



## Power BI – tworzenie modeli danych Poziom zaawansowany

Numer usługi 2026/04/12/7733/3480629

2 706,00 PLN brutto  
2 200,00 PLN netto  
84,56 PLN brutto/h  
68,75 PLN netto/h  
183,33 PLN cena rynkowa ⓘ

Comarch SA

★★★★☆ 4,5 / 5

1 122 oceny

📍 Kraków

🏢 Usługa szkoleniowa

📄 stacjonarna

🕒 32:00 h

📅 08.06.2026 do 11.06.2026

## Informacje podstawowe

### Kategoria

Informatyka i telekomunikacja / Aplikacje biznesowe

### Identyfikatory projektów

Małopolski Pociąg do kariery, Nowy start w Małopolsce z EURESEM, Zachodniopomorskie Bony Szkoleniowe, Kierunek - Rozwój, Regionalny Fundusz Szkoleniowy II

### Profil uczestników

Szkolenie jest przeznaczone dla:

- Osób zajmujących się projektowaniem oraz tworzeniem modeli danych na platformie Power BI, z których będą korzystali inni użytkownicy analizując dane lub tworząc nowe raporty.
- Projektantów implementujących skomplikowane scenariusze biznesowe w swoich modelach oraz raportach.
- Administratorów Power BI chcących kontrolować i poprawiać wydajność zawartości opublikowanej w usłudze.

### Grupa docelowa usługi

#### Przygotowanie uczestników

Od uczestników szkolenia wymagana jest znajomość zasad tworzenia modeli danych oraz wykorzystania języka DAX do rozbudowy modelu semantycznego, znajomość języka SQL w stopniu pozwalającym na swobodne pobieranie i przekształcanie danych z baz relacyjnych.

Zalecane jest wcześniejsze ukończenie szkolenia Power BI – tworzenie modeli danych – poziom podstawowy.

**Czas trwania kursu wynosi 32 godziny lekcyjne, godzina lekcyjna to 45 minut.**

**Usługa jest dedykowana dla uczestników projektu Małopolski pociąg do kariery.**

Minimalna liczba uczestników

4

<b>Maksymalna liczba uczestników</b>	15
<b>Data zakończenia rekrutacji</b>	01-06-2026
<b>Forma prowadzenia usługi</b>	stacjonarna
<b>Liczba godzin usługi</b>	32
<b>Podstawa uzyskania wpisu do BUR</b>	Znak Jakości Małopolskich Standardów Usług Edukacyjno-Szkoleniowych (MSUES) - wersja 2.0

## Cel

### Cel edukacyjny

Celem szkolenia jest zapoznanie uczestników z zaawansowanymi narzędziami i funkcjami platformy Power BI w obszarze tworzenia złożonych modeli danych. Szkolenie swoim zakresem obejmuje zarówno konstrukcje architektury modelu (wymiary wolnozmiennne, relacje wiele-do-wielu, agregacje, partycjonowanie, tryby składowania danych) jak również nowsze funkcje języka DAX (grupy kalkulacyjne, funkcje okienkowe oraz kalkulacje wizualne).

### Efekty uczenia się oraz kryteria weryfikacji ich osiągnięcia i Metody walidacji

Efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji	Metoda walidacji
Obsługuje nowoczesne narzędzia pracy z modelem danych, w tym edytor skryptu TMDL, widok zapytań DAX oraz format PBIR.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapisuje projekt Power BI w nowoczesnym formacie PBIR i modyfikuje jego wybrane właściwości na poziomie kodu.</li> <li>2. Uruchamia i testuje wieloetapowe zapytanie testowe z wykorzystaniem natywnego widoku zapytań DAX (DAX Query view).</li> </ol>	Test teoretyczny z wynikiem generowanym automatycznie
Projektuje i konfiguruje zaawansowane relacje pomiędzy tabelami w modelu wielowymiarowym.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rozwiązuje problem analizy po wielu wymiarach czasu, poprawnie implementując i aktywując w miarach relacje nieaktywne (np. przy użyciu funkcji USERELATIONSHIP).</li> <li>2. Konfiguruje relacje wielokierunkowe (many-to-many) z zachowaniem bezpiecznego przepływu filtrów krzyżowych, unikając zjawiska wieloznaczności (ambiguity).</li> </ol>	Test teoretyczny z wynikiem generowanym automatycznie

Efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji	Metoda walidacji
<p>Wdraża zaawansowane mechanizmy przechowywania (Direct Query, Direct Lake, tabele hybrydowe) oraz konfiguruje automatyczne agregacje i odświeżanie inkrementalne.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definiuje politykę odświeżania inkrementalnego (Incremental Refresh) dla dużej tabeli faktów, określając okno archiwizacji i okno odświeżania.</li> <li>2. Projektuje tabelę hybrydową (łączy tryb Import z Direct Query dla najnowszych danych) w celu optymalizacji obciążenia pamięci przy zachowaniu dostępu do danych w czasie rzeczywistym.</li> </ol>	<p>Test teoretyczny z wynikiem generowanym automatycznie</p>
<p>Tworzy zaawansowane formuły obliczeniowe, wykorzystując grupy kalkulacyjne (Calculation Groups), funkcje okienkowe oraz kalkulacje wizualne (Visual Calculations).</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definiuje i wdraża grupę kalkulacyjną (Calculation Group) w celu dynamicznego przełączania miar czasowych (Time Intelligence) bez konieczności powielania kodu DAX.</li> <li>2. Pisze zoptymalizowaną miarę wykorzystującą nową składnię funkcji okienkowych (np. WINDOW, INDEX, OFFSET) do wykonania zaawansowanych porównań.</li> </ol>	<p>Test teoretyczny z wynikiem generowanym automatycznie</p>
<p>Diagnostuje i koryguje błędy logiczne oraz wydajnościowe w formułach DAX, stosując zaawansowane techniki analizy.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Używa funkcji EVALUATEANDLOG do przechwycenia, zbadania i wyeksportowania wartości pośrednich wewnątrz bardzo złożonej miary DAX.</li> <li>2. Analizuje wygenerowany zrzut danych w celu zidentyfikowania wąskiego gardła lub błędów w kontekście oceny (Evaluation Context).</li> </ol>	<p>Test teoretyczny z wynikiem generowanym automatycznie</p>
<p>Optymalizuje rozmiar modelu danych i wydajność zapytań przy użyciu zewnętrznych narzędzi (External Tools), takich jak DAX Studio oraz Tabular Editor.</p> <p>Projektuje i wdraża skomplikowane schematy praw dostępu użytkowników do danych na poziomie wiersza (RLS) i obiektu (OLS).</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uruchamia analizę VertiPaq Analyzer w DAX Studio, identyfikuje najbardziej obciążające pamięć kolumny i redukuje rozmiar modelu.</li> <li>2. Łączy się z modelem przez Tabular Editor w celu masowej edycji właściwości obiektów (np. ukrywania kolumn, zmiany formatowania) lub tworzenia skryptów automatyzujących C#.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buduje dynamiczny mechanizm zabezpieczeń na poziomie wiersza (Dynamic Row-Level Security) oparty na tabeli mapującej użytkowników oraz funkcji USERPRINCIPALNAME().</li> <li>2. Zabezpiecza wrażliwą kolumnę (np. marżę) przed niepożądanym dostępem przy użyciu Object-Level Security (OLS).</li> </ol>	<p>Test teoretyczny z wynikiem generowanym automatycznie</p> <p>Test teoretyczny z wynikiem generowanym automatycznie</p>

# Kwalifikacje

## Kompetencje

Usługa prowadzi do nabycia kompetencji.

### Warunki uznania kompetencji

Pytanie 1. Czy dokument potwierdzający uzyskanie kompetencji lub wyraźnie z nim powiązane inne dokumenty związane ze wsparciem zawierają opis efektów uczenia się?

TAK

Pytanie 2. Czy dokument lub wyraźnie z nim powiązane inne dokumenty związane ze wsparciem potwierdzają, że walidacja została przeprowadzona w oparciu o zdefiniowane w efektach uczenia się kryteria ich weryfikacji i zgodnie z zaplanowanymi metodami walidacji?

TAK

Pytanie 3. Czy dokument lub wyraźnie z nim powiązane inne dokumenty związane ze wsparciem potwierdzają zastosowanie rozwiązań zapewniających rozdzielanie procesów kształcenia i szkolenia od walidacji?

TAK

## Program

1. Usługa jest realizowana w godzinach lekcyjnych, tj. za godzinę usługi szkoleniowej rozumie się 45 minut, łącznie 32 godziny lekcyjne.

**Planowane przerwy w trakcie zajęć: 10:30-10:45, 13:00-13:30, 14:45-15:00.** Przerwy nie są wliczone w godziny zajęć usługi. Liczba godzin zajęć praktycznych: 16 godzin lekcyjnych, liczba godzin zajęć teoretycznych: 16 godzin lekcyjnych, w tym test 10 min.

Wykładowca ma prawo zmienić godziny przerw, jeśli wymaga tego proces dydaktyczny (np. rozpoczęte ćwiczenie) lub na życzenie większości uczestników kursu (zmęczenie, większa trudność treści kształcenia).

### 2. Grupa docelowa:

Szkolenie jest przeznaczone dla:

- Osób zajmujących się projektowaniem oraz tworzeniem modeli danych na platformie Power BI, z których będą korzystali inni użytkownicy analizując dane lub tworząc nowe raporty.
- Projektantów implementujących skomplikowane scenariusze biznesowe w swoich modelach oraz raportach.
- Administratorów Power BI chcących kontrolować i poprawiać wydajność zawartości opublikowanej w usłudze.

### Przygotowanie uczestników

Od uczestników szkolenia wymagana jest znajomość zasad tworzenia modeli danych oraz wykorzystania języka DAX do rozbudowy modelu semantycznego, znajomość języka SQL w stopniu pozwalającym na swobodne pobieranie i przekształcanie danych z baz relacyjnych.

Zalecane jest wcześniejsze ukończenie szkolenia Power BI – tworzenie modeli danych – poziom podstawowy.

Szczegółowy program:

Narzędzia pracy z modelem.

- Widok skryptu TMDL, praca ze skryptem.
- Rozszerzony format metadanych (PBIR).
- DAX Studio i Tabular Editor.
- Widok zapytań DAX w Power BI Desktop.

Implementacja wymiarów wolnozmiennych (SCD).

- Typy SCD oraz scenariusze ich zastosowania.

- Implementacja SCD w modelu semantycznym oraz w zapytaniach Power Query.

#### Relacje wiele-do-wielu.

- Zasada działania oraz scenariusze zastosowania.
- Implementacja relacji wiele-do-wielu przy pomocy tabeli pomostowej.
- Implementacja relacji z kardynalnością wiele-do-wielu.
- Problemy w obliczeniach i sposoby ich rozwiązania .

#### Grupy kalkulacyjne.

- Zasada działania.
- Definiowanie grupy kalkulacyjnej.
- Priorytety grup.
- Scenariusze zastosowania grup kalkulacyjnych.

#### Funkcje okienkowe w DAX.

- Scenariusze wykorzystania funkcji okienkowych.
- Bieżący wiersz dla obliczeń względnych.
- INDEX, OFFSET, WINDOW.
- Typowe kalkulacje z użyciem funkcji okienkowych.

#### Kalkulacje wizualne.

- Zasada działania kalkulacji wizualnych.
- Funkcje używane w kalkulacjach wizualnych.
- Kierunek obliczeń (osie wierszy i kolumn) oraz kontekst wizualny.
- Rozwijanie i zwijanie hierarchii (EXPAND i COLLAPSE).
- Przykłady zastosowania kalkulacji wizualnych.

#### Testowanie kalkulacji DAX.

- Wykorzystanie funkcji EVALUATEANDLOG.
- Funkcje TOCSV, TOJSON.

#### Agregacje.

- Wykorzystanie agregacji w modelu danych.
- Agregacje automatyczne.
- Własne agregacje z użyciem tabel kalkulowanych.

#### Direct Query.

- Zasada działania.
- Analiza zapytań SQL generowanych przez Power BI.
- Techniki optymalizacji źródła danych (indeksy kolumnowe i wierszowe, analiza planów wykonania).
- Tryb DirectLake - konfiguracja i wykorzystanie.

#### Modele kompozytowe.

- Tworzenie modeli kompozytowych.
- Korzyści i ograniczenia.

#### Zasilanie przyrostowe.

- Konfiguracja zasilania przyrostowego.
- Testowanie działania.

#### Partycjonowanie tabel oraz tabele hybrydowe.

- Definiowanie partycji w tabelach - korzyści, ograniczenia.
- Zasada działania tabeli hybrydowej.
- Definiowanie partycji w tabeli hybrydowej.
- Scenariusz wykorzystania - odświeżanie gorących partycji.

#### Zaawansowane role zabezpieczeń.

- Definiowanie dynamicznych filtrów zabezpieczeń.
- Konfiguracja roli poprzez kolumnę lub tabelę w modelu.
- Wykorzystanie funkcji CUSTOMDATA.

Optymalizacja rozmiaru modelu.

- Wpływ kardynalności oraz typów kolumn na rozmiar modelu.
- Przekształcenia kolumn w celu redukcji kardynalności.
- Właściwości modelu.

Optymalizacja kalkulacji.

- Zasada działania silnika Power BI (Formula Engine i Storage Engine).
- Callback'i - wpływ na wydajność.
- Typowe problemy wydajnościowe oraz ich rozwiązania.

#### Metoda realizacji szkolenia

Szkolenie jest realizowane w formie praktycznych warsztatów przeplatanych ćwiczeniami wykonywanymi samodzielnie przez uczestników.

## Harmonogram

Liczba pozycji harmonogramu: 0

Przedmiot / temat	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
Brak wyników.					

## Cennik

**Jeżeli korzystasz z dofinansowania w wysokości co najmniej 70% przysługuje Tobie zwolnienie z podatku VAT**

### Cennik

Rodzaj ceny	Cena
Koszt przypadający na 1 uczestnika brutto	2 706,00 PLN
Koszt przypadający na 1 uczestnika netto	2 200,00 PLN
Koszt osobogodziny brutto	84,56 PLN
Koszt osobogodziny netto	68,75 PLN

# Prowadzący

Liczba prowadzących: 1



1 z 1

## Grzegorz Stolecki

Ekspert w dziedzinie analityki biznesowej z 20-letnim doświadczeniem trenerskim; architekt, developer i trener; współpracujący z Centrum Szkoleniowym od 2009 roku; jeden z liderów Polskiej Grupy Użytkowników SQL Server (PLSSUG) ; certyfikaty: TCP Targit Certified Professional, MCTS – Business Intelligence Dev; aktywny prelegent konferencji naukowych, autor programów szkoleniowych i kilkudziesięciu publikacji naukowych, ponad 7 tysięcy godzin szkoleniowych

## Informacje dodatkowe

### Informacje o materiałach dla uczestników usługi

Uczestnicy otrzymują podręcznik w wersji elektronicznej.

W czasie zajęć wykorzystywane są autorskie materiały dydaktyczne przygotowane przez wykładowcę oraz inne materiały dydaktyczne przygotowane przez organizatora szkolenia.

### Warunki uczestnictwa

Warunkiem skorzystania ze szkolenia jest dokonanie równoległe rejestracji na kurs na stronie [www.comarch.pl/szkolenia](http://www.comarch.pl/szkolenia) w formie:

- elektronicznego zamówienia szkolenia (przycisk "Zamów" przy wybranym temacie i terminie). Opcja ta dotyczy osób fizycznych oraz firm/institucji

albo

- poprzez uzupełnienie i odesłanie na adres [szkolenia@comarch.pl](mailto:szkolenia@comarch.pl) tradycyjnego formularza zgłoszeniowego który jest dostępny na stronie [www.comarch.pl/szkolenia](http://www.comarch.pl/szkolenia) (przycisk "Pobierz formularz zgłoszeniowy"). Opcja ta dotyczy wyłącznie firm/Instytucji.

W obu przypadkach przy dokonaniu zgłoszenia prosimy o informacje dotyczącą projektu z którego dofinansowania korzysta Uczestnik.

### Informacje dodatkowe

Szkolenie zakończone jest testem wiedzy z zakresu tematycznego omawianego na szkoleniu.

#### **Szkolenie może być zwolnione z VAT-u w zależności od rodzaju dofinansowania**

Zawarto umowę z WUP Kraków na rozliczanie Usług z wykorzystaniem elektronicznych bonów szkoleniowych w ramach projektu „Małopolski Pociąg do Kariery” i "Małopolskie Bony Rozwojowe Plus"

Szkolenie może być nagrywane /rejestrowane w celu kontroli/audytu zgodnie z Regulaminem Świadczenia Usług Szkoleniowych Organizatora.

Zawarto umowę z WUP w Toruniu w ramach Projektu Kierunek – Rozwój.

Uczestnicy szkolenia otrzymają materiały szkoleniowe w wersji elektronicznej albo papierowej.

*Planowana przerwa: –obiadowa 30 min plus 2 kawowe po 15 minut.*

*Wykładowca ma prawo zmienić godziny przerw, jeśli wymaga tego proces dydaktyczny (np. rozpoczęte ćwiczenie) lub na życzenie większości uczestników kursu (zmęczenie, większa trudność treści kształcenia).*

# Adres

ul. prof. Michała Życzkowskiego 33

31-864 Kraków

woj. małopolskie

## Udogodnienia w miejscu realizacji usługi

- Klimatyzacja
- Wi-fi
- Laboratorium komputerowe

# Kontakt



**Aneta Lewkowska**

**E-mail** [aneta.lewkowska@comarch.pl](mailto:aneta.lewkowska@comarch.pl)

**Telefon** (+48) 126 877 811