теоретична основа

### Сценарии в Excel

Сценариите представляват различни възможни варианти за развитие на дадена ситуация чрез промяна на определени входни параметри. Те се използват за оценка на риска, анализ на чувствителността и подпомагане на вземането на решения. В Excel сценарийното анализиране позволява да се създадат няколко алтернативни модела, базирани на различни предположения и да се сравнят резултатите им. Тази техника е полезна в бизнес планирането, финансите и управлението на проекти.

### Прогнозиране в Excel

Прогнозирането е процес на предвиждане на бъдещи стойности на база исторически данни и тенденции. То се използва за анализ на времеви редове, оценка на потенциалните резултати и вземане на стратегически решения. В Excel прогнозирането включва методи като линейна и експоненциална регресия, статистически анализ и автоматично генериране на прогнозни модели. Това

позволява на потребителите да анализират тенденции и да определят бъдещи стойности с висока степен на точност.

### Инструменти за анализ на сценарии и прогнозиране в Excel

Excel предлага няколко инструмента за анализ на сценарии и прогнозиране, които улесняват моделирането и оценката на възможните резултати. Scenario Manager позволява създаване и управление на алтернативни сценарии чрез промяна на стойностите на определени клетки. Data Tables осигуряват анализ на резултатите спрямо една или две променливи. Goal Seek автоматизира намирането на необходимата входна стойност за достигане на конкретен резултат. Forecast Sheet създава прогнозни модели на база исторически данни и предлага графично представяне на очакваните стойности. Тези инструменти подпомагат вземането на решения и анализирането на данни в различни бизнес и научни приложения.

## 4. Задачи

### Задача 20. Анализ на сценарии с Scenario Manager

 Да се анализира как промяната на резултатите от теста влияе върху крайната средна оценка.

Въведете следните данни в Excel (табл.11).

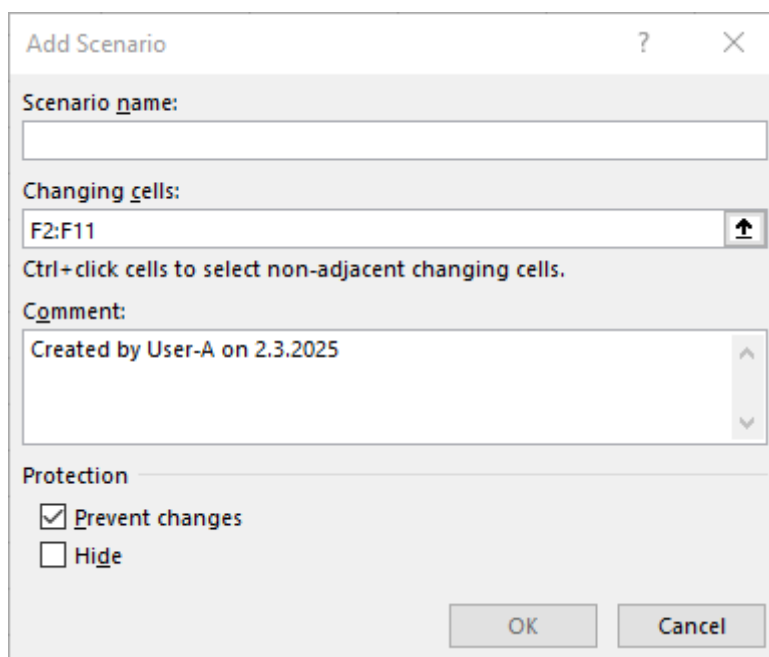
Таблица 11 Данни за анализ на сценарии с Scenario Manager

| Студент   | Задача 1 | Задача 2 | Задача 3 | Лабораторно упражнение | Тест | Средно |
|-----------|----------|----------|----------|------------------------|------|--------|
| Антоанета | 62       | 12       | 60       | 95                     | 71   | 55     |
| Борис     | 53       | 2        | 74       | 73                     | 46   | 48     |
| Валери    | 71       | 91       | 88       | 87                     | 84   | 84     |
| Георги    | 52       | 48       | 32       | 62                     | 28   | 45     |
| Даниела   | 21       | 89       | 81       | 39                     | 70   | 61     |
| Елена     | 35       | 65       | 77       | 29                     | 13   | 50     |
| Живко     | 90       | 17       | 50       | 98                     | 24   | 56     |
| Иван      | 83       | 37       | 46       | 59                     | 88   | 59     |
| Йордан    | 27       | 44       | 67       | 14                     | 76   | 44     |
| Калина    | 10       | 31       | 99       | 42                     | 55   | 47     |

Таблицата съдържа резултати на студентите по три задачи, лабораторно упражнение и тест, както и изчислена средна оценка. На база тези данни трябва да се създадат и сравнят два сценария – оптимистичен и песимистичен – чрез инструмента Scenario Manager в Excel.

Отворете Data → What-If Analysis → Scenario Manager.

Натиснете Add, за да създадете първи сценарий (Фигура 6-1).



Фигура 6-1 Прозорец Add Scenario в Excel

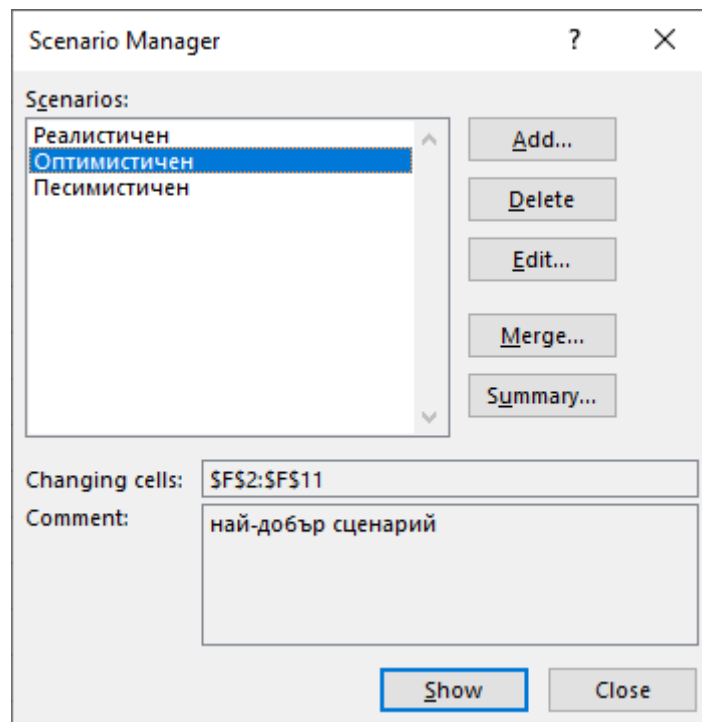
### Оптимистичен сценарий

- В Scenario Name се задава име на сценария. Въведете: "Оптимистичен (100 точки)".
- В Changing Cells определя клетките, чиито стойности ще се променя. Изберете всички клетки от колоната „Тест“ (напр. F2:F11).
- Натиснете OK.
- Въведете **100** за всяка избрана клетка в „Тест“.
- Натиснете OK, за да запазите.

### Песимистичен сценарий

- Натиснете Add отново, за да добавите песимистичен сценарий.
- В Scenario Name въведете: "Песимистичен (0 точки)".
- В Changing Cells изберете отново колона Тест (F2:F11).
- Натиснете OK.
- Въведете **0** за всяка избрана клетка в Тест.
- Натиснете OK, за да запазите.

Бутонът "Show" позволява моментална промяна на стойностите в таблицата, така че можете да видите ефекта от различни сценарии без да променяте трайно данните (Фигура 6-2).



Фигура 6-2 Прозорец Scenario Manager с избран сценарий „Оптимистичен“

### Задача 21. Анализ на чувствителността с Data Table

Да се изследва как промяната на лихвения процент влияе върху крайната стойност на инвестицията чрез еднопроменлива Data Table. Резултатите да се изчислят автоматично за множество сценарии, без ръчно въвеждане на всяка стойност, чрез инструмента Data Table от групата What-If Analysis в Excel.

Инструментът се използва за:

- анализ на влиянието на една променлива върху резултата (еднопроменливи таблици);
- анализ на влиянието на две променливи върху резултата (двупроменливи таблици).

#### ☒ Изграждане на изчислителния модел

Изчислете бъдещата стойност на инвестиция, ако инвестирате 5000 лв. със 5% годишна лихва за 10 години без допълнителни вноски. Формулата е:

$$FV = PV \times (1 + r)^n$$

където:

- FV (Future Value) е бъдещата стойност. Това е крайната сума, която ще имаме след  $n$  периоди, ако инвестираме  $PV$  при даден лихвен процент  $r$ .

- PV (Present Value) – настояща стойност. Това е началната инвестиция или капиталът, който влягаме в началото.
- $r$  (Rate) – лихвен процент за периода. Това е процентната ставка, която се прилага за всеки период. Ако лихвата е годишна, но лихвата се начислява месечно, тогава  $r$  трябва да се раздели на 12.
- $n$  (Number of periods) – брой периоди. Това е броят на периодите, за които се прилага лихвата. Ако  $n$  е в години, но лихвата се начислява месечно, тогава  $n$  трябва да се умножи по 12.

#### Подготовка на таблицата за анализ

В клетка G1 въведете заглавие „Крайна стойност“.

В клетка G2 въведете формулата = B4, за да свържете таблицата с крайната стойност от предходните стъпки.

В колона F въведете различни стойности на лихвения процент (например: 3.00%, 3.25%, 3.50%, 3.75%, 4.00%, 4.25%, ...)

#### Използване на Data Table

Приложете инструмента Data Table за автоматично изчисляване на крайната стойност при различни лихвени проценти.

Изберете диапазона, включително заглавията, както е показано на Фигура 6-3.

Отидете в Data → What-If Analysis → Data Table.

В Column Input Cell изберете B2 (клетката с лихвения процент).

Натиснете ОК.

|    |                 |         |   |   |   |                |                 |
|----|-----------------|---------|---|---|---|----------------|-----------------|
| B2 |                 |         |   |   |   |                |                 |
|    | A               | B       | C | D | E | F              | G               |
| 1  | Начален капитал | 5000    |   |   |   |                | Крайна стойност |
| 2  | Лихвен процент  | 5%      |   |   |   | Лихвен процент | 8144,47         |
| 3  | Период (години) | 10      |   |   |   | 3,00%          |                 |
| 4  | функция         | 8144,47 |   |   |   | 3,25%          |                 |
| 5  | формула         | 8144,47 |   |   |   | 3,50%          |                 |
| 6  |                 |         |   |   |   | 3,75%          |                 |
| 7  |                 |         |   |   |   | 4,00%          |                 |
| 8  |                 |         |   |   |   | 4,25%          |                 |
| 9  |                 |         |   |   |   | 4,50%          |                 |
| 10 |                 |         |   |   |   | 4,75%          |                 |
| 11 |                 |         |   |   |   | 5,00%          |                 |
| 12 |                 |         |   |   |   | 5,25%          |                 |
| 13 |                 |         |   |   |   | 5,50%          |                 |
| 14 |                 |         |   |   |   |                |                 |

Фигура 6-3 Използване на еднопроменлива Data Table за изчисляване на крайната стойност на инвестиция при различни лихвени проценти, като в полето Column input cell е избрана клетка B2 с лихвения процент.

## Задача 22. Време за изпълнение на проект спрямо броя на служителите

Да се изследва как промяната в броя на служителите се отразява върху времето, необходимо за завършване на проект, чрез инструмента Data Table.

Дадени са данни за четири етапа на проект, като за всеки етап са посочени необходимите човекочасове и първоначалният брой служители (табл. 12).

Таблица 12 Данни за изчисляване на времето за завършване на проект

| Задача       | Необходими човекочасове | Брой служители | Време за завършване (дни) |
|--------------|-------------------------|----------------|---------------------------|
| Дизайн       | 400                     | 5              | (изчислява се)            |
| Разработка   | 800                     | 8              | (изчислява се)            |
| Тестване     | 300                     | 6              | (изчислява се)            |
| Документация | 200                     | 4              | (изчислява се)            |

Изчисленията се извършват по формулата: Време (дни) = Човекочасове / (Служители × 8). В клетка D2 въведете формулата: =B2 / (C2 \* 8) .

Копирайте формулата надолу в колона D.

✓ Създаване на Data Table

След въвеждане на основните данни приложете Data Table за анализ на времето при различен брой служители.

Отидете в празно място в Excel и въведете следната таблица (табл. 13):

Таблица 13 Време за завършване на задачата „Дизайн“ при различен брой служители

|                | Време за завършване на <b>Дизайн</b> (дни) |
|----------------|--------------------------------------------|
| Брой служители |                                            |
| 4              |                                            |
| 5              |                                            |
| 6              |                                            |
| 7              |                                            |
| 8              |                                            |

✓ Изпълнение на Data Table.

Маркирайте диапазона, в който въведохте таблица 13 (G2:H7), като се уверите, че в него са включени и заглавията на колоните, за да бъде резултатът полезен за разбиране (Фигура 6-4).

Отворете раздела Data в лентата с инструменти и изберете What-If Analysis → Data Table.

В Column Input Cell посочете клетка C2. Excel ще използва въведените стойности от колоната за автоматично преизчисляване на резултата.

Натиснете OK, за да се изчислят автоматично резултатите в колоната „Време за завършване (дни)“ за всяка от зададените стойности на броя служители.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a table of task data and a separate results table. The 'Data Table' dialog box is open, indicating the column input cell is \$C\$2.

| Задача       | Необходими човекочасове | Брой служители | Време за завършване (дни) |
|--------------|-------------------------|----------------|---------------------------|
| Дизайн       | 400                     | 5              | 10                        |
| Разработка   | 800                     | 8              | 12,5                      |
| Тестване     | 300                     | 6              | 6,25                      |
| Документация | 200                     | 4              | 6,25                      |

| Брой служители | Време за завършване на <b>Дизайн</b> (дни) |
|----------------|--------------------------------------------|
| 4              | 10                                         |
| 5              |                                            |
| 6              |                                            |
| 7              |                                            |
| 8              |                                            |

Data Table dialog box settings:  
 Row input cell:   
 Column input cell: \$C\$2

Фигура 6-4 Пример за прилагане на Data Table за анализ на времето за завършване на задачата „Дизайн“ при различен брой служители.

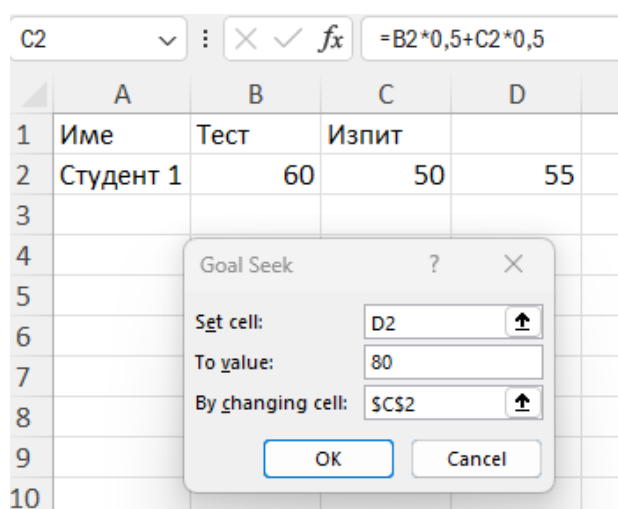
### Задача 23. Целева стойност с Goal Seek (крайна оценка)

✓ Определете какъв резултат трябва да постигне студент на финалния изпит, за да получи желаната крайна оценка в курса, чрез инструмента Goal Seek, който изчислява необходимата входна стойност при зададена цел.

Стъпки за Goal Seek:

- Отидете на Data → What-If Analysis → Goal Seek.
- „Set cell“ е клетката, в която е формулата, чиято стойност искаме да променим (целевата клетка). Изберете клетката (D2) с крайната оценка.
- „To value“ е стойността, която желаем да получи целевата клетка. Въведете желаната крайна оценка (80).
- „By changing cell“ е клетката, чиято стойност Excel ще променя автоматично, за да постигне зададената цел. Изберете клетката с финалния изпит (\$C\$2). \$C\$2 е абсолютен адрес, който Excel използва, за да фиксира конкретната клетка, чиято стойност ще променя.
- Натиснете ОК.

Резултатът е показан на Фигура 6-5, където се вижда прозорецът Goal Seek с попълнени параметри за клетките D2 и \$C\$2.



Фигура 6-5 Прозорец Goal Seek с избрана целева стойност за клетка D2 и промяна на клетка C2

#### Задача 24. Целева стойност с Goal Seek (брой служители)

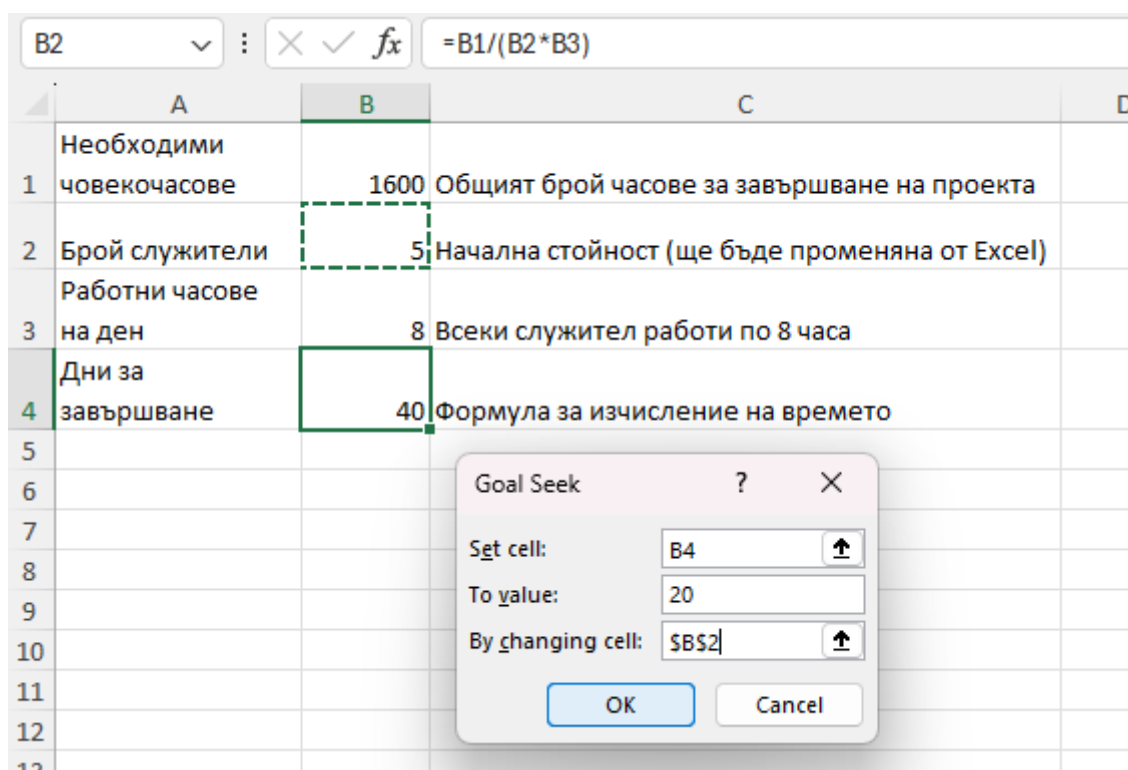
✓ Намерете необходимия брой служители, така че проектът да бъде завършен за 20 дни, като използвате инструмента Goal Seek.

В клетка B4 е въведена формулата  $=B1/(B2*B3)$ , която изчислява времето за завършване на проекта при зададен брой служители.

Стъпки за прилагане на Goal Seek:

- Отидете в Data → What-If Analysis → Goal Seek.
- В „Set Cell“ изберете клетката, в която се изчисляват дните за завършване (B4).
- В „To Value“ въведете 20 - целта е проектът да бъде завършен за 20 дни.
- В „By Changing Cell“ изберете \$B\$2 - клетката с броя на служителите.
- Натиснете OK.

Резултатът от настройките е показан на Фигура 6-6.



Фигура 6-6 Прозорец Goal Seek за изчисляване на необходимия брой служители, така че проектът да бъде завършен за 20 дни

## Задача 25. Прогнозиране с Forecast Sheet

✓ Да се изготви прогноза за броя на записаните студенти в университета за следващите пет години чрез инструмента Forecast Sheet в Excel.

Дадени са данни за периода 2019–2023 г.

Таблица 14 Брой записани студенти – 2019–2023<sup>1</sup>

| Година | Общо    |
|--------|---------|
| 2019   | 220 168 |
| 2020   | 219 791 |
| 2021   | 220 439 |
| 2022   | 214 782 |
| 2023   | 190 513 |

Стъпки за Forecast Sheet:

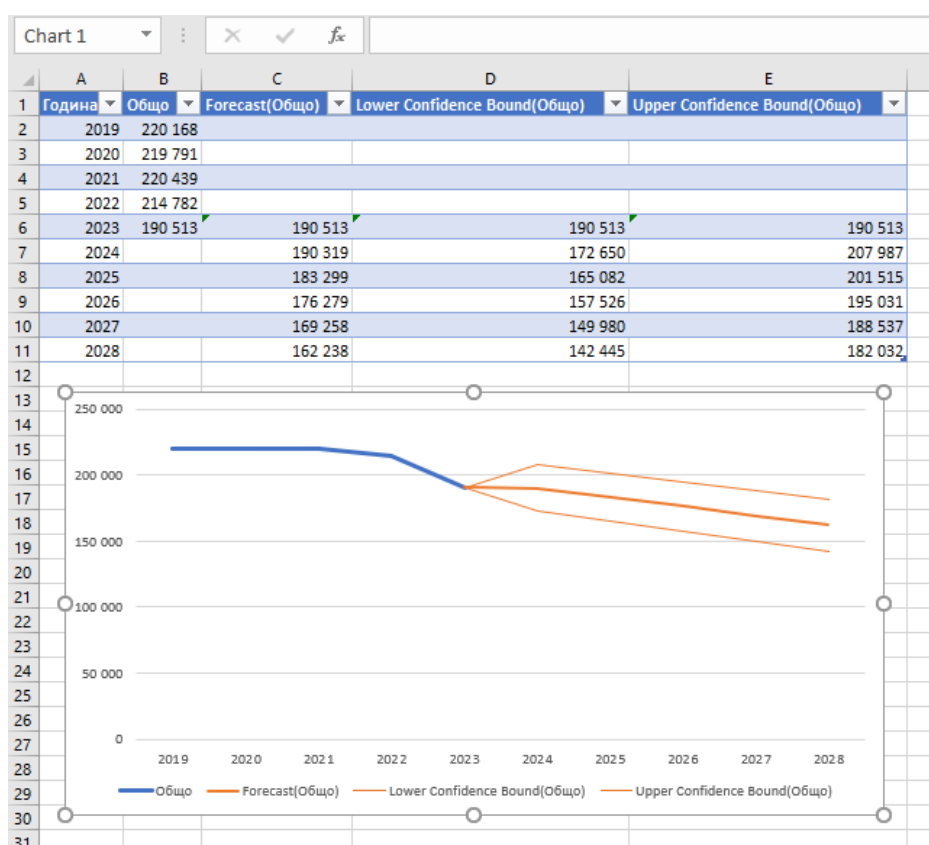
- Изберете диапазона с години и броя на студентите.
- Отидете на Data → Forecast Sheet. След тази стъпка се отваря диалогов прозорец (Фигура 6-7), в който Excel визуализира прогноза на базата на избраните данни.
- Изберете тип диаграма (линейна или колонна).
- Настройте прогнозата за следващите 5 години.
- Натиснете Create.



Фигура 6-7 Диалогов прозорец Forecast Sheet за създаване на прогноза

<sup>1</sup> Източник: Национален статистически институт (НСИ). Статистически данни. „Записани студенти по образователно-квалификационна степен, гражданство, форма на обучение и пол във висшите училища по форма на собственост“. Достъпно на: <https://www.nsi.bg/statistical-data/191/596> (посетено на 29.07.2026).

След като натиснете Create, Excel автоматично създава нов работен лист, в който се съдържат таблица с прогнозни стойности и съответната диаграма (Фигура 6-8). Таблицата показва историческите данни, прогнозните стойности за следващите пет години и границите на доверителния интервал. Диаграмата визуализира както изходните данни, така и изчислената прогноза, което позволява да се анализират тенденциите по ясен и нагледен начин.



Фигура 6-8 Прогноза с Forecast Sheet – създаден нов работен лист с таблица и диаграма

## 5. Контролни въпроси

1. Как анализът на сценарии подпомага вземането на решения?
2. Защо е важно да се оценява влиянието на входните параметри върху резултатите?
3. При какви задачи се използва анализ „Какво ако“?
4. При какви условия е подходящо да се използва прогнозиране?
5. Как историческите данни подпомагат прогнозирането на бъдещи стойности?
6. Какви са ограниченията на прогнозирането на бъдещи стойности?

# ЛУ 7. Интерактивни дашбордове и графики

## 1. Въведение

В темата се разглеждат интерактивни дашбордове и графики в Excel. Дашбордът представлява обединение на таблици, графики и филтри в един работен лист, чрез които данните се наблюдават и управляват от обща среда. Интерактивните елементи позволяват преглед на данните по различни критерии и промяна на визуализацията според избраните стойности. Такива елементи са Pivot Tables, Slicers, Timelines и Dynamic Charts. Те подпомагат наблюдение на измененията, сравняване на показатели и извеждане на зависимости при работа с големи таблици.

## 2. Цел на упражнението

Целта е студентите да придобият умения за създаване и управление на интерактивни дашбордове чрез:

- обобщаване на данни с Pivot Tables
- визуално филтриране с Slicers и Timelines
- динамична визуализация с Dynamic Charts

След упражнението студентите ще могат да използват тези инструменти при анализ на данни в различни ситуации.

## 3. Теоретична основа

### Pivot Tables

Pivot Tables се използват за агрегиране на данни от таблици. Чрез тях се организират данни по категории, периоди или други полета. Инструментът позволява изчисляване на суми, броеве, средни стойности и други операции.

Структурата на Pivot Table се формира чрез разпределяне на наличните полета в четири области:

- Rows – подрежда елементите вертикално
- Columns – подрежда елементите хоризонтално
- Values – извършва изчисления
- Filters – позволява филтриране на таблицата по избран критерий

Pivot Tables реагират на промени в първоначалната таблица, което улеснява проследяването на измененията.

## Slicers и Timelines

Slicers са визуални филтри, които показват полетата чрез бутони. Всеки бутон представя конкретна стойност, и при избор се филтрират данните в Pivot Table.

Timelines се използват при данни с дати. Те предоставят времева лента, чрез която могат да се избират периоди като месеци, тримесечия или години. При промяна на избрания период резултатите в Pivot Table и свързаните визуализации се обновяват.

## Dynamic Charts

Dynamic Charts са графики, които използват данни от Excel Table. Excel Table разширява диапазона автоматично при добавяне на нови редове. Когато графиката е свързана с такава таблица, визуализацията се обновява без допълнителни стъпки.

Този тип графики подпомагат наблюдение на измененията по време, сравнение между стойности и изграждане на дашборди, които следят актуални данни.

## 4. Задачи

За изпълнение на задачите в това лабораторно упражнение да се използва Таблица 15 „Данни за продукти“. Таблицата служи като източник на данни за създаване на Pivot Tables, Slicers, Timelines и Dynamic Charts.

**Задача 26.** Агрегиране и обобщаване на данни с Pivot Tables

 Създайте обобщена таблица чрез Pivot Table, която показва сумата на поле „Цена“ за всеки продукт, разпределена по категории.

Поставете полето „Категория“ в Columns. Това подрежда категориите като заглавия на колони.

Поставете полето „Продукт“ в Rows. Всеки продукт се изписва на отделен ред.

Поставете полето „Цена“ в Values. Excel го обработва като Sum of Цена, което води до показване на цената на всеки продукт и сбор за всяка категория.

Полученият изглед съдържа (Фигура 7-1):

- колони по категории
- редове по продукти

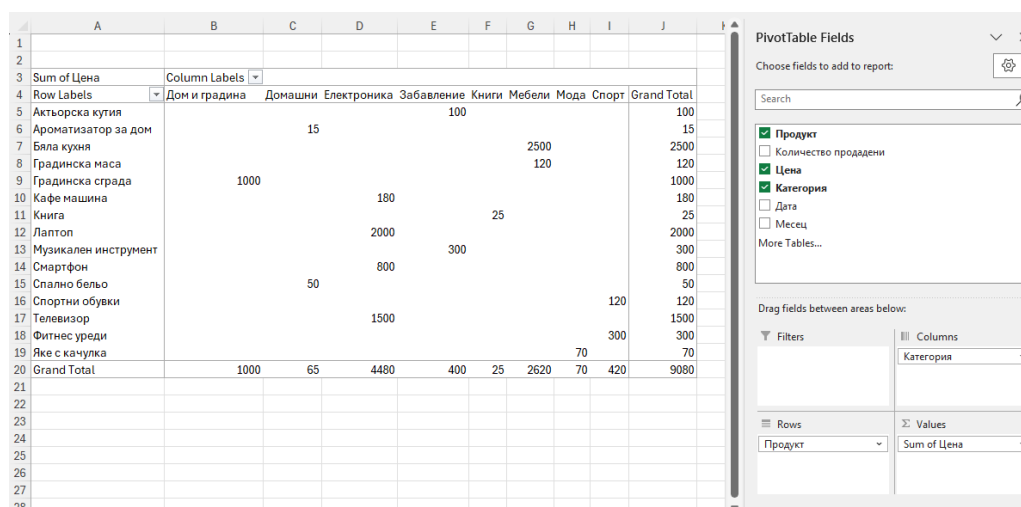
- стойности Sum of Цена във всяка клетка
- ред Grand Total със сбор за всички категории
- колона Grand Total със сбор на цените за всеки продукт

В прозореца PivotTable Fields полетата са разположени така:

- Columns → Категория
- Rows → Продукт
- Values → Sum of Цена

Таблица 15 Данни за продукти

| Продукт              | Количество<br>о<br>продадени | Цена | Категория     | Дата       | Месец |
|----------------------|------------------------------|------|---------------|------------|-------|
| Лаптоп               | 5                            | 2000 | Електроника   | 05.01.2022 |       |
| Смартфон             | 10                           | 800  | Електроника   | 10.01.2022 |       |
| Книга                | 20                           | 25   | Книги         | 15.01.2022 |       |
| Телевизор            | 3                            | 1500 | Електроника   | 20.01.2022 |       |
| Градинска маса       | 8                            | 120  | Мебели        | 25.01.2022 |       |
| Фитнес уреди         | 15                           | 300  | Спорт         | 01.02.2022 |       |
| Спално бельо         | 30                           | 50   | Домашни       | 05.02.2022 |       |
| Кафе машина          | 7                            | 180  | Електроника   | 10.02.2022 |       |
| Актьорска кутия      | 2                            | 100  | Забавление    | 15.02.2022 |       |
| Бяла кухня           | 1                            | 2500 | Мебели        | 20.02.2022 |       |
| Градинска сграда     | 4                            | 1000 | Дом и градина | 25.02.2022 |       |
| Яке с качулка        | 12                           | 70   | Мода          | 01.03.2022 |       |
| Спортни обувки       | 18                           | 120  | Спорт         | 05.03.2022 |       |
| Ароматизатор за дом  | 6                            | 15   | Домашни       | 10.03.2022 |       |
| Музикален инструмент | 3                            | 300  | Забавление    | 15.03.2022 |       |



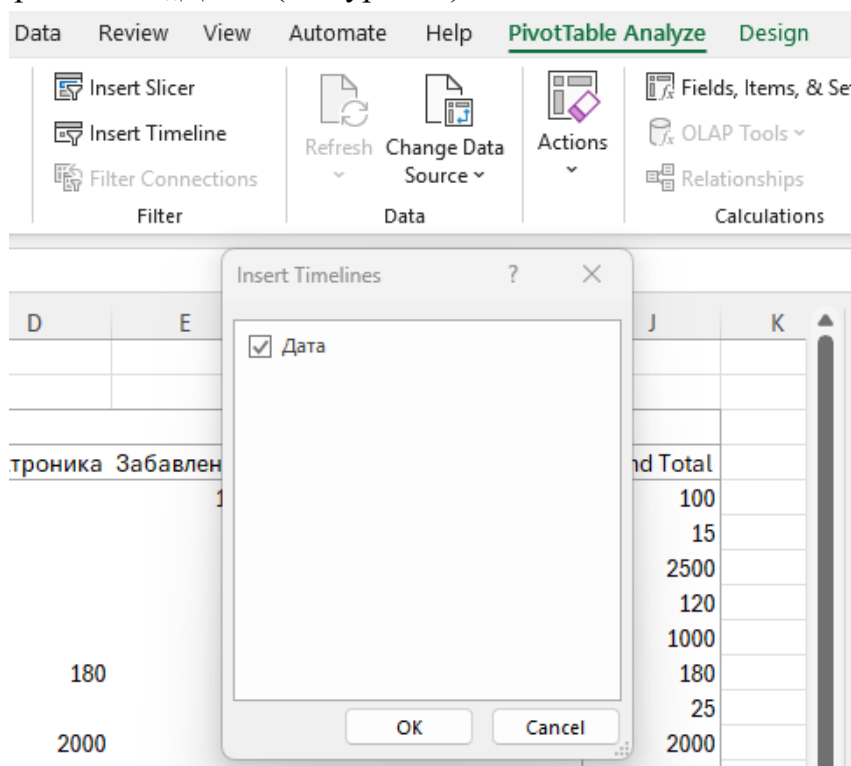
Фигура 7-1 Pivot Table с разпределение на продуктите по категории

## Задача 27. Визуален контрол на данни в дашборда с Slicers и Timelines

✓ Направете дашборд, който позволява визуален контрол върху данните чрез Timeline и Slicer. Филтрирайте продажбите по дати и по избрани полета.

Timeline може да се приложи само към полета, които съдържат дата. За да се използва филтриране по месеци чрез Slicer, в Таблица 15 се добавя колона „Месец“. За колона „Месец“, първо се добавя с формула =TEXT (A2, "mmmm") . Тази колона осигурява стойности, които могат да се филтрират чрез визуални бутони. Преди изграждане на дашборда е необходимо таблицата да бъде преобразувана в Excel Table. Това се извършва чрез командата Insert → Table, което позволява на Excel да разпознава данните като единна структура при създаване на Pivot Table, Timeline и Slicer.

След подготовката се преминава към създаване на Timeline. За целта се отваря работният лист с Pivot Table, щраква се в неговата област и от лентата се избира PivotTable Analyze → Insert Timeline. Появява се прозорец, в който се избира полето „Дата“ (Фигура 7-2).



Фигура 7-2 Вмъкване на Timeline към Pivot Table

След потвърждение Timeline се визуализира на работния лист. Той може да се премести над или до Pivot Table. Изборът на периоди се извършва чрез

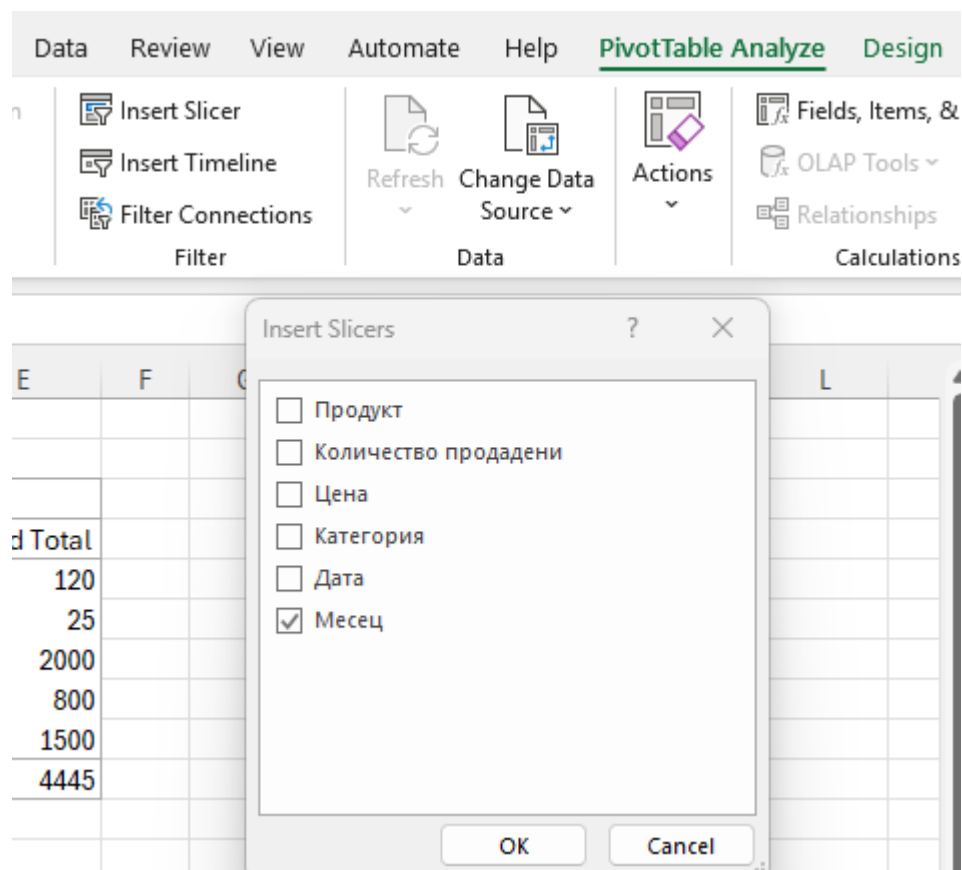
маркиране върху лентата, което променя показаните стойности в Pivot Table (Фигура 7-3).

|    | A                                                                                                                                                                                                                                                                | B               | C     | D      | E           | F |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|--------|-------------|---|
| 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |       |        |             |   |
| 2  |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |       |        |             |   |
| 3  | Sum of Цена                                                                                                                                                                                                                                                      | Column Labels ▾ |       |        |             |   |
| 4  | Row Labels ▾                                                                                                                                                                                                                                                     | Електроника     | Книги | Мебели | Grand Total |   |
| 5  | Градинска маса                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |       | 120    | 120         |   |
| 6  | Книга                                                                                                                                                                                                                                                            |                 | 25    |        | 25          |   |
| 7  | Лаптоп                                                                                                                                                                                                                                                           | 2000            |       |        | 2000        |   |
| 8  | Смартфон                                                                                                                                                                                                                                                         | 800             |       |        | 800         |   |
| 9  | Телевизор                                                                                                                                                                                                                                                        | 1500            |       |        | 1500        |   |
| 10 | Grand Total                                                                                                                                                                                                                                                      | 4300            | 25    | 120    | 4445        |   |
| 11 |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |       |        |             |   |
| 12 |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |       |        |             |   |
| 13 | <div> <div>Дата</div> <div>яну 2022</div> <div>2022</div> <div>МЕСЕЦИ ▾</div> <div> <div>яну</div> <div>фев</div> <div>мар</div> <div>апр</div> <div>май</div> <div>юни</div> <div>юли</div> <div>авг</div> </div> <div> <div>◀</div> <div>▶</div> </div> </div> |                 |       |        |             |   |
| 14 |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |       |        |             |   |
| 15 |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |       |        |             |   |
| 16 |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |       |        |             |   |
| 17 |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |       |        |             |   |
| 18 |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |       |        |             |   |
| 19 |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |       |        |             |   |
| 20 |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |       |        |             |   |
| 21 |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |       |        |             |   |

Фигура 7-3 Pivot Table с добавен Timeline за филтриране по дати

След добавяне на Timeline се създава и Slicer. За целта се щраква отново в областта на Pivot Table и от лентата се избира PivotTable Analyze → Insert Slicer. Появява се прозорец с наличните полета. Избира се поле, което да се използва за филтриране, например „Месец“ или „Категория“. След потвърждение Slicer се появява като панел с бутони, всеки от които съответства на конкретна стойност от избраното поле.

Slicer позволява ограничаване на показаните данни чрез избор на конкретни стойности. Когато се натисне бутон от Slicer, Pivot Table показва само редовете, които отговарят на избрания критерий. При нужда могат да се активират няколко Slicer елемента, ако анализът изисква комбиниране на условия. Slicer може да се премества свободно върху работния лист и да се постави до Timeline, така че двата инструмента да работят заедно при визуалния контрол на данните (Фигура 7-4).



Фигура 7-4 Прозорец за избор на поле при създаване на Slicer

## Задача 28. Динамична визуализация на изменения в данните с Dynamic Charts

✓ Създайте динамична графика, която се обновява автоматично при добавяне на нови стойности към таблицата. Целта е да се наблюдават измененията в продажбите по време чрез графично представяне, което реагира на промени в източника на данни.

За да се изгради динамична графика, първо таблицата трябва да бъде преобразувана в Excel Table. Това се извършва чрез командата Insert → Table. Excel Table разширява обхвата си автоматично, когато се добави нов ред с данни. Това позволява на динамичната графика да включва новите стойности без допълнителни действия.

След преобразуването се създава обобщена таблица или диапазон, който ще служи като основа за графиката. Например може да се използва сборът на продажбите по дати или по месеци. След като данните са подредени, се избира диапазонът и се използва командата Insert → Line Chart. Поставената

графика се свързва с таблицата и се обновява при всяко добавяне или редактиране на ред в Excel Table.

Динамичната визуализация позволява проследяване на измененията в цените или в общите продажби по време. Когато в таблицата се добавят нови дати и стойности, графиката се актуализира и показва разширената информация. Това подпомага анализ на тенденции и изготвяне на решения въз основа на променящи се данни.

## 5. Контролни въпроси

1. Как интерактивните дашбордове подпомагат анализа на данни?
2. Защо при анализ на големи масиви от данни се използват обобщени таблици?
3. Каква е ролята на визуалното филтриране при анализа на данни?
4. При какви условия е подходящо да се използва времева линия (Timeline)?
5. Какви предимства имат динамичните графики при наблюдение на изменения в данните?
6. Защо е важно визуализациите да се обновяват автоматично при промяна на данните?

## ЛУ 8. Методи за анализ и оценяване на резултати

### 1. Въведение

В тази тема се разглеждат логически и агрегиращи функции, които подпомагат обработката на данни и извеждането на обобщени показатели.

### 2. Цел на упражнението

Целта е усвояване на умения за:

изграждане на логически условия;

анализ на данни по зададени критерии;

оценяване и сравняване на резултати чрез формули и функции.

### 3. Теоретична част

Функциите IF, AND и OR се използват за създаване на логически проверки и условия. Те позволяват управление на резултатите в зависимост от стойностите на една или повече променливи.

Функциите SUMPRODUCT и SUMIF се прилагат за изчисляване на суми при наличие на повече от един критерий. Използват се при агрегиране на данни и обобщаване на резултати.

Функциите AVERAGEIF и COUNTIF се използват за изчисляване на средни стойности и брой елементи, отговарящи на зададено условие.

### 4. Задачи

За изпълнение на следващите задачи използвайте следната Таблица 16.

*Таблица 16 Резултати на студенти*

| Студент    | Тест 1 | Тест 2 | Проект | Присъствие (%) |
|------------|--------|--------|--------|----------------|
| Иван       | 85     | 90     | 75     | 92             |
| Мария      | 78     | 92     | 88     | 88             |
| Петър      | 95     | 85     | 80     | 95             |
| Анна       | 88     | 78     | 92     | 90             |
| Георги     | 75     | 88     | 85     | 80             |
| Елена      | 90     | 94     | 78     | 85             |
| Стефан     | 82     | 86     | 90     | 93             |
| Надя       | 94     | 80     | 86     | 89             |
| Илияна     | 89     | 84     | 94     | 96             |
| Александър | 91     | 89     | 82     | 91             |

### Задача 29. Създаване на логически условия с IF, AND и OR

Създайте логическо условие, при което студентът се счита за успешен, ако едновременно има поне 85 точки на Тест 1 и Тест 2, или има поне 80 точки по проекта.

Условието се описва логически по следния начин:

(Тест1  $\geq$  85 AND Тест2  $\geq$  85) OR (Проект  $\geq$  80)

| IF |            | ✕ ✓ fx |        | =IF(OR(AND(B2>=85;C2>=85);D2>=80);"успешен";"неуспешен") |                |          |   |
|----|------------|--------|--------|----------------------------------------------------------|----------------|----------|---|
|    | A          | B      | C      | D                                                        | E              | F        | G |
| 1  | Студент    | Тест 1 | Тест 2 | Проект                                                   | Присъствие (%) | Резултат |   |
| 2  | Иван       | 85     | 90     | 75                                                       | 92             | )        |   |
| 3  | Мария      | 78     | 92     | 88                                                       | 88             | успешен  |   |
| 4  | Петър      | 95     | 85     | 80                                                       | 95             | успешен  |   |
| 5  | Анна       | 88     | 78     | 92                                                       | 90             | успешен  |   |
| 6  | Георги     | 75     | 88     | 85                                                       | 80             | успешен  |   |
| 7  | Елена      | 90     | 94     | 78                                                       | 85             | успешен  |   |
| 8  | Стефан     | 82     | 86     | 90                                                       | 93             | успешен  |   |
| 9  | Надя       | 94     | 80     | 86                                                       | 89             | успешен  |   |
| 10 | Илияна     | 89     | 84     | 94                                                       | 96             | успешен  |   |
| 11 | Александър | 91     | 89     | 82                                                       | 91             | успешен  |   |
| 12 |            |        |        |                                                          |                |          |   |

Фигура 8-1 Определяне на резултат „успешен/неуспешен“ с IF, AND и OR

Решението се реализира чрез комбиниране на логически функции в Microsoft Excel:

- функцията AND проверява едновременното изпълнение на условията за двата теста;
- функцията OR проверява дали е изпълнено поне едно от двете основни условия;
- функцията IF извежда текстов резултат според изпълнението на логическата проверка.

В използваната формула са приложени вложени логически функции, при които една функция е аргумент на друга. Това позволява изграждане на по-сложни условия за проверка.

Функцията AND е вложена във функцията OR и проверява дали едновременно са изпълнени условията  $\text{Тест1} \geq 85$  и  $\text{Тест2} \geq 85$ . Резултатът от тази проверка е логическа стойност.

Функцията OR обединява резултата от AND и условието  $\text{Проект} \geq 80$ . Тя връща логическа стойност TRUE, ако е изпълнено поне едно от зададените условия.

Функцията IF използва получения логически резултат и извежда текст „Успешен“ или „Неуспешен“ в зависимост от изпълнението на условието (Фигура 8-1).

**Задача 30.** Сумиране с условия с SUMPRODUCT и SUMIF.

✓ Да се изчисли общият брой точки от проектите на студентите, които имат присъствие над 90%.

Задачата да се реши с използване на двете функции.

SUMIF - До този момент сумирането с условия е реализирано многократно чрез функцията SUMIF, поради което не е необходимо повторно разглеждане на нейните аргументи и синтаксис.

|    |                                                                             |        |        |                                     |                |          |         |
|----|-----------------------------------------------------------------------------|--------|--------|-------------------------------------|----------------|----------|---------|
| IF |                                                                             |        |        | =SUMIF(E2:E11;">90";D2:D11)         |                |          |         |
|    |                                                                             |        |        | SUMIF(range; criteria; [sum_range]) |                |          |         |
| 1  | Студент                                                                     | Тест 1 | Тест 2 | Проект                              | Присъствие (%) | Резултат |         |
| 2  | Иван                                                                        | 85     | 90     | 75                                  | 92             | успешен  |         |
| 3  | Мария                                                                       | 78     | 92     | 88                                  | 88             | успешен  |         |
| 4  | Петър                                                                       | 95     | 85     | 80                                  | 95             | успешен  |         |
| 5  | Анна                                                                        | 88     | 78     | 92                                  | 90             | успешен  |         |
| 6  | Георги                                                                      | 75     | 88     | 85                                  | 80             | успешен  |         |
| 7  | Елена                                                                       | 90     | 94     | 78                                  | 85             | успешен  |         |
| 8  | Стефан                                                                      | 82     | 86     | 90                                  | 93             | успешен  |         |
| 9  | Надя                                                                        | 94     | 80     | 86                                  | 89             | успешен  |         |
| 10 | Илияна                                                                      | 89     | 84     | 94                                  | 96             | успешен  |         |
| 11 | Александър                                                                  | 91     | 89     | 82                                  | 91             | успешен  |         |
| 12 |                                                                             |        |        |                                     |                |          |         |
| 13 |                                                                             |        |        |                                     |                |          |         |
| 14 | общият брой точки от проектите на студентите, които имат присъствие над 90% |        |        |                                     |                |          | =SUMIF( |
| 15 |                                                                             |        |        |                                     |                |          |         |

Фигура 8-2 Сумиране на точки от проекти с условие чрез функцията SUMIF

При SUMIF условието и диапазонът за сумиране са ясно разграничени (Фигура 8-2).

При SUMPRODUCT същото действие се реализира чрез работа с масиви, като логическото условие се превръща в масив от стойности, които управляват

включването или изключването на елементи от сумата (Сумиране на точки от проекти с условие чрез функцията SUMPRODUCT). Въпреки различния синтаксис, крайният резултат е еднакъв.

| =SUMPRODUCT((E2:E11>90)*D2:D11) |                                                                             |        |        |        |                |          |       |            |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|----------------|----------|-------|------------|
|                                 | A                                                                           | B      | C      | D      | E              | F        | G     | H          |
| 1                               | Студент                                                                     | Тест 1 | Тест 2 | Проект | Присъствие (%) | Резултат |       |            |
| 2                               | Иван                                                                        | 85     | 90     | 75     | 92             | успешен  |       |            |
| 3                               | Мария                                                                       | 78     | 92     | 88     | 88             | успешен  |       |            |
| 4                               | Петър                                                                       | 95     | 85     | 80     | 95             | успешен  |       |            |
| 5                               | Анна                                                                        | 88     | 78     | 92     | 90             | успешен  |       |            |
| 6                               | Георги                                                                      | 75     | 88     | 85     | 80             | успешен  |       |            |
| 7                               | Елена                                                                       | 90     | 94     | 78     | 85             | успешен  |       |            |
| 8                               | Стефан                                                                      | 82     | 86     | 90     | 93             | успешен  |       |            |
| 9                               | Надя                                                                        | 94     | 80     | 86     | 89             | успешен  |       |            |
| 10                              | Илияна                                                                      | 89     | 84     | 94     | 96             | успешен  |       |            |
| 11                              | Александър                                                                  | 91     | 89     | 82     | 91             | успешен  |       |            |
| 12                              |                                                                             |        |        |        |                |          |       |            |
| 13                              |                                                                             |        |        |        |                |          | sumif | sumproduct |
| 14                              | общият брой точки от проектите на студентите, които имат присъствие над 90% |        |        |        |                |          | 421   | D2:D11)    |

Фигура 8-3 Сумиране на точки от проекти при присъствие над 90% чрез SUMPRODUCT

Задачата се решава паралелно с различни функции в Excel. По този начин се представят алтернативни подходи за изчисление при една и съща структура на данните.

Функцията SUMPRODUCT приема един или повече аргументи, които представляват масиви от стойности. Всеки аргумент съдържа диапазон или израз, който се разглежда като редица от елементи. Всички масиви, използвани във функцията, трябва да имат еднаква размерност, тоест еднакъв брой редове и колони.

В показания пример първият аргумент е записан като израз

(E2:E11>90)\*D2:D11.

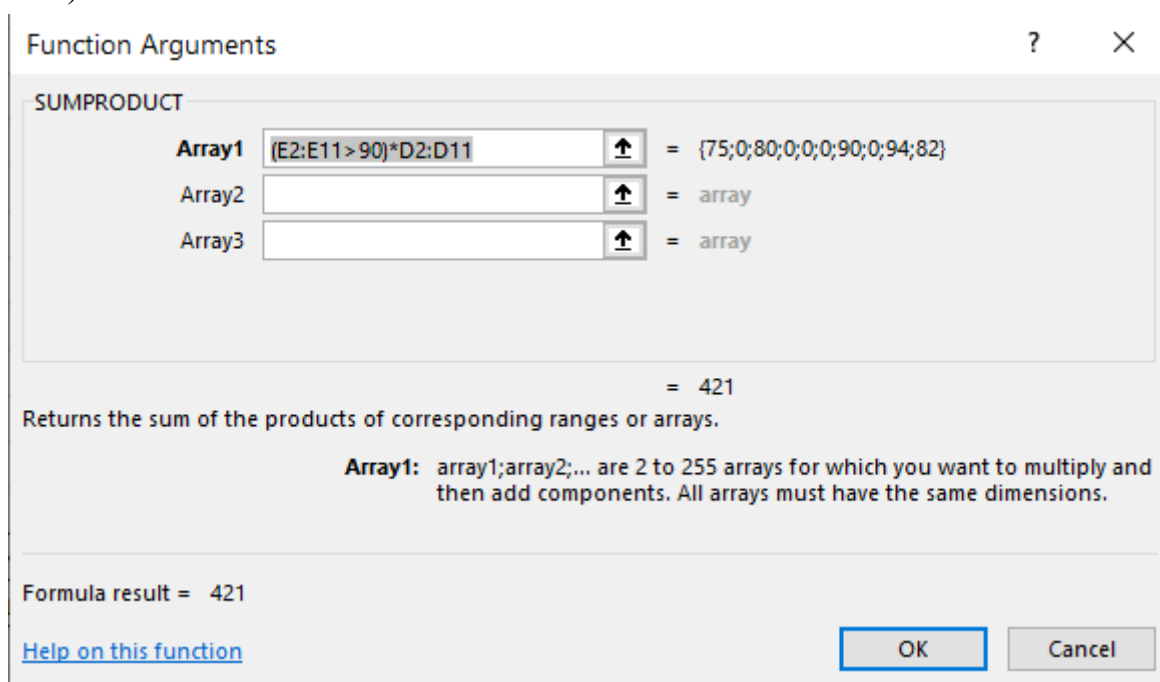
Той не е обикновен диапазон, а резултат от операция между два масива. Частта (E2:E11>90) представлява логическо сравнение, което за всеки ред проверява дали присъствието е над 90%. В резултат се получава масив от логически стойности, които Excel интерпретира като 1 при изпълнено условие и 0 при неизпълнено условие.

Втората част на аргумента, D2:D11, е масивът с числовите стойности – точките от проектите. При умножението на двата масива всяка стойност от проекта се умножава по 1 или 0 в зависимост от това дали условието е изпълнено за съответния студент.

Функцията SUMPRODUCT обработва получените произведения по редове и ги събира. Така в крайната сума участват само точките на студентите с присъствие над 90%, а всички останали стойности се зануляват.

Полетата Array2 и Array3 в прозореца за аргументи остават празни, тъй като в този пример е достатъчен един комбиниран масивен аргумент. При по-сложни задачи тези полета могат да се използват за допълнителни масиви, които също участват в умножението и последващото сумиране.

Това показва, че аргументите на SUMPRODUCT не са просто диапазони, а масиви, върху които се извършват последователно умножение и сумиране (Фигура 8-4 Диалогов прозорец на функцията SUMPRODUCT с масивен аргумент).



Фигура 8-4 Диалогов прозорец на функцията SUMPRODUCT с масивен аргумент

✓ Да се изчисли общият брой точки от тестовете на студентите, които са успешни.

В тази втора подзадача се търси сумиране по условие, като условието е зададено в колона „Резултат“. Сумирането обаче не се извършва върху една колона, а върху две – „Тест 1“ и „Тест 2“.

При функцията SUMIF диапазонът за сумиране трябва да бъде една колона или един непрекъснат диапазон. Тя не позволява в рамките на една формула да се сумират стойности от две различни колони, когато условието е в трета колона. Поради това задачата не може да бъде решена директно със SUMIF без помощна колона, в която предварително да се изчисли сборът на двата теста.

Функцията SUMPRODUCT позволява комбиниране на масиви и извършване на операции между тях. В показания пример се използва формулата:

=SUMPRODUCT ( (F2:F11="успешен") \* (B2:B11+C2:C11) )

Изразът (F2:F11="успешен") създава логически масив, който приема стойност 1 при изпълнено условие и 0 при неизпълнено условие.

Изразът (B2:B11+C2:C11) създава масив от сборовете на двата теста за всеки студент.

При умножение на двата масива стойностите за неуспешните студенти се зануляват, а за успешните се запазват.

SUMPRODUCT извършва поелементно умножение и последващо сумиране, като в крайния резултат участват само точките от тестовете на студентите, маркирани като „успешен“ (Фигура 8-5).

Разликата между двете подзадачи произтича от структурата на данните. В първата се сумира една колона по условие от друга колона. Във втората се сумира израз, който обединява две колони, по условие от трета колона. Това определя избора на подходяща функция.

| =SUMPRODUCT((F2:F11="успешен")*(B2:B11+C2:C11)) |                                                                             |        |        |        |                |          |   |       |            |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|----------------|----------|---|-------|------------|
|                                                 | A                                                                           | B      | C      | D      | E              | F        | G | H     | I          |
| 1                                               | Студент                                                                     | Тест 1 | Тест 2 | Проект | Присъствие (%) | Резултат |   |       |            |
| 2                                               | Иван                                                                        | 85     | 90     | 75     | 92             | успешен  |   |       |            |
| 3                                               | Мария                                                                       | 78     | 92     | 88     | 88             | успешен  |   |       |            |
| 4                                               | Петър                                                                       | 95     | 85     | 80     | 95             | успешен  |   |       |            |
| 5                                               | Анна                                                                        | 88     | 78     | 92     | 90             | успешен  |   |       |            |
| 6                                               | Георги                                                                      | 75     | 88     | 85     | 80             | успешен  |   |       |            |
| 7                                               | Елена                                                                       | 90     | 94     | 78     | 85             | успешен  |   |       |            |
| 8                                               | Стефан                                                                      | 82     | 86     | 90     | 93             | успешен  |   |       |            |
| 9                                               | Надя                                                                        | 94     | 80     | 86     | 89             | успешен  |   |       |            |
| 10                                              | Илияна                                                                      | 89     | 84     | 94     | 96             | успешен  |   |       |            |
| 11                                              | Александър                                                                  | 91     | 89     | 82     | 91             | успешен  |   |       |            |
| 12                                              |                                                                             |        |        |        |                |          |   |       |            |
| 13                                              |                                                                             |        |        |        |                |          |   | sumif | sumproduct |
| 14                                              | общият брой точки от проектите на студентите, които имат присъствие над 90% |        |        |        |                |          |   | 421   | 421        |
| 15                                              | общият брой точки от тестовете на студентите, които са успешни              |        |        |        |                |          |   |       | C11))      |

Фигура 8-5 Сумиране на точки от тестове на успешни студенти чрез функцията SUMPRODUCT

**Задача 31.** Средноаритметично и броене с условия с AVERAGEIF и COUNTIF

✓ Да се изчисли средната оценка от проектите на студентите с резултат над 85 точки на Тест 1

| <div> <div>IF</div> <div> <div>✕</div> <div>✓</div> <div>fx</div> </div> <div>=AVERAGEIF(B2:B11;"&gt;85";D2:D11)</div> </div> |                                                                              |        |        |        |                |          |   |       |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|----------------|----------|---|-------|------------|
|                                                                                                                               | A                                                                            | B      | C      | D      | E              | F        | G | H     | I          |
| 1                                                                                                                             | Студент                                                                      | Тест 1 | Тест 2 | Проект | Присъствие (%) | Резултат |   |       |            |
| 2                                                                                                                             | Иван                                                                         | 85     | 90     | 75     | 92             | успешен  |   |       |            |
| 3                                                                                                                             | Мария                                                                        | 78     | 92     | 88     | 88             | успешен  |   |       |            |
| 4                                                                                                                             | Петър                                                                        | 95     | 85     | 80     | 95             | успешен  |   |       |            |
| 5                                                                                                                             | Анна                                                                         | 88     | 78     | 92     | 90             | успешен  |   |       |            |
| 6                                                                                                                             | Георги                                                                       | 75     | 88     | 85     | 80             | успешен  |   |       |            |
| 7                                                                                                                             | Елена                                                                        | 90     | 94     | 78     | 85             | успешен  |   |       |            |
| 8                                                                                                                             | Стефан                                                                       | 82     | 86     | 90     | 93             | успешен  |   |       |            |
| 9                                                                                                                             | Надя                                                                         | 94     | 80     | 86     | 89             | успешен  |   |       |            |
| 10                                                                                                                            | Илияна                                                                       | 89     | 84     | 94     | 96             | успешен  |   |       |            |
| 11                                                                                                                            | Александър                                                                   | 91     | 89     | 82     | 91             | успешен  |   |       |            |
| 12                                                                                                                            |                                                                              |        |        |        |                |          |   |       |            |
| 13                                                                                                                            |                                                                              |        |        |        |                |          |   | sumif | sumproduct |
| 14                                                                                                                            | общият брой точки от проектите на студентите, които имат присъствие над 90%  |        |        |        |                |          |   | 421   | 421        |
| 15                                                                                                                            | общият брой точки от тестовете на студентите, които са успешни               |        |        |        |                |          |   |       | 1733       |
| 16                                                                                                                            |                                                                              |        |        |        |                |          |   |       |            |
| 17                                                                                                                            | средната оценка от проектите на студентите с резултат над 85 точки на Тест 1 |        |        |        |                |          |   | D11)  |            |

Фигура 8-6 Изчисляване на средна стойност по условие с функцията AVERAGEIF

Формулата се записва по следния начин:

=AVERAGEIF (B2 : B11 ; ">85" ; D2 : D11) .

Първо се определя колоната, по която ще се приложи условието. В задачата това е колоната Тест 1 с диапазон B2:B11.

След това се задава условието. Изискването е резултатът от Тест 1 да бъде над 85 точки, което се записва като ">85".

Следва изборът на колоната, от която ще се изчисли средната стойност. Това е колоната Проект с диапазон D2:D11.

Полученият резултат е средната оценка от проектите на студентите, които имат над 85 точки на Тест 1(Фигура 8-6).

✓ Да се изчисли броят на студентите, които имат присъствие под 90%.

За преброяване на студентите, които удовлетворяват това условие, се използва функцията COUNTIF.

Формулата е =COUNTIF (E2 : E11 ; "<90") .

Резултатът показва броя на студентите, чието присъствие е по-малко от 90% (Фигура 8-7).

| IF |                                                                              | X ✓ f_x |        | =COUNTIF(E2:E11;">90") |                |          |   |         |
|----|------------------------------------------------------------------------------|---------|--------|------------------------|----------------|----------|---|---------|
|    | A                                                                            | B       | C      | D                      | E              | F        | G | H       |
| 1  | Студент                                                                      | Тест 1  | Тест 2 | Проект                 | Присъствие (%) | Резултат |   |         |
| 2  | Иван                                                                         | 85      | 90     | 75                     | 92             | успешен  |   |         |
| 3  | Мария                                                                        | 78      | 92     | 88                     | 88             | успешен  |   |         |
| 4  | Петър                                                                        | 95      | 85     | 80                     | 95             | успешен  |   |         |
| 5  | Анна                                                                         | 88      | 78     | 92                     | 90             | успешен  |   |         |
| 6  | Георги                                                                       | 75      | 88     | 85                     | 80             | успешен  |   |         |
| 7  | Елена                                                                        | 90      | 94     | 78                     | 85             | успешен  |   |         |
| 8  | Стефан                                                                       | 82      | 86     | 90                     | 93             | успешен  |   |         |
| 9  | Надя                                                                         | 94      | 80     | 86                     | 89             | успешен  |   |         |
| 10 | Илияна                                                                       | 89      | 84     | 94                     | 96             | успешен  |   |         |
| 11 | Александър                                                                   | 91      | 89     | 82                     | 91             | успешен  |   |         |
| 12 |                                                                              |         |        |                        |                |          |   |         |
| 13 |                                                                              |         |        |                        |                |          |   | sumif s |
| 14 | общият брой точки от проектите на студентите, които имат присъствие над 90%  |         |        |                        |                |          |   | 421     |
| 15 | общият брой точки от тестовете на студентите, които са успешни               |         |        |                        |                |          |   |         |
| 16 |                                                                              |         |        |                        |                |          |   |         |
| 17 | средната оценка от проектите на студентите с резултат над 85 точки на Тест 1 |         |        |                        |                |          |   | 85,3    |
| 18 | брой на студентите, които имат присъствие под 90%                            |         |        |                        |                |          |   | ">90")  |

Фигура 8-7 Преброяване на записи по условие с функцията COUNTIF

## 5. Контролни въпроси

1. Как логическите условия подпомагат оценяването на резултати?
2. Защо при изграждане на условие е важно да се определи връзката между отделните критерии?
3. Как структурата на данните влияе върху избора на функция за сумиране по условие?
4. При какви задачи е подходящо да се комбинират логически и агрегиращи функции?
5. Защо един и същ резултат може да бъде изчислен чрез различни функции?
6. В какви случаи работата с масиви позволява решаване на задачи, които не могат да се изпълнят директно чрез функция за сумиране по условие?

## Азбучен указател на използваните функции

### **A**

AND, 13, 18, 21, 22, 80, 81, 82

AVERAGEIF, 19, 21, 41, 43, 44, 80, 86, 87

### **C**

CONCATENATE, 51, 52, 53, 54

COUNTIF, 13, 15, 17, 18, 29, 34, 35, 80, 86, 87

### **F**

FIND, 52, 55, 56, 57, 58

### **I**

IF, 13, 18, 21, 22, 24, 41, 44, 45, 80, 81, 82

IFERROR, 15, 17, 18, 30, 31, 33

INDEX, 29, 31, 32, 33

### **L**

LEFT, 52, 55, 57, 58

LEN, 52, 55, 56, 57

### **M**

MATCH, 29, 31, 32, 33

MID, 52, 55

### **O**

OR, 80, 81, 82

### **R**

RIGHT, 52, 55, 56, 57

### **S**

SEARCH, 52

SUMIF, 13, 15, 16, 17, 19, 29, 33, 34, 41, 46, 48,  
80, 82, 83, 85

SUMPRODUCT, 80, 82, 83, 84, 85, 86

### **T**

TEXT, 75

TEXTJOIN, 52, 53, 54

### **V**

VLOOKUP, 13, 14, 15, 29, 30, 31, 41, 42, 43

## Азбучен указател на команди от меню

Advanced Filter, 18

Conditional Formatting, 45

Data Table, 63, 64, 65

Data Validation, 46, 47

Dynamic Charts, 78

Filter, 25, 49

Find and Replace, 10

Flash Fill, 8

Forecast Sheet, 69

Goal Seek, 67, 68

Pivot Tables, 29, 35, 72, 73, 74

Remove Duplicates, 5

Scenario Manager, 61

Slicer, 75

Sort, 26, 49

Text to Columns, 6

Timeline, 75