UNIWERSYTET EKONOMICZNY W POZNANIU

UNIWERSYTET EKONOMICZNY W POZNANIU · KATEDRA INFORMATYKI EKONOMICZNEJ

Informatyczne narzędzia wizualizacji danych

Zajęcia 3 · Modelowanie danych: schemat gwiazdy, relacje, kierunek filtrów, tabela dat
rok akademicki 2026/2027 · dr inż. Szczepan Górtowski

Po tych zajęciach

- rozpoznajesz tabelę faktów i wymiary, a ziarno sprawdzasz danymi, nie opisem
- tworzysz relacje jeden do wielu i wiesz, w którą stronę płynie filtr
- wiesz, kiedy filtr w obu kierunkach pomaga, czym grozi i co zrobić zamiast niego
- przygotowujesz tabelę dat: oznaczasz ją, sortujesz miesiące, budujesz hierarchię
- łączysz dwie tabele faktów o różnym ziarnie przez wspólne wymiary

Model bez relacji: trzy objawy na starcie

850,6 mln zł

w każdym wierszu tabeli kategorii — suma całej Sprzedaży

czerwiec

pierwszy miesiąc na osi: nazwy sortują się alfabetycznie

2 218 304

tyle wychodzi, gdy Power BI zsumuje kolumnę Rok

Model łączy tabele z Power Query w jeden obraz

Power Query daje czyste tabele. Model mówi, jak się łączą i którędy płynie filtr.

01

Źródła

pliki CSV i Excel, bazy danych, usługi w chmurze

02

Power Query

typy, czyszczenie, łączenie — zajęcia 2

03

Model

fakty, wymiary, relacje, tabela dat

04

Raport

miary DAX i wizualizacje — zajęcia 4–6

▲ **dziś: zajęcia 3**

CP1: szkic modelu z karty projektu to dziś punkt wyjścia

Oddałeś

- temat, pytanie główne, odbiorca
- źródła danych i ryzyka
- szkic modelu: tabela faktów, co najmniej 4 wymiary, klucze

Dziś

- ćw. 1–4: gwiazda na danych z zajęć
- ćw. 5: ten sam przepis na twoim szkicu — ziarno, wymiary, klucze, tabela dat

Dalej

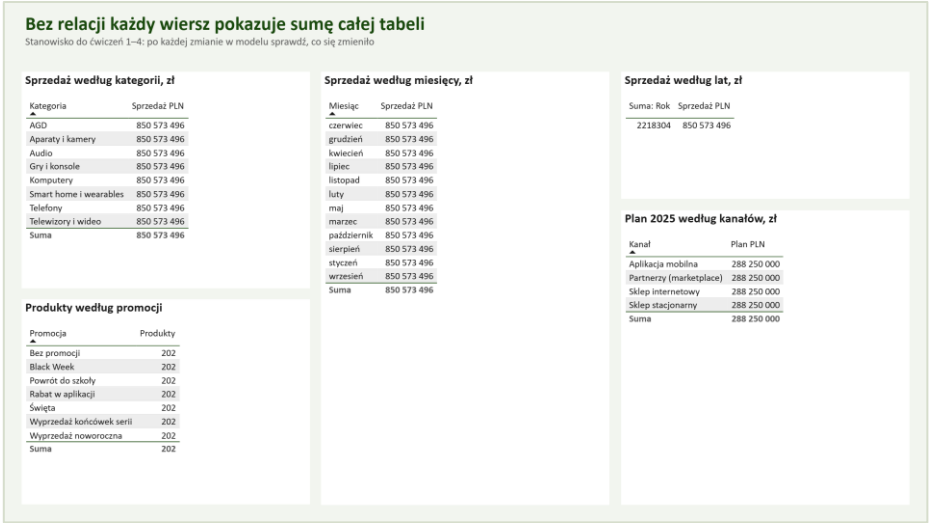
- uwagi do CP1 wdrażasz przed CP2
- CP2 na zajęciach 5: model i miary twojego projektu jako PBIP

Punkty za CP1 i CP2 razem: 6 z 10 za proces. Uwagi wdrożone w wersji końcowej liczą się do pełnej punktacji.

Ćw. 0 · Otwórz plik i znajdź objawy

5 min

1. Pobierz INWD_model_cwiczenia.zip, rozpakuj do C:\ i otwórz INWD_model_cwiczenia.pbip. Odśwież dane.
2. Strona Stanowisko: co jest nie tak z kategoriami, miesiącami, rokiem i planem?
3. Widok modelu (trzecia ikona po lewej): ile jest relacji?
4. Panel Dane → Sprzedaż: które kolumny to klucze do innych tabel?



Strona Stanowisko w pliku startowym.

PYTANIE

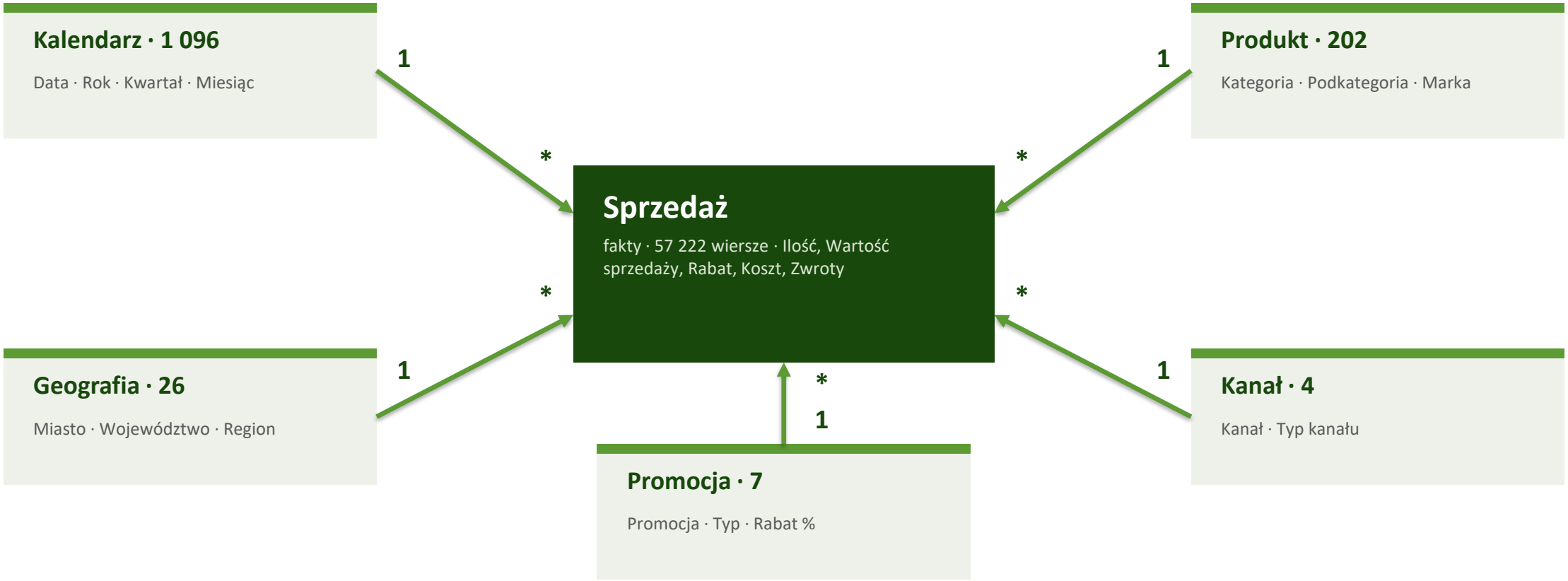
Który objaw naprawi relacja, a który — ustawienia kolumn w tabeli dat?

01

Gwiazda: fakty w środku, wymiary wokół

Fakty to zdarzenia z liczbami, wymiary mówią: co, gdzie, kiedy i jak

Sprzedaż ma 57 222 wiersze, pięć wymiarów razem 1 335 — wymiary są małe, fakty rosną z każdym dniem.



1 — jeden wiersz wymiaru · * — wiele wierszy faktów · grot strzałki = kierunek filtra

Microsoft Learn, „Understand star schema and the importance for Power BI" (30.12.2024): wymiary służą do filtrowania i grupowania, fakty — do sumowania.

Ziarno: sprawdź danymi, czym jest jeden wiersz tabeli faktów

Łatwo założyć, że wiersz to dzienna suma produktu w mieście i kanale. Liczby mówią co innego.

Zapytanie DAX na tabeli Sprzedaż	Wynik
wiersze	57 222
różne kombinacje dzień × produkt × miasto × kanał	56 853
… i do tego promocja	56 918

```
EVALUATE ROW(
    "Wiersze", COUNTROWS('Sprzedaż'),
    "Kombinacje", COUNTROWS(SUMMARIZE('Sprzedaż',
        'Sprzedaż'[Data], 'Sprzedaż'[IdProduktu],
        'Sprzedaż'[IdLokalizacji], 'Sprzedaż'[IdKanału])))
```

ZIARNO NASZEJ SPRZEDAŻY

Jeden wiersz = pozycja sprzedaży: produkt, dzień, miasto, kanał i promocja. Ta sama kombinacja wraca w 304 dodatkowych wierszach — to osobne sprzedaże, bo dane nie mają numeru paragonu.

MODEL ODPOWIE / NIE ODPOWIE

- odpowie: dzień, produkt, miasto, kanał, promocja i każda suma z nich
- nie odpowie: klient, paragon, godzina, koszyk zakupów

Cztery kroki projektu wymiarowego: proces biznesowy → ziarno → wymiary → fakty (R. Kimball, M. Ross, The Data Warehouse Toolkit, wyd. 3, Wiley 2013). Ziarno ustalasz przed wymiarami.

Płaska tabela miesza fakty z opisami i nie przyjmie planu

Eksport do Excela to zwykle jedna szeroka tabela. W modelu rozdzielasz ją na fakty i wymiary.

PŁASKA TABELA

- ok. 47 kolumn: liczby i opisy razem
- nazwa kategorii powtórzona w 57 222 wierszach
- plan (miesiąc × kanał) nie ma wspólnej tabeli, przez którą filtr doszedłby do obu
- poprawka nazwy marki = zmiana w tysiącach wierszy

GWIAZDA

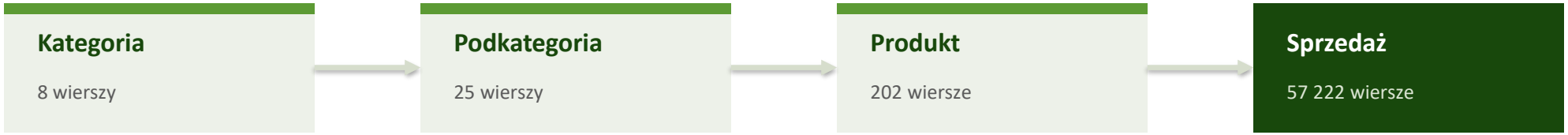
- Sprzedaż: 12 kolumn — klucze i liczby
- opis produktu raz: 202 wierszy w tabeli Produkt
- Kalendarz i Kanał filtrują i Sprzedaż, i Plan
- markę poprawiasz w jednym wierszu wymiaru

Microsoft Learn (30.12.2024): „Avoid mixing the two types together for a single table” — tabela jest albo wymiarem, albo faktami — i „fact tables always load data at a consistent grain”.

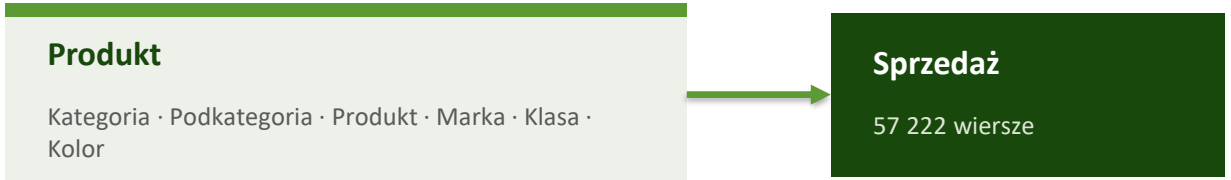
Płatek śniegu wydłuża drogę filtra: scal wymiar w jedną tabelę

Kategoria i podkategoria w osobnych tabelach to trzy relacje zamiast jednej. Nasz Produkt ma je jako kolumny.

płatek śniegu: trzy tabele produktu



gwiazda: jedna tabela Produkt



- więcej tabel i relacji, dłuższa droga filtra, więcej tabel z 1–2 kolumnami w panelu Dane
- hierarchia łączy tylko kolumny jednej tabeli: Kategoria → Podkategoria → Produkt działa w gwieździe
- naprawa w Power Query: Scal zapytania (Lewe zewnętrzne) i rozwiń potrzebne kolumny — jak na zajęciach 2

Ćw. 1 · Pięć relacji do tabeli Sprzedaż

15 min

1. Widok modelu: przeciągnij Produkt[IdProduktu] na Sprzedaż[IdProduktu].
2. Dwuklik na linii: Kardynalność „Wiele do jednego (*:1)”, kierunek „Pojedynczy”, zaznaczone „Aktywuj tę relację”.
3. Tak samo do Sprzedaży: Geografia[IdLokalizacji], Kalendarz[Data], Kanał[IdKanału], Promocja[IdPromocji].
4. Stanowisko: kategorie i miesiące mają teraz różne liczby. Plan według kanałów — jeszcze nie.

PYTANIE

Ile sprzedały Komputery? Oczekiwane: 248 110 544 zł. Dlaczego plan w każdym kanale to wciąż 288 250 000 zł?

02

Relacje: kardynalność i kierunek filtra

Strona „jeden” ma unikatowe klucze — u nas bez wyjątku

Unikatowość sprawdzisz zapytaniem: liczba wierszy wymiaru = liczba różnych kluczy.

Wymiar	Wiersze	Różne klucze	Klucze w Sprzedaży
Kalendarz	1 096	1 096	1 096
Produkt	202	202	202
Geografia	26	26	26
Kanał	4	4	4
Promocja	7	7	7

- Wiele do jednego (*:1) — fakty → wymiar: prawie każda relacja modelu
- Jeden do jednego (1:1) — obie kolumny unikatowe: zwykle dwie tabele, które powinny być jedną
- Wiele do wielu (*:*) — żadna kolumna nie jest unikatowa. Desktop ostrzega: „Ta relacja ma kardynalność wiele-do-wielu. Należy jej używać tylko wtedy, gdy oczekuje się, że żadna z kolumn (…) nie zawiera unikatowych wartości…”

Duplikat po stronie „jeden” przerywa odświeżanie całego modelu (Microsoft Learn, „Model relationships in Power BI Desktop”, 5.09.2025). Dlatego na zajęciach 2 katalog miał 205 wiersze, a model ma 202 produkty.

Bez relacji każda kategoria dostaje 850,6 mln zł

Filtr płynie od wymiaru do faktów: kategoria zaznaczona w Produkcie przez relację zawęża Sprzedaż, i dopiero tam liczy się suma.

Kategoria	Z relacją	Bez relacji
Komputery	248,1 mln zł	850,6 mln zł
Telewizory i wideo	169,8 mln zł	850,6 mln zł
Telefony	147,0 mln zł	850,6 mln zł
… i tak w 8 kategoriach		

OBJAW DO ZAPAMIĘTANIA

Ta sama liczba w każdym wierszu = filtr nie dochodzi do tabeli, w której liczy się miara.

KOLUMNY BEZ MIARY

Desktop mówi wprost: „Brak relacji między tymi polami. Użyj funkcji autowykrywania, aby wyszukać relacje, lub utwórz je ręcznie.”

Liczby z pliku rozwiązania: CROSSFILTER(…, NONE) wyłącza relację na czas jednego zapytania — tak liczy plik startowy, w którym relacji jeszcze nie ma.

Filtr „Oba” pokaże 42 produkty w wyprzedaży — kosztem modelu

Pytanie „ile produktów objęła promocja?” wymaga filtra z Promocji przez Sprzedaż do Produktu.



Promocja	Pojedynczy	Oba
Wyprzedaż noworoczna	202	192
Powrót do szkoły	202	82
Black Week	202	199
Święta	202	200
Rabat w aplikacji	202	201
Wyprzedaż końcówek serii	202	42

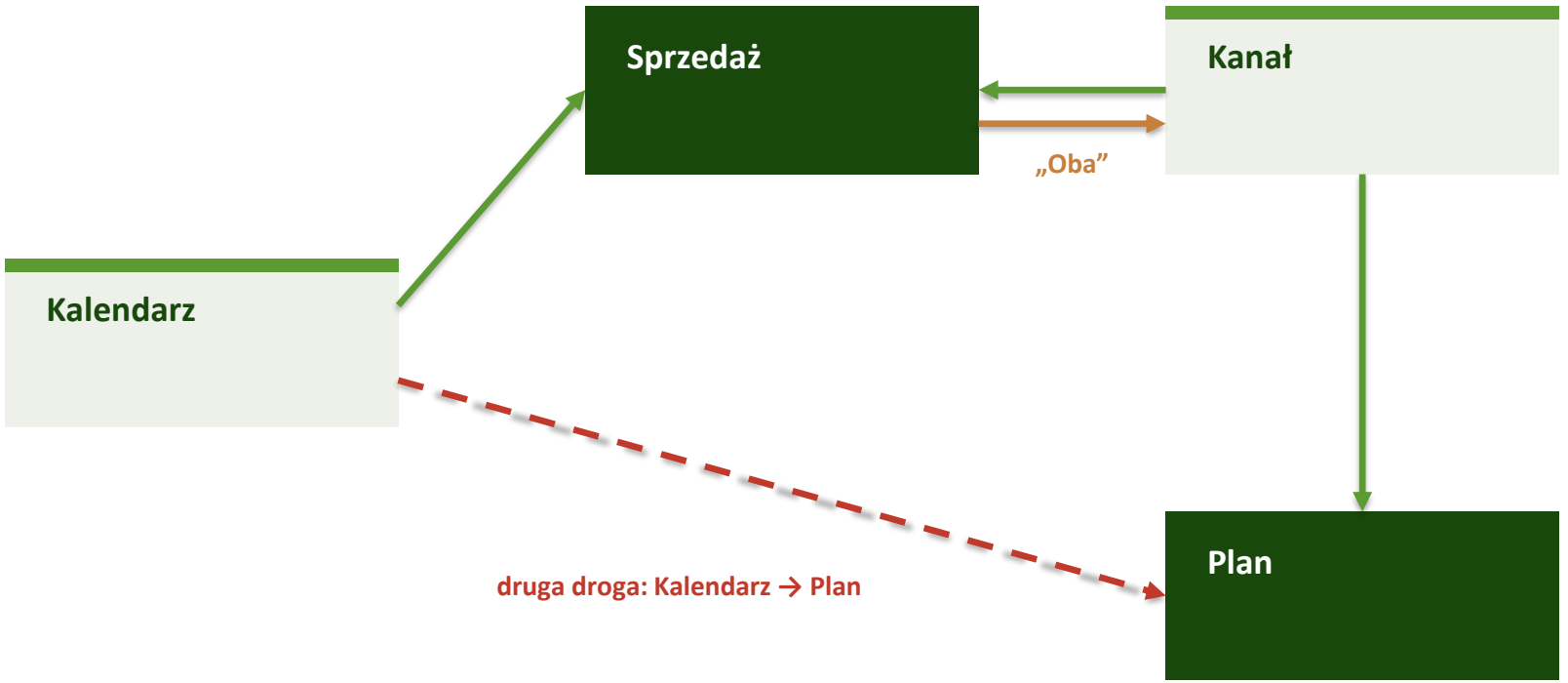
CZYM GROZI „OBA” NA RELACJI

- wolniejsze zapytania — filtr idzie w dwie strony przy każdej wizualizacji
- fragmentatory filtrują się nawzajem — odbiorcy widzą znikające pozycje
- druga droga filtra do innej tabeli — następny slajd

Zamiast relacji „Oba”: CROSSFILTER(…, BOTH) w jednej mierze albo filtr wizualizacji „nie jest puste”. Microsoft Learn, „Bi-directional relationship guidance” (27.12.2024).

„Oba” tworzy drugą drogę filtra — Desktop jej nie uaktywni

Między dwiema tabelami może działać tylko jedna aktywna droga. Druga relacja zostaje nieaktywna.



KOMUNIKAT DESKTOPA

Nie możesz utworzyć bezpośredniej aktywnej relacji między tabelami Plan i Kalendarz, ponieważ istnieje już aktywny zestaw pośrednich relacji między nimi. Aby uaktywnić tę relację, ustaw kierunek filtra krzyżowego na „pojedynczy”, usuń lub najpierw zdezaktywuj dowolną spośród relacji pośrednich.

Linia przerywana w widoku modelu = relacja nieaktywna. Włączysz ją w mierze funkcją USERELATIONSHIP (zajęcia 4). Microsoft Learn: Desktop może odrzucić zmianę albo dopuścić niejednoznaczną drogę.

Autowykrywanie łączy kolumny po nazwach — sprawdź wynik

Przy dodawaniu tabel Desktop sam tworzy relacje, gdy nazwy i wartości kolumn pasują.

- Opcje → Bieżący plik → Ładowanie danych → Relacje: „Automatycznie wykrywaj nowe relacje po załadowaniu danych”
- Zarządzanie relacjami → Autowykrywanie — to samo na żądanie
- u nas trafiłoby: IdProduktu, IdLokalizacji, IdKanału i IdPromocji mają te same nazwy w faktach i wymiarach
- w danych z internetu kolumna „Kod”, „Id” albo „Nazwa” bywa w każdej tabeli — i łączy nie to, co trzeba

PO KAŻDYM IMPORCIE SPRAWDŹ

- czy klucze są właściwe
- kardynalność: strona „1” w wymiarze
- kierunek: Pojedynczy
- czy relacja jest aktywna

Microsoft Learn, „Create and manage relationships in Power BI Desktop” (1.10.2025): autowykrywanie porównuje nazwy kolumn; gdy nie ma pewności, relacji nie tworzy.

Ćw. 2 · Ile produktów objęła promocja?

12 min

1. Stanowisko → Produkty według promocji: 202 w każdym wierszu. Dlaczego?
2. Relacja Sprzedaż–Produkt → Kierunek filtrowania krzyżowego: Oba. Ile produktów ma Wyprzedaż końcówek serii?
3. Wróć do „Pojedynczy”. Zaznacz tabelę _Miary → Narzędzia główne → Nowa miara, kod poniżej.
4. Dodaj miarę Produkty ze sprzedażą do tabeli promocji.

```
Produkty ze sprzedażą = CALCULATE(COUNTROWS('Produkt'),
    CROSSFILTER('Sprzedaż'[IdProduktu], 'Produkt'[IdProduktu], BOTH))
```

PYTANIE

Oczekiwane: 42 w Wyprzedaży końcówek serii, 82 w Powrocie do szkoły. Dlaczego miara jest lepsza niż relacja „Oba”?

03

Tabela dat: jedna oś czasu dla całego modelu

Kalendarz: 1 096 dni bez luk i kolumny, których Sprzedaż nie ma

Jedna tabela dat filtruje Sprzedaż i Plan naraz. Kwartał, miesiąc i dzień handlowy są w niej raz.

Data	Rok	Kwartał	Miesiąc	Dzień tygodnia	Dzień handlowy
2023-01-01	2023	Q1	styczeń	niedziela	Nie
2023-01-02	2023	Q1	styczeń	poniedziałek	Tak
2023-01-03	2023	Q1	styczeń	wtorek	Tak
2023-01-04	2023	Q1	styczeń	środa	Tak
2023-01-05	2023	Q1	styczeń	czwartek	Tak
2023-01-06	2023	Q1	styczeń	piątek	Nie

Pierwsze dni z pliku kalendarz.csv. „Dzień handlowy” = Nie w święta i niedziele niehandlowe.

- pełne lata 2023–2025: także dni bez sprzedaży
- klasyczne funkcje analizy czasowej (zajęcia 5) potrzebują oznaczonej tabeli dat
- u nas sprzedaż jest każdego dnia (1 096 z 1 096) — kanały online działają w święta. W twoich danych luki się zdarzą, więc kalendarz buduj osobno, nie z dat faktów

Wyłącz automatyczną datę/godzinę: tworzy ukryte kalendarze

Dla każdej kolumny daty Desktop dokłada ukrytą tabelę. Masz własny Kalendarz — te tabele tylko przeszkadzają.

- osobna ukryta tabela dla każdej kolumny daty (poza stroną „wiele” relacji)
- filtr roku z jednej takiej tabeli nie dojdzie do drugiej — sprzedaż i plan filtrowałbyś osobno
- tylko lata kalendarzowe, bez tygodni i własnych kolumn
- większy model i dłuższe odświeżanie

GDZIE WYŁĄCZYĆ

- Plik → Opcje i ustawienia → Opcje
- Bieżący plik → Ładowanie danych → Analiza czasowa → Automatyczna data/godzina
- Globalne → Ładowanie danych → Automatyczna data/godzina dla nowych plików

Microsoft Learn, „Auto date/time guidance in Power BI Desktop” (11.12.2025). Pliki zajęć mają tę opcję wyłączoną — sprawdź ją w swoim projekcie.

Oznacz jako tabelę dat: Kalendarz spełnia cztery warunki

Narzędzia tabel → Oznacz jako tabelę dat → Wybierz kolumnę daty: Data → „Walidacja zakończona pomyślnie”.

Komunikat Desktopa, gdy warunek nie jest spełniony	Kalendarz
Kolumna dat musi zawierać unikatowe wartości.	1 096 wierszy, 1 096 różnych dat
Kolumna dat nie może zawierać wartości null.	0 pustych dat
Kolumna dat nie może mieć luk w datach.	2023-01-01 – 2025-12-31: 1 096 dni
Kolumna dat może mieć tylko jedną sygnaturę czasową na dzień.	typ Data, bez godziny

W Desktopie 2.158 przy nowej analizie czasowej opartej na kalendarzu (wersja zapoznawcza) ta opcja ma dopisek „(nierekomendowane)”. Klasyczne funkcje z zajęć 5 wymagają oznaczonej tabeli dat (Microsoft Learn, „Set and use date tables in Power BI Desktop”, 15.09.2025).

Alfabetycznie pierwszy jest czerwiec — sortuj według numeru

Tekst Power BI sortuje jak słownik. Kolejność kalendarza daje dopiero kolumna Nr miesiąca.

alfabetycznie	według Nr miesiąca
czerwiec	styczeń
grudzień	luty
kwiecień	marzec
lipiec	kwiecień
listopad	maj
luty	czerwiec
maj	lipiec
marzec	sierpień
październik	wrzesień
sierpień	październik
styczeń	listopad
wrzesień	grudzień

- Narzędzia kolumn → Sortuj według kolumny → Nr miesiąca
- tak samo: Dzień tygodnia → Nr dnia tygodnia, Kwartał → Nr kwartału

KLUCZ MIESIĄCA SIĘ NIE NADA

12 nazw miesięcy, 36 kluczy miesiąca: „styczeń” ma 3 klucze (202301, 202401, 202501).

Desktop odmówi: „Nie można posortować kolumny „Miesiąc” według kolumny „Klucz miesiąca”. Nie może istnieć więcej niż jedna wartość w kolumnie „Klucz miesiąca” dla tej samej wartości w kolumnie „Miesiąc”.”

Suma kolumny Rok to 2 218 304 — ustaw „Nie sumuj”

Desktop sumuje każdą kolumnę liczbową: Rok po 1 096 dniach kalendarza, numery miesięcy, a nawet IdKanału.

Suma: Rok	Sprzedaż PLN
2 218 304	850 573 496

Rok	Sprzedaż PLN
2023	284 816 425
2024	262 032 917
2025	303 724 154

przed i po: plik startowy i rozwiązanie

- kolumna: Narzędzia kolumn → Podsumowanie → Nie sumuj — domyślne ustawienie dla nowych wizualizacji
- wizualizacja, która już stoi: strzałka przy polu → Nie sumuj
- klucze (IdKanału, IdPromocji…) ukryj: nie służą do liczenia ani do czytania

Podpowiedź Desktopa: „Ustawienie opcji Nie sumuj spowoduje wyświetlenie odrębnych wartości dla kolumny.”

Hierarchia prowadzi w dół: rok → kwartał → miesiąc

Hierarchię budujesz z kolumn jednej tabeli — kolejny powód, żeby wymiar był jedną tabelą.

Kalendarz

- Rok
  - Kwartał
    - Miesiąc

Produkt

- Kategoria
  - Podkategoria
    - Produkt

Geografia

- Makroregion (NUTS 1)
  - Województwo
    - Miasto

- panel Dane: prawy przycisk na kolumnie → Nowa hierarchia, potem przeciągnij kolejne poziomy
- rozwiązanie ma trzy hierarchie: Rok – kwartał – miesiąc, Kategoria – podkategoria – produkt, Makroregion – województwo – miasto
- na obronie karta C3: dodaj hierarchię i pokaż przechodzenie w dół — z miesiącami po kolei

Ćw. 3 · Kalendarz, który działa

15 min

1. Zaznacz tabelę Kalendarz: Narzędzia tabel → Oznacz jako tabelę dat → kolumna Data.
2. Miesiąc: Narzędzia kolumn → Sortuj według kolumny → Nr miesiąca. Dzień tygodnia → Nr dnia tygodnia.
3. Rok: Podsumowanie → Nie sumuj. W tabeli „Sprzedaż według lat” przy polu Rok wybierz Nie sumuj.
4. Panel Dane: Rok → Nowa hierarchia, dołóż Kwartał i Miesiąc. Ukryj kolumny Nr… i Klucz….
5. Sprawdź: Opcje → Bieżący plik → Ładowanie danych → Automatyczna data/godzina jest wyłączona.

PYTANIE

Spróbuj posortować Miesiąc według kolumny Klucz miesiąca. Co odpowiada Desktop i dlaczego?

04

Dwie tabele faktów: sprzedaż i plan

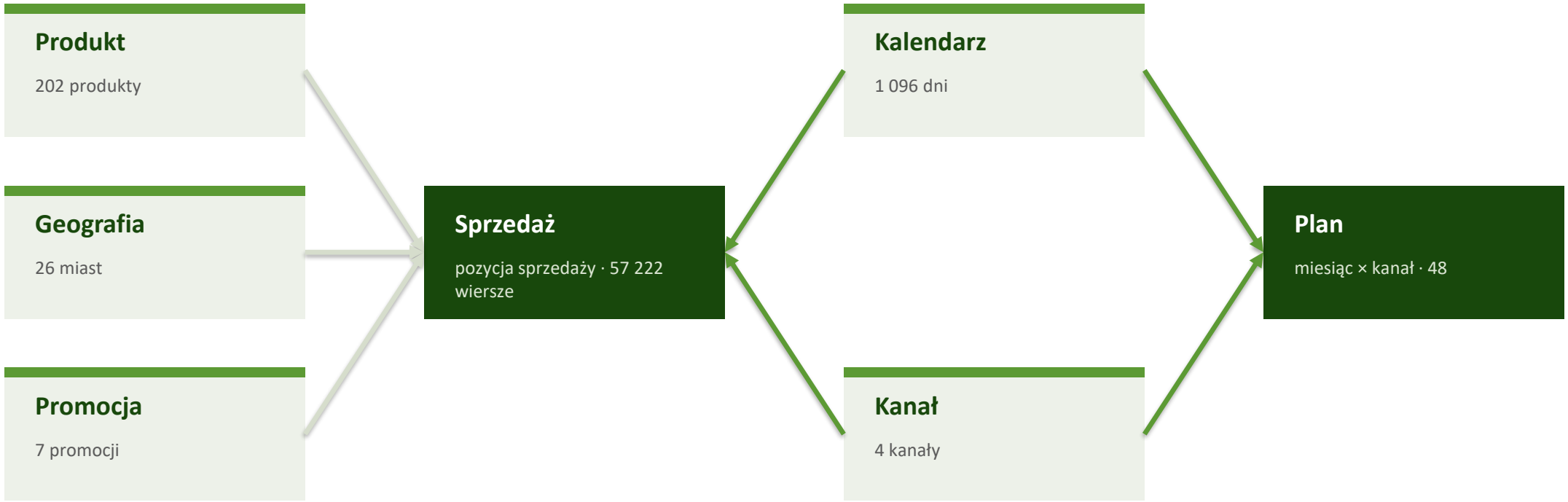
Plan ma inne ziarno: 48 wierszy miesiąc × kanał

	Sprzedaż	Plan
Jeden wiersz	pozycja: produkt, dzień, miasto, kanał, promocja	miesiąc × kanał
Wiersze	57 222	48
Data	każdy dzień 2023–2025	pierwszy dzień miesiąca 2025
Kanał	IdKanału — liczba	nazwa kanału — tekst
Wymiary	Kalendarz, Produkt, Geografia, Kanał, Promocja	Kalendarz, Kanał

Microsoft Learn podaje ten sam przykład: plan z datą pierwszego dnia miesiąca ma ziarno miesięczne, choć kolumna nazywa się Data („Understand star schema…”, 30.12.2024).

Kalendarz i Kanał filtrują obie tabele faktów

Filtr roku albo kanału działa na sprzedaż i plan jednocześnie. Produkt, Geografia i Promocja filtrują tylko sprzedaż.



zielone strzałki: wymiary wspólne dla obu tabel faktów · szare: wymiary tylko Sprzedaży · grot = kierunek filtra

Klucz „Partnerzy” bez pary: 24,5 mln zł planu w (Puste)

Plik finansów skraca nazwę kanału „Partnerzy (marketplace)”. Relacja po tekście łączy tylko wartości zgodne co do znaku.

Kanał	Plan PLN
Aplikacja mobilna	41 260 000
Partnerzy (marketplace)	
Sklep internetowy	90 910 000
Sklep stacjonarny	131 600 000
(Puste)	24 480 000

Plik startowy po utworzeniu relacji Plan → Kanał.

- relacja nie pilnuje integralności: klucz bez pary trafia do pustego elementu wymiaru
- wiersz (Puste) to sygnał, nie wynik — sprawdź go testem lewe anty z zajęć 2
- najlepiej: poproś finanse o IdKanału zamiast nazwy

POPRAWKA W POWER QUERY (ROZWIĄZANIE)

```
#"Nazwa kanału jak w słowniku" = Table.ReplaceValue(#"Zmieniono typ",
    "Partnerzy", "Partnerzy (marketplace)", Replacer.ReplaceValue, {"Kanał"})
```

Microsoft Learn (5.09.2025): pusty wiersz to „unknown member” — naruszenie integralności, które najlepiej naprawić w danych źródłowych.

Plan nie zna produktów: w każdej kategorii 288,25 mln zł

Produkt nie ma relacji z Planem, więc filtr kategorii do niego nie dociera. To nie błąd modelu, tylko ziarno.

Kategoria	Sprzedaż 2025	Plan 2025
Komputery	92,2 mln zł	288,25 mln zł
Telewizory i wideo	60,6 mln zł	288,25 mln zł
Telefony	51,3 mln zł	288,25 mln zł
AGD	25,4 mln zł	288,25 mln zł
Audio	22,1 mln zł	288,25 mln zł
Smart home i wearables	20,9 mln zł	288,25 mln zł
Aparaty i kamery	17,6 mln zł	288,25 mln zł
Gry i konsole	13,7 mln zł	288,25 mln zł

ZASADA

Plan pokazuj tylko po wymiarach, które plan ma: miesiąc, kwartał, rok i kanał.

- na zajęciach 4 miara z ISINSCOPE ukryje plan w takim wierszu
- to samo dotyczy każdej drugiej tabeli faktów: budżetu, celu, prognozy

Plan ma wartość w 12 z 365 dni — porównuj go po miesiącach

Plan na 1 stycznia to plan całego stycznia: relacja trafia w pierwszy dzień miesiąca.

Data	Sprzedaż PLN	Plan PLN
1 stycznia 2025	402 009	20 220 000
2 stycznia 2025	862 107	—
3 stycznia 2025	790 445	—
4 stycznia 2025	876 720	—

NA POZIOMIE MIESIĄCA

Styczeń: sprzedaż 18 334 169 zł, plan 20 220 000 zł — wykonanie 90,7%. Dopiero suma dni daje porównywalną liczbę.

- wykres dzienny z planem to 12 słupków i 353 pustych dni
- filtruj i grupuj plan po miesiącu, kwartale albo roku z tabeli Kalendarz

Ćw. 4 · Plan obok sprzedaży

15 min

1. Widok modelu: Plan[Data] → Kalendarz[Data] i Plan[Kanał] → Kanał[Kanał].
2. Stanowisko → Plan 2025 według kanałów: skąd wiersz (Puste) i pusty wiersz Partnerzy (marketplace)?
3. Przekształć dane → Plan → kolumna Kanał → Zamień wartości: Partnerzy → Partnerzy (marketplace). Zamknij i zastosuj.
4. Nowa strona: tabela Miesiąc, Sprzedaż PLN, Plan PLN, filtr Rok = 2025. Dodaj też kolumnę Kategoria.

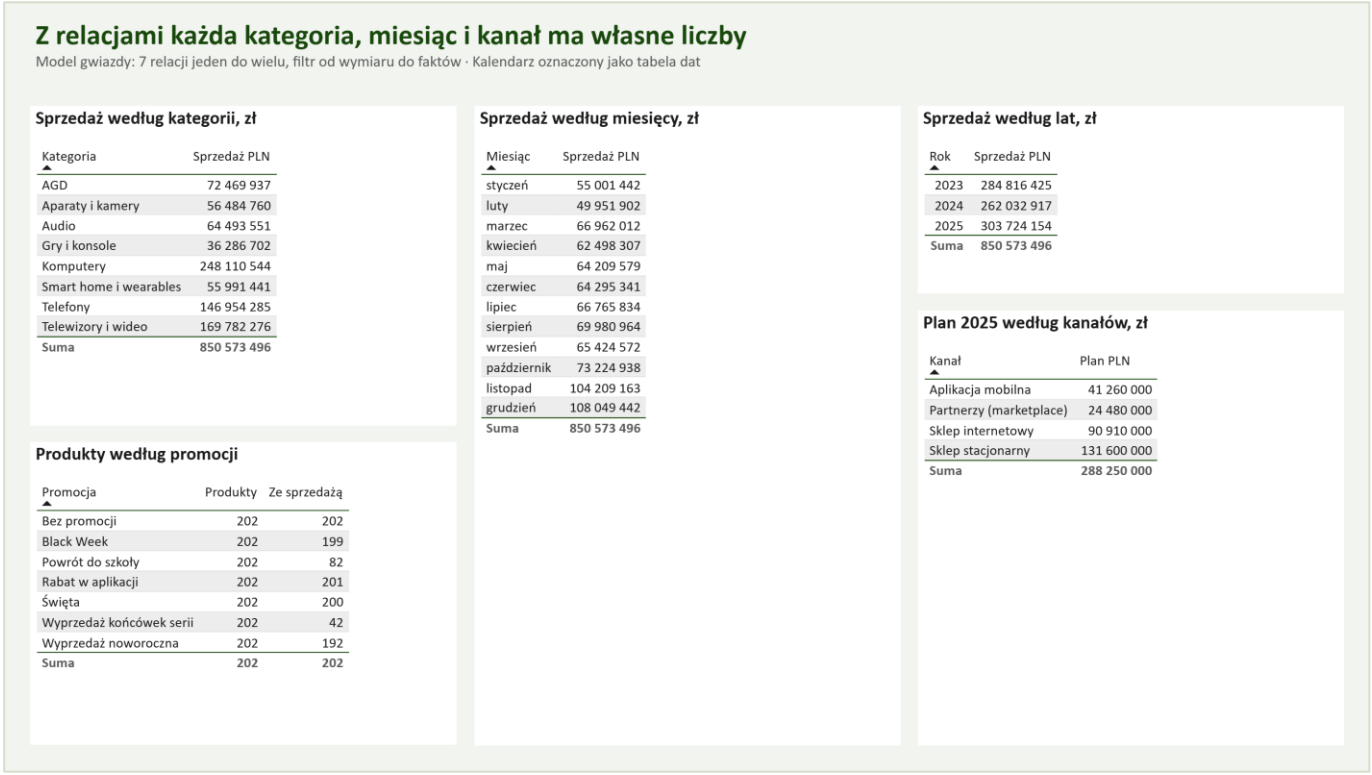
PYTANIE

Ile wynosi plan kanału Partnerzy (marketplace) po poprawce? Oczekiwane: 24 480 000 zł. Co pokazuje plan w wierszu Komputery i dlaczego?

Rezultat: te same tabele, inne liczby — bo są relacje i tabela dat

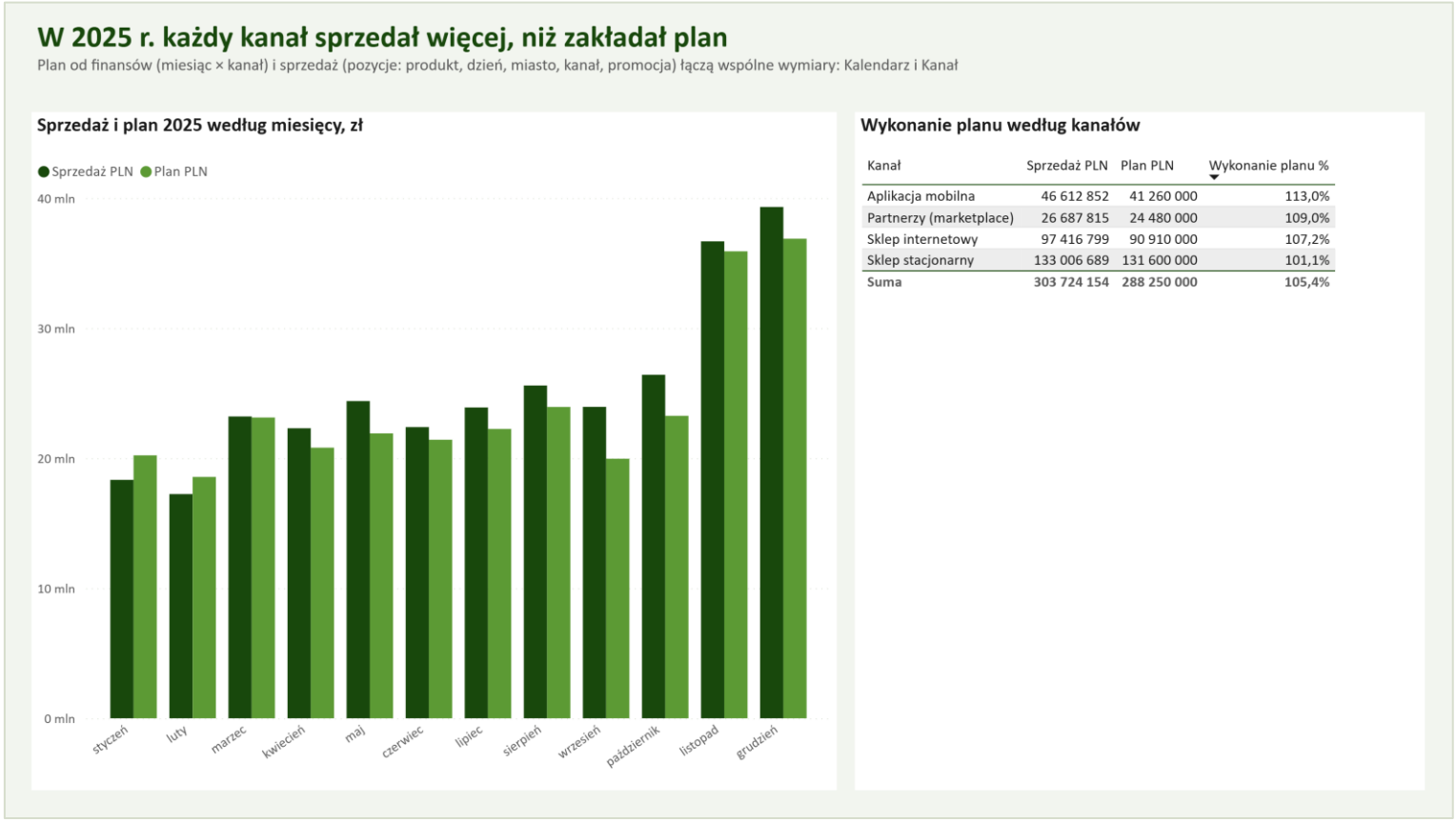
Strona „Model gwiazdy” z pliku rozwiązania. Po lewej: co się zmieniło względem pliku startowego.

	Start	Rozwiązanie
Komputery	850,6 mln zł	248,1 mln zł
1. miesiąc	czerwiec	styczeń
Rok	2 218 304	2023–2025
Wyprzedaż	202	42
Partnerzy	(Puste)	24,5 mln zł
Relacje	0	7



Rezultat: plan 2025 wykonany w 105%

Strona „Plan i sprzedaż 2025” z pliku rozwiązania. Najwyżej aplikacja mobilna (113%), miesiące z Kalendarza, kanały z tabeli Kanał.



Kanał	Sprzedaż PLN	Plan PLN	Wykonanie planu %
Aplikacja mobilna	46 612 852	41 260 000	113,0%
Partnerzy (marketplace)	26 687 815	24 480 000	109,0%
Sklep internetowy	97 416 799	90 910 000	107,2%
Sklep stacjonarny	133 006 689	131 600 000	101,1%
Suma	**303 724 154**	**288 250 000**	**105,4%**

Poniżej planu tylko styczeń i luty (90,7% i 92,9%); każdy kanał powyżej: od 101,1% do 113,0%.

05

Porządek w modelu, AI i szkic twojego projektu

Czytelny model: 0 widocznych kluczy i oznaczony kalendarz

Porządek w modelu widzi autor raportu w panelu Dane — i recenzent twojego projektu.

W modelu	Start	Rozwiązanie
relacje	0	7
widoczne kolumny Id…	8	0
kategoria tabeli Kalendarz	Regular	Time
hierarchie	0	3

- miary w jednej tabeli _Miary, z formatem i opisem
- kategorie danych: Miasto, Województwo, szerokość i długość geograficzna — mapa rozpozna pola
- opisy tabel i kolumn widać w dymku w panelu Dane
- kolumny pomocnicze (Nr…, Klucz…) ukryte, ale używane do sortowania

Trzy zapytania DAX sprawdzą model przed CP2

Widok zapytań w języku DAX: wklej, uruchom, porównaj z oczekiwanym wynikiem. Te same są na liście CP2.

RELACJE I KIERUNEK FILTRA

```
EVALUATE
SELECTCOLUMNS(INFO.VIEW.RELATIONSHIPS(),
    "Relacja", [Relationship],
    "Kierunek", [CrossFilteringBehavior])
```

wynik w rozwiązaniu: 7 relacji, każda „OneDirection”

TABELE I TABELA DAT

```
EVALUATE
SELECTCOLUMNS(INFO.VIEW.TABLES(),
    "Tabela", [Name], "Kategoria", [DataCategory])
```

wynik w rozwiązaniu: Kalendarz: „Time”

WIDOCZNE KLUCZE ID…

```
EVALUATE
FILTER(INFO.VIEW.COLUMNS(),
    LEFT([Name], 2) = "Id" && NOT [IsHidden])
```

wynik w rozwiązaniu: 0 wierszy

Model z czatu AI: pięć rzeczy do sprawdzenia

Przykładowa rada czatu: „Ustaw wszystkie relacje na Oba, żeby fragmentatory działały, i połącz plan z produktem po nazwie”. Brzmi wygodnie — psuje model.

KARDYNALNOŚĆ

strona „1” ma unikatowe klucze? Wiele do wielu tylko świadomie

KIERUNEK

Pojedynczy; „Oba” tylko w mierze przez CROSSFILTER

ZIARNO

każda tabela faktów ma swoje; plan nie łączy się z produktem

TABELA DAT

oznaczona, bez luk; automatyczna data/godzina wyłączona

KLUCZE

ten sam typ i zapis co do znaku; ukryte w widoku raportu

AI nie widzi twoich danych: nie wie, które kolumny są unikatowe i jakie jest ziarno. Po każdej radzie: trzy zapytania samokontroli i strona testowa z liczbami, które znasz.

Szkic modelu do CP1: cztery kroki na jednej kartce

Ten sam przepis, którym zbudowaliśmy model zajęć, zastosuj do danych swojego projektu.

1 · PROCES I ZIARNO

„Jeden wiersz = …” — sprawdź potem danymi, czy się zgadza

2 · FAKTY

liczby, które sumujesz: ilość, kwota, czas, koszt

3 · WYMIARY

co najmniej 4: co, gdzie, kiedy, jak, kto — każdy z kluczem

4 · RELACJE I DATA

1:* od wymiaru do faktów, strzałka filtra, osobna tabela dat

Model danych · 15 pkt	połowa punktów	pełna punktacja
kryterium oceny	5 tabel połączonych relacjami, model działa	czysta gwiazda bez zbędnych kolumn, tabela dat, kierunki filtrów, które umiesz uzasadnić

Minimum w projekcie: co najmniej 5 tabel w schemacie gwiazdy, poprawne relacje, oznaczona tabela dat.

Ćw. 5 · Gwiazda twojego projektu

10 min

1. Weź szkic modelu z karty CP1. Napisz ziarno jednym zdaniem: „Jeden wiersz = …”.
2. Narysuj tabelę faktów w środku i co najmniej 4 wymiary wokół. Przy relacji: klucz, 1 i *.
3. Dopisz tabelę dat: skąd weźmiesz daty i jakie lata obejmie.
4. Wymień się z sąsiadem: sprawdźcie ziarno, unikatowe klucze i czy któraś relacja musi iść w obie strony.

PYTANIE

Co zmieniasz w szkicu po rozmowie? Zapisz decyzję i powód w dzienniku decyzji.

Model w projekcie zaliczeniowym

- kryterium „Model danych”: 15 pkt — gwiazda, relacje i kierunki filtrów, tabela dat, czytelne nazwy
- minimum: co najmniej 5 tabel w schemacie gwiazdy, poprawne relacje, oznaczona tabela dat
- samokontrola przed CP2: trzy zapytania INFO.VIEW z tych zajęć
- na obronie: karta C1 „Droga filtra” i C3 „Hierarchia” — na twoim modelu

Na obronie mogę wskazać relację i zapytać, w którą stronę płynie filtr i co zmieniłoby „Oba”.

Na następne zajęcia

- Wdróż uwagi do CP1 w szkicu modelu i zapisz decyzje w dzienniku
- W swoim projekcie: relacje 1:* od wymiarów do faktów, oznaczona tabela dat, ukryte klucze
- Zajęcia 4: DAX — miary, kontekst filtra i wiersza, CALCULATE
- Przeczytaj: M. Russo, A. Ferrari, Kompletny przewodnik po DAX — o relacjach i kontekście filtra

Ćwiczenie 5 możesz dokończyć w domu. Plik rozwiązania: INWD_model_rozwiazanie.pbip.

Trzy rzeczy do zapamiętania

1 → *

filtr płynie od wymiaru do faktów; „Oba” tylko w mierze

ziarno

jedno zdanie opisuje wiersz — i sprawdzasz je danymi

Kalendarz

oznaczony, bez luk, miesiące według numeru

DZIĘKUJĘ

dr inż. Szczepan Górtowski

Katedra Informatyki Ekonomicznej · Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

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