

# Pierwsze kroki w **Power BI**

**Wydanie II**

---

Kompletny przewodnik  
po praktycznej analityce biznesowej

Greg Deckler

Helion 



Tytuł oryginału: Learn Power BI: A comprehensive, step-by-step guide for beginners to learn real-world business intelligence, 2nd Edition

Tłumaczenie: Tomasz Walczak

ISBN: 978-83-283-9866-5

Copyright © Packt Publishing 2022. First published in the English language under the title 'Learn Power BI – Second Edition' – (9781801811958)

Polish edition copyright © 2023 by Helion S.A.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from the Publisher.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Nieautoryzowane rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej publikacji w jakiegokolwiek postaci jest zabronione. Wykonywanie kopii metodą kserograficzną, fotograficzną, a także kopiowanie książki na nośniku filmowym, magnetycznym lub innym powoduje naruszenie praw autorskich niniejszej publikacji.

Wszystkie znaki występujące w tekście są zastrzeżonymi znakami firmowymi bądź towarowymi ich właścicieli.

Autor oraz wydawca dołożyli wszelkich starań, by zawarte w tej książce informacje były kompletne i rzetelne. Nie biorą jednak żadnej odpowiedzialności ani za ich wykorzystanie, ani za związane z tym ewentualne naruszenie praw patentowych lub autorskich. Autor oraz wydawca nie ponoszą również żadnej odpowiedzialności za ewentualne szkody wynikłe z wykorzystania informacji zawartych w książce.

Drogi Czytelniku!

Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres

<https://helion.pl/user/opinie/piekr2>

Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

Pliki z przykładami omawianymi w książce można znaleźć pod adresem:

<https://ftp.helion.pl/przyklady/piekr2.zip>

Helion S.A.

ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice

tel. 32 230 98 63

e-mail: [helion@helion.pl](mailto:helion@helion.pl)

WWW: <https://helion.pl> (księgarnia internetowa, katalog książek)

Printed in Poland.

- [Kup książkę](#)
- [Poleć książkę](#)
- [Oceń książkę](#)

- [Księgarnia internetowa](#)
- [Lubię to! » Nasza społeczność](#)

# Spis treści

<b>O autorze</b>	<b>11</b>
<b>O recenzencie</b>	<b>12</b>
<b>Przedmowa</b>	<b>13</b>
<b>Część I. Podstawy</b>	<b>19</b>
<b>Rozdział 1. Wprowadzenie do analityki biznesowej i platformy Power BI</b>	<b>21</b>
<b>Przegląd najważniejszych zagadnień z obszaru analityki biznesowej</b>	<b>22</b>
Dziedzina	22
Dane	23
Model	25
Analizy	27
Wizualizacja	28
<b>Odkrywanie ekosystemu Power BI</b>	<b>29</b>
Podstawowe narzędzia specyficzne dla Power BI	30
Podstawowe narzędzia niespecyficzne dla Power BI	30
Niepodstawowe narzędzia specyficzne dla Power BI	31
Natywnie zintegrowane rozwiązania Microsoftu	32
Rozszerzony ekosystem Power BI	33
<b>Wybór właściwej licencji platformy Power BI</b>	<b>34</b>
Zasoby współdzielone	34
Zasoby dedykowane	36
<b>Wprowadzenie do aplikacji Power BI Desktop i usługi Power BI</b>	<b>38</b>
Power BI Desktop	38
Usługa Power BI	39

<b>Podsumowanie</b>	<b>41</b>
<b>Pytania</b>	<b>41</b>
<b>Dalsza lektura</b>	<b>41</b>
<b>Rozdział 2. Planowanie projektów z użyciem platformy Power BI</b>	<b>42</b>
<b>Planowanie projektów z obszaru analityki biznesowej w Power BI</b>	<b>42</b>
Identyfikowanie interesariuszy, celów i wymagań	43
Pozyskiwanie potrzebnych zasobów	46
Odkrywanie niezbędnych źródeł danych	48
Projektowanie modelu danych	49
Planowanie raportów i pulpitów nawigacyjnych	51
<b>Omówienie przykładowego scenariusza</b>	<b>52</b>
Wprowadzenie	52
Identyfikowanie interesariuszy, celów i wymagań	52
Pozyskiwanie potrzebnych zasobów	54
Odkrywanie potrzebnych źródeł danych	54
Projektowanie modelu danych	54
Planowanie raportów i pulpitów nawigacyjnych	55
<b>Podsumowanie</b>	<b>56</b>
<b>Pytania</b>	<b>56</b>
<b>Dalsza lektura</b>	<b>56</b>
<b>Część II. Aplikacja Power BI Desktop</b>	<b>57</b>
<b>Rozdział 3. Rozpoczynanie pracy z Power BI Desktop</b>	<b>59</b>
<b>Wymagania techniczne</b>	<b>59</b>
<b>Pobieranie i uruchamianie aplikacji Power BI Desktop</b>	<b>60</b>
Pobieranie aplikacji Power BI Desktop	60
Uruchamianie aplikacji Power BI Desktop	62
<b>Przegląd aplikacji Power BI Desktop</b>	<b>63</b>
Nagłówki	64
Widoki	64
Panele	64
Płótno	65
Tapeta	65
Strony	65
Stopka	65
Wstążka	66
Pasek formuły	67
<b>Generowanie danych</b>	<b>68</b>
Tworzenie obliczanej tabeli	68
Tworzenie kolumn obliczanych	69
Formatowanie kolumn	71
<b>Tworzenie wizualizacji</b>	<b>73</b>
Tworzenie pierwszej wizualizacji	73
Formatowanie wizualizacji	75
Dodawanie analiz do wizualizacji	77

Tworzenie i używanie fragmentatora	77
Tworzenie kolejnych wizualizacji	80
Modyfikowanie interakcji między elementami wizualnymi	83
<b>Podsumowanie</b>	<b>86</b>
<b>Pytania</b>	<b>86</b>
<b>Dalsza lektura</b>	<b>87</b>
<b>Rozdział 4. Łączenie się z danymi i ich przekształcanie</b>	<b>88</b>
<b>Wymagania techniczne</b>	<b>88</b>
<b>Pobieranie danych</b>	<b>89</b>
Tworzenie pierwszego zapytania	89
Pobieranie dodatkowych danych	92
<b>Przekształcanie danych</b>	<b>95</b>
Wprowadzenie do edytora Power Query	95
Przekształcanie danych dotyczących celów i prognoz	97
Przekształcanie danych w zapytaniach Ludzie, Zadania i Styczeń	102
<b>Scalanie, kopiowanie i dołączanie zapytań</b>	<b>104</b>
Scalanie zapytań	105
Rozwijanie tabel	107
Blokowanie ładowania zapytań	107
Kopiowanie zapytań	108
Zmiana źródła danych	109
Dołączanie zapytań	110
<b>Sprawdzanie poprawności danych i ich wczytywanie</b>	<b>112</b>
Porządkowanie zapytań	113
Sprawdzanie jakości, rozkładu i profili danych z kolumn	114
Wczytywanie danych	115
<b>Podsumowanie</b>	<b>116</b>
<b>Pytania</b>	<b>117</b>
<b>Dalsza lektura</b>	<b>117</b>
<b>Rozdział 5. Tworzenie modeli danych i obliczenia</b>	<b>118</b>
<b>Wymagania techniczne</b>	<b>118</b>
<b>Tworzenie modelu danych</b>	<b>119</b>
Omówienie widoku Model	119
Modyfikowanie układu	120
Tworzenie i poznawanie relacji	121
Przegląd modelu danych	126
<b>Tworzenie obliczeń</b>	<b>127</b>
Obliczane kolumny	127
Miary	133
<b>Sprawdzanie obliczeń i rozwiązywanie problemów</b>	<b>140</b>
Przypadki brzegowe	140
Podział danych	142
Grupowanie	144
<b>Podsumowanie</b>	<b>146</b>
<b>Pytania</b>	<b>146</b>
<b>Dalsza lektura</b>	<b>147</b>

<b>Rozdział 6. Odkrywanie wniosków</b>	<b>148</b>
<b>Wymagania techniczne</b>	<b>148</b>
<b>Segmentacja danych</b>	<b>149</b>
Tworzenie grup	149
Tworzenie hierarchii	151
Zabezpieczenia RLS	153
Przyciski	159
Pytania i odpowiedzi	162
Zakładki	168
<b>Zaawansowane techniki analiz</b>	<b>173</b>
Mechanizmy analizowania i podsumowywania	174
Filtrowanie „najlepsze n”	176
Mierniki i kluczowe wskaźniki wydajności	177
Parametry typu „co, jeżeli”	178
Formatowanie warunkowe	180
Szybkie miary	181
Strony z etykietkami	183
Kluczowe elementy mające wpływ	184
<b>Podsumowanie</b>	<b>186</b>
<b>Pytania</b>	<b>186</b>
<b>Dalsza lektura</b>	<b>187</b>
<b>Rozdział 7. Tworzenie raportu końcowego</b>	<b>188</b>
<b>Wymagania techniczne</b>	<b>188</b>
<b>Przygotowywanie raportu końcowego</b>	<b>189</b>
Planowanie raportu końcowego	189
Porządkowanie raportu	190
Stosowanie motywu	190
Tworzenie szablonu strony	191
Synchronizowanie fragmentatorów	200
Dostosowywanie kalendarza	201
Dodawanie filtrów na poziomie raportu	202
<b>Tworzenie stron raportu końcowego</b>	<b>203</b>
Tworzenie strony Podsumowanie dla zarządu	203
Tworzenie strony dla menedżerów działów	206
Tworzenie strony dla menedżerów filii	209
Tworzenie strony Szczegółowe zestawienie godzin	212
Tworzenie strony Szczegółowe dane o pracownikach	216
Tworzenie strony Wprowadzenie	219
<b>Dopracowywanie raportu</b>	<b>220</b>
Testy	220
Porządkowanie stron	221
<b>Podsumowanie</b>	<b>222</b>
<b>Pytania</b>	<b>222</b>
<b>Dalsza lektura</b>	<b>223</b>

**Część III. Usługa Power BI****225****Rozdział 8. Publikowanie i udostępnianie****227**

<b>Wymagania techniczne</b>	<b>227</b>
<b>Zakładanie konta</b>	<b>228</b>
Office 365	228
Wersja próbna platformy Power BI	228
<b>Wprowadzenie do usługi</b>	<b>229</b>
Przegląd usługi	229
Nagłówek	229
Panel nawigacji	231
Płótno	233
<b>Publikowanie i udostępnianie</b>	<b>233</b>
Tworzenie obszaru roboczego	233
Publikowanie	234
Udostępnianie	238
<b>Podsumowanie</b>	<b>241</b>
<b>Pytania</b>	<b>241</b>
<b>Dalsza lektura</b>	<b>242</b>

**Rozdział 9. Używanie raportów w usłudze Power BI****243**

<b>Wymagania techniczne</b>	<b>243</b>
<b>Wyświetlanie i używanie raportów</b>	<b>244</b>
Menu Plik	244
Menu Eksportuj	254
Udostępnij	256
Czat w aplikacji Teams	258
Subskrybuj	259
Wielokropek (...)	261
Resetuj	262
Zakładki	262
Widok	264
Odśwież wizualizacje	265
Komentarz	265
Dodaj do ulubionych	267
<b>Edytowanie i tworzenie raportów</b>	<b>267</b>
Edytowanie raportów	267
Tworzenie raportu	269
<b>Podsumowanie</b>	<b>270</b>
<b>Pytania</b>	<b>271</b>
<b>Dalsza lektura</b>	<b>271</b>

**Rozdział 10. Pulpity nawigacyjne, aplikacje, metryki i zabezpieczenia****273**

<b>Wymagania techniczne</b>	<b>273</b>
<b>Pulpity nawigacyjne</b>	<b>274</b>
Tworzenie pulpitu nawigacyjnego	274
Praca z pulpitemi nawigacyjnymi	276
Praca z kafelkami	281

<b>Tworzenie i używanie aplikacji</b>	<b>283</b>
Tworzenie aplikacji	284
Pobieranie i używanie aplikacji	288
<b>Praca z metrykami</b>	<b>289</b>
Tworzenie kart wyników i metryk	289
Używanie kart wyników i metryk	291
<b>Zabezpieczenia i uprawnienia</b>	<b>293</b>
Uprawnienia do obszaru roboczego	293
Uprawnienia do aplikacji	295
Uprawnienia do obiektów	295
Zabezpieczenia RLS	297
<b>Podsumowanie</b>	<b>299</b>
<b>Pytania</b>	<b>299</b>
<b>Dalsza lektura</b>	<b>300</b>

---

## **Rozdział 11. Odświeżanie treści** **301**

<b>Wymagania techniczne</b>	<b>301</b>
<b>Instalowanie i używanie bram danych</b>	<b>302</b>
Pobieranie i instalowanie bramy danych	303
Uruchamianie bramy danych	308
Konfigurowanie bramy danych	310
Zarządzanie bramą danych	312
<b>Odświeżanie zestawów danych</b>	<b>316</b>
Planowanie odświeżania	316
<b>Podsumowanie</b>	<b>323</b>
<b>Pytania</b>	<b>323</b>
<b>Dalsza lektura</b>	<b>323</b>

---

## **Część IV. Dalsze kroki** **325**

---

### **Rozdział 12. Wdrażanie usługi Power BI, zarządzanie nią i wprowadzanie jej w organizacji** **327**

<b>Wymagania techniczne</b>	<b>328</b>
<b>Modele użytkownika</b>	<b>328</b>
Anarchia	328
Model scentralizowany	329
Model rozproszony	330
Nadrzędne zbiory danych	332
Modele hybrydowe	333
<b>Zarządzanie i administracja platformą Power BI</b>	<b>333</b>
Ustawienia dzierżawy	335
Wdrażanie materiałów w usłudze Power BI	349
<b>Wprowadzanie usługi Power BI w organizacji</b>	<b>352</b>
Strategie wprowadzania	353
<b>Podsumowanie</b>	<b>354</b>
<b>Pytania</b>	<b>354</b>
<b>Dalsza lektura</b>	<b>355</b>



<b>Rozdział 13. Wykorzystanie wiedzy w praktyce</b>	<b>356</b>
<b>Wymagania techniczne</b>	<b>356</b>
<b>Możliwości w branży analityki biznesowej</b>	<b>356</b>
Rodzaje stanowisk i ról w branży analityki biznesowej	357
<b>Zmienianie stanowiska i rozwój kariery</b>	<b>367</b>
Możliwości zatrudnienia i rozwoju kariery	368
Strategie szukania pracy	370
Wskazówki dotyczące rozmowy rekrutacyjnej	372
Negocjowanie benefitów i wynagrodzenia	374
<b>Dalsza droga</b>	<b>378</b>
<b>Podsumowanie</b>	<b>379</b>
<b>Pytania</b>	<b>380</b>
<b>Dalsza lektura</b>	<b>380</b>
<b>Skorowidz</b>	<b>383</b>



# Wprowadzenie do analityki biznesowej i platformy Power BI

**Power BI** to rozbudowany ekosystem oferowanych przez Microsoft narzędzi i technologii z obszaru **analityki biznesowej**. Czym jednak dokładnie jest analityka biznesowa? W prostym ujęciu jest to dziedzina związana z wykorzystywaniem danych do podejmowania lepszych decyzji. Może przyjmować wiele postaci i nie zawsze ogranicza się tylko do świata biznesu. Także w codziennym życiu korzystamy z danych do podejmowania lepszych decyzji. Na przykład jeśli remontujesz łazienkę, otrzymujesz wyceny od różnych firm. Ceny i szczegóły w wycenach to dane, które umożliwiają wybór jednej z tych firm. Możesz też poszukać informacji o firmach w internecie. W ten sposób uzyskujesz dodatkowe dane uwzględniane przy podejmowaniu decyzji.

W tym rozdziale omawiam podstawowe zagadnienia dotyczące analityki biznesowej, a także wyjaśniam, dlaczego analityka biznesowa jest ważna dla organizacji. Ponadto przedstawiam na ogólnym poziomie ekosystem platformy Power BI, dostępne licencje i najważniejsze narzędzia, takie jak **Power BI Desktop** i **usługa Power BI**.

W tym rozdziale omawiam następujące zagadnienia:

- najważniejsze zagadnienia z obszaru analityki biznesowej,
- odkrywanie ekosystemu platformy Power BI,
- wybór właściwej licencji platformy Power BI,
- wprowadzenie do aplikacji Power BI Desktop i usługi Power BI.

# Przegląd najważniejszych zagadnień z obszaru analityki biznesowej

W organizacjach analityka biznesowa służy do podejmowania lepszych decyzji dotyczących firmy. Inaczej niż w przykładzie z wprowadzenia do rozdziału organizacje zwykle nie są zainteresowane łazienkami, tylko tym, jak zwiększyć efektywność, wydajność i zyskowość. Firmy składające oferty remontu łazienki muszą znaleźć odpowiedzi na następujące pytania:

- Jak przyciągnąć nowych klientów?
- Jak utrzymać większy odsetek klientów?
- Kim są konkurenci i jak wypadamy w porównaniu z nimi?
- Od czego zależy zyskowość?
- Które wydatki można ograniczyć?

Lista pytań, na które firmy każdego dnia muszą znajdować odpowiedzi, jest nieskończona. Ponadto firmy potrzebują danych w połączeniu z narzędziami i technikami analityki biznesowej, aby uzyskiwać takie odpowiedzi oraz podejmować skuteczne decyzje operacyjne i strategiczne.

Choć analityka biznesowa sama w sobie jest obszernym zagadnieniem, jej najważniejsze elementy można podzielić na pięć obszarów:

- dziedzina,
- dane,
- model,
- analizy,
- wizualizacje.

## Dziedzina

**Dziedzina** to kontekst, w którym analityka biznesowa jest stosowana. Większość firm obejmuje dość standardowe funkcje lub działy biznesowe, takie jak:

- sprzedaż,
- marketing,
- produkcja,
- łańcuch dostaw,
- badania i rozwój,
- kadry,
- księgowość.

Każda z tych funkcji odpowiada dziedzinie, w której analitykę biznesową można zastosować do znajdowania odpowiedzi na pytania pomagające podejmować lepsze decyzje.

Dziedzina pomaga zawęzić obszar, którego dotyczą zadawane pytania i podejmowane decyzje. Na przykład w obszarze sprzedaży firma może chcieć ustalić, którzy pracownicy mają lepsze lub gorsze wyniki albo którzy klienci przynoszą najwięcej zysku. Analityka biznesowa może zapewnić takie informacje, a także pomaga stwierdzić, jakie aktywności umożliwiają określonym sprzedawcom uzyskiwanie lepszych wyników w porównaniu z innymi lub dlaczego niektórzy klienci przynoszą więcej zysku. Te informacje można następnie wykorzystać do szkolenia i nauki sprzedawców, którzy generują mniej zysków, lub do skupienia działań sprzedażowych na określonej grupie odbiorców.

W kontekście marketingu firma może wykorzystać analitykę biznesową do określenia, jakiego rodzaju kampanie marketingowe (na przykład e-mailowe, radiowe, prasowe, telewizyjne czy internetowe) są najbardziej skuteczne w przyciąganiu nowych klientów. Zapewnia to firmie informacje, na co powinna przeznaczyć budżet marketingowy.

W obszarze produkcji firma może wykorzystać analitykę biznesową do oceny **średniego czasu bezawaryjnej pracy** maszyn używanych do wytwarzania towarów. Na podstawie takich informacji można określić, czy przydatna będzie konserwacja prewencyjna i jak często należy ją przeprowadzać.

Można podać mnóstwo przykładów sytuacji, w jakich analityka biznesowa może pomóc organizacji zwiększyć wydajność, efektywność i zyskowość. Ustalenie dziedziny, w której należy zastosować techniki analityki biznesowej, to ważny krok w projektach analitycznych w firmach, ponieważ od dziedziny zależy, na jakie ważne pytania można znaleźć odpowiedź, jakie korzyści można uzyskać, a także jakie dane są potrzebne do znalezienia tych odpowiedzi.

---

## Dane

Po ustaleniu dziedziny następnym krokiem jest zidentyfikowanie i uzyskanie dostosowanych do niej **danych**. Wymaga to ustalenia źródeł właściwych danych. Mogą to być źródła wewnętrzne lub zewnętrzne względem organizacji. Ponadto dane mogą mieć charakter ustrukturyzowany, nieustrukturyzowany lub częściowo ustrukturyzowany.

---

### Dane wewnętrzne i zewnętrzne

**Dane wewnętrzne** są generowane w organizacji w ramach procesów biznesowych i działalności firmy. Procesy biznesowe mogą generować duże ilości danych specyficznych dla działalności firmy. Te dane mogą dotyczyć przychodów netto, sprzedaży do klientów, liczby pozyskanych nowych klientów, rotacji pracowników, liczby wyprodukowanych produktów, kosztów surowców, szeregów czasowych czy informacji o transakcjach. Tego rodzaju historyczne i bieżące dane są przydatne dla organizacji do identyfikowania wzorców i trendów, a także do prognozowania i planowania. Istotne jest to, że wszystkie dane ważne w kontekście określonej dziedziny i pytań prawie nigdy nie są przechowywane w jednym źródle danych. Organizacje zawsze mają wiele źródeł z potrzebnymi danymi.

Analityka biznesowa jest najbardziej skuteczna, jeśli dane wewnętrzne zostaną połączone z **danymi zewnętrznymi**. Dane zewnętrzne są generowane niezależnie od działalności firmy. Obejmują one na przykład ogólne globalne trendy ekonomiczne, dane ze spisu powszechnego, dane demograficzne klientów, wynagrodzenie w gospodarstwach domowych czy koszty surowców. Wszystkie te dane są dostępne niezależnie od działalności organizacji.

Dla każdej dziedziny i dla każdego pytania istnieją istotne lub nieistotne dla nich dane wewnętrzne i zewnętrzne. Nie myśl jednak, że tylko dlatego, iż pytanie dotyczy dziedziny produkcji, w innych dziedzinach — takich jak sprzedaż lub marketing — nie kryją się istotne źródła danych. Jeśli próbujesz przewidzieć właściwy poziom produkcji, bardzo pomocne mogą być dane dotyczące planowanej sprzedaży. Niezwykle ważne mogą też być dane zewnętrzne określające ogólny poziom wzrostu ekonomicznego, a dane takie jak koszty surowców mogą okazać się nieistotne.

## Dane ustrukturyzowane, nieustrukturyzowane i częściowo ustrukturyzowane

**Dane ustrukturyzowane** mają dość formalną specyfikację typową dla tabeli z wierszami i kolumnami. Wyobraź sobie arkusz kalkulacyjny z kolumnami zawierającymi identyfikator transakcji, klienta, liczbę kupionych sztuk i cenę jednostkową. Każdy wiersz reprezentuje transakcję sprzedaży. Ustrukturyzowane źródła danych są najłatwiejsze do pobierania i analizowania w narzędziach do analityki biznesowej. Tymi źródłami najczęściej są relacyjne bazy danych, czyli systemy takie jak: Microsoft SQL Server, Microsoft Access, Azure Table storage, Azure SQL Database, Oracle, MySQL, IBM Db2, Teradata, PostgreSQL, Informix czy Sybase. Ponadto z tą kategorią źródeł danych związane są standardy relacyjnych baz danych, takie jak **Open Database Connectivity (ODBC)** i **Object Linking and Embedding Database (OLE DB)**.

**Dane nieustrukturyzowane** są przeciwieństwem danych ustrukturyzowanych. Nie da się ich uporządkować w prostych tabelach z wierszami i kolumnami. Dane z tej kategorii to na przykład filmy, nagrania dźwiękowe, zdjęcia i tekst. Dokumenty tekstowe, wpisy z mediów społecznościowych i recenzje internetowe to także przykłady obszernych danych nieustrukturyzowanych. Źródła danych nieustrukturyzowanych są najtrudniejsze do pobierania i analizowania w narzędziach do analityki biznesowej. Dane tego typu są przechowywane jako obiekty **BLOB** (ang. *Binary Large Objects*), pliki lub wpisy internetowe, a także jako pliki w systemach plików takich jak **NTFS** (ang. *New Technology File System*) lub **HDFS** (ang. *Hadoop Distributed File System*).

**Dane częściowo ustrukturyzowane** posiadają strukturę, ale nie są zgodne z formalną definicją danych ustrukturyzowanych, czyli tabelą z wierszami i kolumnami. Przykładami takich danych są pliki tekstowe z tabulacjami lub ogranicznikami, dane w formacie **XML** lub innych językach znaczników, takich jak **HTML** i **XSL**, a także dane w formacie **JSON** (ang. *JavaScript Object Notation*) i **EDI** (ang. *Electronic Data Interchange*). Częściowo ustrukturyzowane źródła danych mają samodefiniującą strukturę, dzięki czemu są łatwiejsze do pobierania i analizowania niż źródła nieustrukturyzowane, ale wymagają więcej pracy niż prawdziwe ustrukturyzowane dane.

Do danych częściowo ustrukturyzowanych należą też tak zwane bazy **NoSQL**, obejmujące magazyny danych, takie jak dokumentowe bazy danych, grafowe bazy danych i bazy typu klucz-wartość. Takie bazy są projektowane do przechowywania danych ustrukturyzowanych i nieustrukturyzowanych. Dokumentowe bazy danych to na przykład: Microsoft Azure Cosmos DB, MongoDB, Cloudant (IBM), Couchbase i MarkLogic. Grafowe bazy danych to Neo4j i HyperGraphDB. Bazy klucz-wartość to: Riak firmy Basho Technologies, Redis, Aerospike, DynamoDB z platformy Amazon Web Services Couchbase, Cassandra firmy DataStax i MapR Technologies. Bazy kolumnowe to Cassandra i HBase.

Z danymi częściowo ustrukturyzowanymi powiązane są protokoły dostępu do danych takie jak **OData** (ang. *Open Data Protocol*) i inne **API** (ang. *Application Programming Interface*) typu **REST** (ang. *Representational State Transfer*). Te protokoły zapewniają interfejsy do źródeł danych, takich jak Microsoft SharePoint, Microsoft Exchange, Microsoft Active Directory i Microsoft Dynamics, systemów mediów społecznościowych (na przykład serwisów Twitter i Facebook), a także innych systemów internetowych, takich jak Mailchimp, Salesforce, Smartsheet, Twilio, Google Analytics czy GitHub. Te protokoły danych ukrywają sposób przechowywania danych i to, czy są one zapisane w bazie relacyjnej, bazie NoSQL, czy w zwykłych plikach.

Większość narzędzi do analityki biznesowej, takich jak platforma Power BI, jest zoptymalizowanych pod kątem obsługi danych ustrukturyzowanych i częściowo ustrukturyzowanych. Ustrukturyzowane źródła danych z natury są łatwe do zintegrowania z narzędziami do analityki biznesowej. Ponadto te narzędzia są projektowane z myślą o pobieraniu danych ze źródeł częściowo ustrukturyzowanych i przekształcaniu ich na dane ustrukturyzowane. Dane nieustrukturyzowane są trudniejsze do analizy za pomocą narzędzi do analityki biznesowej, ale nie jest to niemożliwe. Platforma Power BI posiada funkcje zaprojektowane do ułatwiania pobierania i analizowania nieustrukturyzowanych źródeł danych. Jednak analizowanie danych nieustrukturyzowanych ma ograniczenia.

## Model

**Model** (lub model danych) dotyczy sposobu uporządkowania źródeł danych w celu ułatwiania analiz i generowania wizualizacji. Modele buduje się w wyniku przekształcania i oczyszczania danych, definiowania typów danych z tych źródeł, a także definiowania kategorii danych dla poszczególnych typów danych. Tworzenie modelu zwykle obejmuje trzy kroki:

- porządkowanie danych,
- przekształcanie i oczyszczanie danych,
- definiowanie i kategoryzowanie danych.

## Porządkowanie danych

Modele mogą być bardzo proste. Mogą mieć na przykład postać jednej tabeli z wierszami i kolumnami. Jednak analityka biznesowa prawie zawsze wymaga użycia wielu tabel z danymi, często z różnych źródeł. Gdy różne źródła i tabele trzeba połączyć w spójną całość, model staje się bardziej skomplikowany. Trzeba wtedy zdefiniować, jak poszczególne źródła danych są ze sobą

powiązane. Załóżmy, że masz jedno źródło danych reprezentujące nazwisko klienta, dane kontaktowe oraz wielkość firmy mierzoną wysokością przychodów i/lub liczbą pracowników. Tego rodzaju informacje mogą pochodzić z systemu **CRM** (ang. *Customer Relationship Management*) organizacji. Drugim źródłem danych mogą być informacje o zamówieniach, obejmujące nazwisko klienta, liczbę kupionych sztuk i cenę. To drugie źródło może pochodzić z systemu **ERP** (ang. *Enterprise Resource Planning*) organizacji. Te dwa źródła danych można powiązać ze sobą na podstawie unikatowych nazwisk lub identyfikatorów klientów.

Niektóre źródła danych mają wbudowane modele. Dotyczy to na przykład tradycyjnych hurtowni danych dla danych ustrukturyzowanych, a także analogicznych systemów do analizowania danych nieustrukturyzowanych. Tradycyjne hurtownie danych są oparte na technologii **OLAP** (ang. *Online Analytical Processing*) i obejmują takie rozwiązania jak: Analysis Services Microsoftu, Snowflake, Essbase firmy Oracle, kostki z platformy AtScale, HANA i Business Warehouse firmy SAP czy Azure Synapse.

---

## Przekształcanie i oczyszczanie danych

W trakcie budowania modelu danych często (czytaj: zawsze) konieczne jest oczyszczanie i przekształcanie danych źródłowych. Dane nigdy nie są idealne. Zawsze trzeba jest przekształcić, aby usunąć lub poprawić błędne dane. Na przykład gdy używasz danych o klientach z systemu CRM, nierzadko zdarza się, że ten sam klient jest zapisany na kilka sposobów. Format danych z arkuszy kalkulacyjnych ułatwia ich wprowadzanie ludziom, jednak może być nieodpowiedni do celów analityki biznesowej. Ponadto dane mogą obejmować błędy, braki, niespójne formatowanie, a nawet coś na pozór tak prostego jak końcowe spacje. Tego typu czynniki mogą sprawiać problemy w trakcie przeprowadzania analiz w ramach analityki biznesowej. Na szczęście narzędzia do analityki biznesowej, takie jak Power BI, udostępniają mechanizmy oczyszczania i przekształcania danych na potrzeby analiz. Ten proces może obejmować zastępowanie lub eliminowanie błędów w danych, przestawianie, anulowanie przestawiania lub transponowanie wierszy i kolumn, usuwanie końcowych spacji i innego rodzaju operacje.

Narzędzia do przekształcania i oczyszczania danych są czasem określane mianem **ETL** (ang. *Extract, Transform, Load*). Obejmują one produkty takie jak: **SSIS** (ang. *SQL Server Integration Services*) Microsoftu, Azure Data Factory, Alteryx, Informatica, Dell Boomi, MuleSoft firmy Salesforce, Skyvia, InfoSphere Information Server firmy IBM, Data Integrator firmy Oracle, Talend, Pentaho Data Integration, Data Integration Studio firmy SAS, Sybase ETL czy QlikView Expressor.

---

## Definiowanie i kategoryzowanie

Modele danych formalnie definiują typy danych z każdej tabeli. Typy danych zwykle określają format danych, na przykład tekst, liczby ułamkowe, liczby całkowite, procenty, daty, czas, daty i czas, czas trwania, wartości prawda/fałsz czy wartości binarne. Definicja takich typów danych jest ważna, ponieważ określa, jakiego rodzaju analizy można przeprowadzać na danych. Na przykład nie ma sensu obliczanie sumy lub średniej dla danych tekstowych. Zamiast tego należy zastosować agregacje, takie jak liczba wystąpień, pierwsze wystąpienie lub ostatnie wystąpienie.



Modele danych definiują też kategorie typów danych. Dane określonego typu, na przykład kody pocztowe, mogą być zapisane w formie liczbowej lub tekstowej. Ważne jest, aby model definiował, że to liczbowy typ danych reprezentuje takie kody. Dodatkowo wpływa to na rodzaje analiz, jakie mogą być przeprowadzane na danych (na przykład nakładanie danych na mapę). Ważne może być też zdefiniowanie w modelu danych, że tekstowy typ danych reprezentuje adres **URL** (ang. *Uniform Resource Locator*) strony lub grafiki. Typowe kategorie danych to na przykład: adres, miasto, stan, województwo, kontynent, państwo, region, miejscowość, hrabstwo, długość geograficzna, szerokość geograficzna, kod pocztowy, adres URL strony, adres URL grafiki czy kod paskowy.

## Analizy

Po ustaleniu dziedziny i połączeniu źródeł danych w ramach modelu następnym krokiem jest analizowanie danych. Jest to kluczowy proces w analityce biznesowej, ponieważ to wtedy następuje próba udzielenia odpowiedzi na istotne dla firmy pytania na podstawie danych wewnętrznych i zewnętrznych. Sama dostępność danych sprzedażowych nie daje firmie korzyści. Aby móc prognozować przyszłe przychody ze sprzedaży, trzeba zagregować i przeanalizować dane. W trakcie analiz można ustalić średnią sprzedaż produktu, częstotliwość zakupów czy klientów, którzy dokonują transakcji częściej niż inni. Takie informacje pozwalają firmie podejmować lepsze decyzje.

Analiza danych może mieć wiele form, takich jak grupowanie danych, obliczanie prostych agregacji (sum, liczb wystąpień, średnich), a także wykonywanie bardziej skomplikowanych obliczeń, identyfikowanie trendów, wykrywanie korelacji i prognozowanie. Organizacje często mają (lub chcą utworzyć) wskaźniki **KPI** (ang. *Key Performance Indicator*) śledzone przez firmę w celu oceny stanu lub wyników. Wskaźniki KPI mogą dotyczyć na przykład: poziomu retencji pracowników, lojalności klientów, liczby klientów pozyskanych w ciągu miesiąca, marży czy wartości **EBITDA** (ang. *Earnings Before Interest, Tax, Depreciation, and Amortization*). Takie wskaźniki KPI zwykle wymagają zagregowania danych, przeprowadzenia obliczeń lub wykonania obu tych operacji. Wyniki tych agregacji i obliczeń są nazywane wskaźnikami lub miarami oraz służą do identyfikowania trendów i wzorców, na podstawie których firma może podejmować decyzje. W niektórych scenariuszach do wyciągnięcia odpowiednich wniosków trzeba zastosować zaawansowane rozwiązania analityczne, takie jak języki programowania, uczenie maszynowe, sztuczna inteligencja, drążenie danych, analiza strumieni i analiza danych nieustrukturyzowanych.

Istnieje wiele języków programowania, które albo zostały od podstaw specjalnie zaprojektowane na potrzeby analizy danych, albo w których opracowano rozbudowane pakiety lub rozszerzenia do prowadzenia analiz. Dwa najczęściej stosowane języki tego typu to R i Python. Inne popularne języki z tej grupy to: SQL, **MDX** (ang. *Multidimensional Expressions*), Julia, SAS, MATLAB, Scala i F#.

Istnieją też różnorodne narzędzia do uczenia maszynowego i drążenia danych, a także platformy do analizy predykcyjnej, które umożliwiają klasyfikowanie danych, stosowanie regresji, wykrywanie anomalii, klastrowanie danych i podejmowanie decyzji. Systemy tego typu to na przykład:

TensorFlow, Azure Machine Learning Microsoftu, DataRobot, Alteryx Analytics Hub, H2O.ai, KNIME, Splunk, RapidMiner i Prevedere.

Gdy używasz danych z **internetu rzeczy**, ważna jest analiza strumieni danych. Służą do tego takie narzędzia jak: Striim, StreamAnalytix, TIBCO Event Processing, Apache Storm, Azure Stream Analytics i Oracle Stream Analytics.

Do pracy z danymi nieustrukturyzowanymi często stosuje się narzędzia Pig i Hive. Do analizy obrazu, mowy i sentymentu używane są na przykład narzędzia Apache Spark i Azure Cognitive Services.

Każde omówienie narzędzi do analizy danych byłoby niekompletne bez uwzględnienia aplikacji Microsoft Excel. Arkusze kalkulacyjne od dawna były głównym narzędziem analitycznym dla użytkowników biznesowych, a obecnie najczęściej stosowanym programem tego rodzaju jest Microsoft Excel. Jednak istnieją także inne podobne programy, na przykład Google Sheets, Smartsheet, Apple Numbers, Zoho Sheet czy LibreOffice Calc.

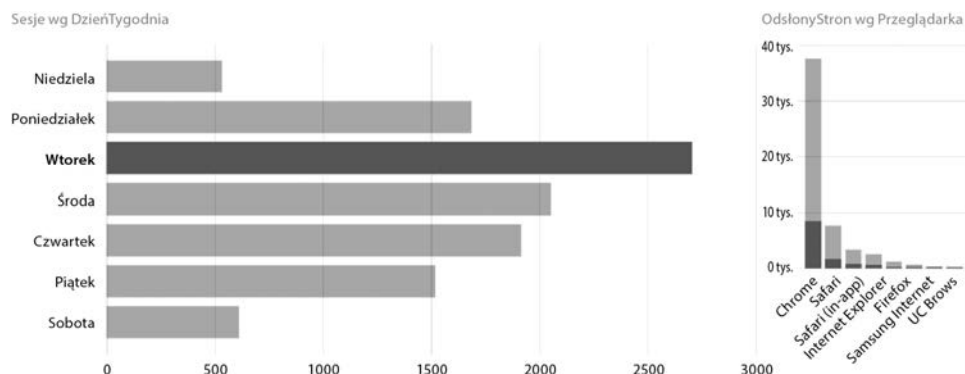
## Wizualizacja

Ostatnim ważnym zagadnieniem z obszaru analityki biznesowej jest wizualizacja lub prezentacja przeprowadzonych analiz. Ludzie są wzrokowcami, dlatego pomocne jest przeglądanie wyników analiz w formie wykresów, raportów i pulpitu nawigacyjnego. Można do tego stosować tabele, macierze, wykresy kołowe, wykresy słupkowe i inne formy wizualne pomagające dodać kontekst i znaczenie do analiz. Podobnie jak obraz jest wart tysiąca słów, tak wizualizacja umożliwia prezentację tysięcy, milionów lub nawet miliardów punktów danych w zwięzły sposób, łatwy do przyswojenia i zrozumienia. Wizualizacja umożliwia analitykowi lub autorowi raportu opowiadanie historii za pomocą danych. Ta historia odpowiada na zadane w firmie pytania, a tym samym zapewnia wnioski, które umożliwiają organizacji podejmowanie lepszych decyzji.

Poszczególne wykresy lub wizualizacje zwykle przedstawiają agregacje, wskaźniki KPI i/lub wyniki innych obliczeń przeprowadzonych na danych, podsumowane za pomocą jakiegoś pogrupowania wartości. Takie wykresy mają prezentować określony aspekt danych lub wskaźnik w ustalonym kontekście. Na przykład jeden wykres może przedstawiać liczbę sesji sieciowych w poszczególnych dniach tygodnia, a inny liczbę odsłon stron w poszczególnych przeglądarkach.

Narzędzia do analityki biznesowej umożliwiają łączenie wielu poszczególnych tabel i wykresów na jednej stronie lub w jednym raporcie. Nowoczesne narzędzia, takie jak platforma Power BI, umożliwiają interaktywne łączenie pojedynczych wizualizacji, co ułatwia odkrywanie i analizę danych. Ta interaktywność umożliwia czytelnikowi raportu kliknięcie elementów na poszczególnych wizualizacjach, na przykład wykresach słupkowych, mapach lub tabelach, aby zagłębić się w prezentowane informacje, wyróżnić je lub przefiltrować. Można też ustalić wpływ określonej części wykresu na resztę wizualizacji z raportu. Te mechanizmy wykraczają poza możliwości typowych starszych narzędzi do generowania wizualizacji, takich jak SSRS (ang. *SQL Server Reporting Services*) lub Crystal Reports, które oferują użytkownikom tylko minimalną interaktywność związaną z wyborem wbudowanych filtrów. Na przykład

gdy dostępne są dwa używane wcześniej wykresy, czytelnik raportu może kliknąć wybrany dzień tygodnia z pierwszego raportu, aby wyświetlić na drugim wykresie rozkład liczby odsłon stron w poszczególnych przeglądarkach w tym dniu:



**Rysunek 1.1.** Dwa wykresy słupkowe: po lewej liczba sesji w określonym dniu tygodnia, po prawej liczba odsłon stron w poszczególnych przeglądarkach

Pulpity nawigacyjne zapewniają łatwe do zrozumienia wizualizacje ważnych dla organizacji wskaźników KPI. Na przykład dyrektor generalny korporacji może chcieć zobaczyć jedynie wybrane informacje z działów sprzedaży, marketingu, działań operacyjnych i kadry. Każdy z tych działów może mieć własne szczegółowe raporty, jednak dyrektor generalny chce śledzić tylko jedną lub dwie wizualizacje z każdego z tych raportów. Pulpity nawigacyjne to umożliwiają.

Narzędzia do wizualizacji to między innymi wiekowe już SSRS i Crystal Reports, a także oprogramowanie takie jak: Birst, Domo, MicroStrategy, Qlik Sense, Tableau CRM, SAS Visual Analytics, Sisense, Tableau, ThoughtSpot i TIBCO Spotfire.

Po omówieniu najważniejszych zagadnień i ogólnych koncepcji z obszaru analityki biznesowej pora przejść na następny poziom i zapoznać się z technologiami analityki biznesowej z ekosystemu Power BI.

## Odkrywanie ekosystemu Power BI

Choć platforma Power BI czasem uznawana jest za narzędzie do wizualizacji, w rzeczywistości nie jest to pojedynczy program, ale zestaw powiązanych narzędzi i usług tworzących kompletny ekosystem do analityki biznesowej. Ten ekosystem obejmuje całe spektrum tej dziedziny — od danych przez modelowanie i analizy po wizualizacje. Ponadto ten ekosystem obejmuje komponenty specyficzne nie tylko dla platformy Power BI, ale też dla innych technologii Microsoftu współdziałających z tą platformą, a także umożliwia integrację z rozwiązaniami zewnętrznymi producentów. Współdziałanie z innymi narzędziami i technologiami Microsoftu,

a także z zewnętrznymi produktami sprawia, że Power BI jest wysoce rozbudowaną platformą do analityki biznesowej, dającą znacznie większe możliwości niż bardziej odizolowane narzędzia dostępne na rynku.

Choć ekosystem Power BI jest rozbudowany i złożony, można go podzielić na następujące kategorie:

- podstawowe narzędzia specyficzne dla Power BI,
- podstawowe narzędzia niespecyficzne dla Power BI,
- niepodstawowe narzędzia specyficzne dla Power BI,
- natywnie zintegrowane rozwiązania Microsoftu,
- rozszerzony ekosystem.

## Podstawowe narzędzia specyficzne dla Power BI

Podstawowe technologie specyficzne dla Power BI to:

- **Power BI Desktop.** Jest to bezpłatna aplikacja dla systemu Windows instalowana na lokalnym komputerze stacjonarnym lub laptopie. To podstawowe narzędzie służące do pobierania, oczyszczania i przekształcania danych z różnych źródeł, łączenia danych w modele, a następnie analizowania i wizualizowania danych za pomocą obliczeń, wizualizacji i raportów. Raporty utworzone w aplikacji Power BI Desktop często są publikowane w usłudze Power BI w celu ich udostępniania i umożliwiania współpracy.
- **Usługa Power BI** to chmurowa platforma internetowa typu SaaS (ang. *Software as a Service*). Można ją stosować do tworzenia i modyfikowania prostych raportów, do budowania pulpitów nawigacyjnych, a także udostępniania i wyświetlania raportów oraz współpracy nad nimi. Niektóre źródła danych można bezpośrednio podłączyć do usługi Power BI, jednak możliwości modelowania i analizowania danych w tym narzędziu są ograniczone.

## Podstawowe narzędzia niespecyficzne dla Power BI

Do tej grupy należą następujące narzędzia:

- **Power Query.** Jest to narzędzie Microsoftu służące do łączenia się z danymi i przekształcania ich. Umożliwia ono użytkownikom biznesowym dostęp do setek różnych źródeł i przekształcanie danych zgodnie z potrzebami. Źródła danych obsługiwane przez narzędzie Power Query to między innymi wiele różnych typów plików, bazy danych, usługi Microsoft Azure i usługi zewnętrzne. To narzędzie obejmuje też pakiet **SDK** (ang. *Software Development Kit*), który umożliwia tworzenie niestandardowych łączników, dzięki czemu niezależni użytkownicy mogą budować własne łączniki danych sprawnie współdziałające z Power Query. Power Query jest stosowane w aplikacjach Power BI Desktop,

Microsoft Excel, Microsoft SQL Server Data Tools for Visual Studio i Microsoft Dataverse (wcześniej Common Data Service).

- **Język DAX** (ang. *Data Analysis Expressions*). Obejmuje on zestaw funkcji, operatorów i stałych, za pomocą których można pisać wzory lub wyrażenia zwracające obliczone wartości. DAX, podobnie jak funkcje w Excelu lub język MDX, pomaga generować nowe informacje na podstawie danych, które już znajdują się w modelu.
- **Brama danych**. Jest to oprogramowanie instalowane w celu ułatwienia w usłudze Power BI dostępu do lokalnych źródeł danych. Brama danych umożliwia usłudze Power BI odświeżanie danych z jednego lub kilku źródeł z lokalnych systemów. Bramy danych są dostępne w dwóch trybach: prywatnym i korporacyjnym. W trybie prywatnym można ich używać tylko w Power BI, natomiast w trybie korporacyjnym współdziałają dodatkowo z Power Automate, Microsoft Power Apps, Azure Analysis Services i innymi rozwiązaniami z platformy Azure Logic Apps.
- **Modele tabelowe systemu Analysis Services**. Jest to zmodyfikowana wersja wielowymiarowych kostek Microsoftu. Ta technologia jest dostępna poza platformą Power BI, w systemie Analysis Services, ale jest też jednym z podstawowych komponentów w Power BI. Modele budowane w Power BI są w rzeczywistości tworzone za pomocą narzędzia SSAS Tabular, a w aplikacji Power BI Desktop na zapleczu działa kompletna instancja tego narzędzia. Dlatego gdy stworzysz modele w aplikacji Power BI Desktop, w rzeczywistości budujesz modele tabelowe systemu Analysis Services.
- **Microsoft AppSource** (lub po prostu AppSource). Jest to sklep do wyszukiwania aplikacji, dodatków i rozszerzeń oprogramowania Microsoftu, w tym pakietu Office 365 czy narzędzi Azure, Dynamics 365, Cortana i Power BI. Jeśli chodzi o platformę Power BI, w AppSource znajdziesz niestandardowe komponenty wizualne, które można pobierać i dodawać do raportów opracowanych w aplikacji Power BI Desktop. Te komponenty są obsługiwane także w usłudze Power BI.

## Niepodstawowe narzędzia specyficzne dla Power BI

Ta kategoria obejmuje następujące technologie:

- **Power BI Report Server**. Jest to rozwiązanie do użytku lokalnego, będące nadzbiorem systemu SSRS. Działa podobnie jak usługa Power BI. Umożliwia publikowanie i wyświetlanie raportów Power BI utworzonych w aplikacjach Power BI Desktop i Excel w lokalnym środowisku. Ponieważ Power BI Report Server jest nadzbiorem systemu SSRS, może też udostępniać raporty wielostronicowe (w formacie *.rdl*).
- **Power BI Embedded**. Jest to system obejmujący wiele API REST, których można używać do wyświetlania wizualizacji, raportów i pulpitów nawigacyjnych w niestandardowych aplikacjach dla klientów zewnętrznych względem organizacji. Ten system jest często używany przez niezależnych producentów oprogramowania (ang. *Independent Software Vendor* — ISV) i programistów.

- **Aplikacje mobilne Power BI.** Są to natywne aplikacje dla systemów Android, iOS i Windows dostępne do pobrania w odpowiednich sklepach (Google Play, Apple App Store i Microsoft Store). Aplikacje mobilne Power BI są zoptymalizowane pod kątem wyświetlania raportów Power BI publikowanych w usłudze Power BI i interakcji z tymi raportami za pomocą dotyku.
- **Power BI dla rzeczywistości rozszerzonej.** Są to aplikacje oparte na aplikacjach mobilnych Power BI dla systemu Windows, ale z dodatkowymi mechanizmami współdziałania z urządzeniami Microsoft HoloLens. Te mechanizmy umożliwiają holograficzne nakładanie danych na środowisko rzeczywistości rozszerzonej, a także wyświetlanie raportów i pulpitu nawigacyjnego publikowanych w usłudze BI oraz interakcje z takimi komponentami.

## Natywnie zintegrowane rozwiązania Microsoftu

Do tej grupy należą następujące rozwiązania:

- **Office 365.** Jest to wszechobecna linia usług abonamentowych Microsoftu, która obejmuje tradycyjne aplikacje pakietu Office i inne usługi poprawiające produktywność dostępne w chmurze (przez internet). W narzędziach z pakietu Office 365 bardzo ważne jest pojęcie *dzierżawy* (ang. *tenant*). Power BI ma wbudowane mechanizmy integracji z pakietem Office 365, dlatego gdy użytkownik subskrybuje platformę Power BI, system sprawdza, czy z danym adresem e-mail nie są powiązane istniejące dzierżawy pakietu Office 365. Jeśli są, użytkownik platformy Power BI zostanie dodany do tej dzierżawy. Jeżeli nie istnieje powiązana dzierżawa pakietu Office 365, Power BI generuje nową dzierżawę (nazywaną czasem *shadow tenant*) i dodaje do niej użytkownika.
- **Excel.** Ta aplikacja obejmuje wiele technologii z platformy Power BI dostępnych jako wbudowane dodatki. Są to na przykład Analize in Excel i Power Pivot, które umożliwiają dostęp do narzędzia Power Query. W Excelu działa też ten sam model danych co w Power BI (modele tabelowe Analysis Services). Ponadto Excel jest podstawowym komponentem usługi Power BI, gdzie nosi nazwę Workbooks.
- Power BI jest częścią ekosystemu **Power Platform**, który obejmuje też technologie Power Automate, Power Apps i Power Virtual Agents. Power Automate służy do zarządzania procesami pracy i posiada natywny łącznik dla Power BI z obsługą zarówno wyzwalaczy, jak i akcji. Wyzwalacze są oparte na alertach danych z usługi Power BI, a akcje obsługują zarówno strumieniowe, jak i niestrumieniowe zestawy danych z tej usługi. Ponadto w sklepie AppSource dostępne są wizualizacje związane z narzędziem Power Automate.
- **Power Apps.** Jest to oparta na formularzach technologia Microsoftu z natywnym łącznikiem dla Power BI i domyślną wizualizacją. Ponadto kafelki z Power BI można umieszczać w aplikacjach Power Apps. W Power Apps w mechanizmie integrowania danych używana jest technologia Power Query.

- **Power Virtual Agents.** To narzędzie umożliwia tworzenie i stosowanie inteligentnych agentów (*botów*), które potrafią wykonywać zadania lub prowadzić inteligentne rozmowy z ludźmi z uwzględnieniem kontekstu. Chatboty Power Virtual Agents można integrować z przestrzenią roboczą w Power BI.
- Aplikacja desktopowa **Visio** Microsoftu posiada opracowany przez tę firmę niestandardowy komponent wizualny dla Power BI. Ten komponent umożliwia powiązanie danych z Power BI z diagramem w Visio. Wartości lub kolory wyświetlane na grafice w Visio mogą być zależne od tych danych.
- **SharePoint.** Możliwe jest umieszczanie raportów z Power BI w aplikacji SharePoint z użyciem natywnego składnika Web Part z raportem Power BI.
- **Dynamics 365.** Możliwe jest bezpośrednio umieszczanie komponentów wizualnych z Power BI w raportach i pulpitych nawigacyjnych w Dynamics 365. Ponadto Power BI posiada natywne łączniki dla produktów z rodziny Dynamics. W usłudze Power BI istnieje też kilka aplikacji powiązanych z produktami z tej rodziny.
- **Dataverse** (wcześniej Common Data Service). Jest to jeden z centralnych komponentów narzędzi Power Automate, Power Apps, Power Virtual Agents, Dynamics 365 i Power BI. Dataverse umożliwia firmom składowanie i obsługę danych z wielu aplikacji biznesowych za pomocą zestawu standardowych i niestandardowych elementów. Te elementy umożliwiają firmie opracowanie biznesowej definicji danych i korzystanie z tych danych w aplikacjach. Power BI posiada natywny łącznik dla narzędzia Dataverse.
- **Azure Machine Learning.** Technologie z tej rodziny stały się powszechne w Power BI. Możliwe jest na przykład tworzenie kolumn na podstawie przykładów w Power Query, a także generowanie niestandardowych wizualizacji (na przykład *Kluczowe elementy mające wpływ*). Ponadto w przepływach danych dostępnych na licencjach Premium można wykorzystać mechanizmy Automated Machine Learning i Cognitive Services.
- Jednym z natywnych miejsc docelowych dla danych wyjściowych z narzędzia **Azure Stream Analytics** jest Power BI. Dzięki temu można strumieniowo przekazywać dane do narzędzia Azure Stream Analytics, a wyniki wyświetlać na kafelkach w pulpicie nawigacyjnym w Power BI.
- **Report Builder** to znane narzędzie Microsoftu służące do tworzenia raportów wielostronicowych (*.rdl*). Te raporty można publikować w instancji Power BI Premium i wyświetlać w usłudze Power BI.

## Rozszerzony ekosystem Power BI

Microsoft opracował wiele API i SDK umożliwiających tworzenie niestandardowych komponentów wizualnych, łączników dla źródeł danych i zautomatyzowanych mechanizmów opartych na PowerShellu i innych językach programowania. W efekcie powstał duży rozszerzony ekosystem niezależnych niestandardowych komponentów wizualnych, łączników, aplikacji i dodatków dla

Power BI. Ponadto Power BI umożliwia integrację z językami nierozwijanymi przez Microsoft, takimi jak Python, R i SVG (ang. *Scalable Vector Graphics*).

Spółeczność skupiona wokół Power BI to duże środowisko użytkowników zainteresowanych edukacją i stosowaniem tego narzędzia w lokalnych grupach. Aby znaleźć grupę użytkowników Power BI w swoim regionie, odwiedź stronę <https://www.pbusergroup.com>.

Obok lokalnych grup użytkowników istnieje też ogólna witryna społeczności. Znajdziesz tam fora i galerie, w których użytkownicy Power BI mogą uzyskać odpowiedzi na pytania dotyczące korzystania z tego narzędzia. Adres tej strony to <https://community.powerbi.com>.

Widać więc, że Power BI jest częścią dużego ekosystemu narzędzi i technologii wspomagających analitykę biznesową, a także procesy biznesowe, w których ważne jest podejmowanie decyzji na podstawie wiarygodnych informacji. Aby optymalnie wykorzystać te narzędzia i technologie, należy zrozumieć dostępne licencje platformy Power BI.

## Wybór właściwej licencji platformy Power BI

Power BI udostępnia różne licencje, co zapewnia swobodę wyboru i przystępne cenowo opcje dla użytkowników indywidualnych oraz firm każdej wielkości. Te różne możliwości można podzielić na dwie główne kategorie:

- z zasobami współdzielonymi,
- z zasobami dedykowanymi.

### Zasoby współdzielone

Aby zrozumieć **zasoby współdzielone**, wyobraź sobie budynek z mieszkaniami. Choć każdy mieszkaniec w budynku posiada własne pomieszczenia, niektóre elementy infrastruktury, na przykład wejście, instalacje elektryczne lub instalacje hydrauliczne, są współdzielone. Zasoby współdzielone platformy Power BI działają podobnie. Choć każdy użytkownik ma prywatny obszar do publikowania zestawów danych, raportów i pulpitów nawigacyjnych, to już pamięć i moc obliczeniowa całej usługi Power BI są współdzielone przez wszystkich użytkowników usługi w centrum danych Azure. Gdy jeden z mieszkańców budynku słucha głośnej muzyki, może to mieć wpływ na jego sąsiadów. Podobnie użytkownicy mogą zakłócać prace innym klientom korzystającym z tych samych zasobów współdzielonych, ponieważ zużywają dużo zasobów usługi Power BI.

Są dwie możliwości korzystania z zasobów współdzielonych w Power BI:

- Free,
- Pro.



## Free

Aplikacja Power BI Desktop jest bezpłatna. Możesz ją pobrać, zainstalować i zacząć z niej korzystać. Oprócz prostego udostępniania plików Power BI (.pbix), które są tworzone przez program Power BI Desktop, Microsoft umożliwia bezpłatne korzystanie z usługi Power BI, co pozwala publikować i udostępniać raporty za pomocą mechanizmu **Publish to web**. Ten mechanizm powoduje utworzenie linku (adresu URL) do raportu opublikowanego w usłudze Power BI. Choć ten adres jest długi i mało czytelny, a raporty tego typu nie są indeksowane przez wyszukiwarki, każda osoba znająca ten link może anonimowo przeglądać raport. To oznacza, że nie ma tu żadnych prawdziwych zabezpieczeń oprócz prostego braku czytelności adresu.

Należy zauważyć, że Publish to web to jedyny mechanizm udostępniania dostępny na bezpłatnej licencji platformy Power BI. Wszystkie inne funkcje udostępniania, współpracy i eksportu nie są dostępne w usłudze Power BI. Dotyczy to przestrzeni roboczej na potrzeby współpracy, udostępniania raportów i pulpitów nawigacyjnych, a także eksportowania danych do formatu PowerPointa i CSV (ang. *Comma Separated Value*), a także osadzania danych w narzędziu SharePoint.

Bezpłatna licencja platformy Power BI oznacza też ograniczenia co do automatycznego odświeżania danych. Jedynie dostępne online źródła danych mogą być odświeżane automatycznie. Choć zarówno źródła online, jak i źródła internetowe mogą być odświeżane, można to robić tylko osiem razy dziennie, a minimalny czas między odświeżaniem wynosi 30 minut.

Ponadto bezpłatna licencja platformy Power BI ogranicza łączną wielkość jednego modelu danych publikowanego w usłudze Power BI do 1 GB, a łączną wielkość wszystkich modeli publikowanych w usłudze do 10 GB.

## Pro

Klasyką licencją platformy Power BI, zapewniającą bezpieczniejsze udostępnianie danych i współpracę, jest **Power BI Pro**. Ta licencja służy do tworzenia i korzystania z udostępnianych raportów w usłudze Power BI i jest odpowiednia dla użytkowników indywidualnych oraz małych i średnich firm mających do 500 aktywnych użytkowników. Każdy użytkownik, który tworzy współdzielone raporty lub z nich korzysta, musi zakupić licencję Power BI Pro za cenę 9,99 dolara za miesiąc.

Licencja Pro zapewnia wszystkie mechanizmy współdzielenia i współpracy oraz dodatkowe funkcje niedostępne dla licencji Free. Jednak obowiązują tu te same ograniczenia co do wielkości zestawów danych. To oznacza, że łączna wielkość każdego modelu danych publikowanego w usłudze Power BI jest ograniczona do 1 GB, a łączna wielkość wszystkich modeli danych opublikowanych w usłudze dla użytkownika nie może przekraczać 10 GB. Ponadto ograniczenia związane z częstotliwością odświeżania są takie same jak dla licencji Free.

## Zasoby dedykowane

Zasoby współdzielone działają analogicznie jak budynek z mieszkaniami, natomiast zasoby dedykowane bardziej przypominają samodzielne domy. Licencje z tej grupy dają każdemu klientowi dostęp do dedykowanej pamięci i mocy obliczeniowej, z której tylko dany użytkownik może korzystać. To chroni wszystkich klientów przed *głośnymi sąsiadami*.

W Power BI dostępne są cztery rodzaje licencji z zasobami dedykowanymi:

- Embedded,
- Premium,
- Premium Per User (PPU),
- Report Server.

### Embedded

**Power BI Embedded** to licencja zależna od zasobów. To oznacza, że większą ilość zasobów w postaci wirtualnych rdzeni procesora i pamięci można kupować na godziny. Ilość zasobów jest określana za pomocą **typów węzłów**. Dostępne są węzły od A1 (jeden rdzeń wirtualny i 3 GB pamięci RAM za mniej więcej 750 dolarów miesięcznie) do A6 (32 rdzenie wirtualne i 100 GB pamięci RAM za mniej więcej 24 000 dolarów miesięcznie). Licencje Power BI Embedded typu A można kupić za pomocą portalu Azure. Obok licencji zależnej od zasobów autorzy raportów muszą też posiadać licencję Power BI Pro, dostępną za standardową cenę 9,99 dolara.

Licencja Power BI Embedded jest przeznaczona dla programistów i niezależnych producentów oprogramowania, którzy korzystają z API do osadzania komponentów wizualnych, raportów i pulpitu nawigacyjnego z Power BI w swoich niestandardowych aplikacjach sieciowych. Takie aplikacje mogą być następnie używane przez klientów zewnętrznych. Choć technologię osadzania komponentów z Power BI można wykorzystać także do tworzenia aplikacji dostępnych dla użytkowników wewnętrznych, potrzebne są do tego inne licencje — Power BI Premium typu EM.

Warto też zauważyć, że węzły A1 i A2 korzystają z zasobów współdzielonych, natomiast węzły od A3 do A6 używają zasobów dedykowanych. Jest to ważne, ponieważ zasoby dedykowane mogą chronić przed „głośnymi sąsiadami”, którzy mogą wpływać na wydajność pracy.

### Premium

**Power BI Premium** to licencja oparta na zasobach, podobna co do zasad działania do licencji Power BI Embedded, ale przeznaczona dla średnich i dużych przedsiębiorstw. Także tu można wykupić zasoby (w formie wirtualnych rdzeni procesora i pamięci) dostępne tylko dla danego klienta. Inaczej niż w usłudze Power BI Embedded, te zasoby kupuje się w ujęciu miesięcznym, a nie godzinowym. Tu dostępne są węzły od P1 (8 rdzeni wirtualnych i 25 GB pamięci RAM za około 5000 dolarów miesięcznie) do P5 (128 rdzeni wirtualnych i 400 GB pamięci RAM za mniej więcej 80 000 dolarów miesięcznie). Obok licencji zależnej od zasobów autorzy raportów muszą też posiadać licencję Power BI Pro, dostępną za standardową cenę 9,99 dolara.

W odróżnieniu od licencji Power BI Embedded wszystkie licencje Power BI Premium zapewniają dedykowane zasoby oraz są przeznaczone do obsługi użytkowników wewnętrznych i zewnętrznych. W tych licencjach wielkość jednego zestawu danych może wynosić do 10 GB i możliwych jest do 48 odświeżeń dziennie z minimalnym czasem między odświeżeniami równym 1 minucie. Licencje Power BI Premium dają dostęp do rozwiązań korporacyjnych, takich jak możliwość publikowania raportów wielostronicowych, cele, potoki wdrażania, raporty wielostronicowe (.rdl), zaawansowane funkcje z obszaru sztucznej inteligencji, punkty końcowe XMLA, automatyczne skalowanie i Multi-Geo.

Licencje Power BI Premium zapewniają też dostęp do licencji Power BI Report Server. Rdzenie wirtualne dostępne w chmurze dzięki licencji Power BI Premium można wykorzystać także dla serwera Power BI Report Server, przy czym należy sprawdzić najnowszą dokumentację Microsoftu, ponieważ dokładny model licencjonowania może się zmienić.

---

## Premium Per User

Microsoft udostępnił licencję **Power BI Premium Per User**, aby wypełnić lukę związaną z małymi i średnimi klientami, którzy potrzebują funkcji korporacyjnych dostępnych w wersjach Premium, ale nie mogą pozwolić sobie na koszty rzędu 60 000 dolarów rocznie. Licencja Premium Per User działa tak samo jak licencja Pro w tym sensie, że każdy użytkownik z dostępem do przestrzeni roboczej Premium Per User musi mieć wykupioną taką licencję. Jednak przestrzenie robocze typu Premium Per User obejmują prawie wszystkie zaawansowane funkcje korporacyjne dostępne na licencji Premium. Wyjątkiem jest niewielka liczba mechanizmów, takich jak obsługa Multi-Geo czy licencje na serwer Report Server. Licencje Premium Per User kosztują 20 dolarów miesięcznie za każdego użytkownika.

---

## Report Server

Licencja **Power BI Report Server** jest przeznaczona dla klientów, którzy chcą przechowywać swoje dane w pełni lokalnie. Power BI Report Server jest nadzbiorem systemu SSRS i można uzyskać tę licencję przez zakup licencji SQL Server Enterprise Edition with **Software Assurance (SA)** lub dowolnej licencji Power BI Premium. Szczegóły licencji SQL-owych wykraczają poza zakres tej książki, jednak zwykle koszty kształtują się na poziomie od 4000 do 7000 dolarów za rdzeń. Ponadto obok licencji zależnej od zasobów autorzy raportów muszą też posiadać licencję Power BI Pro, dostępną za standardową cenę 9,99 dolara.

Ważne jest to, że produkt Power BI Report Server nie zapewnia tego samego zestawu funkcji co usługa Power BI. Report Server nie umożliwia na przykład tworzenia lub edytowania raportów w sposób dostępny w usłudze Power BI. Ponadto Report Server nie obsługuje mechanizmów takich jak aplikacje przestrzeni roboczej, pulpity nawigacyjne, strumieniowy przesył danych w czasie rzeczywistym, pytania i odpowiedzi, szybkie wnioski i elementy wizualne skryptów R. Report Server umożliwia natomiast dostęp do źródeł danych online i lokalnych oraz ich odświeżanie bez konieczności używania bramy danych.

Zapoznaj się teraz z najważniejszymi komponentami platformy Power BI.

# Wprowadzenie do aplikacji Power BI Desktop i usługi Power BI

Po przyjrzeniu się całemu bogactwu ekosystemu Power BI i dostępnym licencjom możesz się zastanawiać, jak, do diabła, jedna książka może opisywać wszystko, co należy wiedzieć na temat Power BI. Krótka odpowiedź brzmi: jest to niemożliwe. Istnieją całe książki poświęcone tylko jednemu tematowi, na przykład edytorowi Power Query, językowi DAX czy usłudze Power BI Embedded. Nawet w książkach, które teoretycznie mają zawierać kompletne omówienie Power BI, zawsze pominięte są niektóre komponenty całego ekosystemu. Dlatego ta pozycja jest przeznaczona dla osób, które chcą poznać podstawowe, najważniejsze komponenty ekosystemu platformy Power BI, a mianowicie:

- aplikację Power BI Desktop, włącznie z edytorem Power Query i językiem DAX,
- usługę Power BI z uwzględnieniem bramy danych.

Opanowanie tych najważniejszych technologii i przy okazji nauka budowania oraz udostępniania raportów z wartościowymi wnioskami z obszaru analityki biznesowej sprawiają, że dzięki lekturze tej książki dowiesz się wszystkiego o podstawowych komponentach i staniesz się członkiem społeczności skupionej wokół Power BI.

## Power BI Desktop

Wcześniej wspomniałem, że Power BI Desktop (lub po prostu Desktop) to bezpłatna aplikacja dla systemu Windows, którą można zainstalować na lokalnym komputerze stacjonarnym lub laptopie. Desktop to podstawowe narzędzie używane przez analityków do pobierania, kształtowania, analizowania i wizualizowania danych. Jest ono przydatne do wykonywania następujących zadań:

- pobieranie danych,
- tworzenie modelu danych,
- analizowanie danych,
- tworzenie i publikowanie raportów.

## Pobieranie danych

Pierwszym krokiem w trakcie pracy z aplikacją Power BI Desktop jest nawiązanie połączenia ze źródłami danych. Obecnie dostępnych jest ponad 100 łączników, za pomocą których można łączyć się z różnymi źródłami danych. Istnieje między innymi wiele łączników ogólnego użytku, na przykład łącznik sieciowy, OData Feed lub JSON, które umożliwiają łączenie się z setkami, jeśli nie tysiącami różnych źródeł danych.

## Tworzenie modelu danych

Nawiązanie połączenia ze źródłem danych prowadzi do utworzenia kwerendy w narzędziu Query Editor. To narzędzie jest oparte na technologii Power Query i udostępnia interfejs graficzny umożliwiający użytkownikowi przygotowanie serii kroków, które są rejestrowane, a następnie odtwarzane za każdym razem, gdy dane są czytane lub odświeżane na podstawie źródła. Dzięki temu dane ostatecznie zawsze przyjmują oczekiwaną postać.

Kwerendy wczytują dane do ustrukturyzowanych tabel danych w aplikacji Power BI Desktop. Po załadowaniu danych do tabel można utworzyć model przez powiązanie tych tabel ze sobą.

## Analizowanie danych

Dane używane w modelu nie muszą pochodzić wyłącznie ze źródeł danych. W Power BI używany jest język DAX, który umożliwia użytkownikom tworzenie obliczeń w formie obliczanych kolumn, miar, a nawet całych tabel. Dzięki temu analitycy mogą tworzyć proste miary, na przykład marżę brutto i procent całości, a także bardziej złożone wskaźniki, takie jak wzrost przychodów rok do roku.

## Tworzenie i publikowanie raportów

Po zbudowaniu i przeanalizowaniu modelu danych można utworzyć na stronach raportu komponenty wizualne przez przeciąganie pól na płótno raportu. Komponenty wizualne są graficzną reprezentacją danych z modelu. W Power BI Desktop dostępnych jest 37 domyślnych komponentów wizualnych, jednak z Microsoft AppSource można zaimportować setki następnych. Grupy komponentów wizualnych można łączyć na stronach, aby utworzyć raport. Te komponenty wizualne i strony mogą wchodzić ze sobą w interakcje, gdy użytkownicy klikają elementy raportu. Po ukończeniu końcowej wersji raportu można go opublikować w usłudze Power BI. Następnie raporty można udostępniać innym użytkownikom.

## Usługa Power BI

Usługa Power BI to hostowana aplikacja sieciowa działająca w chmurze Microsoftu, Azure. Dostęp do tej usługi można uzyskać na stronie <https://app.powerbi.com>, jednak na razie jeszcze jej nie otwieraj! Ta usługa także jest bezpłatna w użyciu, przy czym obowiązują opisane wcześniej ograniczenia związane z udostępnianiem raportów. Ta usługa jest przydatna do wykonywania następujących zadań:

- wyświetlanie i edytowanie raportów,
- tworzenie pulpitów nawigacyjnych,
- udostępnianie danych i współpraca z innymi osobami,
- dostęp do aplikacji i ich tworzenie,
- odświeżanie danych.

---

## Wyświetlanie i edytowanie raportów

Raporty publikowane w usłudze można wyświetlać w przeglądarce internetowej. Dostępne są wtedy te same interaktywne funkcje co w aplikacji Desktop. Ponadto raporty można oznaczyć jako ulubione, zasubskrybować, aby otrzymywać je pocztą elektroniczną, i pobierać jako pliki PDF lub PowerPoint. Istniejące raporty można modyfikować, a nowe raporty można tworzyć na podstawie opublikowanych zestawów danych.

---

## Tworzenie pulpitów nawigacyjnych

Usługa Power BI umożliwia łączenie komponentów wizualnych z jednego lub wielu raportów na pulpitych nawigacyjnych. Na tych pulpitych widoczne są najważniejsze informacje i miary. Pulpity nawigacyjne można oznaczyć jako ulubione i zasubskrybować, aby otrzymywać je pocztą elektroniczną. Można też tworzyć alerty, by powiadamiać użytkowników o przekroczeniu określonych wartości progowych.

---

## Udostępnianie danych i współpraca z innymi osobami

Raporty i pulpity nawigacyjne można udostępniać innym. Dzięki temu autor opublikowanego raportu może łatwo przekazać go większej grupie odbiorców. Inni użytkownicy mogą tworzyć własne zakładki do raportów, a także angażować się w dyskusje na temat pulpitów nawigacyjnych. Wiele osób może nawet współpracować ze sobą w przestrzeni roboczej, aby tworzyć raporty i pulpity nawigacyjne. Ustawienia zabezpieczeń umożliwiają autorom i współpracownikom precyzyjne kontrolowanie, kto ma dostęp do poszczególnych pulpitów nawigacyjnych, raportów i danych.

---

## Dostęp do aplikacji i ich tworzenie

Microsoft i niezależne firmy opracowały wbudowane w usługę aplikacje, które udostępniają zestawy danych, raportów i pulpity nawigacyjne. Takie aplikacje można subskrybować w usłudze i dodawać do osobistej przestrzeni roboczej w Power BI. Autorzy mogą nawet połączyć własne dane, raporty i pulpity nawigacyjne w aplikacji, a następnie udostępnić ją innym użytkownikom w organizacji.

---

## Odświeżanie danych

Omawiana usługa umożliwia użytkownikom planowanie automatycznego odświeżania danych online i lokalnych. To oznacza, że po skonfigurowaniu odświeżania dla opublikowanego raportu dane zawsze będą aktualne i nie wymaga to dodatkowej pracy ze strony autora. Usługa udostępnia własną bramę odświeżania dla danych online. Dane lokalne wymagają zainstalowania w sieci organizacji lokalnej bramy danych.

Zapoznaj się teraz z krótkim podsumowaniem materiału przedstawionego w tym rozdziale.

## Podsumowanie

W tym rozdziale przedstawiłem wprowadzenie do analityki biznesowej i jej podstawowych aspektów. Dalej na ogólnym poziomie opisałem ekosystem platformy Power BI. Następnie omówiłem wybrane specyficzne funkcje aplikacji Power BI Desktop i usługi Power BI. Ponieważ Power BI to narzędzie do analityki biznesowej, trudne, a nawet niemożliwe jest zrozumienie tej platformy bez uprzedniego zapoznania się z szerszym kontekstem podejmowania decyzji biznesowych na podstawie danych. Zrozumienie na ogólnym poziomie analityki biznesowej i ekosystemu platformy Power BI pomoże Ci zrozumieć kontekst, w jakim stosuje się technologie tej platformy omawiane w niniejszej książce.

W następnym rozdziale dokładniej omawiam metodykę i proces realizowania projektów z użyciem platformy Power BI w korporacjach, a także przedstawiam przykładowy projekt z obszaru analityki biznesowej opisywany w pozostałych rozdziałach książki.

## Pytania

W ramach ćwiczeń spróbuj samodzielnie odpowiedzieć na następujące pytania:

- Czym jest analityka biznesowa?
- Jaka jest rola analityki biznesowej w organizacji? Wymień pięć najważniejszych zagadnień z obszaru analityki biznesowej. Podaj pięć różnych typów danych.
- Jakie słowo najlepiej opisuje wszystko, z czego składa się platforma Power BI i z czym może się ona integrować?
- Jakie narzędzia są opisane w tej książce? Co można zrobić za pomocą platformy Power BI?

## Dalsza lektura

Aby dowiedzieć się więcej na tematy poruszane w tym rozdziale, zapoznaj się z następującymi materiałami:

- Analityka biznesowa: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Business\\_Intelligence](https://pl.wikipedia.org/wiki/Business_Intelligence).
- Ceny Power BI: <https://powerbi.microsoft.com/pl-pl/pricing/>.
- Power BI Premium: <https://learn.microsoft.com/pl-pl/power-bi/enterprise/service-premium-what-is>.
- Power BI Report Server: <https://learn.microsoft.com/pl-pl/power-bi/report-server/get-started>.
- Power BI Embedded: <https://azure.microsoft.com/pl-pl/products/power-bi-embedded/>.





# Skorowidz

## A

- analitka biznesowa, 21
  - administrator, 360
  - analityk biznesowy, 357
  - architekt hurtowni danych, 363
  - dyrektor ds. analityki biznesowej, 366
  - dyrektor ds. danych, 366
  - konsultant, 370
  - menedżer od analityki biznesowej, 365
  - menedżer projektów, 362
  - negocjowanie benefitów, 374
  - negocjowanie pensji, 375
  - obsadzanie stanowisk, 369
  - obsługa projektu, 369
  - programista, 359
  - rozmowa rekrutacyjna, 372
  - strategie szukania pracy, 370
  - usługi konsultingowe, 368
- analizy, 27, 174
- Analysis Services, 31
- aplikacje, 283, 289
  - mobilne Power BI, 32
  - publikowanie, 285, 286
  - tworzenie, 284
  - używanie, 288
- Azure
  - Machine Learning, 33
  - Stream Analytics, 33

## B

- bezpieczeństwo zestawu danych, 347
- bramy danych, 31, 302
  - dodawanie źródeł danych, 315
- ekran
  - administratora, 305, 308
  - instalacyjny, 306
- instalowanie
  - w trybie osobistym, 303
  - w trybie standardowym, 304
- konfigurowanie, 310
- lokalne, 314
- odzyskiwanie, 307
- rejestrwanie, 306
- strona
  - Diagnostyka, 311
  - Łączniki, 313
  - Sieć, 312
  - Stan, 308
  - Ustawienia usługi, 310
- tryb
  - osobisty, 308
  - standardowy, 310
- uruchamianie, 308
- usuwanie, 315
- zarządzanie, 312

**D**

dane, 23

- analiza, 27, 39
- częściowo ustrukturyzowane, 24
- generowanie, 68
- model, 25
- nieustrukturyzowane, 24
- oczyszczanie, 26, 97
- odświeżanie, 40
- odświeżanie automatyczne, 316
- pobieranie, 38, 89
- podział, 142
- porządkowanie, 25
- przekształcanie, 26, 95, 102
- segmentacja, 149
- sprawdzanie poprawności, 112
- szczegółowość, 132
- typy, 26
- ustrukturyzowane, 24
- wczytywanie, 115
- wewnętrzne, 23
- źródła, 48

Dataverse, 33

Dynamics 365, 33

dziedzina, 22

dzierzawa

- ustawienia, 335

**E**

edytor Power Query, 30, 88

- anulowanie przestawienia danych, 99
- blokowanie ładowania zapytań, 107
- cele i prognozy, 97
- dołączanie zapytań, 110
- filtrowanie wierszy, 99
- funkcja wypełniania, 101
- kopiowanie zapytań, 108
- nagłówki, 95
- oczyszczanie danych, 97
- panel
  - Ustawienia zapytań, 96
  - Zapytania, 96, 112
- pasek
  - formuły, 97
  - szybkiego dostępu, 95
- plótno z danymi, 96
- porządkowanie zapytań, 113

przekształcanie

danych, 95

zapytań, 102, 103

rozwijanie tabel, 107

scalanie zapytań, 105

sprawdzanie jakości danych, 114

stopka, 96

usuwanie wierszy, 98

wstążka, 96

zmiana

typu danych, 101

źródła danych, 109

Excel, 32, 255

**F**

filtrowanie „najlepsze n”, 176

filtry, 202

format

JSON, 190

PDF, 255

formatowanie warunkowe, 180

fragmentator, 77, 195–198

synchronizacji, 200

funkcja poruszania się po raportach, 157

**G**

generowanie danych, 68

grupowanie, 149

**H**

hierarchie

eksplorowanie, 152

operacje, 153

tworzenie, 151

**J**

język

DAX, 31, 67

M, 97

**K**

kafelki, 281

kalendarz, 201

karty wyników, 289  
 tworzenie, 289  
 używanie, 291  
 kod QR, 252  
 kolumny, 69  
 filtrowanie, 128  
 formatowanie, 71  
 obliczane, 127, 128  
 konto Office 365, 228

## L

logo, 200

## M

macierz procesów i wymiarów, 50, 54  
 mapowanie źródła danych, 320  
 metryki, 289  
 tworzenie, 289  
 używanie, 291  
 miary, 133  
 tworzenie, 135  
 Microsoft AppSource, 31  
 mierniki, 177  
 model danych, 25, 49, *Patrz także* widok  
 Model  
 tabele, 122  
 tworzenie, 118, 120  
 modele użytkowania, 328  
 anarchia, 328  
 model  
 hybrydowy, 333  
 mieszany, 334  
 rozproszony, 330  
 scentralizowany, 329  
 nadrzędne zbiory danych, 332  
 motyw, 190  
 pulpitu nawigacyjnego, 279

## O

obliczenia  
 miary, 133  
 obliczane kolumny, 127  
 sprawdzanie  
 grupowanie, 144  
 podział danych, 142  
 przypadki brzegowe, 140

odświeżanie zestawu danych, 316  
 planowanie, 316  
 Office 365, 32  
 okno dialogowe  
 Analizuj, 174  
 Aplikacje Power BI, 288  
 Bezpiecznie osadź ten raport, 248  
 do generowania kodu QR, 253  
 do tworzenia nowej karty wyników, 290  
 do zarządzania uprawnieniami, 245  
 Dołączanie, 110  
 Dostęp w usłudze, 294  
 Drukuj, 247  
 Edytowanie relacji, 124  
 eksportowania, 255  
 filtrowania kolumny, 128  
 formatowania warunkowego, 180  
 funkcji publikowania, 250  
 Grupy, 150  
 Nawigator, 91, 94  
 Nowa grupa, 114  
 Parametr What-if, 178  
 Pobierz dane, 90  
 publikowania aplikacji, 287  
 Publikowanie w usłudze Power BI, 236  
 pytań i odpowiedzi, 164  
 rozwijania kolumn, 107  
 Scalanie, 105  
 Szybkie miary, 182  
 Tworzenie relacji, 125  
 Udziel dostępu osobom, 246  
 Usuwanie końcowych wierszy, 99  
 Utwórz obszar roboczy, 234  
 Wstawianie kroku, 103  
 Wyślij link, 239, 256  
 z ostrzeżeniem, 108  
 Zależności zapytań, 113  
 Zarządzaj alertami, 282  
 Zarządzaj rolami, 154  
 Zarządzaj użytkownikami, 315  
 Zarządzanie relacjami, 124  
 Zmień typ kolumny, 104

## P

parametry typu „co, jeżeli”, 178  
 platforma typu SaaS, 228  
 plik motywu, 190  
 podsumowywanie, 174  
 pole tekstowe, 195

- poruszanie się po raportach, 157
  - Power Apps, 32
  - Power BI, 21
    - modele użytkownika, 328
    - projekty, 42
    - zarządzanie, 333
  - Power BI Desktop, 30, 35, 38
    - analizowanie danych, 39
    - edytor Power Query, 88
    - łączenie z danymi, 88
    - modele danych, 118
    - nagłówki, 64
    - panele, 64
    - pasek formuły, 67
    - plótno, 65
    - pobieranie aplikacji, 60
    - pobieranie danych, 38, 89, 92
    - przeglądanie motywów, 192
    - przyciski, 159
    - publikowanie, 39, 234
    - pytania i odpowiedzi, 162
    - segmentacja danych, 149
    - sprawdzanie obliczeń, 140
    - sprawdzanie poprawności danych, 112
    - stopka, 65
    - strony, 65
    - tapeta, 65
    - techniki analiz, 173
    - tworzenie
      - modelu danych, 39
      - obliczeń, 127
      - tabeli, 68
      - wizualizacji, 73
    - uruchamianie aplikacji, 62
    - wczytywanie danych, 115
    - widok Model, 119
    - widoki, 64
    - wstążka, 66
    - zabezpieczenia RLS, 153
    - zakładki, 168
  - Power BI dla rzeczywistości rozszerzonej, 32
  - Power BI Embedded, 31, 36
  - Power BI Premium, 36
  - Power BI Premium Per User, 37
  - Power BI Pro, 35
  - Power BI Report Server, 31, 37
  - Power Platform, 32
  - Power Query, *Patrz* edytor Power Query
  - Power Virtual Agents, 33
  - PowerPoint, 254
  - projektowanie modelu danych, 54
    - identyfikowanie faktów i wymiarów, 49
    - macierz procesów i wymiarów, 50, 54
    - składowanie zestawu danych, 50
  - projekty, 42
    - administrator, 48
    - autor raportu, 47
    - cele, 43, 52
    - interesariusze, 43, 52
    - specjalista od modelowania danych, 46
    - sponsor, 43
    - wymagania, 44, 52
    - źródła danych, 49, 54
  - przeglądanie szczegółowe, 157, 159
  - przyciski, 159
    - akcje, 161
    - rodzaje, 159
    - stany, 161
  - publikowanie aplikacji, 285, 286
  - pulpit nawigacyjny, 51, 55, 274
    - interfejs, 276
    - kafelki, 281
    - menu
      - Edytuj, 278
      - Plik, 277
    - motyw, 279
    - opcja
      - Dodaj kafelek, 279
      - Pytania i odpowiedzi, 277
    - tworzenie, 274
    - wielokropek (...), 281
  - Pytania i odpowiedzi, 162, 164–168, 277, 347
- ## R
- raport końcowy, 189
    - dodawanie filtrów, 202
    - dostosowywanie kalendarza, 201
    - planowanie, 189
    - porządkowanie, 190, 221
    - stosowanie motywu, 190
  - strona
    - dla menedżerów działów, 206
    - dla menedżerów filii, 209
    - Podsumowanie dla zarządu, 203
    - Szczegółowe dane o pracownikach, 216
    - Szczegółowe zestawienie godzin, 212
    - Wprowadzenie, 219
    - synchronizowanie fragmentatorów, 200

szablon strony, 191  
 testy, 220  
 raporty, 51, 55  
 edytowanie, 267  
 publikowanie, 233  
 tworzenie, 269  
 udostępnianie, 238  
 używanie, 244  
 wyświetlanie, 244

#### relacja

jeden do jednego, 122  
 jeden do wielu, 121  
 wiele do jednego, 121  
 wiele do wielu, 123

Report Builder, 33

#### role

testowanie, 155  
 tworzenie, 153

## S

SaaS, software as a service, 228  
 segmentacja danych, 149  
 SharePoint, 33  
 strona główna obszaru roboczego, 235  
 strony z etykietkami, 183  
 synonimy, 167  
 szablon strony, 191  
 szybkie miary, 181

## T

tabele, 68  
 formatowanie kolumn, 71  
 tworzenie kolumn, 69  
 tworzenie relacji, 121  
 Teams, 258  
 tworzenie  
 aplikacji, 284  
 grup, 149  
 hierarchii, 151  
 kart wyników, 289  
 metryk, 289  
 miar, 135  
 modeli danych, 118, 120  
 obliczanych kolumn, 127, 128  
 obszaru roboczego, 233  
 pulpitu nawigacyjnego, 274  
 raportu końcowego, 188  
 relacji, 121

ról, 153  
 strony z etykietkami, 183  
 szablonu strony, 191  
 tabeli, 68  
 układu mobilnego, 268  
 wizualizacji, 73  
 zakładek, 169  
 zapytania, 89

## U

uczenie maszynowe, 184  
 układ mobilny, 280  
 usługa Power BI, 30, 39, 227  
 bezpieczeństwo zestawu danych, 347  
 bramy danych, 302  
 czat w aplikacji Teams, 258  
 dostęp  
 do aplikacji, 40  
 do metadanych, 348  
 edytowanie raportów, 267  
 karty wyników, 289  
 konto Office 365, 228  
 menu  
 Eksportuj, 254  
 Plik, 244  
 Widok, 264  
 metryki, 289  
 nagłówek, 229  
 ochrona informacji, 337  
 odświeżanie  
 danych, 40  
 zestawów danych, 316  
 panel  
 nawigacji, 231  
 Subskrybuj, 260  
 płótno, 233  
 przycisk  
 Komentarz, 265  
 Resetuj, 262  
 Udostępnij, 256  
 publikowanie, 234  
 pulpity nawigacyjne, 274  
 strategię wprowadzania, 353  
 tworzenie  
 aplikacji, 284  
 pulpitów nawigacyjnych, 40  
 raportu, 269  
 udostępnianie, 238  
 udostępnianie danych, 40

uprawnienia  
 do aplikacji, 295  
 do obiektów, 295  
 do obszaru roboczego, 293

ustawienia  
 aplikacji szablonu, 347  
 dewelopera, 345  
 dzierżawy, 335  
 eksportowania i udostępniania, 338  
 funkcji Pytania i odpowiedzi, 347  
 inspekcji i użycia, 344  
 integracji, 343  
 interfejsu API administratora, 346  
 metryk, 348  
 obszaru roboczego, 337  
 odkrywania, 342  
 pakietu zawartości i aplikacji, 342  
 pomocy i obsługi technicznej, 336  
 przepływu danych, 346  
 pulpitu nawigacyjnego, 345  
 szczegółowych informacji, 348  
 wizualizacji języka R i Python, 344  
 z grupy Zaawansowana sieć, 348

używanie aplikacji, 288  
 wdrażanie, 327  
 wdrażanie materiałów, 349  
 wielokropek (...), 261  
 wizualizacje, 344  
 wprowadzanie w organizację, 352  
 wstążka, 244  
 wyświetlanie raportów, 40  
 zabezpieczenia RLS, 297  
 zakładki, 262

## V

Visio, 33

## W

widok Dane, 127  
 widok Model, 119  
 edytowanie relacji, 124  
 nagłówek, 120  
 panele, 120  
 płótno, 120  
 przegląd modelu danych, 126  
 stopka, 120

tworzenie  
 modelu danych, 120  
 relacji, 121, 125  
 układy, 120  
 widoki, 120  
 wstążka, 120  
 zarządzanie relacjami, 124

wiersze  
 filtrowanie, 99  
 usuwanie, 98

wizualizacja, 28, 73  
 typu macierz, 151  
 typu miernik, 177  
 typu tabela, 149

wizualizacje, 28, 73  
 dodatkowe, 80  
 dodawanie analiz, 77  
 formatowanie, 75  
 interakcje między elementami, 83  
 języka R i Python, 344  
 sztucznej inteligencji, 166  
 usługi Power BI, 344  
 używanie fragmentatora, 77

wskaźniki wydajności, 177

## Z

zabezpieczenia RLS, 153, 297  
 zakładki, 168  
 opcje, 170  
 tworzenie, 169

zapytania  
 blokowanie ładowania, 107  
 dołączanie, 110  
 kopiowanie, 108  
 porządkowanie, 113  
 przekształcanie, 102, 103  
 scalanie, 105  
 tworzenie, 89

zarządzanie  
 bramą danych, 312  
 platformą Power BI, 333

zasoby  
 dedykowane, 36  
 współdzielone, 34

zestaw danych, *Patrz* model danych, widok Model

# PROGRAM PARTNERSKI

— GRUPY HELION —



1. ZAREJESTRUJ SIĘ
2. PREZENTUJ KSIĄŻKI
3. ZBIERAJ PROWIZJĘ

Zmień swoją stronę WWW w działający bankomat!

**Dowiedz się więcej i dołącz już dzisiaj!**

<http://program-partnerski.helion.pl>

GRUPA  
**Helion** 

## Z Power BI nauczysz się profesjonalnej analizy biznesowej!

Dzisiejszy, dynamiczny świat biznesu wysoko ceni wartość informacji płynących z danych. Rozwiązania z obszaru analityki biznesowej ułatwiają kierownictwu przedsiębiorstwa podejmowanie najlepszych decyzji, a to z kolei przekłada się na sukces rynkowy i zyski. Analitycy danych, którzy potrafią przełożyć strumień danych na przydatne informacje, zaprezentowane za pomocą czytelnych raportów, są dziś wysoko cenieni w każdej organizacji dążącej do rozwoju.

To drugie, w pełni zaktualizowane wydanie przewodnika dla początkujących, dzięki któremu szybko zdobędziesz praktyczne umiejętności korzystania z rozbudowanej platformy Power BI. Najpierw zapoznasz się z podstawami analityki biznesowej i sposobami realizowania projektów w tym obszarze. Nauczysz się krok po kroku pobierać, oczyszczać i przekształcać dane, a potem generować ich atrakcyjne wizualizacje. Szybko wprawisz się w tworzeniu eleganckich raportów zrozumiałych dla osób podejmujących decyzje biznesowe. Dowiesz się również, jak zainstalować platformę Power BI, zarządzać nią i wdrożyć ją w organizacji. Ponadto przekonasz się, jak ciekawe są ścieżki kariery dostępne dla specjalistów w tej dziedzinie, a także otrzymasz garść porad na temat dalszej nauki.

### Dzięki książce:

- płynnie rozpoczniesz pracę z platformą Power BI
- zrozumiesz zasady analityki biznesowej
- nauczysz się przekształcać dane za pomocą edytora Power Query
- zaczniesz tworzyć zoptymalizowane modele danych
- zastosujesz język DAX do obliczeń na potrzeby analizy danych
- dowiesz się, jak korzystać z pulpitu nawigacyjnego, aplikacji, metryk i kart wyników

**Greg Deckler** posiada tytuł Microsoft MVP for Data Platform. Występował na wielu konferencjach branżowych, jest aktywnym blogerem i członkiem społeczności. Zajmuje stanowisko wiceprezesa do spraw usług chmurowych w regionalnej firmie konsultingowej Fusion Alliance — pomaga klientom w budowaniu przewagi konkurencyjnej dzięki rozwiązaniom chmurowym.

	<b>KOD KORZYŚCI</b> Sięgnij po więcej! ▶	
 <a href="http://helion.pl">helion.pl</a>	ISBN 978-83-283-9866-5	
 <b>HELION SA</b> ul. Kościuszki 1c 44-100 Gliwice tel.: 32 230 98 63 helion@helion.pl	 9 788328 398665	
<b>Cena: 89,00 zł</b>		

**Packt**