UNIWERSYTET EKONOMICZNY W POZNANIU

UNIWERSYTET EKONOMICZNY W POZNANIU · KATEDRA INFORMATYKI EKONOMICZNEJ

# Informatyczne narzędzia wizualizacji danych

Zajęcia 4 · DAX: miary, dwa konteksty, CALCULATE i pięć ciekawych funkcji
rok akademicki 2026/2027 · dr inż. Szczepan Górtowski

# Po tych zajęciach

- odróżniasz kontekst filtra od kontekstu wiersza i wiesz, który liczy twoją miarę
- piszesz miary z VAR, DIVIDE i CALCULATE, które liczą dobrze także w wierszu sumy
- używasz iteratorów i pięciu funkcji, które zamieniają liczbę w tekst, kolor i ranking
- sprawdzasz miarę, zanim uwierzysz wynikowi — także miarę napisaną przez AI

# Gdzie jesteśmy w projekcie

### Zajęcia 3 · model

Gwiazda: fakty w środku, wymiary wokół, relacje jeden do wielu. Model mówi, którędy płyną filtry.

### Dziś · miary

Miara liczy wynik w każdej komórce raportu. Dziś napiszesz ich 25 — od SUM do WINDOW.

### Zajęcia 5 · CP2

Oddajesz model i miary swojego projektu jako PBIP. Dziś zbierasz wzorce, które tam przeniesiesz.

*Miary z dzisiejszych ćwiczeń to też wzorce na obronę: karty A1–A4 sprawdzają dokładnie te umiejętności.*

# 01

# Miara liczy się tam, gdzie ją postawisz

# Kolumna obliczeniowa czy miara?

| | Kolumna obliczeniowa | Miara |
|---|---|---|
| **Kiedy liczy** | raz, przy odświeżeniu danych | przy każdym filtrze i kliknięciu |
| **Gdzie jest wynik** | w tabeli — zajmuje pamięć | nigdzie — liczy się na żądanie |
| **Co widzi** | jeden wiersz: kontekst wiersza | filtry komórki: kontekst filtra |
| **Przykład** | Marża wiersza = [Wartość sprzedaży] - [Koszt całkowity] | Marża % = DIVIDE([Marża PLN], [Sprzedaż PLN]) |
| **Użyj, gdy** | wynik ma trafić na oś, do fragmentatora albo relacji | wynik ma się sumować, dzielić i reagować na filtry |

*W projekcie domyślnie piszesz miary. Kolumnę obliczeniową dodajesz, gdy potrzebujesz nowej kategorii, np. przedziału cen.*

# Kontekst filtra: co widzi jedna komórka

Każda komórka tabeli, słupek i karta to osobne obliczenie miary. Filtry komórki decydują, które wiersze faktów policzy.

| Sprzedaż PLN, mln zł | 2023 | 2024 | 2025 |
|---|---|---|---|
| Komputery | 90,8 | **65,2** | 92,2 |
| Telewizory i wideo | 58,7 | 50,5 | 60,6 |
| Telefony | 46,6 | 49,1 | 51,3 |
| AGD | 22,7 | 24,4 | 25,4 |
| … 4 kolejne kategorie | | | |
| **Suma** | **284,8** | **262,0** | **303,7** |

**KOMÓRKA KOMPUTERY × 2024**

- filtr z wiersza: 'Produkt'[Kategoria] = "Komputery"
- filtr z kolumny: 'Kalendarz'[Rok] = 2024
- do tego fragmentatory oraz filtry strony i raportu

Relacje przenoszą oba filtry do tabeli Sprzedaż. Z 57 222 wierszy zostaje 3 193 — i tylko je sumuje SUM: 65 185 656 zł.

**A WIERSZ SUMY?**

Ma tylko filtr roku, więc pokazuje całą sieć: 262,0 mln zł w 2024 r.

# Kontekst wiersza: liczysz jeden wiersz naraz

Kolumna obliczeniowa i iterator widzą bieżący wiersz tabeli. Nie widzą filtrów raportu.

**KOLUMNA OBLICZENIOWA W TABELI SPRZEDAŻ**

```
Marża wiersza =
    'Sprzedaż'[Wartość sprzedaży]
        - 'Sprzedaż'[Koszt całkowity]
```

Power BI liczy wyrażenie dla każdego z 57 222 wierszy przy odświeżeniu i zapisuje wynik w tabeli.

**MIARA Z ITERATOREM SUMX**

```
Sprzedaż brutto PLN =
SUMX(
    'Sprzedaż',
    'Sprzedaż'[Ilość] * 'Sprzedaż'[Cena jednostkowa]
)
```

SUMX tworzy kontekst wiersza tylko na czas liczenia: mnoży w każdym wierszu, potem sumuje. Nic nie zapisuje.

**PUŁAPKA**

Kontekst wiersza nie filtruje. SUM('Sprzedaż'[Ilość]) w kolumnie obliczeniowej zwróci w każdym wierszu tę samą sumę całej tabeli: 619 376.

# Trzy nawyki dobrej miary

### Nazwa mówi, co liczy

Sprzedaż PLN, nie Miara 1. Jednostka w nazwie, miara w tabeli _Miary, w folderze tematu.

### Format przy mierze

Ustaw format raz: Narzędzia miar → Format. #,0 dla złotych, 0,0% dla udziałów. Każdy wykres go przejmie.

### Dobrze także w sumie

Wiersz sumy to też kontekst filtra. Sprawdzaj go zawsze — tam wychodzą błędy udziałów, rankingów i średnich.

*Opis miary (pole Opis we właściwościach) widać w dymku w panelu Dane. Wypełnij go — kryteria oceny miar go wymagają.*

# 02

# Miara z miar: VAR i DIVIDE

# Ćw. 0 · Otwórz plik z tabelą miar

5 min

1. Pobierz z Moodle INWD_dax_cwiczenia.zip i rozpakuj do C:\ — pliki trafią do C:\INWD.
2. Otwórz C:\INWD\INWD_dax_cwiczenia.pbip i kliknij „Odśwież teraz”.
3. W panelu Dane znajdź tabelę _Miary: folder Podstawowe, a w nim Sprzedaż PLN i Sprzedaż szt.
4. Otwórz stronę „Stanowisko testowe”. Tu sprawdzisz każdą nową miarę.




*Wskazówka: Tabela miar to pusta tabela z jedną ukrytą kolumną. Power BI pokazuje ją na górze panelu Dane.*

*Stanowisko testowe: trzy tabele w trzech ziarnach i dwa fragmentatory.*

# Tabela miar we własnym projekcie

W projekcie na zaliczenie zrób ją od razu. Miary nie zgubią się wśród kolumn.

- Narzędzia główne → Wprowadź dane → nazwa tabeli _Miary → Załaduj
- Istniejącą miarę przeniesiesz tak: zaznacz ją → Narzędzia miar → Tabela główna → _Miary
- Ukryj kolumnę Kolumna1 — tabela zostanie tylko z miarami i trafi na górę panelu Dane
- Foldery: widok modelu → zaznacz miary → Właściwości → Folder wyświetlania

# VAR i DIVIDE: miara, którą da się przeczytać

**Z VAR**

```
Marża % =
VAR _sprzedaz = [Sprzedaż PLN]
VAR _koszt = [Koszt PLN]
RETURN
    DIVIDE(_sprzedaz - _koszt, _sprzedaz)
```

**BEZ VAR — DZIAŁA, ALE CZYTA SIĘ GORZEJ**

```
DIVIDE([Sprzedaż PLN] - [Koszt PLN],
       [Sprzedaż PLN])
```

- VAR nadaje nazwę wynikowi pośredniemu. Liczy go raz, w kontekście miejsca, w którym stoi.
- RETURN mówi, co miara zwraca. Chcesz sprawdzić krok pośredni? Zwróć na chwilę _koszt.
- DIVIDE(a, b) zamiast a / b: gdy b to zero albo pusto, dostajesz pustą komórkę zamiast błędu.
- Nazwy zmiennych bez spacji i polskich znaków: _sprzedaz, _koszt.

# Ćw. 1 · VAR, DIVIDE i format

10 min

1. W _Miary utwórz Koszt PLN = SUM('Sprzedaż'[Koszt całkowity]) i Marża PLN = [Sprzedaż PLN] - [Koszt PLN].
2. Utwórz Marża % z kodu poniżej. Format: Narzędzia miar → Procent, jedno miejsce po przecinku.
3. Dodaj Średnia cena PLN = DIVIDE([Sprzedaż PLN], [Sprzedaż szt.]).
4. Przeciągnij cztery miary do tabeli „Według roku” na stanowisku testowym.

```
Marża % =
VAR _sprzedaz = [Sprzedaż PLN]
VAR _koszt = [Koszt PLN]
RETURN
    DIVIDE(_sprzedaz - _koszt, _sprzedaz)
```

**PYTANIE**

Marża % w wierszu sumy to 27,8%, a średnia z trzech lat — 27,7%. Skąd ta różnica?

# Rezultat ćwiczenia 1

## W 2024 r. marża spadła do 25,9%, a średnia cena o 16%

Ćwiczenie 1 · miara z miar, VAR, DIVIDE i format · dane fikcyjne

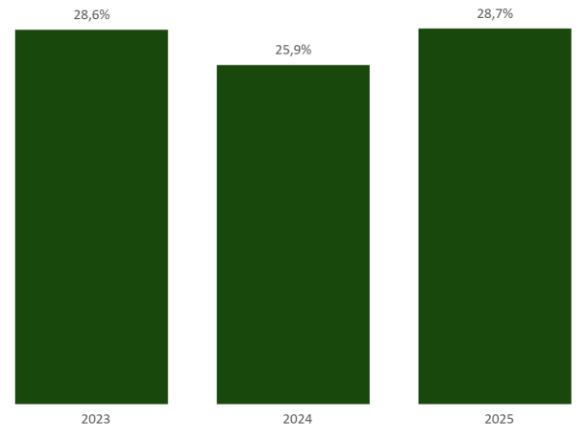
**Wyniki według roku**

| Rok | Sprzedaż PLN | Koszt PLN | Marża PLN | Marża % | Średnia cena PLN |
|---|---|---|---|---|---|
| 2023 | 284 816 425 | 203 339 501 | 81 476 924 | 28,6% | 1 481 |
| 2024 | 262 032 917 | 194 136 607 | 67 896 310 | 25,9% | 1 250 |
| 2025 | 303 724 154 | 216 548 595 | 87 175 559 | 28,7% | 1 396 |
| Suma | 850 573 496 | 614 024 704 | 236 548 793 | 27,8% | 1 373 |

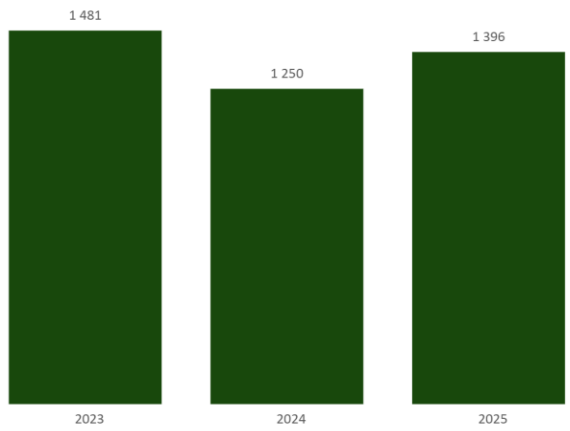
**Jak liczy Marża %**

```
Marża % =
VAR _sprzedaz = [Sprzedaż PLN]
VAR _koszt = [Koszt PLN]
RETURN
    DIVIDE(_sprzedaz - _koszt, _sprzedaz)
```

**Marża % według roku**




**Średnia cena PLN według roku**




### SPRAWDŹ U SIEBIE

- Marża %: 28,6% → 25,9% → 28,7%
- Średnia cena: 1 481 → 1 250 → 1 396 zł
- suma: marża 27,8%, cena 1 373 zł
- Marża PLN 2024: 67,9 mln zł

*Plik INWD_dax_rozwiazanie.pbip, strona „Ćw. 1”. Tytuł strony to wniosek: marża i cena spadły w tym samym roku.*

# 03

# CALCULATE: zmieniasz kontekst filtra

# CALCULATE: trzy ruchy na filtrach

CALCULATE(wyrażenie, filtr, …) liczy wyrażenie w zmienionym kontekście filtra.

## Dodaj filtr

```
CALCULATE(
    [Sprzedaż PLN],
    'Kanał'[Typ kanału]
        = "Online"
)
```

Filtr na kolumnie zastępuje filtr tej kolumny. Rok, kategoria i region zostają.

## Usuń filtr

```
CALCULATE(
    [Sprzedaż PLN],
    REMOVEFILTERS('Produkt')
)
```

Zdejmuje wszystkie filtry z tabeli Produkt, także z fragmentatora. To mianownik udziału w całości.

## Zostaw wybór użytkownika

```
CALCULATE(
    [Sprzedaż PLN],
    ALLSELECTED('Produkt')
)
```

Zdejmuje filtr wiersza tabeli, ale zostawia to, co wybrano we fragmentatorze.

*REMOVEFILTERS i ALL działają w CALCULATE tak samo. REMOVEFILTERS mówi wprost, co robi — dlatego go używamy.*

# Dwa mianowniki: REMOVEFILTERS kontra ALLSELECTED

Fragmentator: Komputery, Telefony, Telewizory i wideo. Ta sama sprzedaż, dwa różne udziały.

| Kategoria | Sprzedaż PLN | Udział w całości % | Udział w wybranych % |
|---|---|---|---|
| Komputery | 248 110 544 | 29,2% | 43,9% |
| Telewizory i wideo | 169 782 276 | 20,0% | 30,1% |
| Telefony | 146 954 285 | 17,3% | 26,0% |
| **Suma** | **564 847 105** | **66,4%** | **100,0%** |

```
REMOVEFILTERS('Produkt')
```

mianownik 850 573 496: cała sieć

```
ALLSELECTED('Produkt')
```

mianownik 564 847 105: trzy wybrane kategorie

**KTÓRY WYBRAĆ?**

- O mianowniku decyduje pytanie odbiorcy.
- „Jaką część całego biznesu dają komputery?” — REMOVEFILTERS.
- „Jaką część tego, co oglądam?” — ALLSELECTED.

# KEEPFILTERS: dołóż filtr, zamiast go podmieniać

```
Komputery PLN = CALCULATE([Sprzedaż PLN], 'Produkt'[Kategoria] = "Komputery")
Komputery KEEPFILTERS PLN = CALCULATE([Sprzedaż PLN], KEEPFILTERS('Produkt'[Kategoria] = "Komputery"))
```

| Kategoria | Sprzedaż PLN | Komputery PLN | Komputery KEEPFILTERS PLN |
|---|---|---|---|
| Komputery | 248 110 544 | 248 110 544 | 248 110 544 |
| Telewizory i wideo | 169 782 276 | 248 110 544 | |
| Telefony | 146 954 285 | 248 110 544 | |

- Zwykły filtr w CALCULATE zastępuje filtr kategorii z wiersza — w każdym wierszu liczysz komputery.
- KEEPFILTERS łączy go z filtrem wiersza. Telefony i komputery naraz to zbiór pusty.

*Dla chętnych w ćw. 2: postaw obie miary obok siebie w tabeli „Według kategorii” na stanowisku testowym.*

# Ćw. 2 · CALCULATE: trzy wzorce

15 min

1. Utwórz Sprzedaż online PLN i Udział online % (kod 1). Sprawdź je w tabeli „Według roku”.
2. Utwórz Sprzedaż wszystkich produktów PLN i Udział w całości % (kod 2).
3. Utwórz Udział w wybranych % (kod 3). Oba udziały przeciągnij do tabeli „Według kategorii”.
4. We fragmentatorze zaznacz (Ctrl + klik) Komputery, Telefony oraz Telewizory i wideo. Który udział się zmienił i dlaczego?

```
1  Sprzedaż online PLN = CALCULATE([Sprzedaż PLN], 'Kanał'[Typ kanału] = "Online")
   Udział online % = DIVIDE([Sprzedaż online PLN], [Sprzedaż PLN])
2  Sprzedaż wszystkich produktów PLN = CALCULATE([Sprzedaż PLN], REMOVEFILTERS('Produkt'))
   Udział w całości % = DIVIDE([Sprzedaż PLN], [Sprzedaż wszystkich produktów PLN])
3  Udział w wybranych % = DIVIDE([Sprzedaż PLN], CALCULATE([Sprzedaż PLN], ALLSELECTED('Produkt')))
```

# Rezultat ćwiczenia 2

## Komputery to 29% całej sprzedaży, ale 44% wśród trzech wybranych kategorii

Ćwiczenie 2 · CALCULATE z filtrem, REMOVEFILTERS, ALLSELECTED i KEEPFILTERS

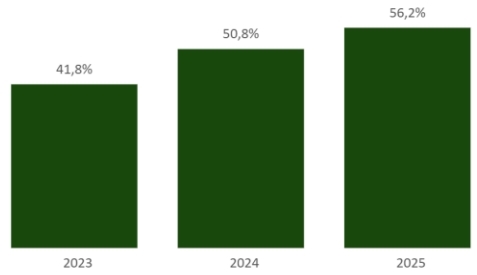
Kategoria

- ☐ AGD
- ☐ Aparaty i kamery
- ☐ Audio
- ☐ Gry i konsole
- ■ Komputery
- ☐ Smart home i wearables
- ■ Telefony
- ■ Telewizory i wideo

**REMOVEFILTERS kontra ALLSELECTED: dwa mianowniki**

| Kategoria | Sprzedaż PLN | Sprzedaż wszystkich produktów PLN | Udział w całości % | Udział w wybranych % |
|---|---|---|---|---|
| Komputery | 248 110 544 | 850 573 496 | 29,2% | 43,9% |
| Telewizory i wideo | 169 782 276 | 850 573 496 | 20,0% | 30,1% |
| Telefony | 146 954 285 | 850 573 496 | 17,3% | 26,0% |
| **Suma** | **564 847 105** | **850 573 496** | **66,4%** | **100,0%** |

**Udział online % według roku (bez filtra kategorii)**




**Ten sam filtr, dwa wyniki: zwykły CALCULATE i KEEPFILTERS**

| Kategoria | Sprzedaż PLN | Komputery PLN | Komputery KEEPFILTERS PLN |
|---|---|---|---|
| Komputery | 248 110 544 | 248 110 544 | 248 110 544 |
| Telewizory i wideo | 169 782 276 | 248 110 544 | |
| Telefony | 146 954 285 | 248 110 544 | |
| **Suma** | **564 847 105** | **248 110 544** | **248 110 544** |

*Plik INWD_dax_rozwiazanie.pbip, strona „Ćw. 2”. Wykres udziału online nie reaguje na fragmentator kategorii (Edytuj interakcje).*

**SPRAWDŹ U SIEBIE**

- Komputery: 29,2% całości, 43,9% wybranych
- suma udziałów w całości: 66,4%, w wybranych: 100%
- online: 41,8% → 50,8% → 56,2%
- KEEPFILTERS: liczba tylko w wierszu Komputery

# 04

# Iteratory: licz wiersz po wierszu

# SUMX: najpierw każdy wiersz, potem suma

SUM dodaje gotową kolumnę. SUMX liczy wyrażenie w każdym wierszu tabeli i dopiero wyniki sumuje.

| Ilość | Cena jednostkowa | Ilość × Cena | Wartość sprzedaży |
|---:|---:|---:|---:|
| 13 | 201,47 | 2 619,11 | 2 488,15 |
| 21 | 177,33 | 3 723,93 | 3 723,93 |
| 28 | 94,13 | 2 635,64 | 2 635,64 |
| … | … | … | … |
| **Suma** | | **874 897 885** | **850 573 496** |

```
SUMX('Sprzedaż', 'Sprzedaż'[Ilość] * 'Sprzedaż'[Cena jednostkowa])
SUM('Sprzedaż'[Wartość sprzedaży])
```

**RÓŻNICA TO RABATY**

- 24,3 mln zł, czyli 2,8% wartości brutto.
- W 2024 r. rabaty zjadły 4,8% — w 2023 r. 1,8%.
- Pierwsze trzy wiersze to prawdziwe wiersze z pliku sprzedaz.csv.

# Przejście kontekstu: miara w iteratorze działa, samo SUM nie

Średnia dzienna sprzedaż w 2024 r. Trzy wersje kodu, dwa wyniki.

```
AVERAGEX(VALUES('Kalendarz'[Data]),
    [Sprzedaż PLN])
```

DOBRZE **715 937 zł**

odwołanie do miary to ukryty CALCULATE: bieżąca data staje się filtrem

```
AVERAGEX(VALUES('Kalendarz'[Data]),
    SUM('Sprzedaż'[Wartość sprzedaży]))
```

ŹLE **262 032 917 zł**

SUM nie widzi wiersza: 366 razy liczy cały rok

```
AVERAGEX(VALUES('Kalendarz'[Data]),
    CALCULATE(SUM('Sprzedaż'[Wartość sprzedaży])))
```

DOBRZE **715 937 zł**

CALCULATE zamienia kontekst wiersza na filtr — to samo co miara

*Klasyk podpowiedzi AI: kod wygląda rozsądnie i zwraca liczbę. Tylko liczba jest 366 razy za duża.*

# RANKX i ISINSCOPE: ranking bez bzdury w wierszu sumy

```
Ranking podkategorii =
IF(
    ISINSCOPE('Produkt'[Podkategoria]),
    RANKX(ALLSELECTED('Produkt'[Podkategoria]),
          [Sprzedaż PLN])
)
```

| Podkategoria | Sprzedaż PLN | bez ISINSCOPE | z ISINSCOPE |
|---|---|---|---|
| Laptopy | 185 933 469 | 1 | 1 |
| Telewizory | 150 764 702 | 2 | 2 |
| Smartfony | 134 239 218 | 3 | 3 |
| … 22 kolejne | | | |
| **Suma** | **850 573 496** | **1** | |

- RANKX porównuje sprzedaż podkategorii z każdą z listy ALLSELECTED — z tymi, które widać w tabeli.
- Bez warunku wiersz sumy dostaje miejsce 1: suma jest większa od każdej podkategorii.
- ISINSCOPE sprawdza, czy tabela grupuje po podkategorii. W sumie nie grupuje, więc miara zwraca pusto.

# Ćw. 3 · Iteratory i ranking

15 min

1. Sprzedaż brutto PLN = SUMX('Sprzedaż', 'Sprzedaż'[Ilość] * 'Sprzedaż'[Cena jednostkowa])
2. Udział rabatów % = DIVIDE([Sprzedaż brutto PLN] - [Sprzedaż PLN], [Sprzedaż brutto PLN])
3. Średnia dzienna sprzedaż PLN = AVERAGEX(VALUES('Kalendarz'[Data]), [Sprzedaż PLN])
4. Ranking podkategorii z kodu poniżej wstaw do tabeli „Według podkategorii”.

```
Ranking podkategorii = IF(ISINSCOPE('Produkt'[Podkategoria]),
    RANKX(ALLSELECTED('Produkt'[Podkategoria]), [Sprzedaż PLN]))
```

**PYTANIE**

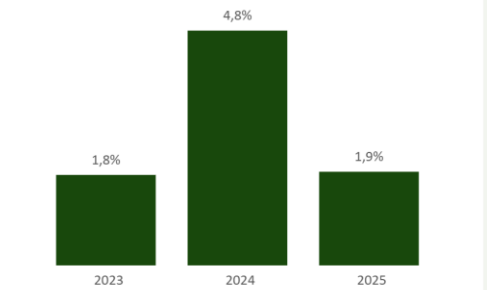
Rabaty w 2024 r. urosły 2,6 raza. Które kategorie za to odpowiadają? Sprawdź na stanowisku.

# Rezultat ćwiczenia 3

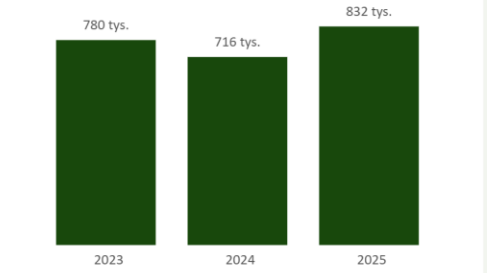
## Rabaty w 2024 r. były 2,6 raza wyższe niż rok wcześniej

Ćwiczenie 3 · SUMX, AVERAGEX, RANKX i ISINSCOPE · dane fikcyjne

**Udział rabatów % według roku**




**Średnia dzienna sprzedaż PLN według roku**




**Ranking podkategorii: RANKX, a w wierszu sumy pusto dzięki ISINSCOPE**

| Podkategoria | Ranking podkategorii | Sprzedaż PLN | Sprzedaż brutto PLN | Udział rabatów % |
|---|---|---|---|---|
| Laptopy | 1 | 185 933 469 | 193 257 331 | 3,8% |
| Telewizory | 2 | 150 764 702 | 156 170 710 | 3,5% |
| Smartfony | 3 | 134 239 218 | 137 118 161 | 2,1% |
| Aparaty bezlusterkowe | 4 | 36 331 835 | 37 005 425 | 1,8% |
| Ekspresy do kawy | 5 | 34 300 797 | 34 867 089 | 1,6% |
| Smartwatche | 6 | 33 028 328 | 33 585 162 | 1,7% |
| Komputery stacjonarne | 7 | 29 158 831 | 30 393 067 | 4,1% |
| Odkurzacze | 8 | 28 275 713 | 28 849 308 | 2,0% |
| Słuchawki | 9 | 26 237 460 | 26 716 645 | 1,8% |
| Monitory | 10 | 24 063 319 | 24 975 973 | 3,7% |
| Konsole | 11 | 22 628 561 | 23 043 190 | 1,8% |
| Soundbary | 12 | 21 038 640 | 21 450 191 | 1,9% |
| Głośniki bezprzewodowe | 13 | 17 217 452 | 17 538 896 | 1,8% |
| Inteligentny dom | 14 | 17 161 634 | 17 467 142 | 1,7% |
| Projektory | 15 | 13 652 859 | 14 152 477 | 3,5% |
| Aparaty kompaktowe | 16 | 11 074 870 | 11 278 975 | 1,8% |
| Akcesoria telefoniczne | 17 | 10 124 704 | 10 350 543 | 2,2% |
| Roboty kuchenne | 18 | 9 893 428 | 10 097 120 | 2,0% |
| Kamery sportowe | 19 | 9 078 055 | 9 235 851 | 1,7% |
| Akcesoria komputerowe | 20 | 8 954 924 | 9 319 467 | 3,9% |
| Gry | 21 | 7 574 516 | 7 711 215 | 1,8% |
| Akcesoria do gier | 22 | 6 083 625 | 6 191 312 | 1,7% |
| Opaski sportowe | 23 | 5 801 479 | 5 918 255 | 2,0% |
| Odtwarzacze i streaming | 24 | 5 364 716 | 5 557 848 | 3,5% |
| Telefony dla seniora | 25 | 2 590 362 | 2 646 532 | 2,1% |
| **Suma** | | **850 573 496** | **874 897 885** | **2,8%** |

**SPRAWDŹ U SIEBIE**

- rabaty: 1,8% → 4,8% → 1,9%
- średnia dzienna: 780 tys. → 716 tys. → 832 tys. zł
- ranking: Laptopy, Telewizory, Smartfony
- wiersz sumy rankingu: pusty

*Plik INWD_dax_rozwiazanie.pbip, strona „Ćw. 3”.*

05

# Pięć funkcji, które robią z liczby komunikat

# Pięć funkcji na jednej stronie raportu

| Funkcja | Co robi | Miara w pliku | Wynik dla 2024 |
|---|---|---|---|
| **SELECTEDVALUE** | zwraca wartość, gdy filtr zostawia dokładnie jedną | Tytuł dynamiczny | 2024 |
| **SWITCH(TRUE())** | sprawdza warunki po kolei, bierze pierwszy prawdziwy | Segment podkategorii | Laptopy: Lider |
| **TOPN** | zwraca N wierszy z najwyższą wartością | Top 3 podkategorie | 3 podkategorie |
| **CONCATENATEX** | skleja wartości z tabeli w jeden tekst | Top 3 podkategorie | Laptopy, Smartfony, Telewizory |
| **UNICHAR i FORMAT** | wstawia znak Unicode, liczbę zapisuje jako tekst | Trend r/r | ▼ -8,0% |

*Każda zwraca tekst albo jedną wartość. Wstawisz ją w tytuł, kartę albo formatowanie warunkowe.*

# SELECTEDVALUE: tytuł, który wie, co wybrałeś

```
Tytuł dynamiczny =
VAR _okres =
    SELECTEDVALUE('Kalendarz'[Rok], "w wybranych latach")
VAR _zmiana = [Zmiana r/r %]
RETURN
    "Sprzedaż " & _okres & ": "
        & FORMAT([Sprzedaż PLN] / 1000000, "#,0.0")
        & " mln zł"
        & IF(NOT ISBLANK(_zmiana),
            " (" & FORMAT(_zmiana, "+0.0%;-0.0%") & " r/r)")
```

| Fragmentator Rok | Tytuł wykresu |
|---|---|
| 2024 | Sprzedaż 2024: 262,0 mln zł (-8,0% r/r) |
| 2025 | Sprzedaż 2025: 303,7 mln zł (+15,9% r/r) |
| 2024 i 2025 | Sprzedaż w wybranych latach: 565,8 mln zł |
| nic | Sprzedaż w wybranych latach: 850,6 mln zł |

**JAK TO PODPIĄĆ**

- Zaznacz wykres → Formatowanie → Ogólne → Tytuł → fx.
- Styl formatu: Wartość pola. Pole: Tytuł dynamiczny.
- Drugi argument SELECTEDVALUE to tekst na wypadek kilku lat albo braku wyboru.
- Ta sama funkcja liczy Sprzedaż rok wcześniej: rok z filtra minus jeden. Na zajęciach 5 zrobisz to funkcjami analizy czasowej.

# SWITCH(TRUE()): warunki po kolei, wygrywa pierwszy prawdziwy

```
Segment podkategorii =
VAR _udzial = [Udział w całości %]
RETURN
    SWITCH(
        TRUE(),
        NOT HASONEVALUE('Produkt'[Podkategoria])
            || ISBLANK(_udzial), BLANK(),
        _udzial >= 0.10, "Lider",
        _udzial >= 0.03, "Środek",
        "Ogon"
    )
```

- Warunki czytasz z góry na dół. Dlatego próg 10% stoi przed progiem 3%.
- Ostatni argument bez warunku znaczy „w każdym innym przypadku”.
- HASONEVALUE zostawia pusty wiersz sumy: suma nie jest podkategorią.

**WYNIK 2023–2025**

3 liderów, 6 w środku, 16 w ogonie. Liderzy dają 55,4% sprzedaży.

# TOPN i CONCATENATEX: lista liderów jako jeden tekst

```
Top 3 podkategorie =
CONCATENATEX(
    TOPN(3, VALUES('Produkt'[Podkategoria]),
         [Sprzedaż PLN]),
    'Produkt'[Podkategoria],
    ", ",
    [Sprzedaż PLN], DESC
)
```

- TOPN(3, …) wybiera trzy podkategorie o najwyższej sprzedaży w bieżącym kontekście.
- CONCATENATEX skleja je przecinkiem ze spacją i sortuje według sprzedaży malejąco.

| Okres | Top 3 podkategorie |
|---|---|
| 2023–2025 | Laptopy, Telewizory, Smartfony |
| 2024 | Laptopy, Smartfony, Telewizory |

**ZAUWAŻ**

W 2024 r. smartfony wyprzedziły telewizory o 26 tys. zł — o 0,06%. Tekst z miary pokaże to od razu, słupki ledwo.

# UNICHAR, FORMAT i kolor z miary: strzałka trendu w tabeli

```
Trend r/r =
VAR _zmiana = [Zmiana r/r %]
RETURN
    IF(
        NOT ISBLANK(_zmiana),
        IF(_zmiana >= 0, UNICHAR(9650), UNICHAR(9660))
            & " " & FORMAT(_zmiana, "+0.0%;-0.0%")
    )
```

```
Kolor trendu =
VAR _zmiana = [Zmiana r/r %]
RETURN
    SWITCH(TRUE(), ISBLANK(_zmiana), BLANK(),
           _zmiana < 0, "#C0392B", "#18480C")
```

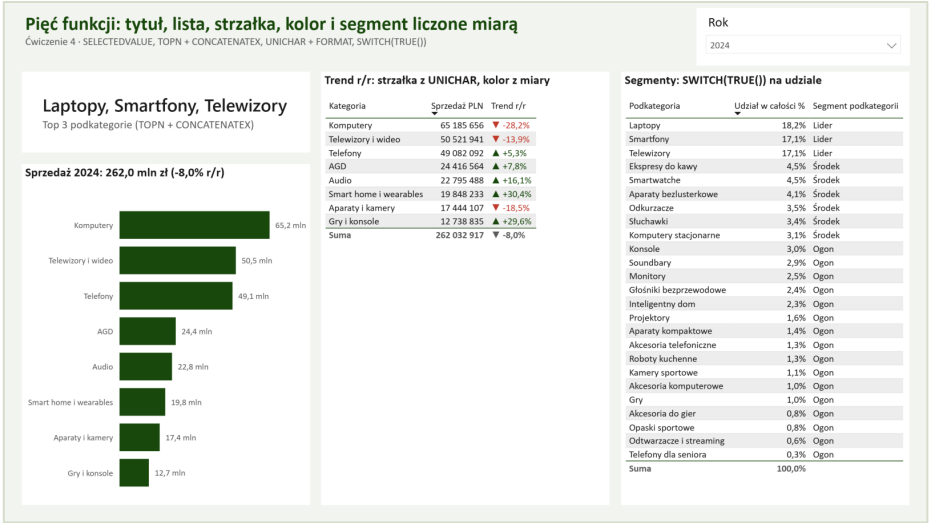
| Kategoria, 2024 | Trend r/r |
|---|---|
| Komputery | ▼ -28,2% |
| Telewizory i wideo | ▼ -13,9% |
| Telefony | ▲ +5,3% |
| AGD | ▲ +7,8% |
| Audio | ▲ +16,1% |
| Smart home i wearables | ▲ +30,4% |
| Aparaty i kamery | ▼ -18,5% |
| Gry i konsole | ▲ +29,6% |

Kolor podepniesz tak: tabela → Formatowanie → Elementy komórki → Kolor czcionki → fx → Wartość pola → Kolor trendu.

# Ćw. 4 · Pięć funkcji na stronie „Ćwiczenia”

20 min

1. Sprzedaż rok wcześniej PLN i Zmiana r/r % (kod na ściądze DAX).
2. Trend r/r i Kolor trendu. Tabela: Kategoria, Sprzedaż PLN, Trend r/r, kolor czcionki z miary.
3. Segment podkategorii w tabeli z podkategoriami i Udziałem w całości %.
4. Top 3 podkategorie na karcie.
5. Wykres słupkowy sprzedaży według kategorii z tytułem z miary. Fragmentator Rok ustaw na 2024.




*Wskazówka: Kod jest też w pliku rozwiązania: _Miary → folder Ćw. 4 · pięć funkcji.*

*Cel: strona „Ćw. 4” z pliku rozwiązania.*

# Rezultat ćwiczenia 4

## Pięć funkcji: tytuł, lista, strzałka, kolor i segment liczone miarą

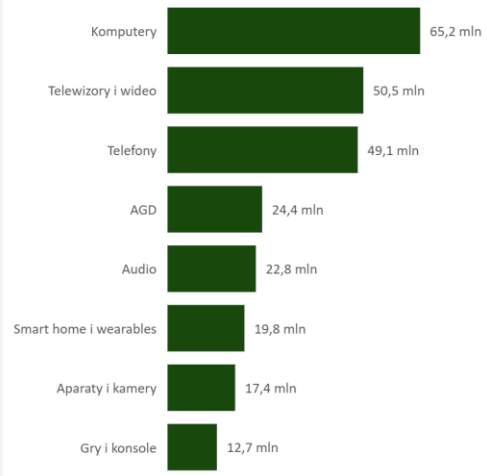
Ćwiczenie 4 · SELECTEDVALUE, TOPN + CONCATENATEX, UNICHAR + FORMAT, SWITCH(TRUE())

Rok: 2024

### Laptopy, Smartfony, Telewizory

Top 3 podkategorie (TOPN + CONCATENATEX)

**Sprzedaż 2024: 262,0 mln zł (-8,0% r/r)**




**Trend r/r: strzałka z UNICHAR, kolor z miary**

| Kategoria | Sprzedaż PLN | Trend r/r |
|---|---|---|
| Komputery | 65 185 656 | ▼ -28,2% |
| Telewizory i wideo | 50 521 941 | ▼ -13,9% |
| Telefony | 49 082 092 | ▲ +5,3% |
| AGD | 24 416 564 | ▲ +7,8% |
| Audio | 22 795 488 | ▲ +16,1% |
| Smart home i wearables | 19 848 233 | ▲ +30,4% |
| Aparaty i kamery | 17 444 107 | ▼ -18,5% |
| Gry i konsole | 12 738 835 | ▲ +29,6% |
| **Suma** | **262 032 917** | **▼ -8,0%** |

**Segmenty: SWITCH(TRUE()) na udziale**

| Podkategoria | Udział w całości % | Segment podkategorii |
|---|---|---|
| Laptopy | 18,2% | Lider |
| Smartfony | 17,1% | Lider |
| Telewizory | 17,1% | Lider |
| Ekspresy do kawy | 4,5% | Środek |
| Smartwatche | 4,5% | Środek |
| Aparaty bezlusterkowe | 4,1% | Środek |
| Odkurzacze | 3,5% | Środek |
| Słuchawki | 3,4% | Środek |
| Komputery stacjonarne | 3,1% | Środek |
| Konsole | 3,0% | Ogon |
| Soundbary | 2,9% | Ogon |
| Monitory | 2,5% | Ogon |
| Głośniki bezprzewodowe | 2,4% | Ogon |
| Inteligentny dom | 2,3% | Ogon |
| Projektory | 1,6% | Ogon |
| Aparaty kompaktowe | 1,4% | Ogon |
| Akcesoria telefoniczne | 1,3% | Ogon |
| Roboty kuchenne | 1,3% | Ogon |
| Kamery sportowe | 1,1% | Ogon |
| Akcesoria komputerowe | 1,0% | Ogon |
| Gry | 1,0% | Ogon |
| Akcesoria do gier | 0,8% | Ogon |
| Opaski sportowe | 0,8% | Ogon |
| Odtwarzacze i streaming | 0,6% | Ogon |
| Telefony dla seniora | 0,3% | Ogon |
| **Suma** | **100,0%** | |

### SPRAWDŹ U SIEBIE

- tytuł: Sprzedaż 2024: 262,0 mln zł (-8,0% r/r)
- top 3: Laptopy, Smartfony, Telewizory
- Komputery ▼ -28,2%, Smart home i wearables ▲ +30,4%
- segmenty 2024: 3 liderów, 6 w środku

*Plik INWD_dax_rozwiazanie.pbip, strona „Ćw. 4”, fragmentator Rok = 2024.*

# Dla ambitnych: OFFSET i WINDOW, czyli poprzedni wiersz i okno

Funkcje okna liczą po wierszach posortowanej listy. Tu lista to 12 kwartałów.

**OFFSET: KWARTAŁ WCZEŚNIEJ**

```
Sprzedaż poprzedni kwartał PLN =
CALCULATE([Sprzedaż PLN],
    OFFSET(-1,
        ALLSELECTED('Kalendarz'[Rok i kwartał],
                    'Kalendarz'[Klucz kwartału]),
        ORDERBY('Kalendarz'[Klucz kwartału], ASC)))
```

**WINDOW: BIEŻĄCY I DWA POPRZEDNIE**

```
Średnia z 3 kwartałów PLN =
AVERAGEX(
    WINDOW(-2, REL, 0, REL,
        ALLSELECTED('Kalendarz'[Rok i kwartał],
                    'Kalendarz'[Klucz kwartału]),
        ORDERBY('Kalendarz'[Klucz kwartału], ASC)),
    [Sprzedaż PLN])
```

- OFFSET(-1, …) i WINDOW(-2, REL, 0, REL, …) liczą pozycje względem bieżącego kwartału.
- Relacja zawiera obie kolumny, bo wykres grupuje po Rok i kwartał i po kolumnie sortowania.

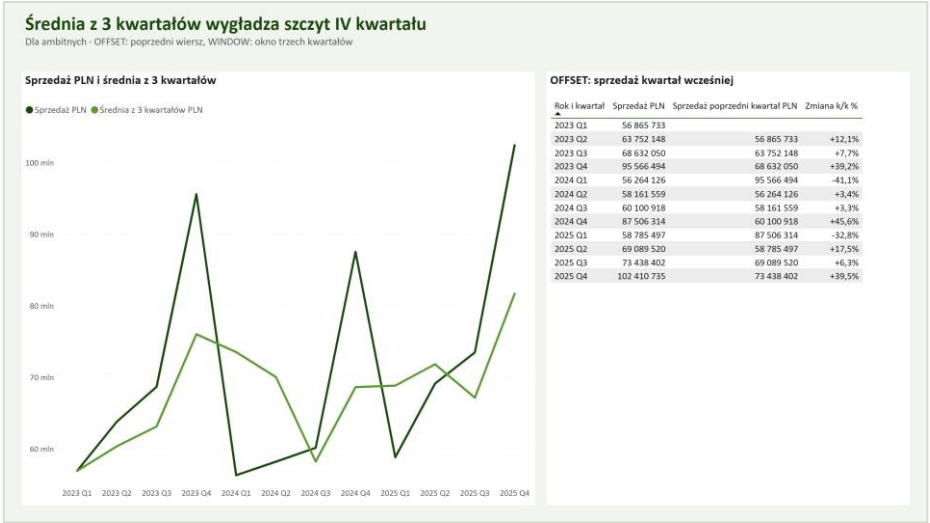
**2025 Q4**

102,4 mln zł; kwartał wcześniej 73,4 mln (+39,5% k/k); średnia z 3 kwartałów 81,6 mln.

# Ćw. 5 · Dla ambitnych: poprzedni kwartał i średnia krocząca

10 min

1. Utwórz Sprzedaż poprzedni kwartał PLN (OFFSET) i Zmiana k/k %.
2. Utwórz Średnia z 3 kwartałów PLN (WINDOW).
3. Wykres liniowy: oś Rok i kwartał, wartości Sprzedaż PLN i Średnia z 3 kwartałów PLN.
4. Tabela: Rok i kwartał, Sprzedaż PLN, poprzedni kwartał i Zmiana k/k %.




**PYTANIE**

Pierwszy kwartał 2023 nie ma poprzednika, a średnia z 3 kwartałów ma wartość. Dlaczego?

*Strona „Dla ambitnych” z pliku rozwiązania.*

06

# DAX w 2026: trzy narzędzia, które warto znać

# Widok zapytań DAX: sprawdź miarę bez budowania wykresu

Czwarta ikona na lewym pasku Power BI Desktop. Piszesz zapytanie, dostajesz tabelę wyników.

**TEST MIAR NA MAŁYM WYCINKU**

```
EVALUATE
SUMMARIZECOLUMNS(
    'Kalendarz'[Rok],
    "Marża %", [Marża %],
    "Udział rabatów %", [Udział rabatów %]
)
```

**SPIS WSZYSTKICH MIAR MODELU**

```
EVALUATE INFO.VIEW.MEASURES()
```

- Zwraca nazwę, tabelę, folder, opis i kod każdej miary. W pliku rozwiązania — 27 wierszy.
- Gotowy spis do manifestu intencji i do sprawdzenia, czy każda miara ma opis.

**DLACZEGO TO WAŻNE**

Zapytanie pokazuje same liczby, bez wykresu, który mógłby coś ukryć. Trzy wiersze porównasz z tabelą na stanowisku testowym.

# Funkcje użytkownika (UDF): napisz raz, użyj w wielu miarach

Od czerwca 2026 r. ogólnodostępne w Power BI Desktop i w usłudze. Model musi mieć poziom zgodności 1702 lub wyższy.

```
DEFINE
    FUNCTION ZmianaProcent =
        (teraz : NUMERIC, wczesniej : NUMERIC) =>
            DIVIDE(teraz - wczesniej, wczesniej)
EVALUATE
SUMMARIZECOLUMNS(
    'Kalendarz'[Rok],
    "Zmiana r/r",
    ZmianaProcent([Sprzedaż PLN],
                  [Sprzedaż rok wcześniej PLN])
)
```

Jedna funkcja zamiast dwóch prawie takich samych miar: ZmianaProcent policzy zmianę r/r i k/k. Poprawiasz ją w jednym miejscu.

- Na naszym modelu zwraca -8,0% dla 2024 i +15,9% dla 2025 — tak samo jak miara Zmiana r/r %.
- Zapis do modelu: przycisk nad definicją w widoku zapytań DAX (po angielsku: Update model: Add new function).
- W projekcie PBIP funkcja trafia do pliku definition/functions.tmdl.
- Nazwa: litery, cyfry, podkreślenia i kropki, bez spacji.

*Źródło: Microsoft Learn, „Use DAX user-defined functions” (stan na 18.08.2026). Zapytanie przetestowane w Power BI Desktop 2.157 na pliku INWD_dax_rozwiazanie.*

# Obliczenia wizualne: DAX na wykresie, nie w modelu

Zaznacz wykres → Narzędzia główne → Nowe obliczenie wizualne. Formuła liczy na tym, co widać na wykresie.

```
Średnia krocząca = MOVINGAVERAGE([Sprzedaż PLN], 3)
Narastająco = RUNNINGSUM([Sprzedaż PLN])
Zmiana k/k = [Sprzedaż PLN] - PREVIOUS([Sprzedaż PLN])
```

**ZYSKUJESZ**

- krótszy kod: MOVINGAVERAGE zamiast WINDOW z ALLSELECTED i ORDERBY
- często szybsze liczenie: formuła pracuje na danych już zagregowanych
- gotowe szablony: suma narastająca, średnia krocząca, porównanie z poprzednim

**TRACISZ**

- obliczenie widzi tylko pola z tego wykresu
- nie użyjesz go w innej wizualizacji ani w mierze
- nie działa m.in. we fragmentatorach i w kluczowych czynnikach wpływu

*Źródło: Microsoft Learn, „Visual calculations overview” (28.08.2026) i opis funkcji MOVINGAVERAGE.*

07

# AI pisze DAX. Ty sprawdzasz

# Pięć kroków kontroli miary

Ta sama procedura dla miary z podręcznika, z forum i z czatu AI.

**01**

**Przeczytaj**

co filtruje, co iteruje, co zwraca — na głos

**02**

**Przewidź**

wynik jednej komórki, zanim uruchomisz

**03**

**Zapytaj**

EVALUATE na małym wycinku: jeden rok, jedna kategoria

**04**

**Sprawdź brzegi**

wiersz sumy, puste dane, dzielenie przez zero

**05**

**Poruszaj filtrem**

czy wynik reaguje tak, jak zapisałeś w manifeście

W dzienniku decyzji zapisz wynik kontrolny, np. „Marża % 2024 = 25,9% — zgodne z ręcznym przeliczeniem 67,9 mln / 262,0 mln”.

# Typowe błędy w DAX-ie z czatu AI

| Objaw | Przyczyna | Poprawka |
|---|---|---|
| **kod woła 'Sales'[Amount]** | AI nie zna twojego modelu i zgaduje nazwy | wklej nazwy tabel i kolumn z widoku modelu |
| **średnia dzienna = sprzedaż całego roku** | SUM w iteratorze zamiast miary: brak przejścia kontekstu | odwołaj się do miary albo owiń wyrażenie w CALCULATE |
| **udział nie reaguje na fragmentator** | REMOVEFILTERS tam, gdzie pytanie wymaga ALLSELECTED | wybierz mianownik świadomie |
| **CALCULATE(…, FILTER(ALL('Produkt'), …))** | stary wzorzec: wolniejszy, zdejmuje wszystkie filtry produktu | prosty filtr kolumny, w razie potrzeby KEEPFILTERS |
| **błąd przy zerze w mianowniku** | dzielenie operatorem / | DIVIDE(a, b) |
| **COUNTIFS, IFS, VLOOKUP w mierze** | funkcje z Excela — DAX ich nie ma | CALCULATE(COUNTROWS(…)), SWITCH(TRUE()), RELATED |

*Trzy środkowe błędy nie dają komunikatu o błędzie, tylko zwracają liczbę. Dlatego potrzebujesz kroku „przewidź”.*

# Na obronie: karty A1–A4 to dzisiejsze wzorce

| Karta | Zadanie na obronie | Wzorzec z dziś |
|---|---|---|
| **A1 · Udział w całości** | udział głównej miary w sumie dla wszystkich kategorii | REMOVEFILTERS i DIVIDE — ćw. 2 |
| **A2 · Rok do roku** | zmiana r/r w procentach na karcie albo w tabeli | SELECTEDVALUE i CALCULATE — ćw. 4 |
| **A3 · Pierwsza piątka** | 5 najlepszych pozycji według głównej miary | RANKX z ISINSCOPE albo TOPN — ćw. 3 i 4 |
| **A4 · Średnia na jednostkę** | średnia na klienta, produkt albo dzień z DIVIDE | DIVIDE i AVERAGEX — ćw. 1 i 3 |

*Na obronie zmieniasz swój projekt, nie plik ćwiczeniowy. Przećwicz każdy wzorzec na własnych danych przed CP2.*

# Na następne zajęcia

- CP2 na zajęciach 5: model i miary twojego projektu jako PBIP — co najmniej 3 nietrywialne miary
- Załóż w projekcie tabelę _Miary i przenieś do niej wzorce: udział, średnią, ranking, tekst z miary
- Każdą miarę sprawdź zapytaniem EVALUATE i zapisz wynik kontrolny w dzienniku decyzji
- Pisałeś DAX z AI? Wpisz to w deklarację: narzędzie, prompt, co przyjąłeś, co poprawiłeś
- Przeczytaj: M. Russo, A. Ferrari, Kompletny przewodnik po DAX, rozdz. 4–5 (konteksty i CALCULATE)

*Zajęcia 5: analiza czasowa (SAMEPERIODLASTYEAR, DATESYTD), wydajność miar i publikacja raportu.*

# Trzy rzeczy do zapamiętania

## kontekst

miara liczy się w filtrach komórki — także w wierszu sumy

## CALCULATE

dodaje, usuwa albo zostawia filtry: to jego trzy ruchy

## przewidź

zanim uwierzysz miarze, zgadnij jej wynik dla jednej komórki

DZIĘKUJĘ

# dr inż. Szczepan Górtowski

Katedra Informatyki Ekonomicznej · Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

szczepan.gortowski@ue.poznan.pl · dyżury: kie.ue.poznan.pl/pl/dyzury/