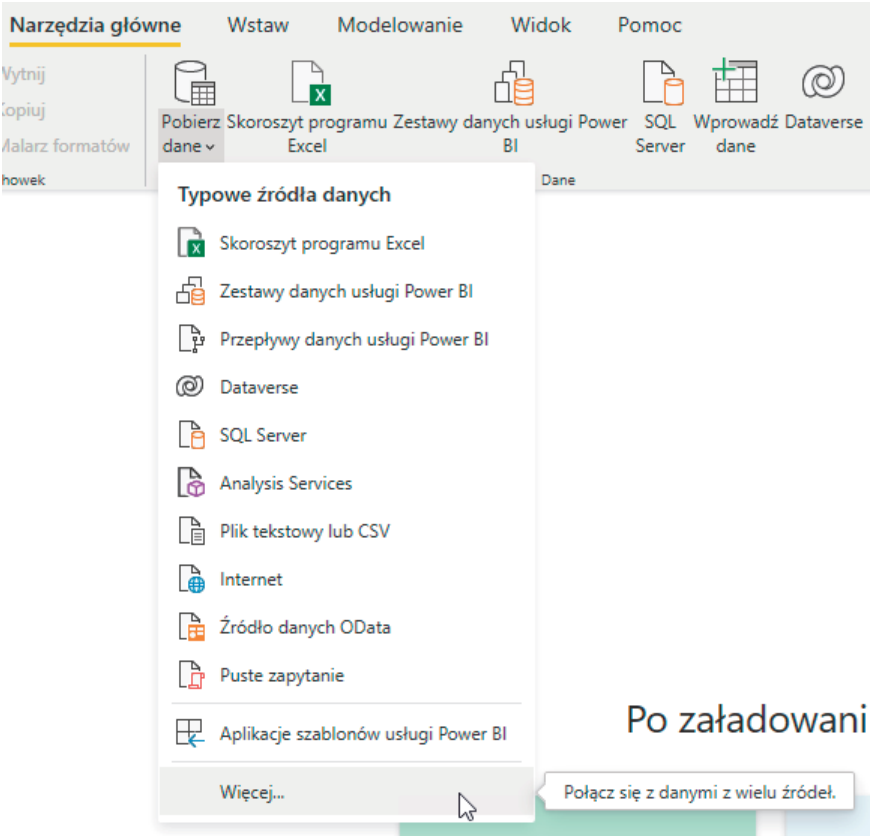
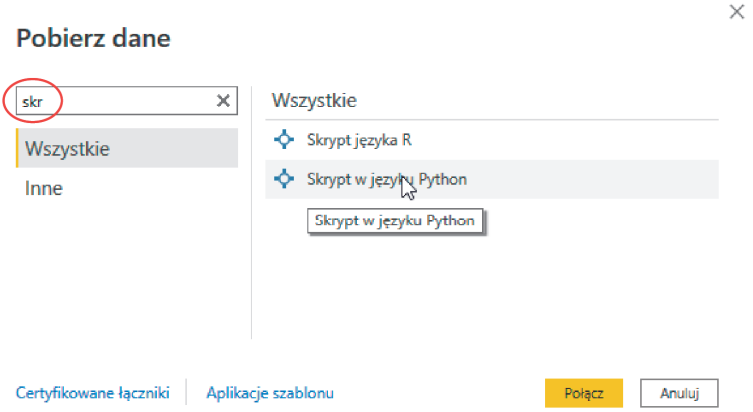
Kolorowe wykresy i zrzuty z polskiego wydania książki „Dodaj mocy Power BI!”

Rozdział 1. Gdzie i jak używać w usłudze Power BI skryptów języka R i Python?

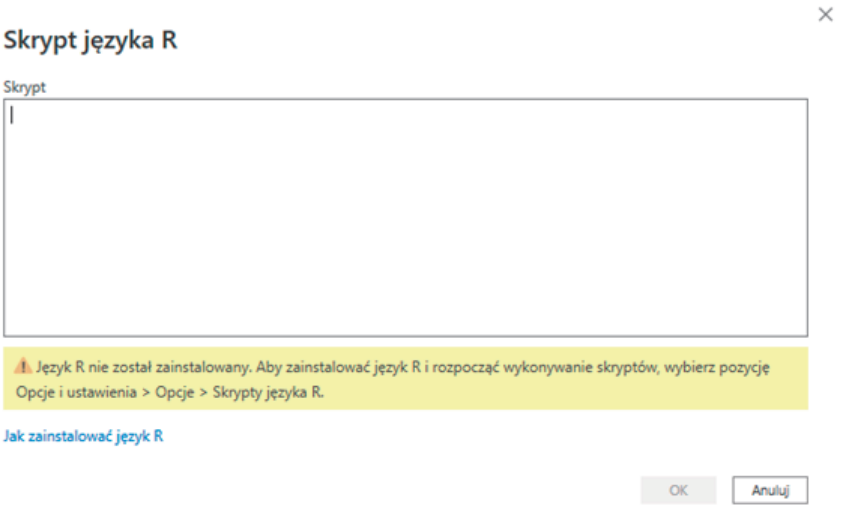


Rysunek 1.1. Przeglądanie dodatkowych łączników pozwalających na załadowanie danych

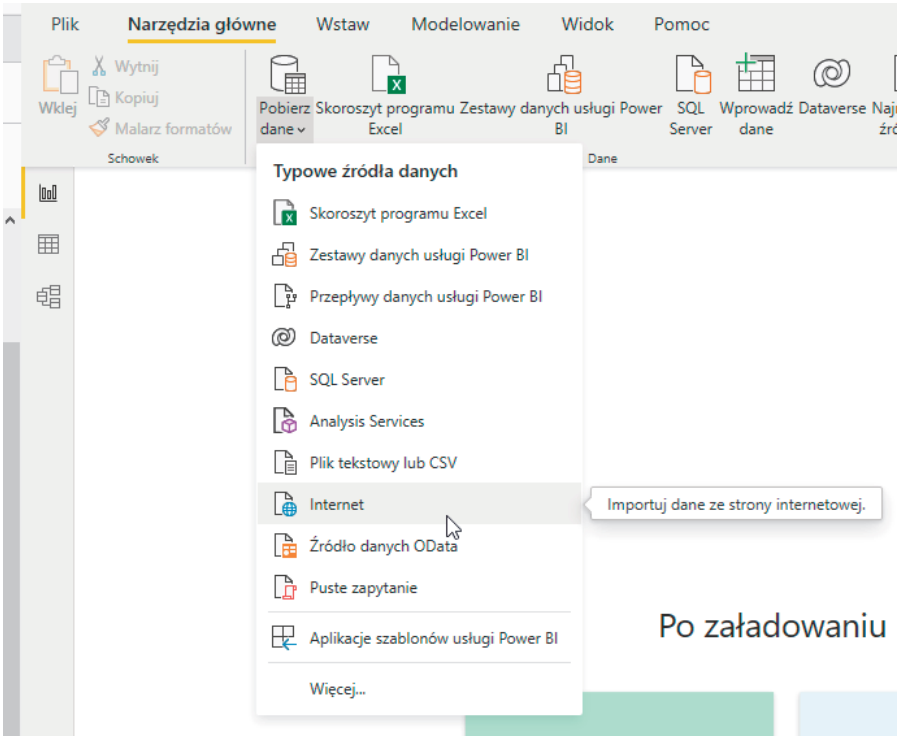


Rysunek 1.2. Skrypty języka R i języka Python w oknie Pobierz dane

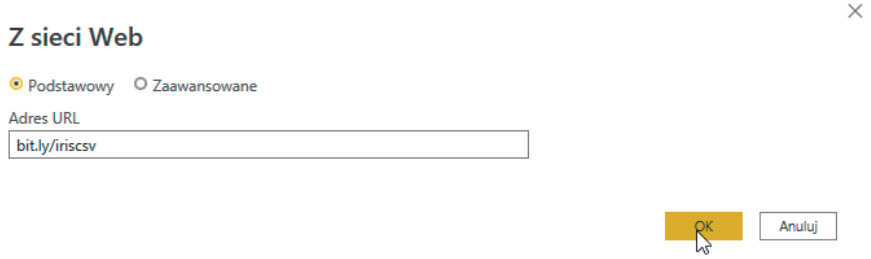
Rysunek 1.3. Okno z edytorem skryptów Pythona



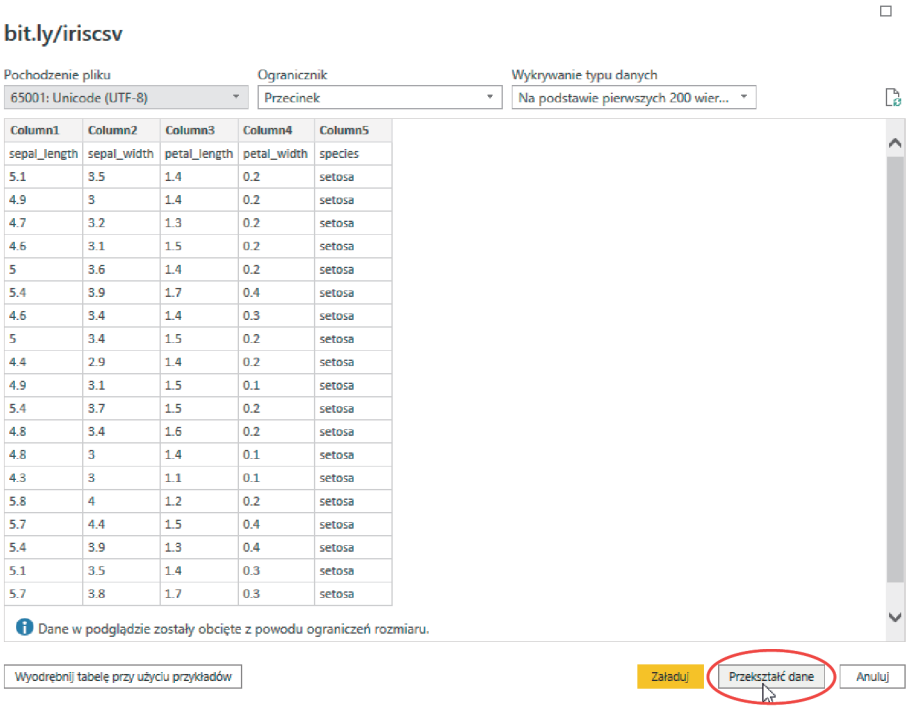
Rysunek 1.4. Okno z edytorem skryptów R



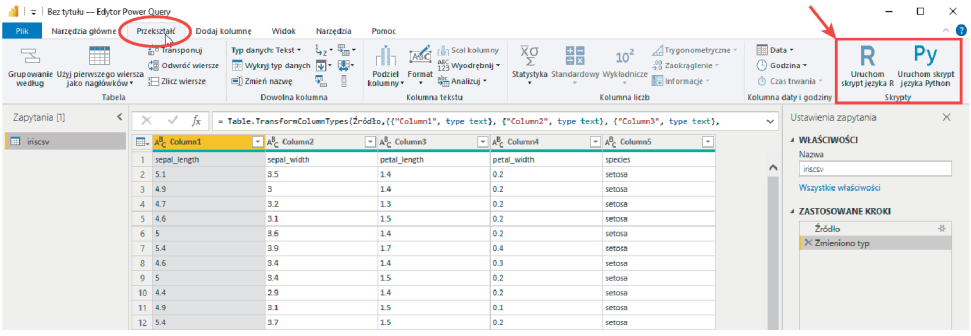
Rysunek 1.5. Aby zaimportować dane ze strony internetowej, wybierz łącznik Internet



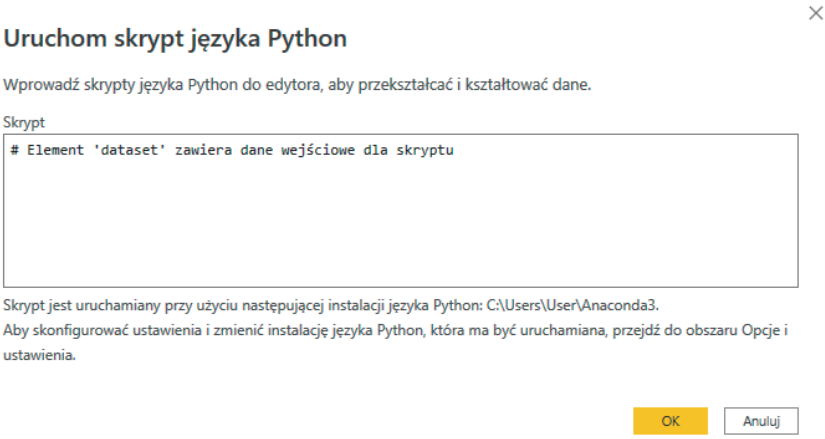
Rysunek 1.6. Importowanie danych tęczówek z Internetu



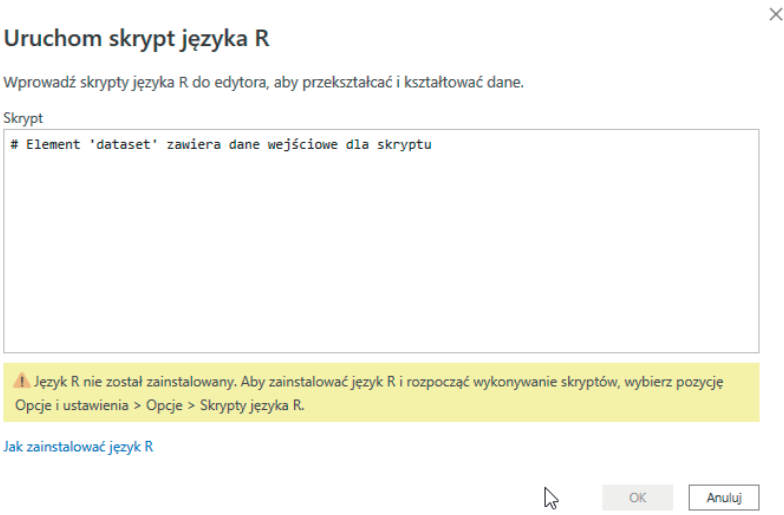
Rysunek 1.7. Podgląd zaimportowanych danych



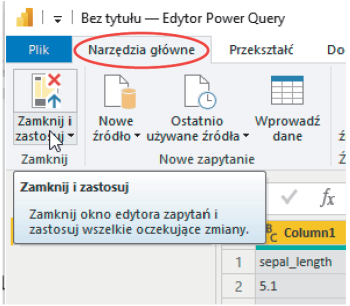
Rysunek 1.8. Narzędzia skryptowe języka R i Python w programie Power Query Editor



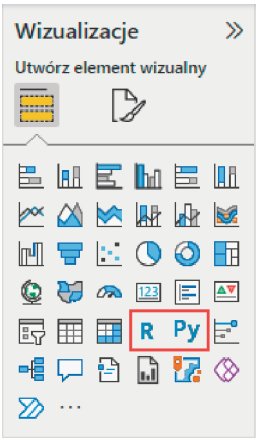
Rysunek 1.9. Edytor skryptów w Pythonie



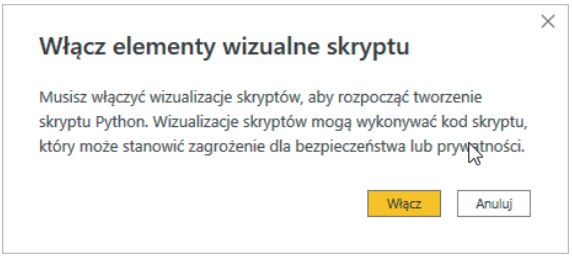
Rysunek 1.10. Edytor skryptów języka R



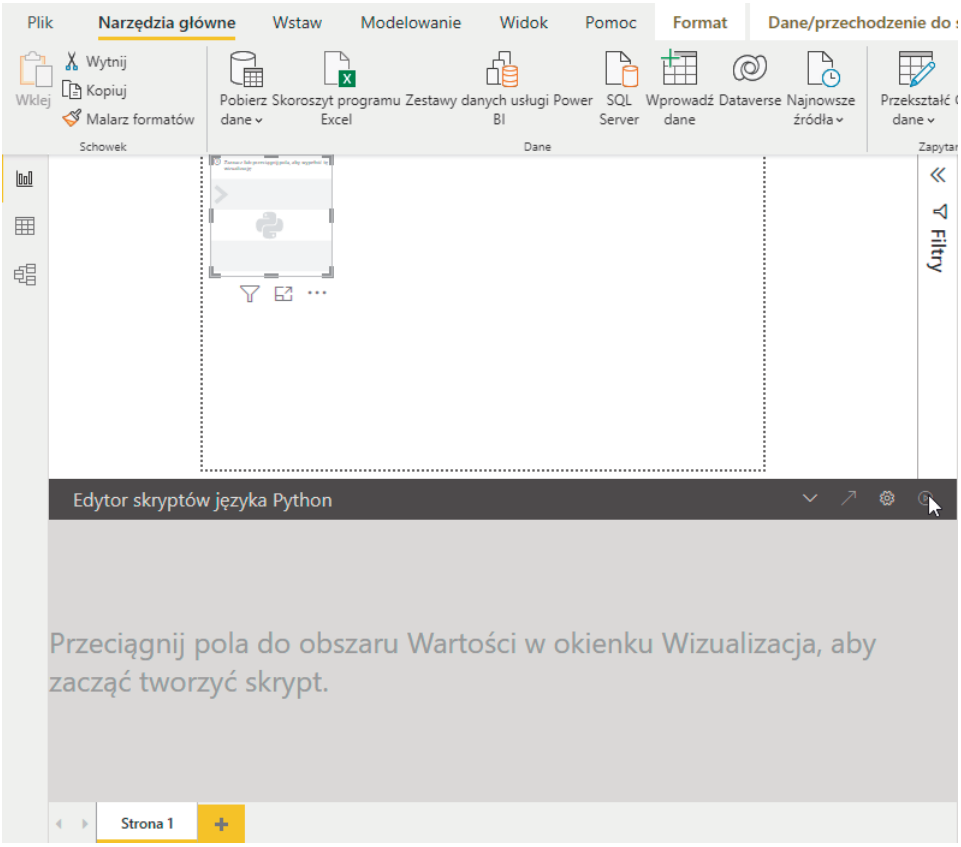
Rysunek 1.11. Aby zaimportować dane tęczówek, kliknij Zamknij i zastosuj



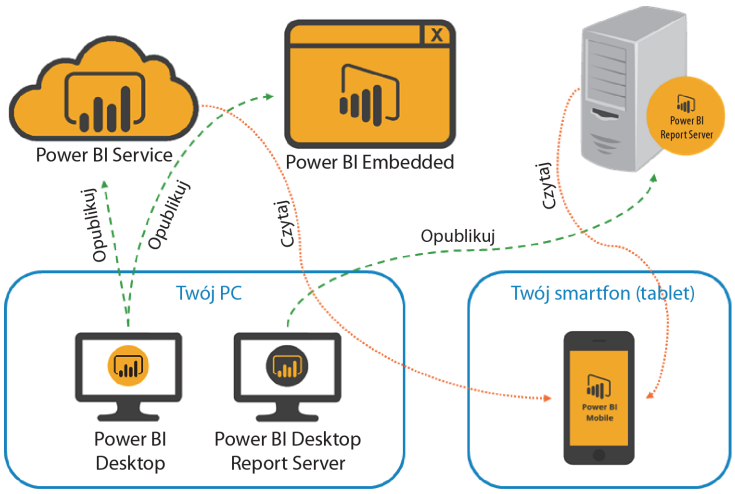
Rysunek 1.12. Wizualizacje za pomocą skryptów w językach R i Python



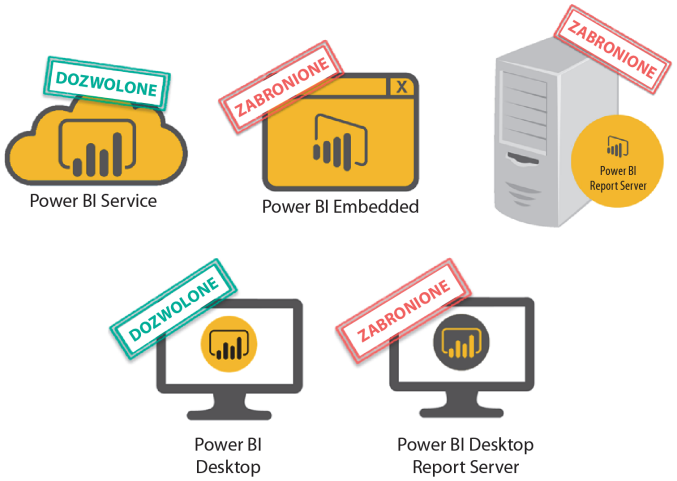
Rysunek 1.13. Włączenie wykonywania kodu skryptów



Rysunek 1.14. Układ ekranu tworzenia wizualizacji w Pythonie

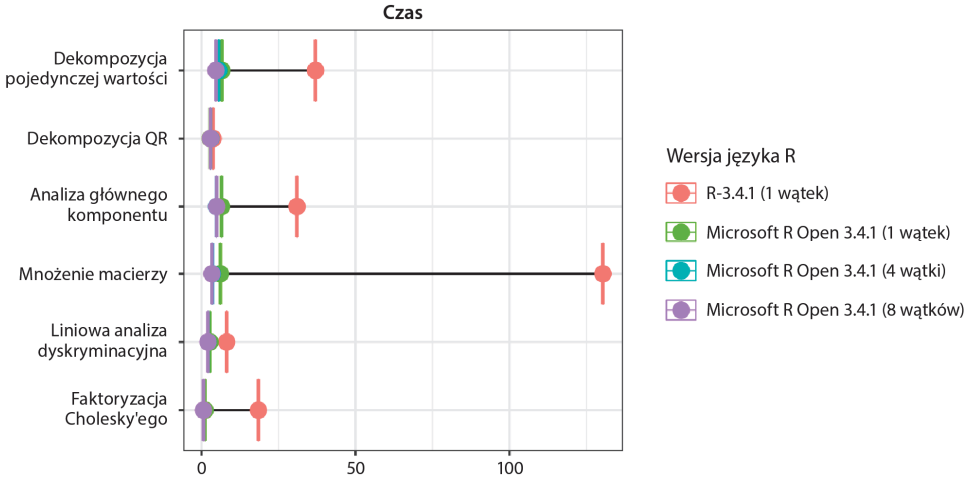


Rysunek 1.15. Interakcje między produktami usługi Power BI

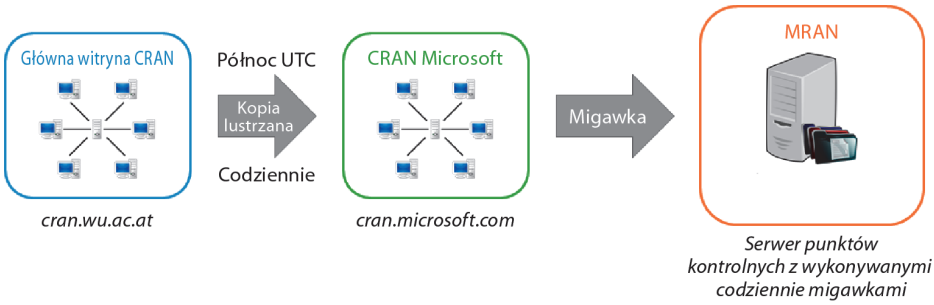


Rysunek 1.16. Zgodność produktów usługi Power BI z językami R i Python

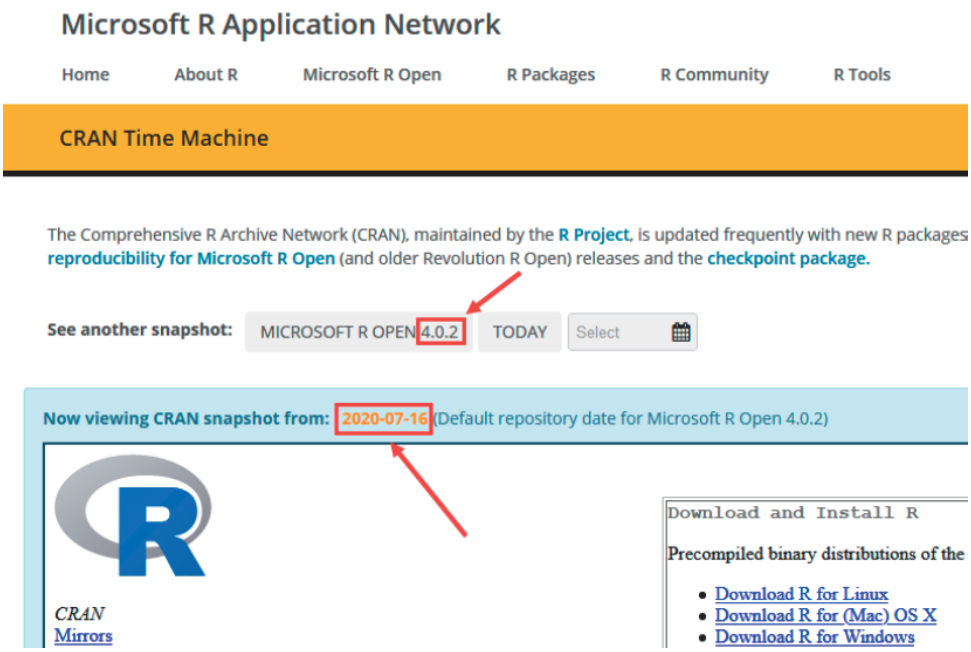
Rozdział 2. Konfigurowanie języka R na potrzeby usługi Power BI



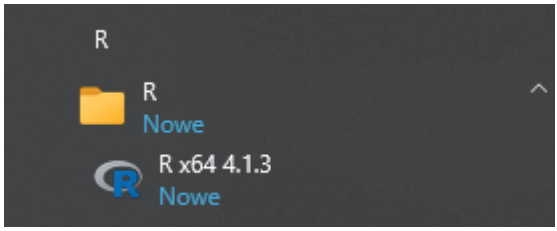
Rysunek 2.1. Całkowity czas, jaki upłynął dla każdego z testów porównawczych na tej samej maszynie



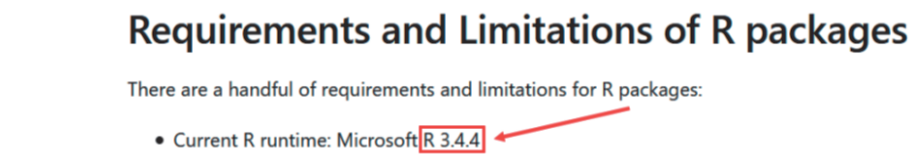
Rysunek 2.2. Proces utrwalania codziennej migawki repozytorium CRAN w repozytorium MRAN



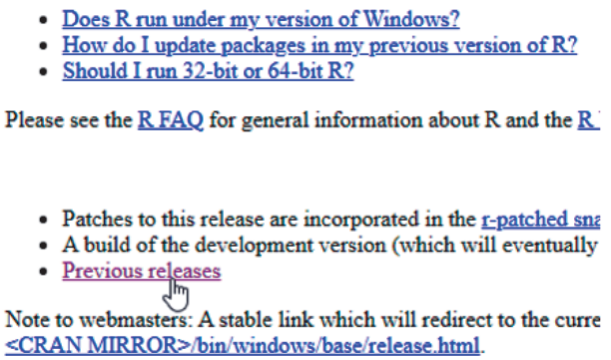
Rysunek 2.3. Proces utrwalania codziennej migawki repozytorium CRAN w repozytorium MRAN



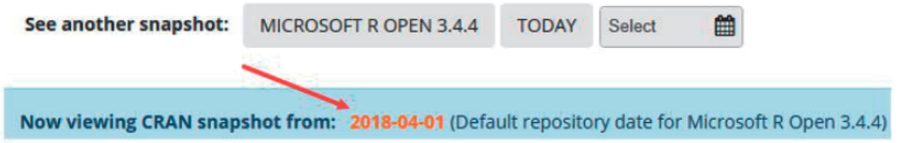
Rysunek 2.4. Program rGUI zainstalowany wraz z dystrybucją CRAN R



Rysunek 2.5. Wersja MRO używana przez usługę Power BI



Rysunek 2.6. Link do poprzednich wersji dystrybucji CRAN R dla systemu Windows



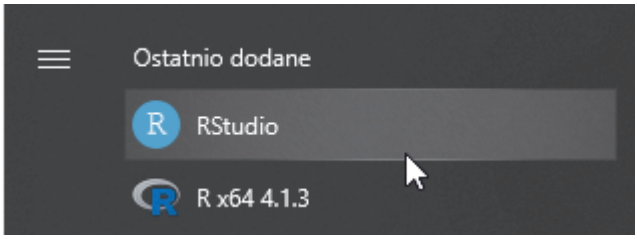
Rysunek 2.7. Domyślna data repozytorium dla MRO 3.4.4

```
# Things you might want to change

# options(papersize="a4")
# options(editor="notepad")
# options(pager="internal")

# set the default help type
# options(help_type="text")
  options(help_type="html")

# set a site library
# .Library.site <- file.path(chartr("\\", "/", R.home()), "site-library")

# set a CRAN mirror
# local({r <- getOption("repos")
#       r["CRAN"] <- "http://my.local.cran"
#       options(repos=r)})

# Give a fortune cookie, but only to interactive sessions
# (This would need the fortunes package to be installed.)
#  if (interactive())
#    fortunes::fortune()
```

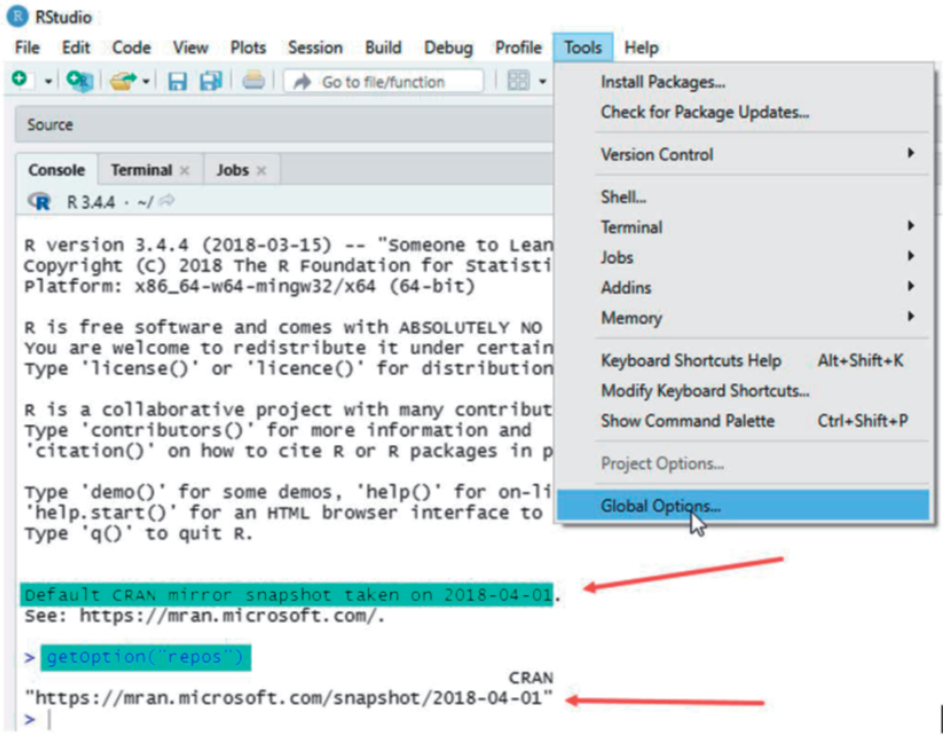
Rysunek 2.8. Domyślna zawartość pliku Rprofile.site

Rysunek 2.9. Przejdź do strony pobierania środowiska RStudio

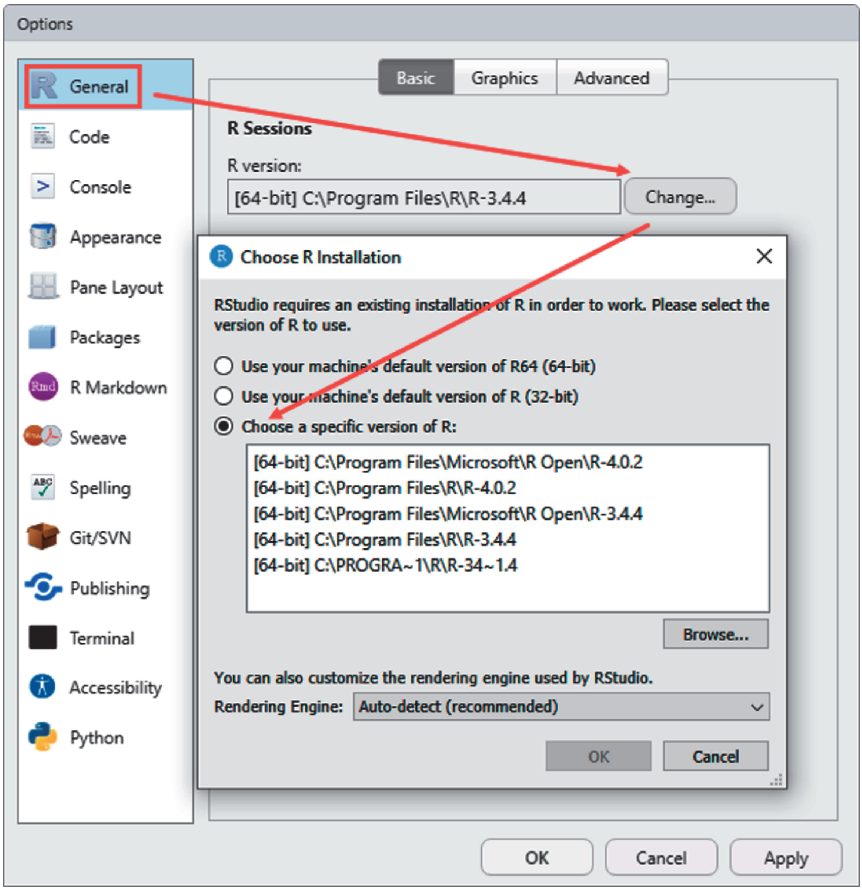
Rysunek 2.10. Pobieranie środowiska RStudio dla systemu Windows



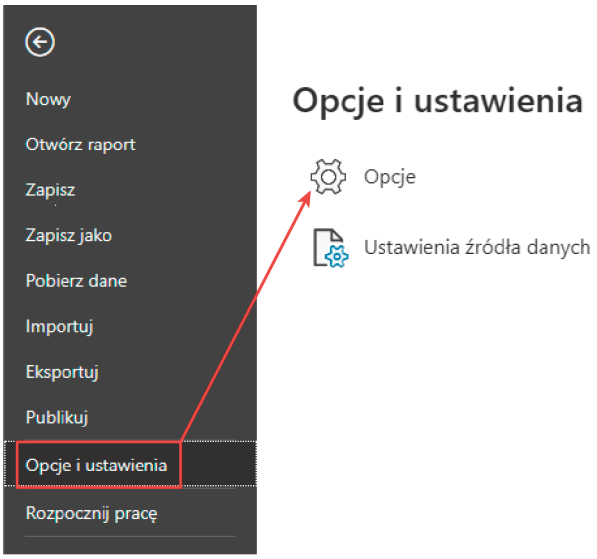
Rysunek 2.11. Uruchom środowisko RStudio z menu Start



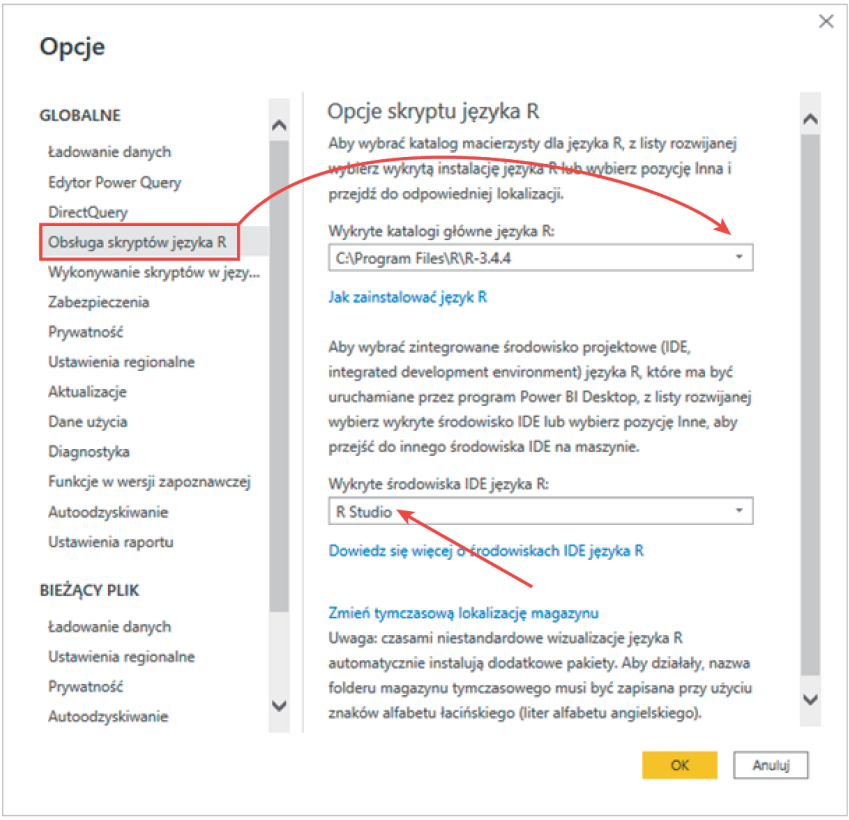
Rysunek 2.12. Domyślny silnik języka R wybrany w programie RStudio



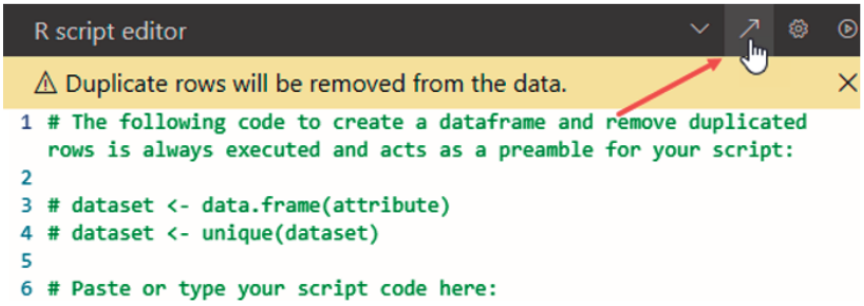
Rysunek 2.13. Wybierz preferowany silnik języka R do wykorzystania w środowisku RStudio



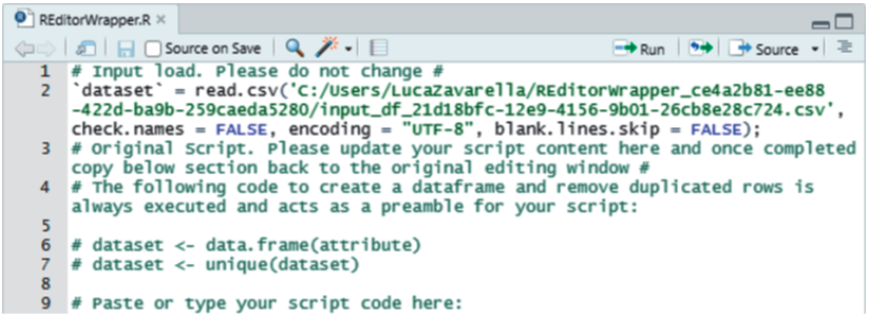
Rysunek 2.14. Otwieranie okna Opcje i ustawienia programu Power BI Desktop



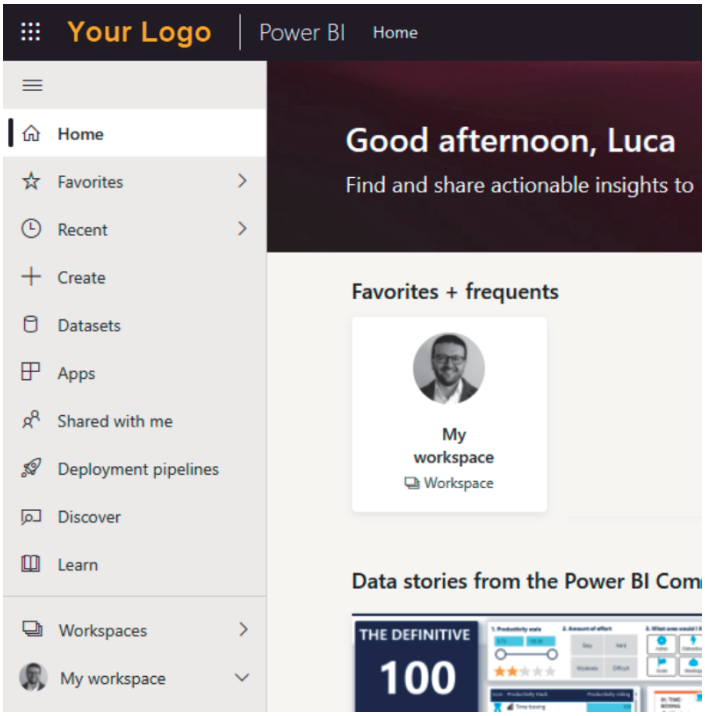
Rysunek 2.15. Wybieranie silnika języka R i środowiska IDE do pracy w programie Power BI Desktop



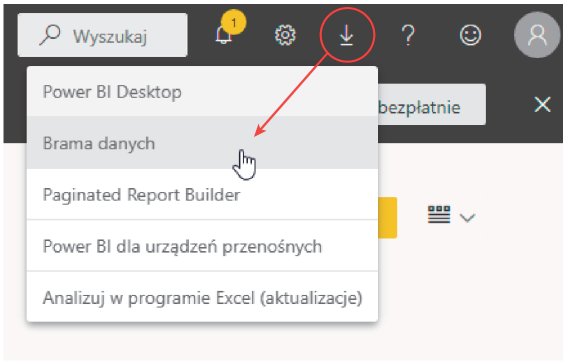
Rysunek 2.16. Otwieranie kodu wizualizacji języka R w programie RStudio



Rysunek 2.17. Debugowanie kodu wizualizacji języka R w programie RStudio

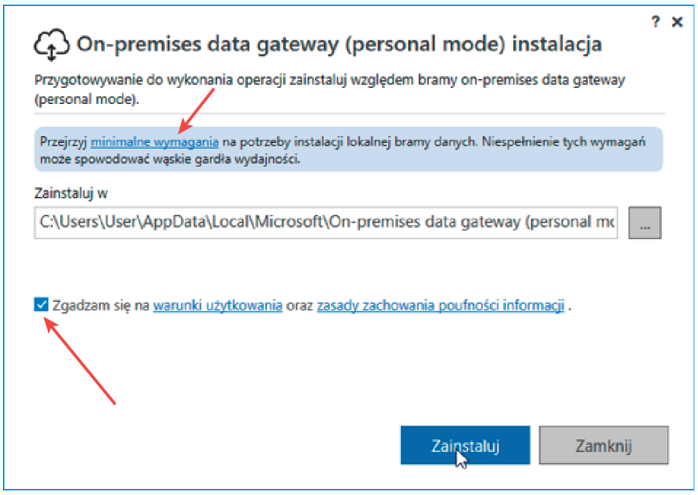


Rysunek 2.18. Strona główna usługi Power BI

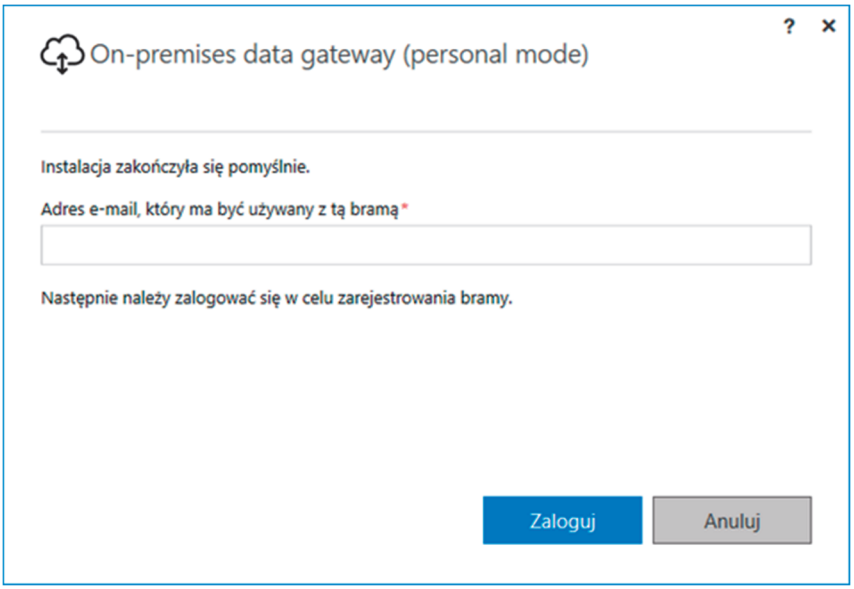


Rysunek 2.19. Menu pobierania na stronie głównej usługi Power BI

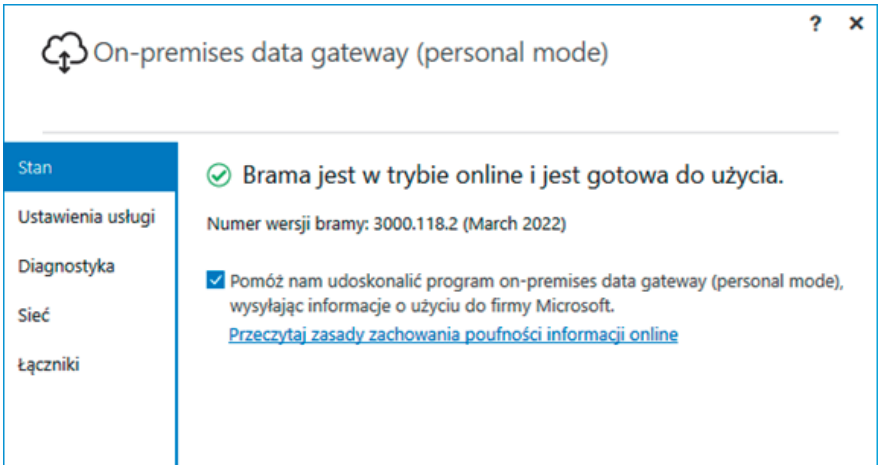
Rysunek 2.20. Pobierz wersję bramy danych dla trybu osobistego



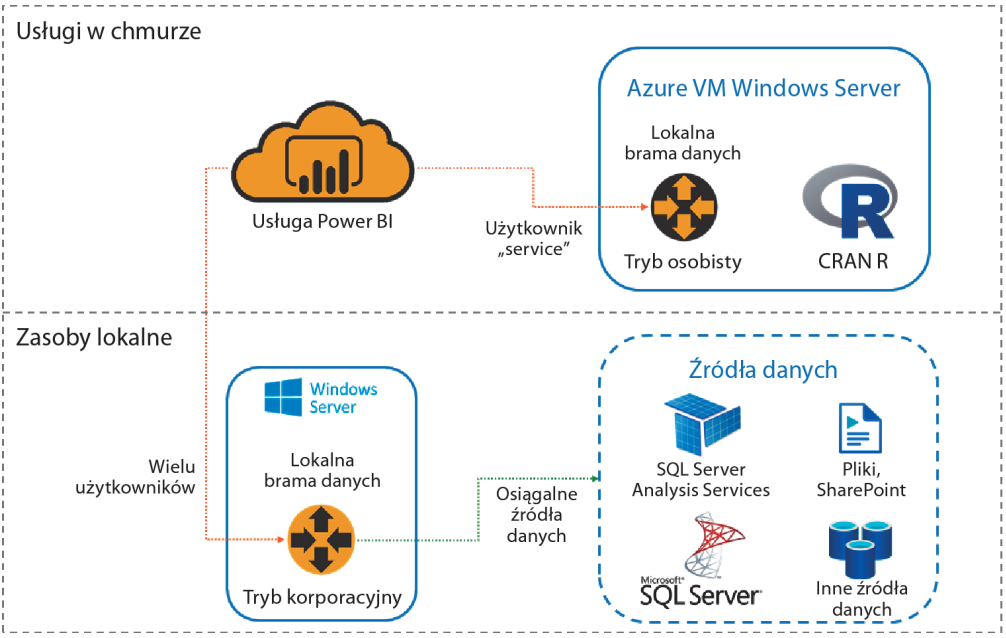
Rysunek 2.21. Okno instalacji bramy danych



Rysunek 2.22. Okno logowania do bramy danych



Rysunek 2.23. Uruchomiona brama danych

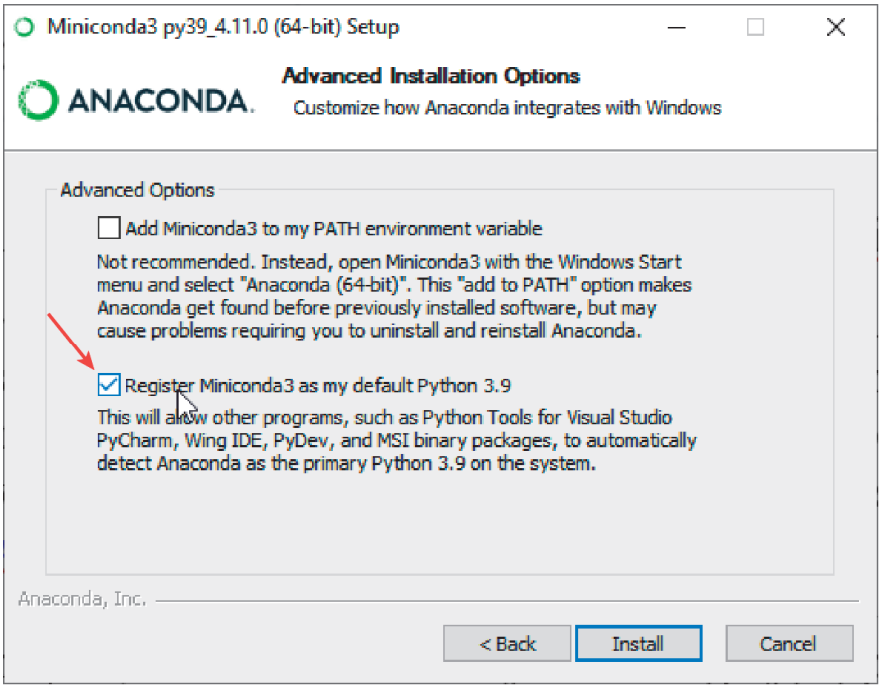


Rysunek 2.24. Architektura korporacyjna umożliwiająca używanie języka R do transformacji danych

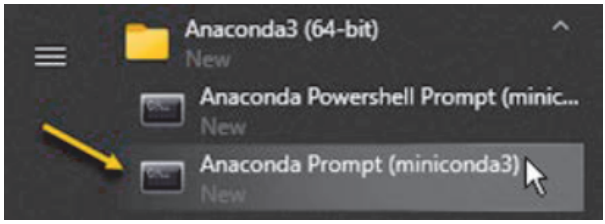
Rozdział 3. Konfigurowanie języka Python na potrzeby usługi Power BI

Python version	Name	Size
Python 3.9	Miniconda3 Windows 64-bit	70.4 MiB
Python 3.8	Miniconda3 Windows 64-bit	69.8 MiB
Python 3.7	Miniconda3 Windows 64-bit	68.1 MiB
Python 3.9	Miniconda3 Windows 32-bit	66.5 MiB
Python 3.8	Miniconda3 Windows 32-bit	65.6 MiB
Python 3.7	Miniconda3 Windows 32-bit	64.2 MiB

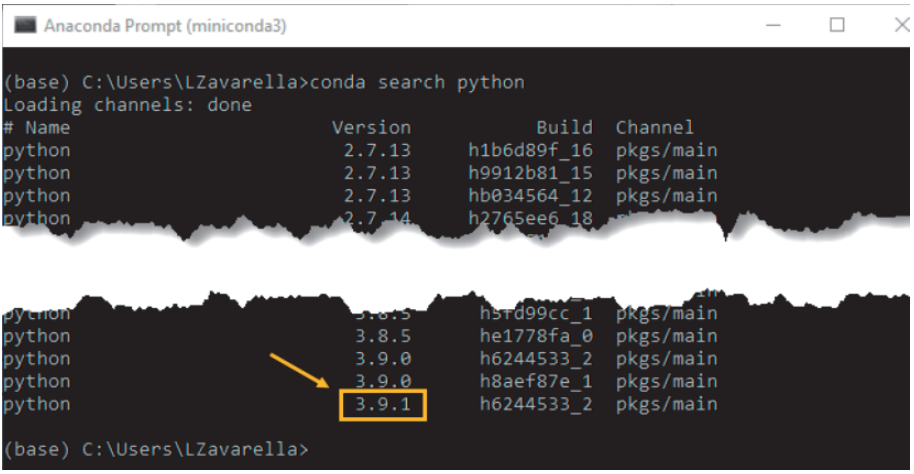
Rysunek 3.1. Pobieranie najnowszej dostępnej wersji Minicondy



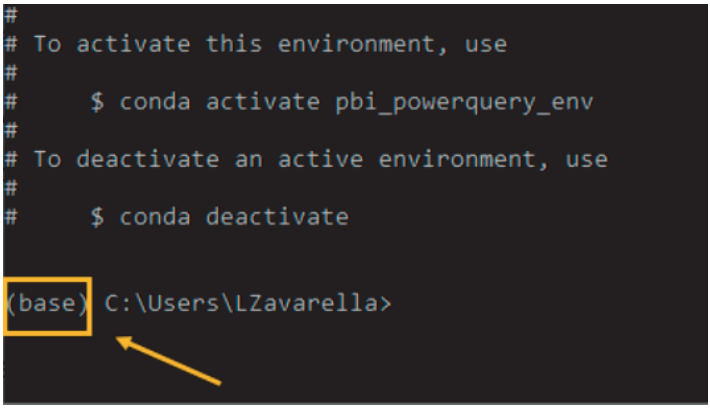
Rysunek 3.2. Ustaw Minicondę jako domyślny silnik Pythona 3.9



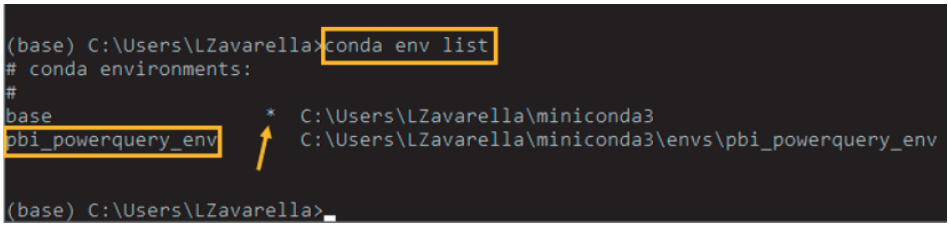
Rysunek 3.3. Narzędzia wiersza polecenia dystrybucji Anaconda przydatne do interakcji z Minicondą



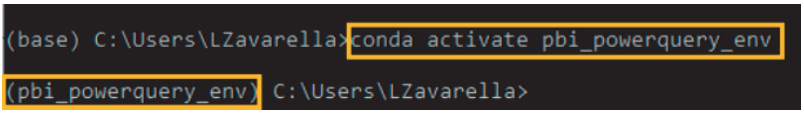
Rysunek 3.4. Lista wszystkich dostępnych wersji Pythona



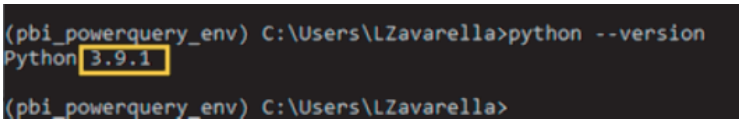
Rysunek 3.5. Po utworzeniu nowego środowiska wirtualnego nadal jesteś w starym, zwanym „base”



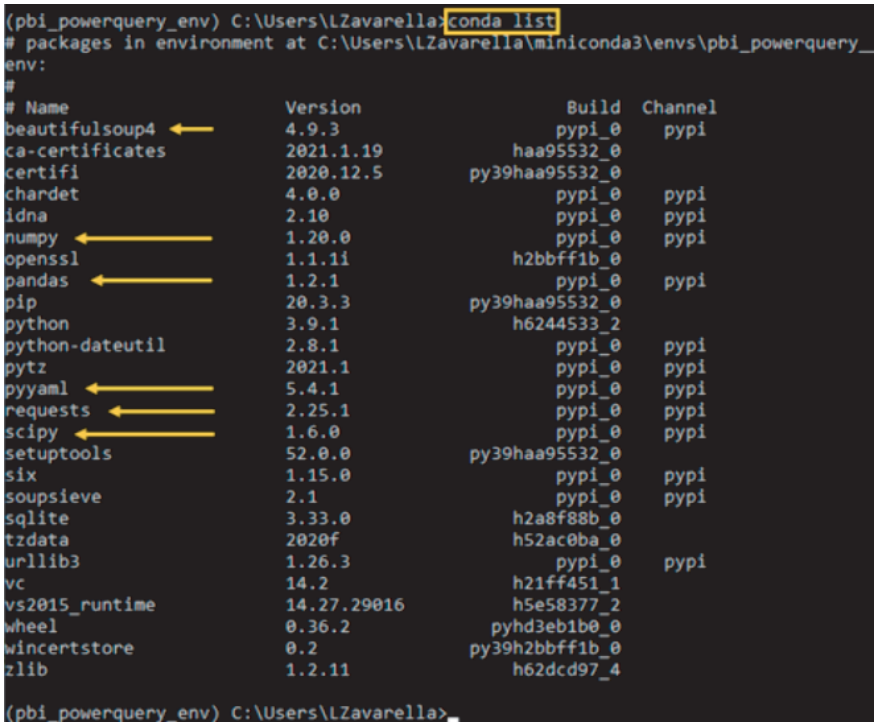
Rysunek 3.6. Lista środowisk conda w systemie



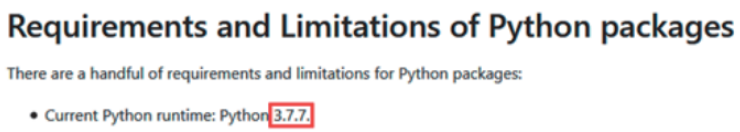
Rysunek 3.7. Aktywacja nowego środowiska



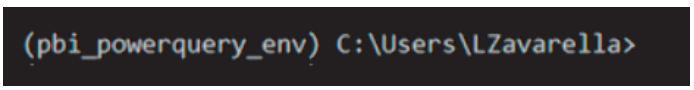
Rysunek 3.8. Sprawdzanie wersji Pythona zainstalowanej w nowym środowisku



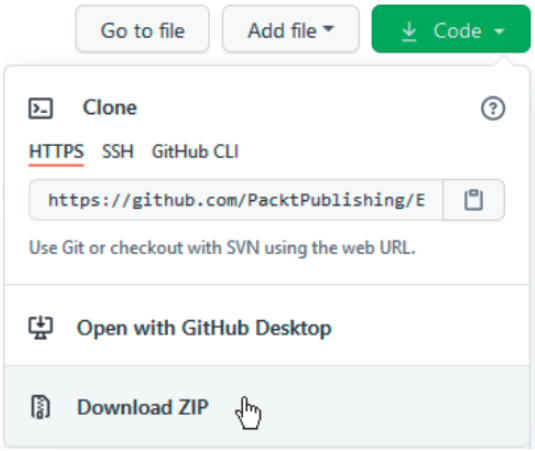
Rysunek 3.9. Sprawdzanie, czy wszystkie wybrane pakiety Pythona zostały zainstalowane



Rysunek 3.10. Obsługiwana wersja języka Python dla wizualizacji w usłudze Power BI



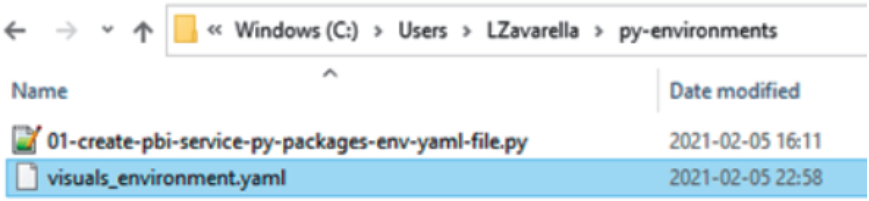
Rysunek 3.11. Domyślna ścieżka w programie Anaconda Prompt



Rysunek 3.12. Pobieranie całego spakowanego repozytorium

```
(pbi_powerquery_env) C:\Users\LZavarella\py-environments>python 01-create-pbi-se
rvice-py-packages-env-yaml-file.py
dependencies:
- python==3.7.7
- pip
- pip:
  - matplotlib==3.2.1
  - numpy==1.18.4
  - pandas==1.0.1
  - scikit-learn==0.23.0
  - scipy==1.4.1
  - seaborn==0.10.1
  - statsmodels==0.11.1
  - xgboost==1.1.0
name: pbi_visuals_env
```

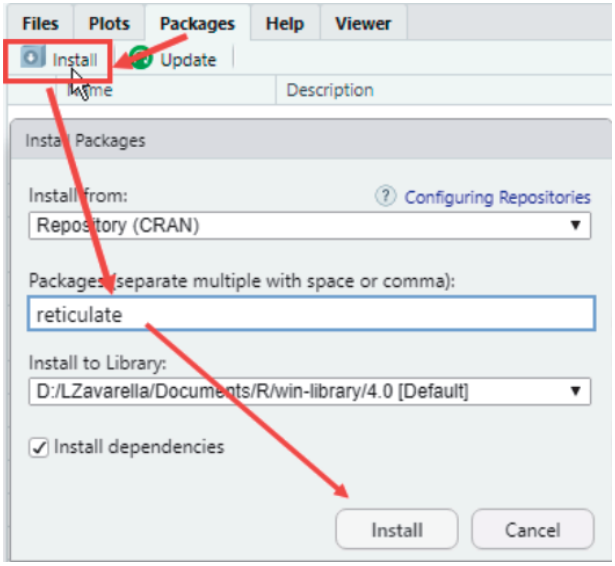
Rysunek 3.13. Uruchom skrypt Pythona, aby wygenerować plik YAML



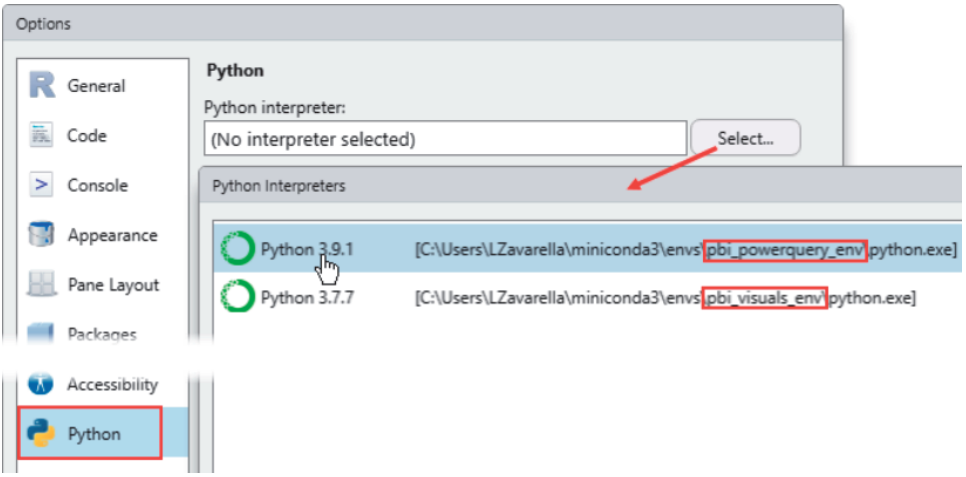
Rysunek 3.14. Poprawnie utworzony plik YAML

```
(pbi_visuals_env) C:\Users\LZavarella\py-environments>python --version
Python 3.7.7
```

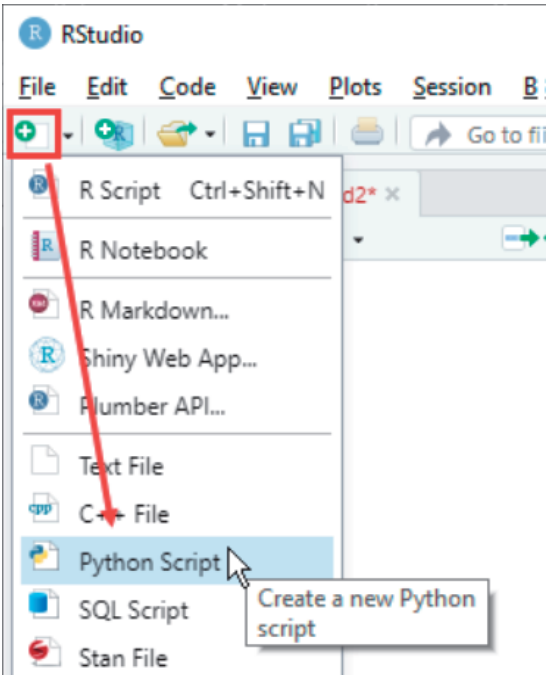
Rysunek 3.15. Nowe środowisko wirtualne zawiera prawidłową wersję Pythona



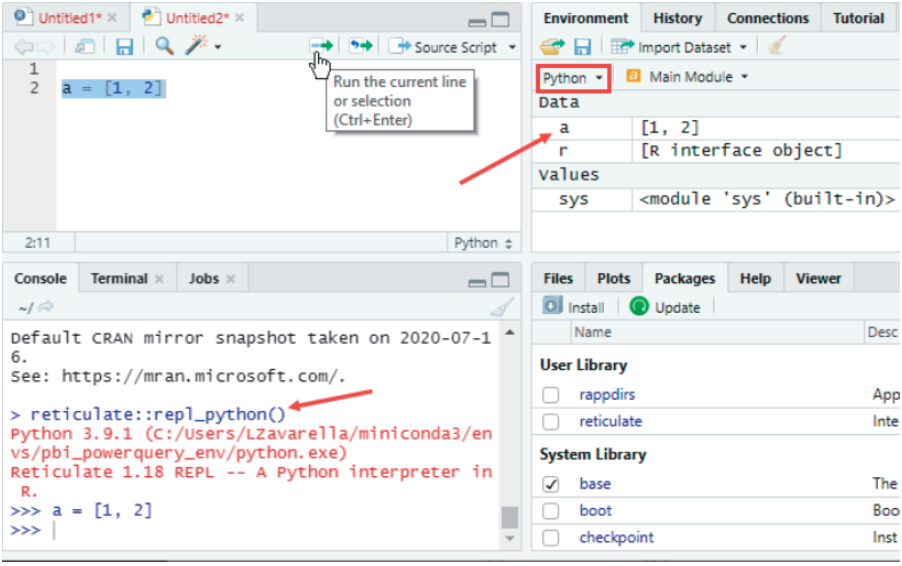
Rysunek 3.16. Instalowanie pakietu reticulate



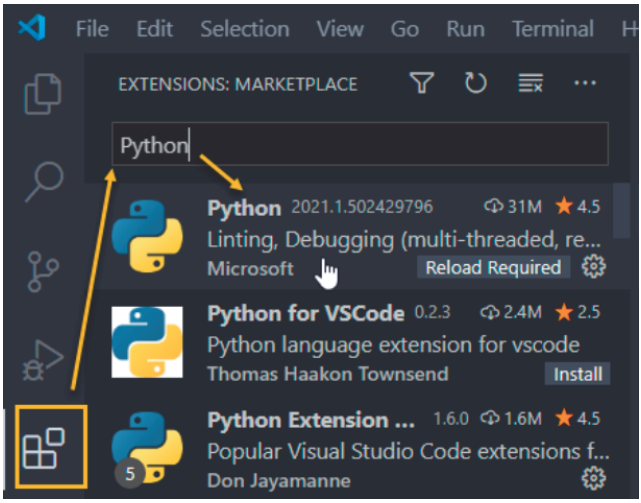
Rysunek 3.17. Ustaw preferowany interpreter języka Python w RStudio



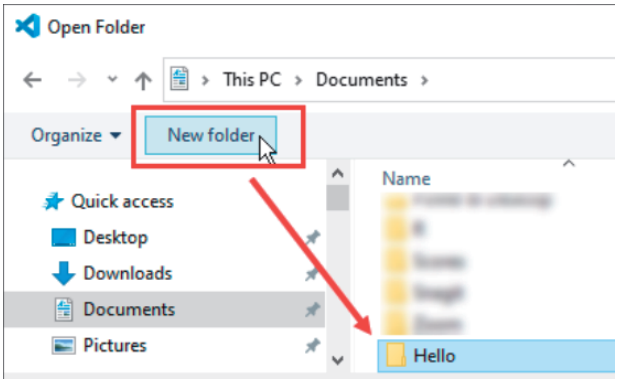
Rysunek 3.18. Tworzenie nowego skryptu Pythona w RStudio



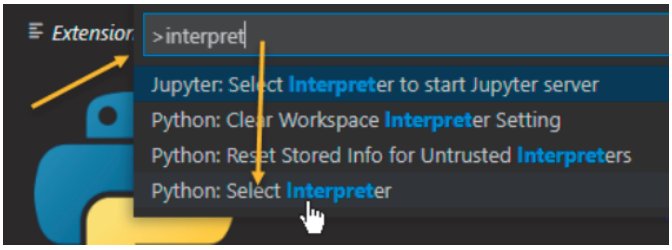
Rysunek 3.19. Uruchom pierwszy skrypt Pythona w RStudio



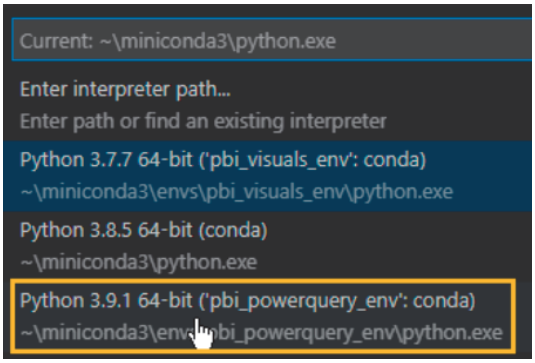
Rysunek 3.20. Uruchom pierwszy skrypt Pythona w Visual Studio Code



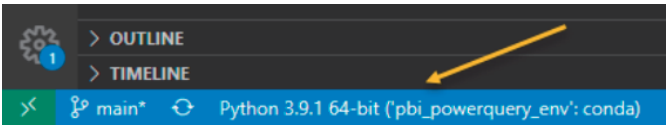
Rysunek 3.21. Utwórz nowy folder w locie i wybierz go w oknie Open Folder



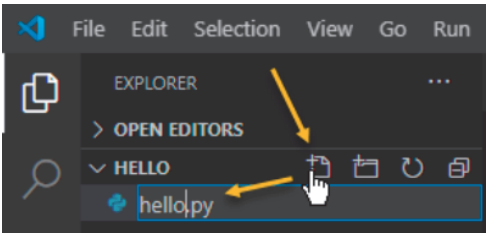
Rysunek 3.22. Na palecie poleceń wybierz opcję Python: Select interpreter



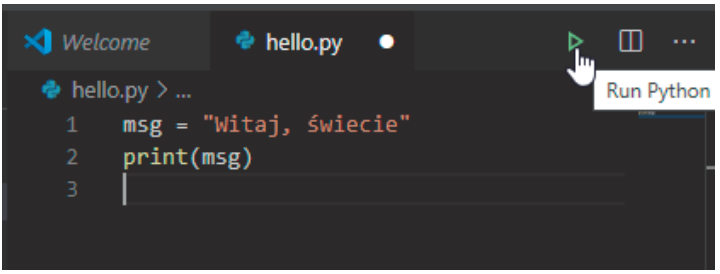
Rysunek 3.23. Wybierz preferowane środowisko



Rysunek 3.24. Sprawdź wybrane środowisko na pasku stanu

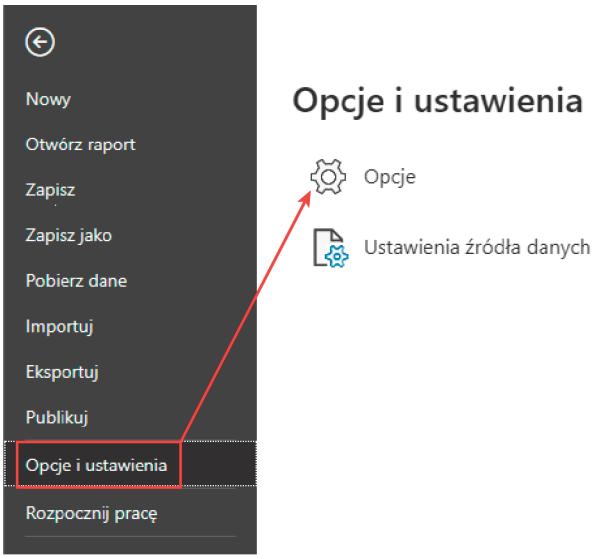


Rysunek 3.25. Utwórz w folderze Hello nowy plik o nazwie hello.py

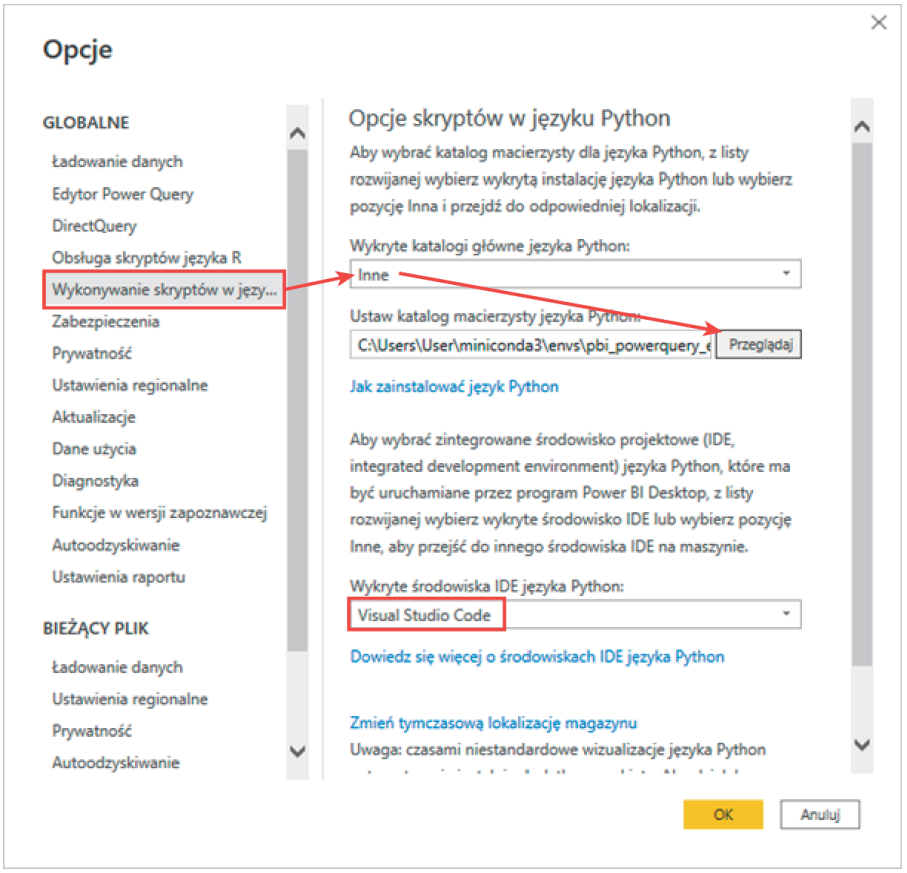


Rysunek 3.26. Wprowadź przykładowy kod i uruchom go

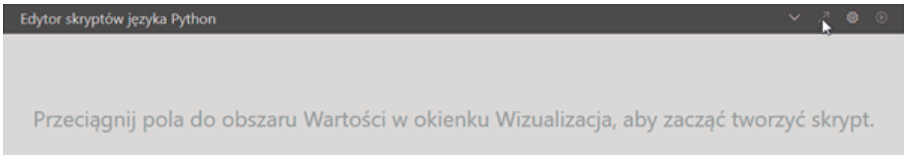
Rysunek 3.27. Twój pierwszy skrypt Python uruchomiony w VSCode



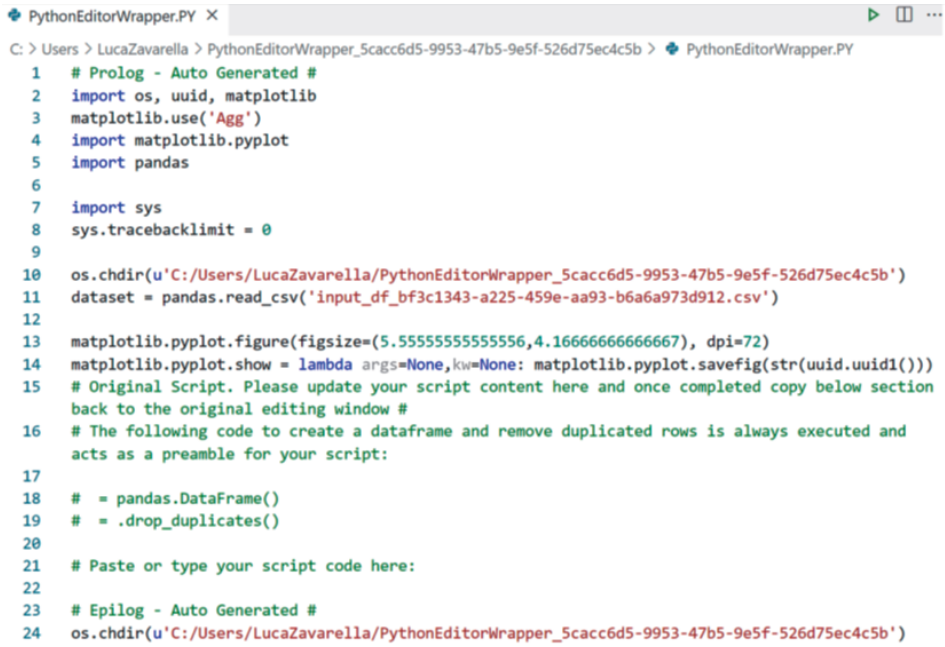
Rysunek 3.28. Otwieranie okna Opcje i ustawienia w programie Power BI Desktop



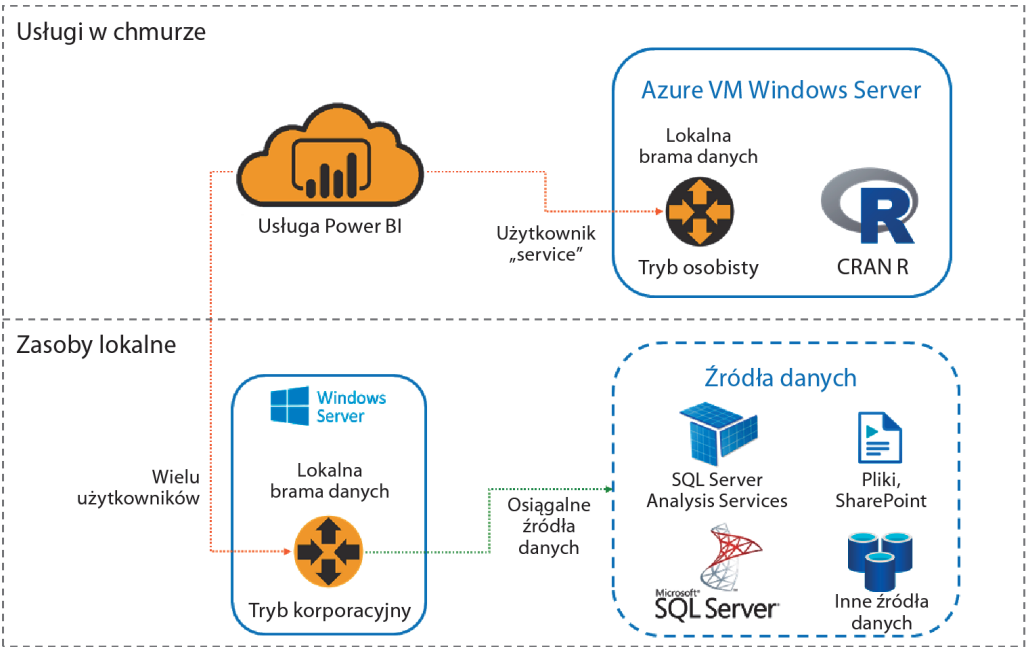
Rysunek 3.29. Konfigurowanie środowiska Pythona i środowiska IDE w usłudze Power BI



Rysunek 3.30. Otwieranie kodu wizualizacji w Pythonie w środowisku VSCode

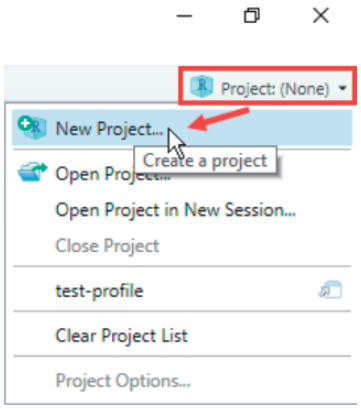


Rysunek 3.31. Debugowanie kodu wizualizacji Pythona w środowisku VSCode

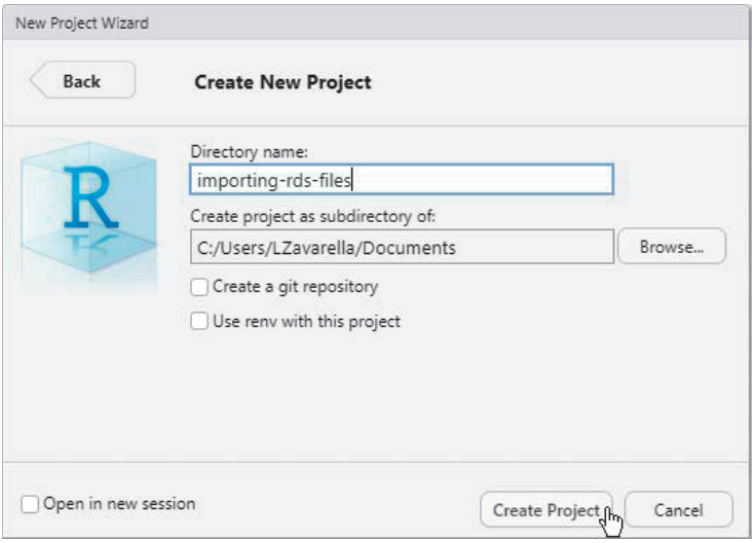


Rysunek 3.32. Architektura korporacyjna do wykorzystywania języków Python i R w transformacjach danych

Rozdział 4. Importowanie nieobsługiwanych obiektów danych



Rysunek 4.1. Tworzenie nowego projektu w RStudio



Rysunek 4.2. Tworzenie nowego folderu projektu

```
> data("population")
> # Rzućmy okiem na obiekt tibble z danymi populacji
> population
# A tibble: 4,060 x 3
   country      year population
   <chr>       <int>      <int>
 1 Afghanistan  1995   17586073
 2 Afghanistan  1996   18415307
 3 Afghanistan  1997   19021226
 4 Afghanistan  1998   19496836
 5 Afghanistan  1999   19987071
 6 Afghanistan  2000   20595360
 7 Afghanistan  2001   21347782
 8 Afghanistan  2002   22202806
 9 Afghanistan  2003   23116142
10 Afghanistan  2004   24018682
# ... with 4,050 more rows
```

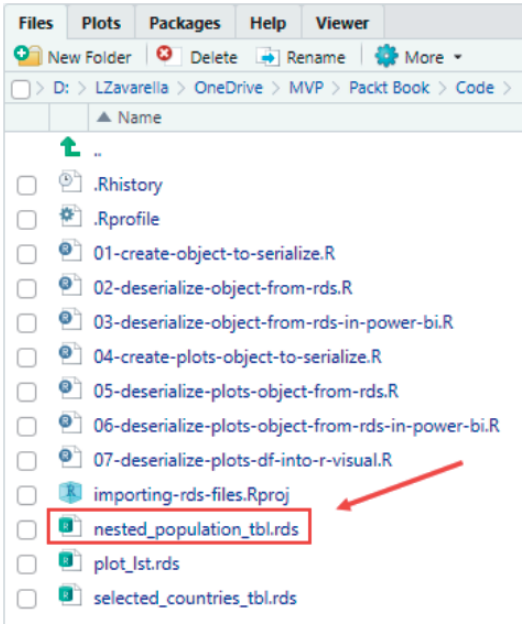
Rysunek 4.3. Załaduj obiekt tibble z danymi populacji

```
> population %>%
+   distinct(country) %>%
+   pull()
  [1] "Afghanistan"                                  "Albania"
  [3] "Algeria"                                      "American Samoa"
  [5] "Andorra"                                      "Angola"
  [7] "Anguilla"                                     "Antigua and Barbuda"
  [9] "Argentina"                                    "Armenia"

[213] "Venezuela (Bolivarian Republic of)"           "Viet Nam"
[215] "Wallis and Futuna Islands"                    "West Bank and Gaza Strip"
[217] "Yemen"                                        "Zambia"
[219] "Zimbabwe"
>
```

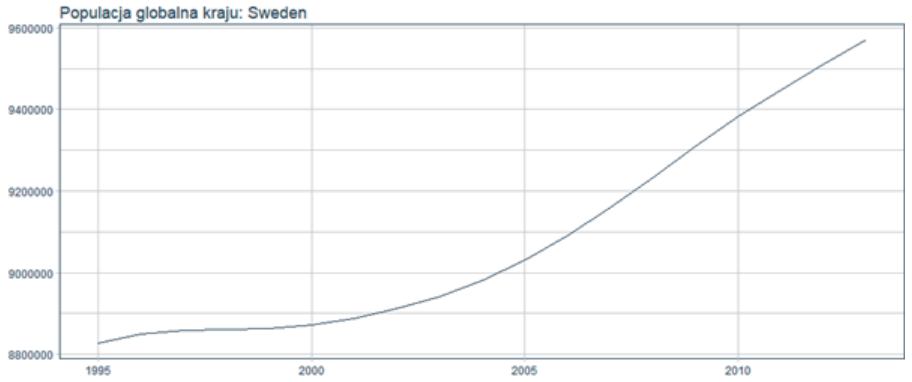
Rysunek 4.4. Lista różnych krajów

```
> nested_population_tbl <- population %>%
+   tidyr::nest( demographic_data = -country )
> nested_population_tbl
# A tibble: 219 x 2
   country             demographic_data
   <chr>               <list>
 1 Afghanistan         <tibble [19 x 2]>
 2 Albania             <tibble [19 x 2]>
 3 Algeria             <tibble [19 x 2]>
 4 American Samoa      <tibble [19 x 2]>
 5 Andorra             <tibble [19 x 2]>
 6 Angola              <tibble [19 x 2]>
 7 Anguilla            <tibble [19 x 2]>
 8 Antigua and Barbuda <tibble [19 x 2]>
 9 Argentina           <tibble [19 x 2]>
10 Armenia             <tibble [19 x 2]>
# ... with 209 more rows
```

Rysunek 4.5. Obiekt tibble z zagnieżdżonymi danymi demograficznymi



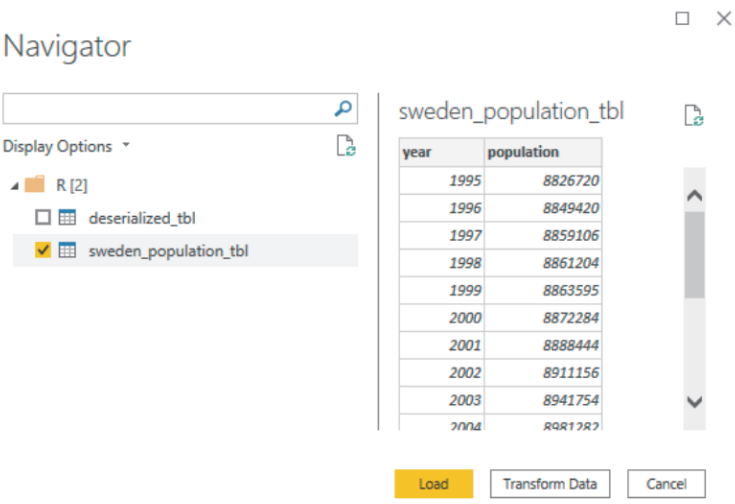
Rysunek 4.6. Poprawnie utworzony plik RDS



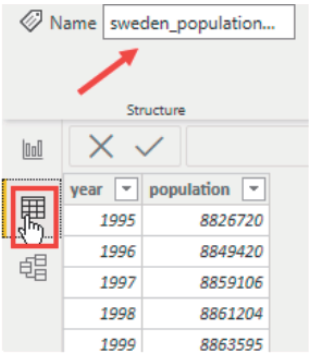
Rysunek 4.7. Wykres szeregów czasowych wzrostu liczby ludności dla Szwecji

```
> sweden_population_tbl <- deserialized_tbl %>%
+   filter( country == "Sweden" ) %>%
+   pull( demographic_data ) %>%
+   pluck(1)
> sweden_population_tbl
# A tibble: 19 x 2
    year population
   <int>      <int>
 1  1995    8826720
 2  1996    8849420
 3  1997    8859106
 4  1998    8861204
 5  1999    8863595
 6  2000    8872284
 7  2001    8888444
 8  2002    8911156
```

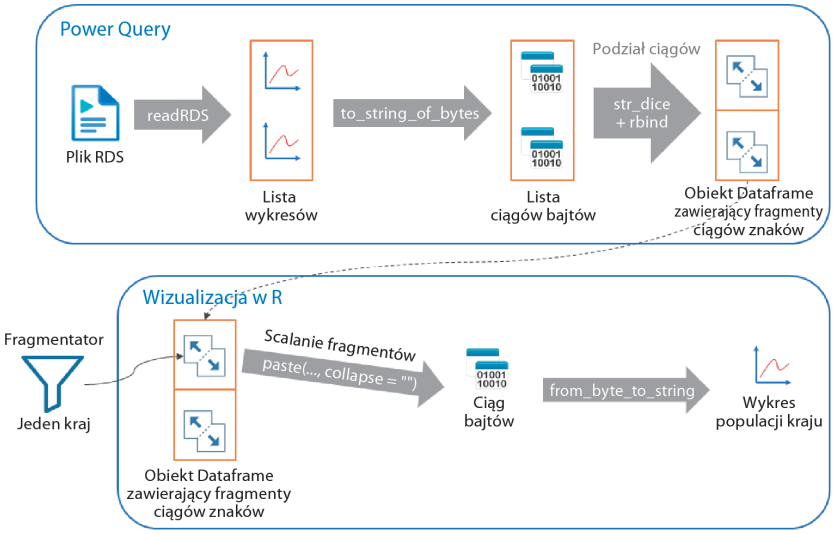
Rysunek 4.8. Zawartość danych demograficznych Szwecji zorganizowanych w obiekcie tibble



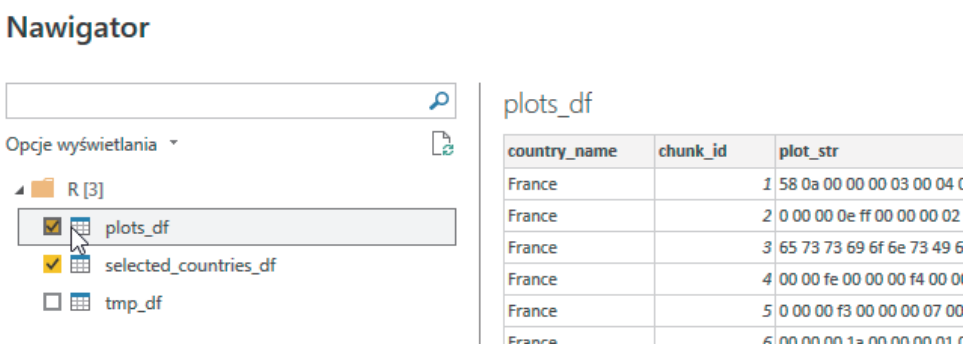
Rysunek 4.9. Importowanie zdeserializowanej ramki danych do usługi Power BI



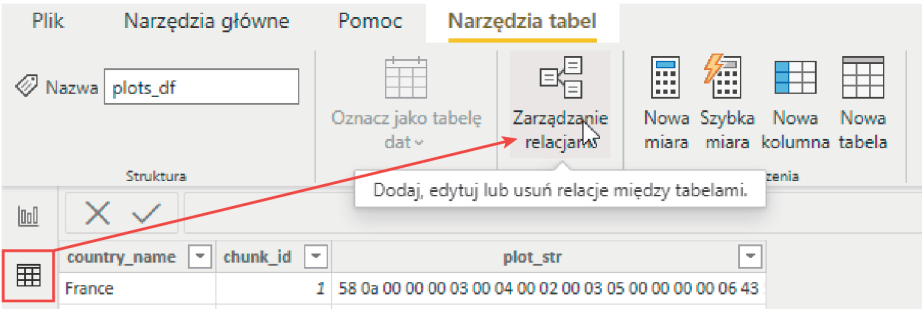
Rysunek 4.10. Ramka danych została poprawnie zaimportowana



Rysunek 4.11. Deserializowanie zawartości pliku RDS do wizualizacji języka R

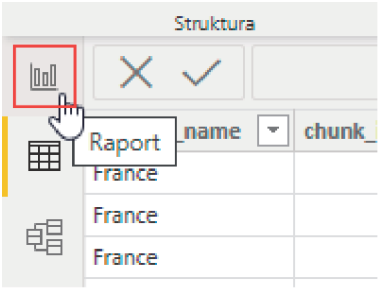


Rysunek 4.12. Wybierz dwie ramki danych zawierające przydatne dane

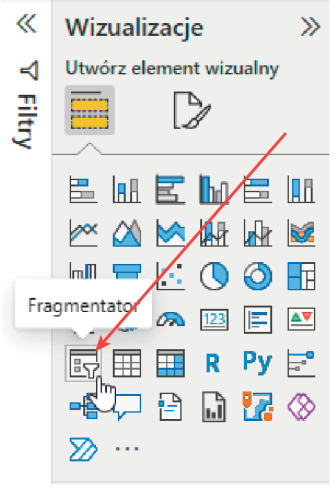


Rysunek 4.13. Przycisk Zarządzanie relacjami

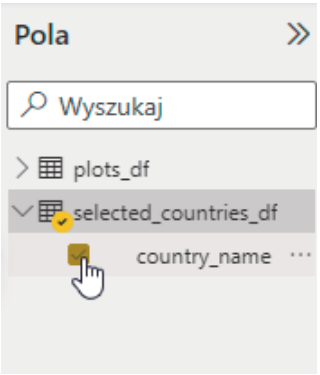
Rysunek 4.14. Automatycznie wykryta relacja między tabelami



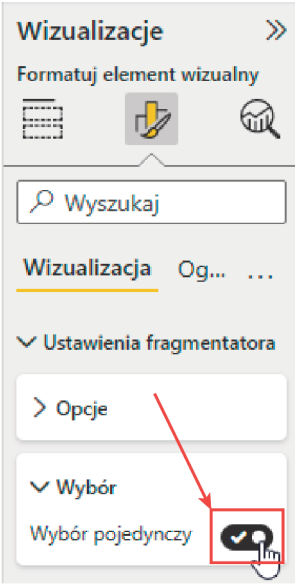
Rysunek 4.15. Ikona Raport



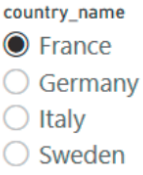
Rysunek 4.16. Ikona fragmentatora



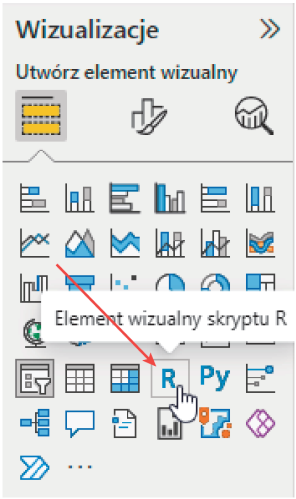
Rysunek 4.17. Wybierz kolumnę country_name dla wizualizacji fragmentatora



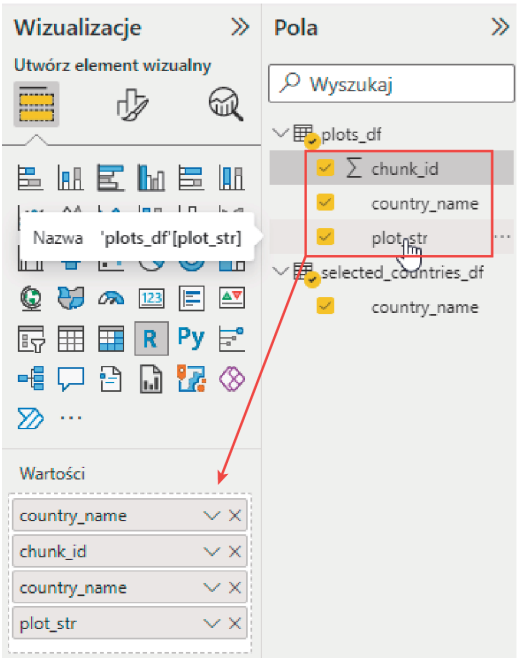
Rysunek 4.18. Zezwalaj tylko na pojedynczy wybór



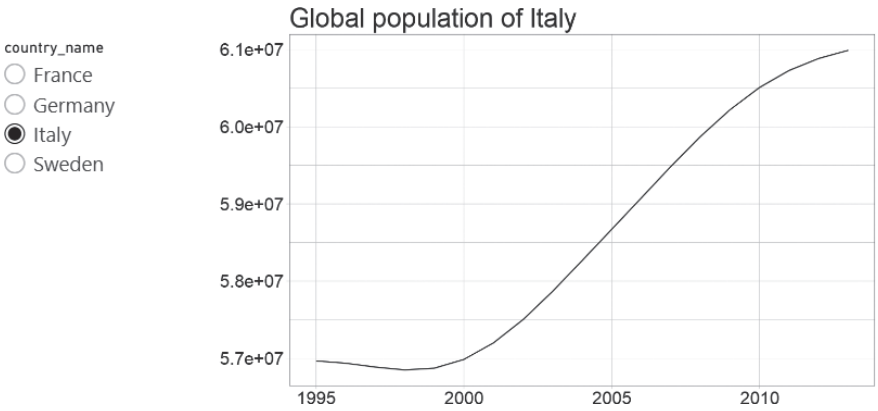
Rysunek 4.19. Tak wygląda wizualizacja fragmentatora



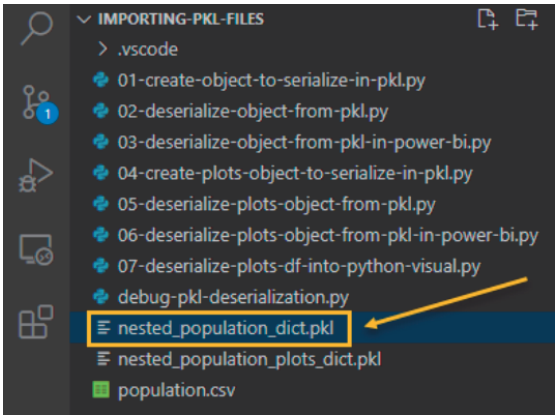
Rysunek 4.20. Ikona elementu wizualnego skryptu R



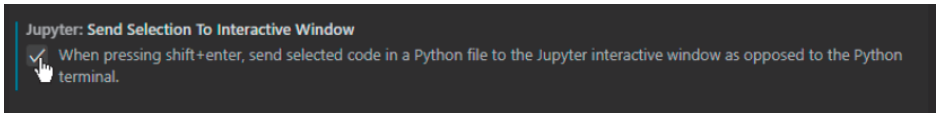
Rysunek 4.21. Wybieranie pól do wykorzystania w elemencie wizualnym języka R



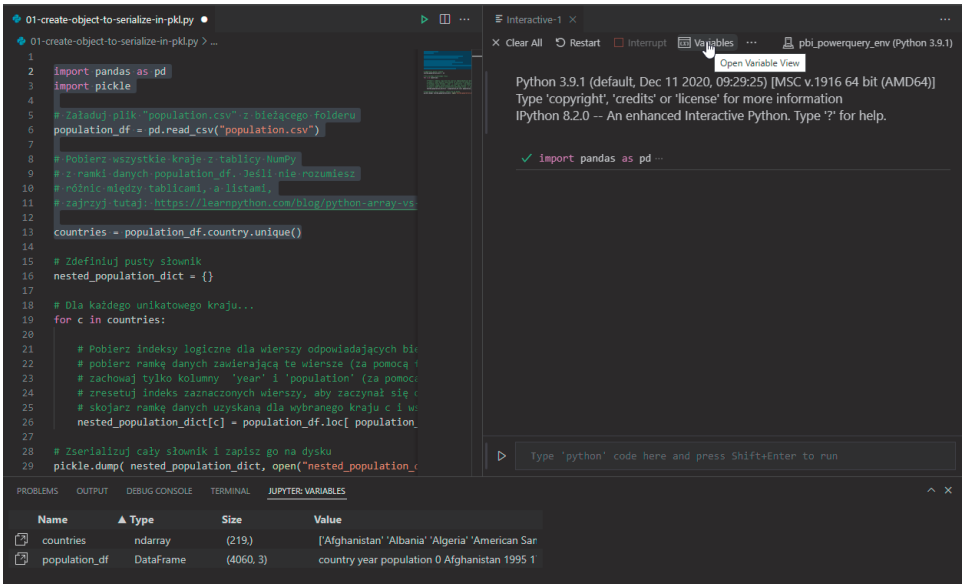
Rysunek 4.22. Wyświetlanie danych populacji we Włoszech



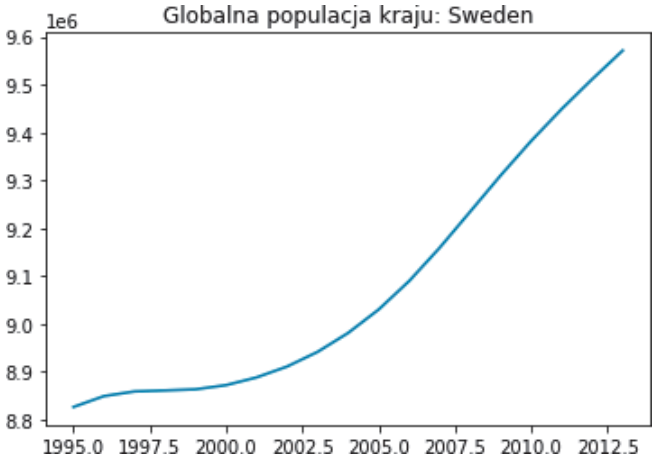
Rysunek 4.23. Twój pierwszy plik PKL został poprawnie utworzony



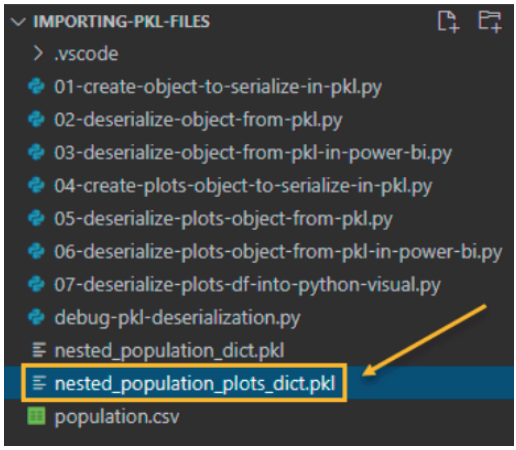
Rysunek 4.24. Włącz wykonywanie fragmentów kodu Pythona w interaktywnym oknie Jupyter



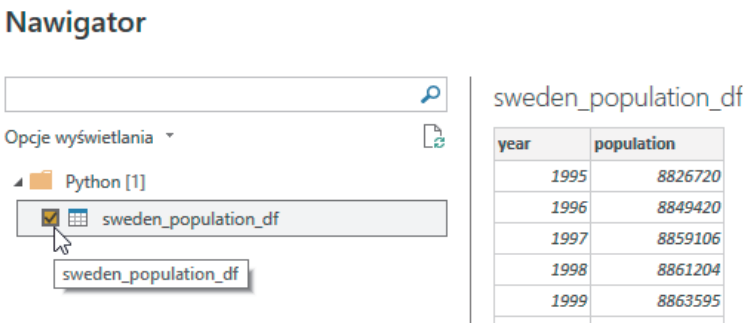
Rysunek 4.25. Uruchamianie zaznaczonych fragmentów skryptu w programie Visual Studio Code



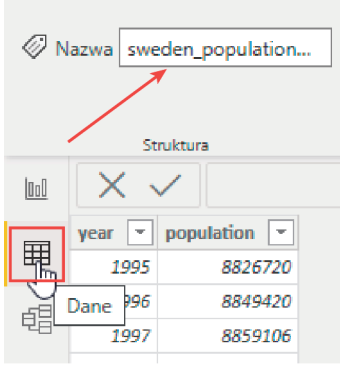
Rysunek 4.26. Wykres szeregów czasowych dla Szwecji w oknie Interactive



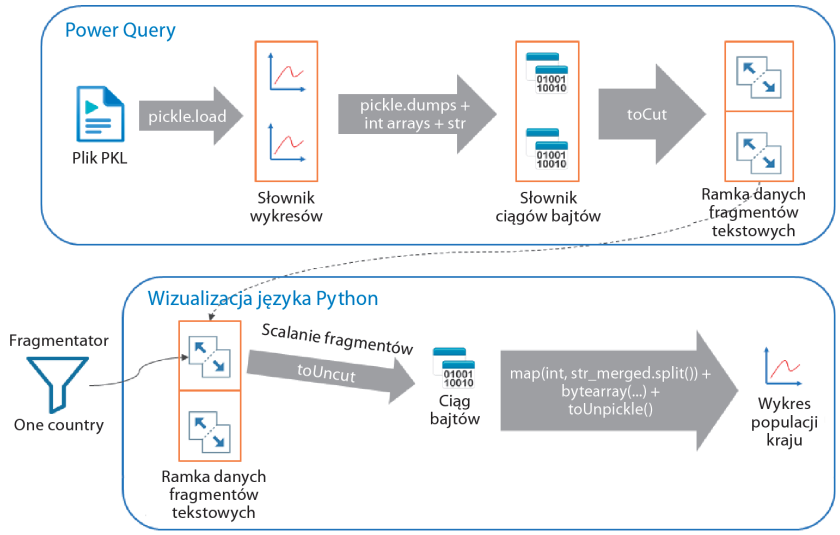
Rysunek 4.27. Nowy słownik został poprawnie zserializowany w pliku PKL



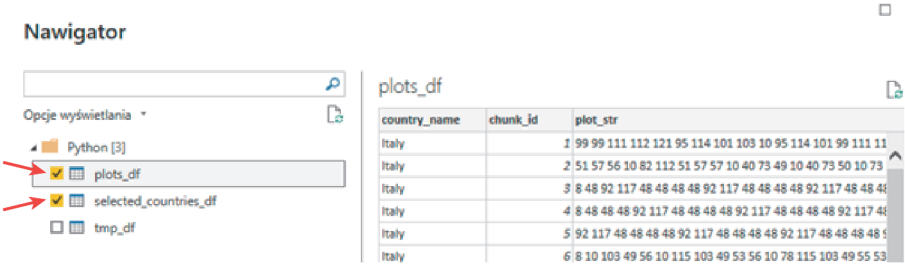
Rysunek 4.28. Importowanie zdeserializowanej ramki danych do usługi Power BI



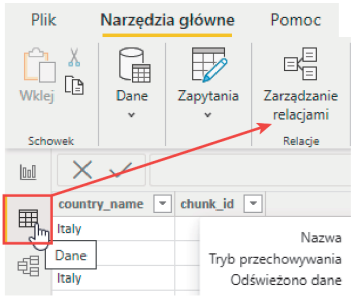
Rysunek 4.29. Ramka danych została poprawnie zaimportowana



Rysunek 4.30. Deserializacja zawartości pliku PKL do wizualizacji Pythona



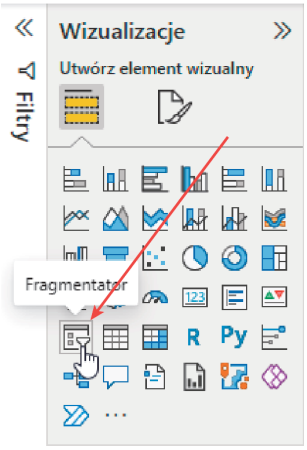
Rysunek 4.31. Zaznacz dwie ramki danych zawierające przydatne dane



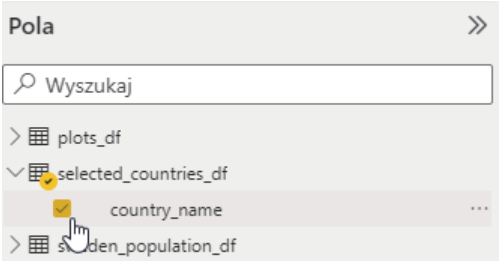
Rysunek 4.32. Przycisk Zarządzanie relacjami

Aktywne	Z: tabela (kolumna)	Do: tabela (kolumna)
☑	plots_df (country_name)	selected_countries_df (country_name)

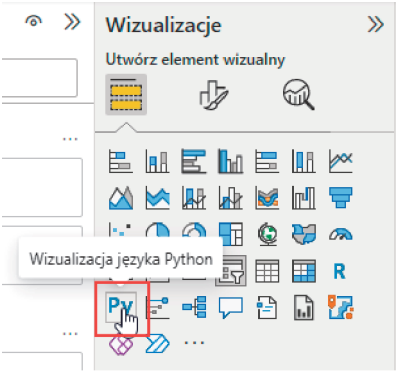
Rysunek 4.33. Automatycznie wykryta relacja między tabelami



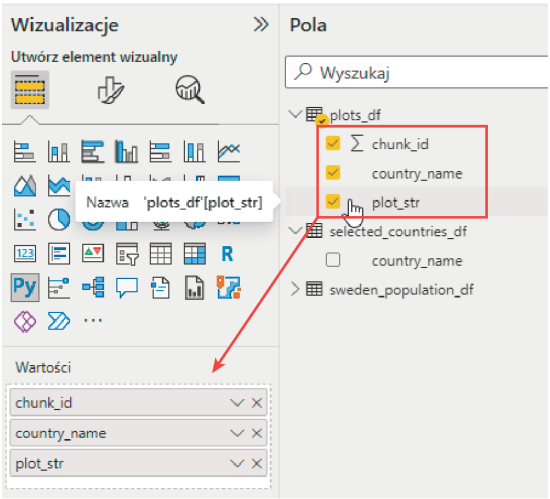
Rysunek 4.34. Ikona fragmentatora



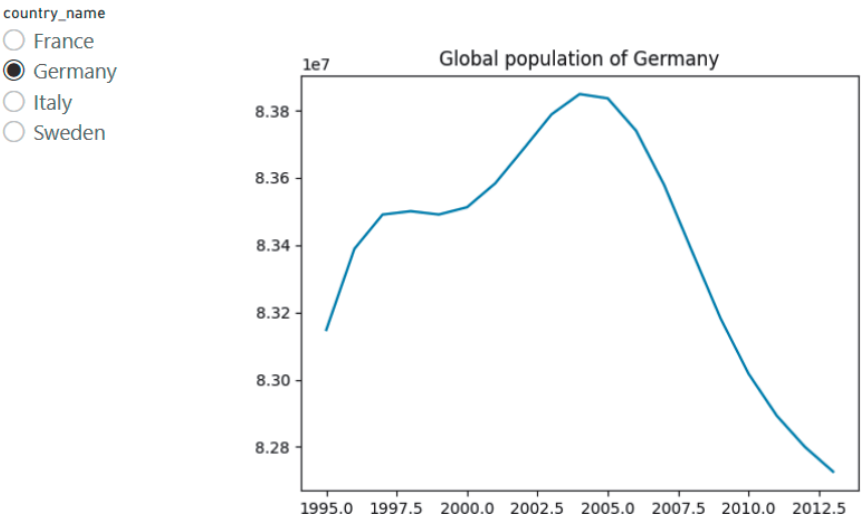
Rysunek 4.35. Wybierz kolumnę country_name dla wizualizacji fragmentatora



Rysunek 4.36. Ikona Wizualizacja języka Python

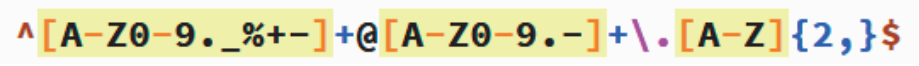


Rysunek 4.37. Wybierz pola do wykorzystania w wizualizacji języka Python

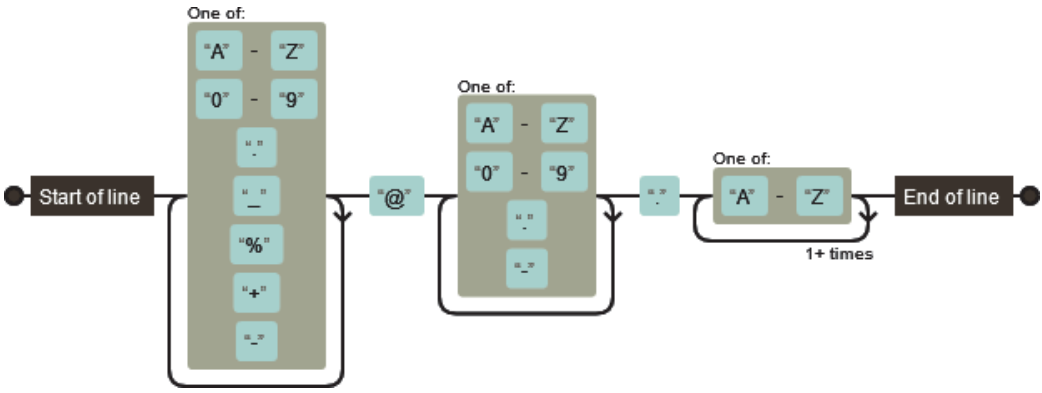


Rysunek 4.38. Wykres danych populacji dla Niemczech

Rozdział 5. Korzystanie z wyrażeń regularnych w usłudze Power BI



Rysunek 5.1. Przykład wzorca regeksa



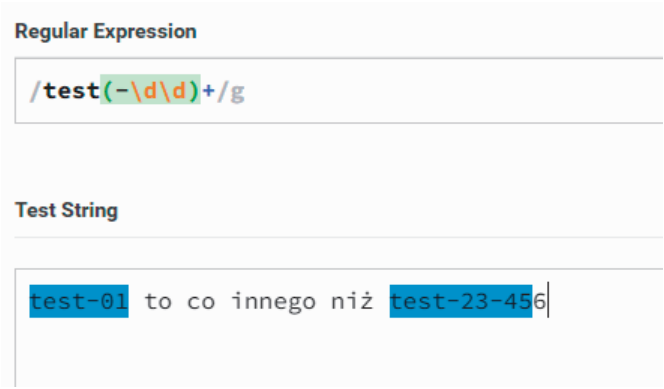
Rysunek 5.2. Wizualizacja regeksa

Rysunek 5.3. Wyszukiwanie ciągu „ie” za pomocą regeksów

Rysunek 5.4. Wyszukiwanie globalne bez uwzględniania wielkości liter

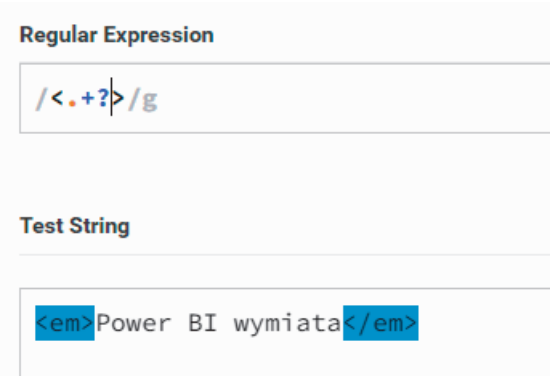
Rysunek 5.5. Wyszukiwanie globalne bez uwzględnienia wielkości liter oraz z zastosowaniem symbolu karetki (^)

Rysunek 5.6. Przykład zastosowania operatorów OR

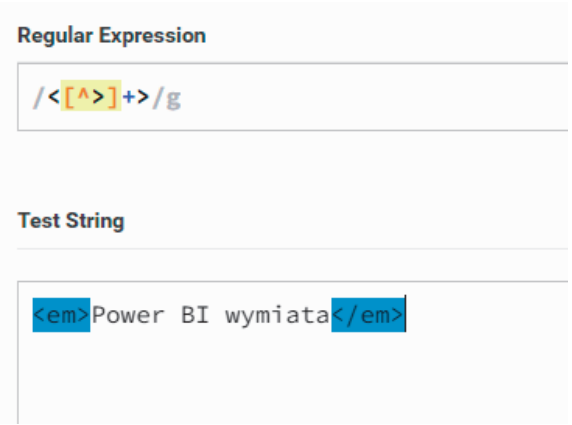


Rysunek 5.7. Powtarzanie grupy znaków za pomocą kwantyfikatora +

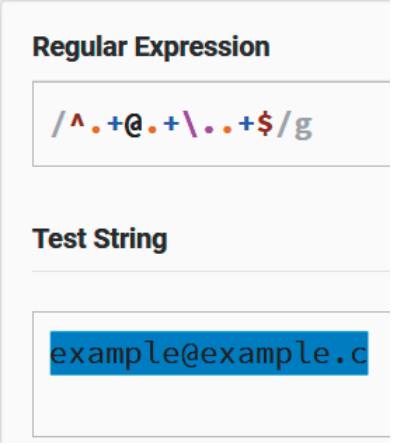
Rysunek 5.8. Chciwość symbolu .+



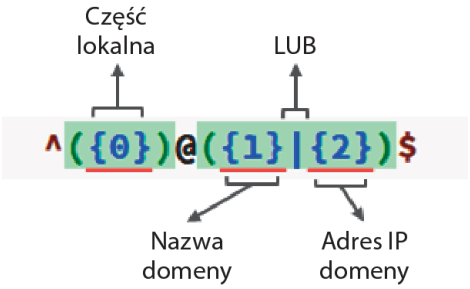
Rysunek 5.9. Przekształcenie chciwego kwantyfikatora w leniwy dzięki metaznakowi ?



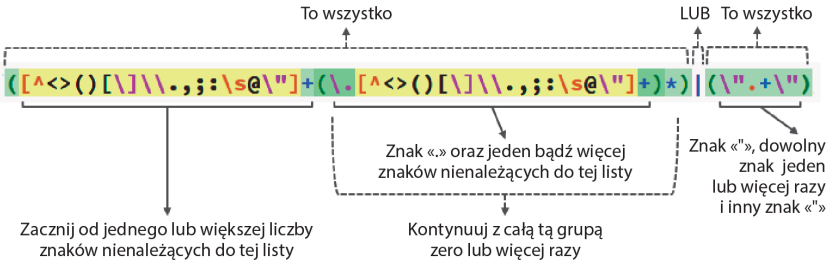
Rysunek 5.10. Wykorzystanie zanegowanej klasy znaków zamiast leniwego kwantyfikatora



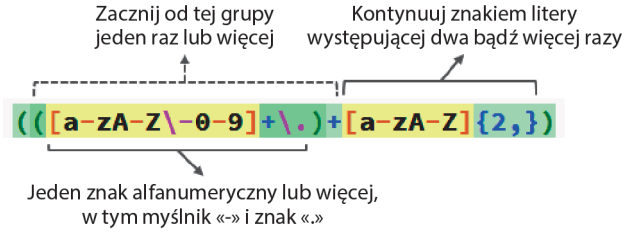
Rysunek 5.11. Wykorzystanie prostego regeksa do sprawdzenia poprawności nieprawidłowego adresu e-mail



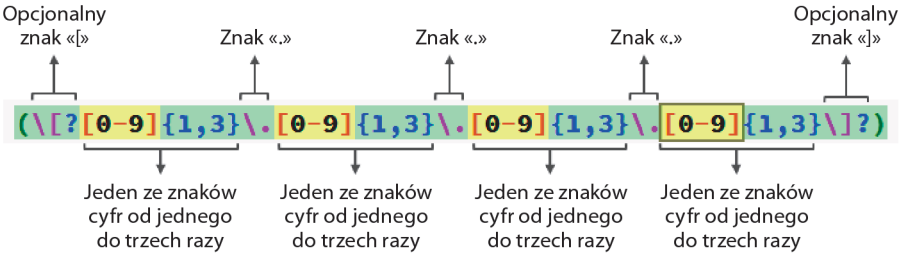
Rysunek 5.12. Struktura złożonego regeksa do sprawdzania poprawności adresów e-mail



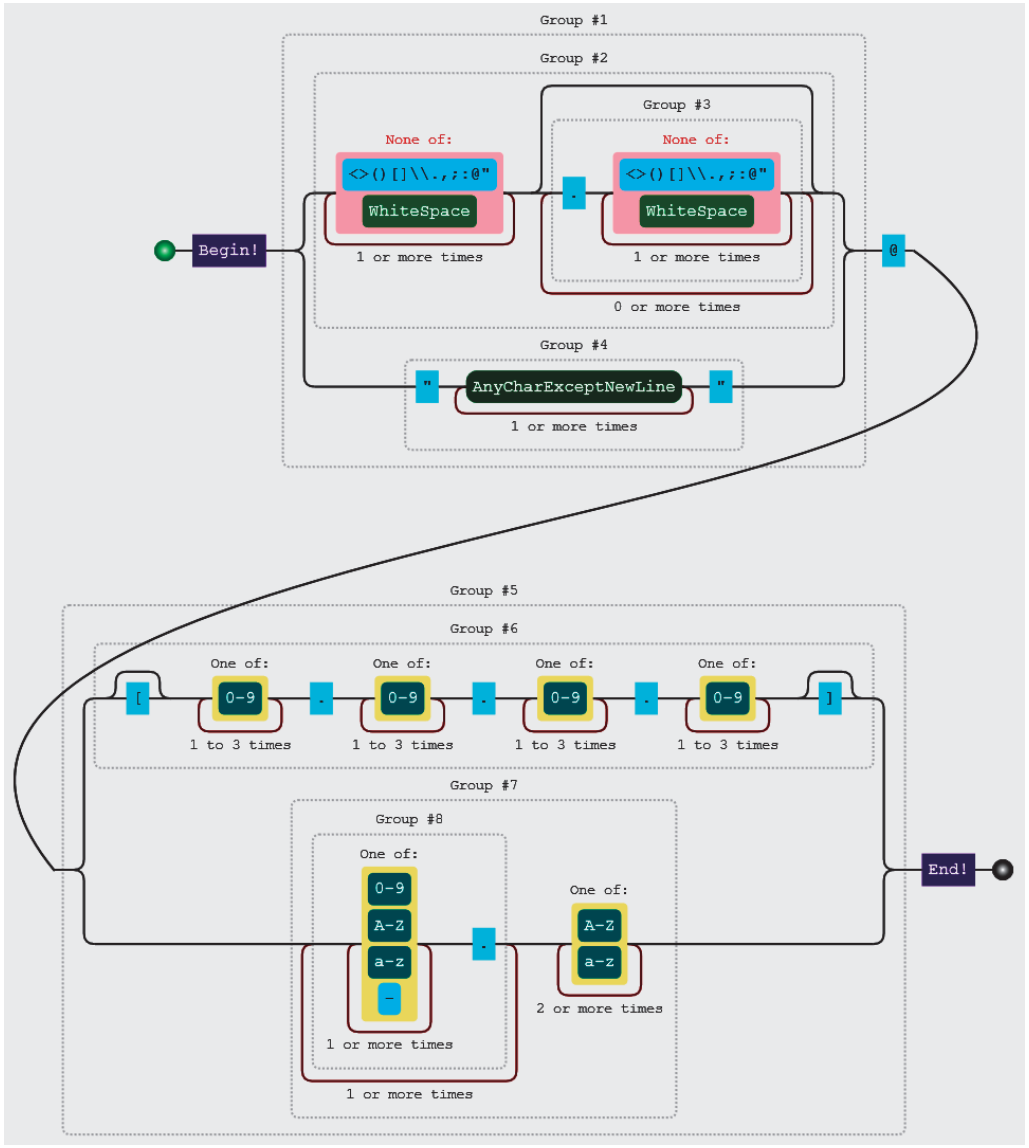
Rysunek 5.13. Szczegółowe wyjaśnienie regeksa części lokalnej



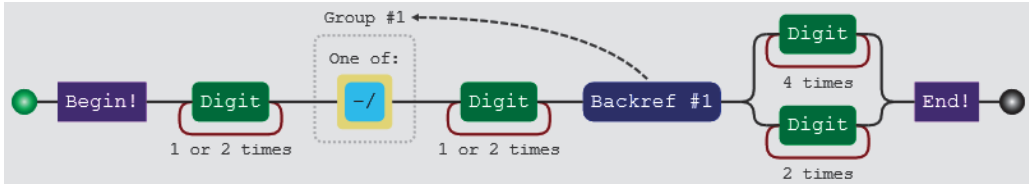
Rysunek 5.14. Szczegółowe wyjaśnienie regeksa nazwy domeny



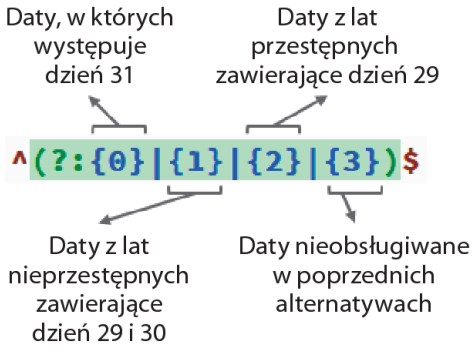
Rysunek 5.15. Szczegółowe wyjaśnienie regeksa adresu IP domeny



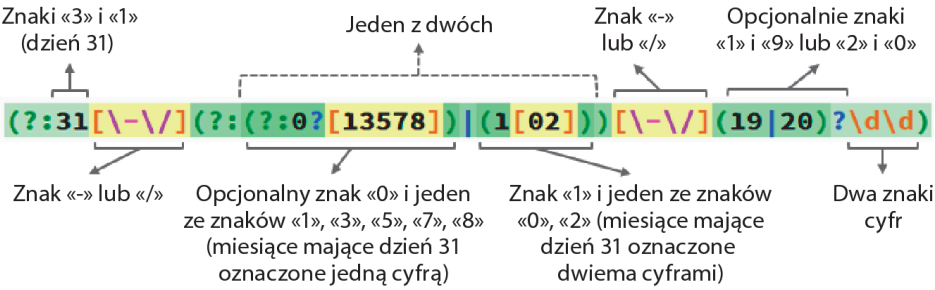
Rysunek 5.16. Wizualizacja całego regeksa dopasowującego adresy e-mail



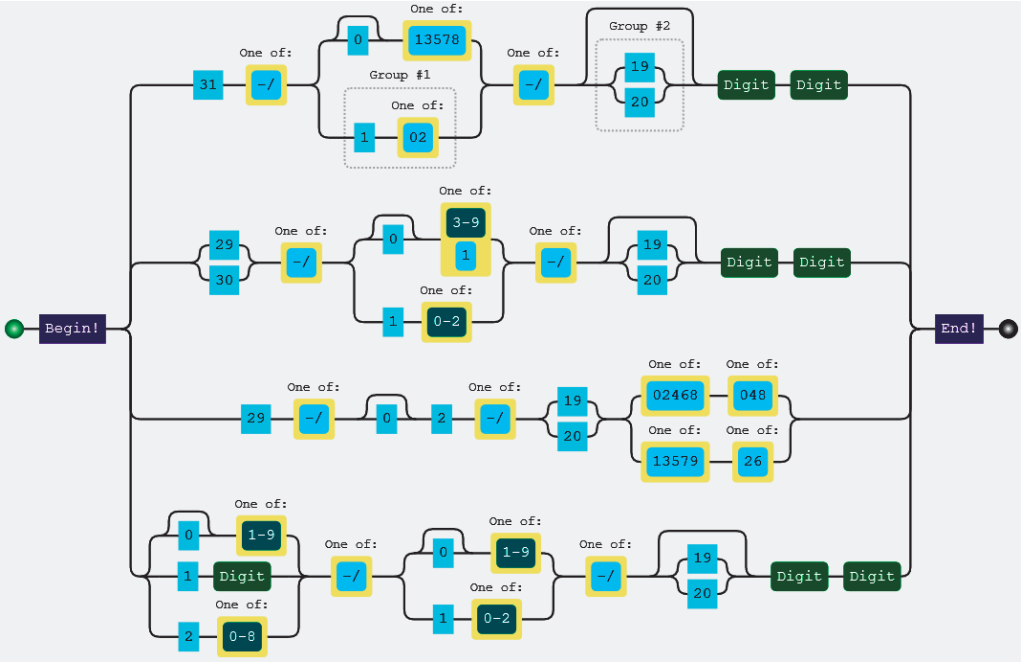
Rysunek 5.17. Wizualizacja pierwszej wersji regeksa do sprawdzania poprawności dat



Rysunek 5.18. Struktura złożonego regeksa do walidacji daty



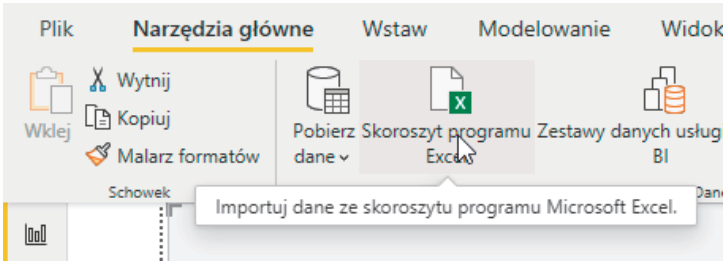
Rysunek 5.19. Szczegółowy opis części regeksa dla dat, które mają dzień 31



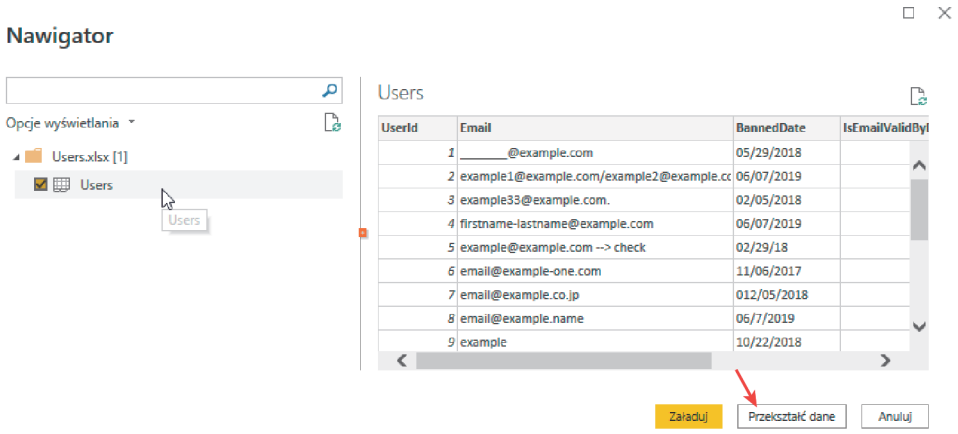
Rysunek 5.20. Wizualizacja całego regeksa sprawdzania poprawności dat

	A	B	C	D	E
1	UserId	Email	BannedDate	IsEmailValidByDefinition	IsDateValidByDefinition
2	1	_____@example.com	05/29/2018	1	1
3	2	example1@example.com/example2@example.com	06/07/2019	0	1
4	3	example33@example.com.	02/05/2018	0	1
5	4	firstname-lastname@example.com	06/07/2019	1	1
6	5	example@example.com --> check	02/29/18	0	0
7	6	email@example-one.com	11/06/2017	1	1

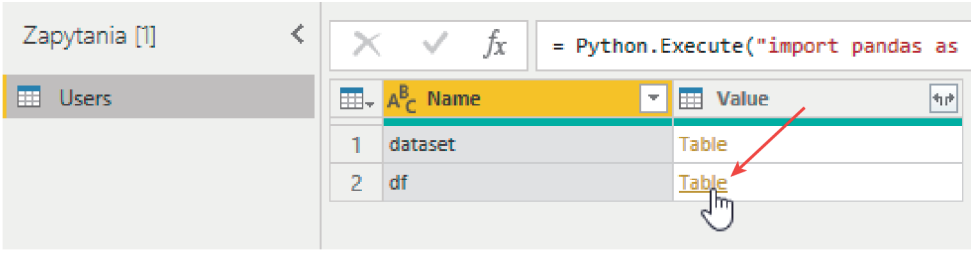
Rysunek 5.21. Zawartość pliku Users.xlsx



Rysunek 5.22. Importowanie danych z Excela



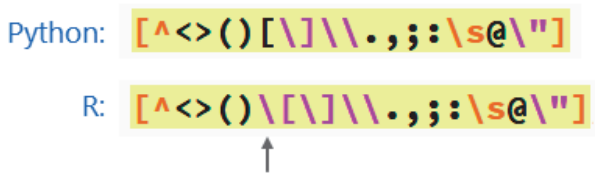
Rysunek 5.23. Wybierz arkusz Users i kliknij przycisk Przekształć dane



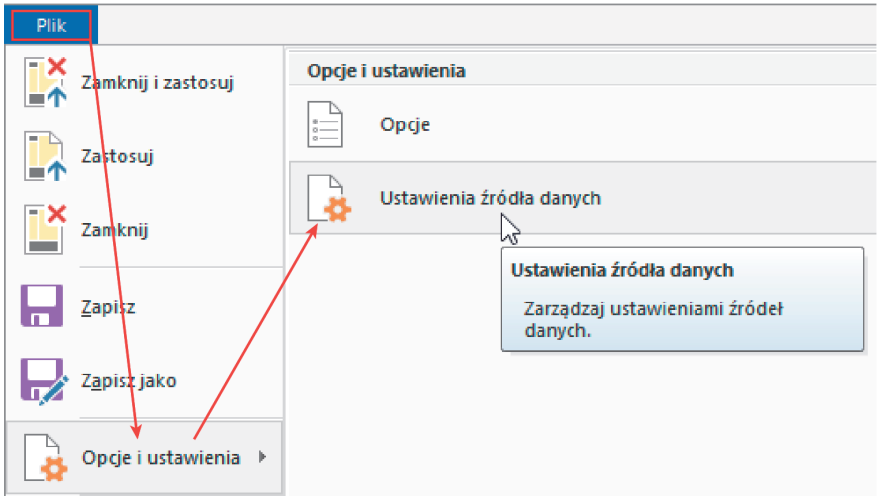
Rysunek 5.24. Wybieranie zestawu danych df uzyskanego w wyniku transformacji za pomocą skryptu Pythona

Email	BannedDate	IsEmailValidByDefinition	IsDateValidByDefinition	isEmailValidFromRegex
_____@example.com	05/29/2018	1	1	1
example1@example.com/example2@exampl...	06/07/2019	0	1	0
example33@example.com.	02/05/2018	0	1	0
firstname-lastname@example.com	06/07/2019	1	1	1
example@example.com --> check	02/29/18	0	0	0
email@example-one.com	11/06/2017	1	1	1
email@example.co.jp	012/05/2018	1	0	1
email@example.name	06/7/2019	1	1	1
example	10/22/2018	0	1	0
email@example.com	9/04/2017	1	1	1
email@subdomain.example.com	11/22/2018	1	1	1
email@123.123.123.123	07/31/17	1	1	1
.@example.com	04/24/018	0	0	0
firstname.lastname@example.com	11/22/18	1	1	1
firstname+lastname@example.com	05/16/2018	1	1	1
example@example.c	6/7/2019	0	1	0
1234567890@example.com	05/16/2018	1	1	1
email@example.museum	03/26/2018	1	1	1
email@[123.123.123.123]	06/31/2017	1	0	1

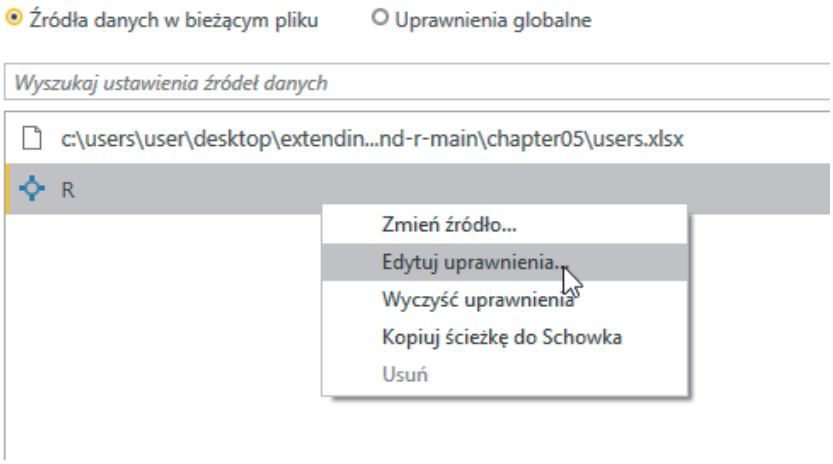
Rysunek 5.25. Wyniki weryfikacji adresów e-mail za pomocą regeksa



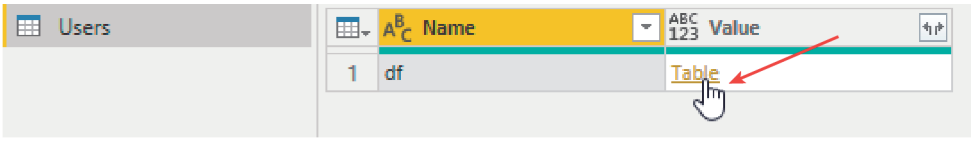
Rysunek 5.26. W języku R należy poprzedzić otwarty nawias kwadratowy znakiem ucieczki, aby był interpretowany jako literał



Rysunek 5.27. Otwieranie okna ustawień źródła danych dodatku Power Query



Rysunek 5.28. Edytowanie uprawnień prywatności dla źródeł danych



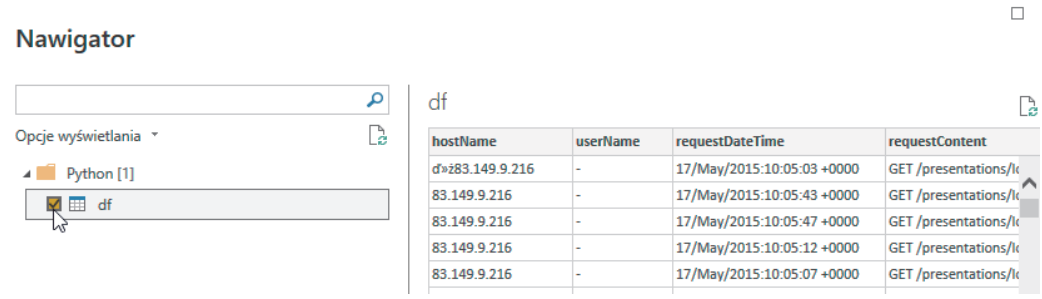
Rysunek 5.29. Wybieranie zestawu danych df uzyskanego w wyniku transformacji za pomocą skryptu języka R

BannedDate	IsEmailValidByDefinition	IsDateValidByDefinition	isValidDateFromRegex
05/29/2018	1	1	1
06/07/2019	0	1	1
02/05/2018	0	1	1
06/07/2019	1	1	1
02/29/18	0	0	0
11/06/2017	1	1	1
012/05/2018	1	0	0
06/7/2019	1	1	1
10/22/2018	0	1	1
9/04/2017	1	1	1
11/22/2018	1	1	1
07/31/17	1	1	1
04/24/018	0	0	0
11/22/18	1	1	1
05/16/2018	1	1	1
6/7/2019	0	1	1
05/16/2018	1	1	1
03/26/2018	1	1	1
06/31/2017	1	0	0

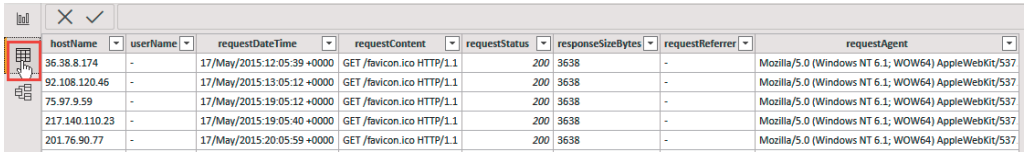
Rysunek 5.30. Wyniki regeksa walidacji dat

```
1 83.149.9.216 - - [17/May/2015:10:05:03 +0000] "GET
/presentations/logstash-monitorama-2013/images/kibana-search.png HTTP/1.1" 200 203023
"http://semicomplete.com/presentations/logstash-monitorama-2013/" "Mozilla/5.0 (Macintosh;
Intel Mac OS X 10_9_1) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/32.0.1700.77 Safari/537.36"
2 83.149.9.216 - - [17/May/2015:10:05:43 +0000] "GET
/presentations/logstash-monitorama-2013/images/kibana-dashboard3.png HTTP/1.1" 200 171717
"http://semicomplete.com/presentations/logstash-monitorama-2013/" "Mozilla/5.0 (Macintosh;
Intel Mac OS X 10_9_1) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/32.0.1700.77 Safari/537.36"
```

Rysunek 5.31. Przykład logu dostępu serwera Apache

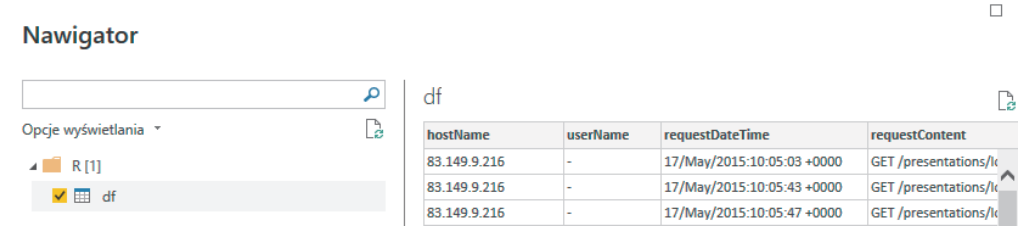


Rysunek 5.32. Wybieranie ramki danych df zwróconej przez skrypt Pythona

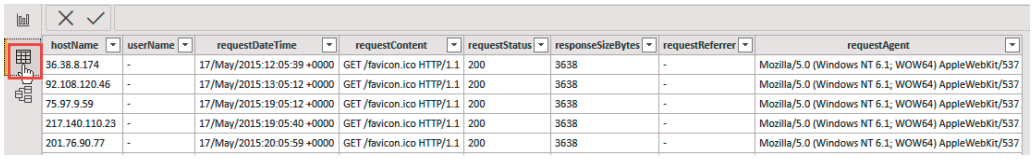


hostName	userName	requestDateTime	requestContent	requestStatus	responseSizeBytes	requestReferrer	requestAgent
36.38.8.174	-	17/May/2015:12:05:39 +0000	GET /favicon.ico HTTP/1.1	200	3638	-	Mozilla/5.0 (Windows NT 6.1; WOW64) AppleWebKit/537
92.108.120.46	-	17/May/2015:13:05:12 +0000	GET /favicon.ico HTTP/1.1	200	3638	-	Mozilla/5.0 (Windows NT 6.1; WOW64) AppleWebKit/537
75.97.9.59	-	17/May/2015:19:05:12 +0000	GET /favicon.ico HTTP/1.1	200	3638	-	Mozilla/5.0 (Windows NT 6.1; WOW64) AppleWebKit/537
217.140.110.23	-	17/May/2015:19:05:40 +0000	GET /favicon.ico HTTP/1.1	200	3638	-	Mozilla/5.0 (Windows NT 6.1; WOW64) AppleWebKit/537
201.76.90.77	-	17/May/2015:20:05:59 +0000	GET /favicon.ico HTTP/1.1	200	3638	-	Mozilla/5.0 (Windows NT 6.1; WOW64) AppleWebKit/537

Rysunek 5.33. Log dostępu serwera Apache załadowany w usłudze Power BI za pomocą języka Python



Rysunek 5.34. Wybieranie ramki danych df zwróconej przez skrypt języka R



hostName	userName	requestDateTime	requestContent	requestStatus	responseSizeBytes	requestReferrer	requestAgent
36.38.8.174	-	17/May/2015:12:05:39 +0000	GET /favicon.ico HTTP/1.1	200	3638	-	Mozilla/5.0 (Windows NT 6.1; WOW64) AppleWebKit/537
92.108.120.46	-	17/May/2015:13:05:12 +0000	GET /favicon.ico HTTP/1.1	200	3638	-	Mozilla/5.0 (Windows NT 6.1; WOW64) AppleWebKit/537
75.97.9.59	-	17/May/2015:19:05:12 +0000	GET /favicon.ico HTTP/1.1	200	3638	-	Mozilla/5.0 (Windows NT 6.1; WOW64) AppleWebKit/537
217.140.110.23	-	17/May/2015:19:05:40 +0000	GET /favicon.ico HTTP/1.1	200	3638	-	Mozilla/5.0 (Windows NT 6.1; WOW64) AppleWebKit/537
201.76.90.77	-	17/May/2015:20:05:59 +0000	GET /favicon.ico HTTP/1.1	200	3638	-	Mozilla/5.0 (Windows NT 6.1; WOW64) AppleWebKit/537

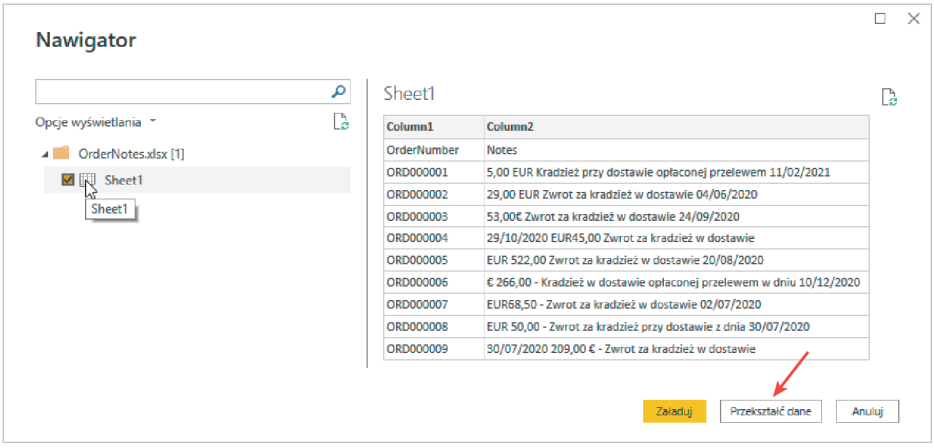
Rysunek 5.35. Log dostępu serwera Apache załadowany w usłudze Power BI za pomocą języka R

	A	B
1	OrderNumber	Notes
2	ORD000001	5,00 EUR Kradzież przy dostawie opłaconej przelewem 11/02/2021
3	ORD000002	29,00 EUR Zwrot za kradzież w dostawie 04/06/2020
4	ORD000003	53,00€ Zwrot za kradzież w dostawie 24/09/2020
5	ORD000004	29/10/2020 EUR45,00 Zwrot za kradzież w dostawie
6	ORD000005	EUR 522,00 Zwrot za kradzież w dostawie 20/08/2020
7	ORD000006	€ 266,00 - Kradzież w dostawie opłaconej przelewem w dniu 10/12/2020
8	ORD000007	EUR68,50 - Zwrot za kradzież w dostawie 02/07/2020
9	ORD000008	EUR 50,00 - Zwrot za kradzież przy dostawie z dnia 30/07/2020
10	ORD000009	30/07/2020 209,00 € - Zwrot za kradzież w dostawie

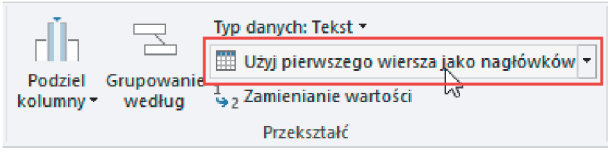
Rysunek 5.36. Notatki tekstowe wprowadzone przez operatora dla niektórych zamówień

```
^(?:
({waluta}{separator}{kwota}{separator}{powód}{separator}{data})
OR
({kwota}{separator}{waluta}{separator}{powód}{separator}{data})
OR
({data}{separator}{waluta}{separator}{kwota}{separator}{powód})
OR
({data}{separator}{kwota}{separator}{waluta}{separator}{powód})
)$
```

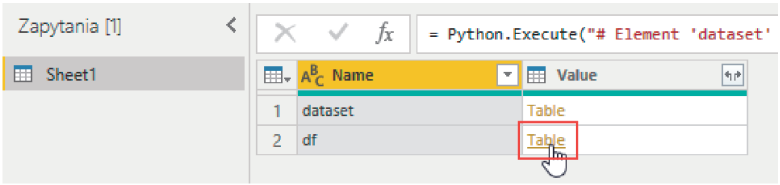
Rysunek 5.37. Pełna struktura regeksa do wyodrębniania informacji z notatek



Rysunek 5.38. Ładowanie notatek dotyczących zamówień z arkusza Excela i przekształcanie danych



Rysunek 5.39. Przycisk Użyj pierwszego wiersza jako nagłówków



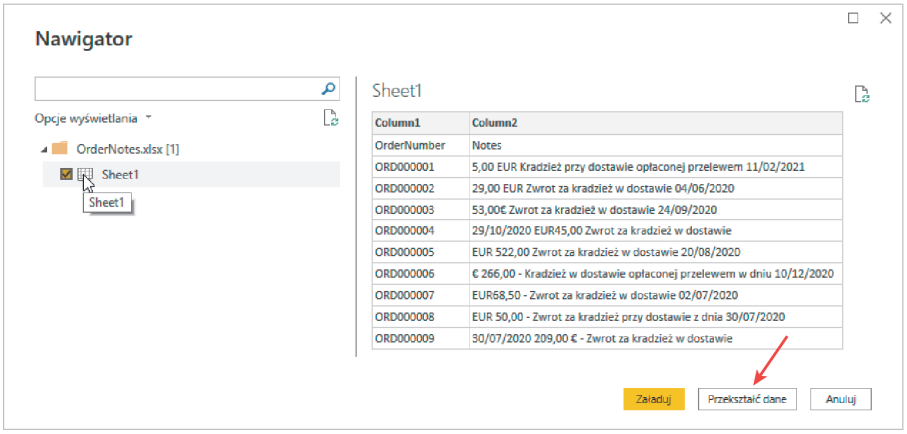
Rysunek 5.40. Wybieranie zestawu danych df otrzymanego w wyniku transformacji za pomocą skryptu Pythona

	OrderNumber	Notes	RefundAmount	RefundReason	RefundDate
1	ORD000001	5,00 EUR Kradzież przy dostawie opłaconej przelewem 11/02/2021	5	Kradzież przy dostawie opłaconej przelewem	2021-02-11
2	ORD000002	29,00 EUR Zwrot za kradzież w dostawie 04/06/2020	29	Zwrot za kradzież w dostawie	2020-06-04
3	ORD000003	53,00€ Zwrot za kradzież w dostawie 24/09/2020	53	Zwrot za kradzież w dostawie	2020-09-24
4	ORD000004	29/10/2020 EUR45,00 Zwrot za kradzież w dostawie	45	Zwrot za kradzież w dostawie	2020-10-29
5	ORD000005	EUR 522,00 Zwrot za kradzież w dostawie 20/08/2020	522	Zwrot za kradzież w dostawie	2020-08-20
6	ORD000006	€ 266,00 - Kradzież w dostawie opłaconej przelewem w dniu 10/12/20...	266	Kradzież w dostawie opłaconej przelewem w dniu	2020-12-10
7	ORD000007	EUR68,50 - Zwrot za kradzież w dostawie 02/07/2020	68,5	Zwrot za kradzież w dostawie	2020-07-02
8	ORD000008	EUR 50,00 - Zwrot za kradzież przy dostawie z dnia 30/07/2020	50	Zwrot za kradzież przy dostawie z dnia	2020-07-30
9	ORD000009	30/07/2020 209,00 € - Zwrot za kradzież w dostawie	209	Zwrot za kradzież w dostawie	2020-07-30

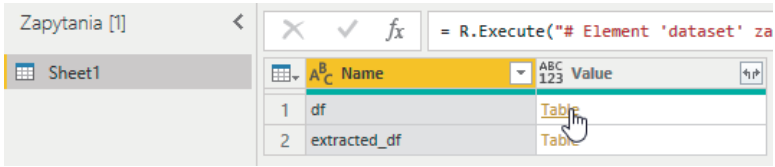
Rysunek 5.41. Wartości wyodrębnione z notatek zapisanych w formacie dowolnego tekstu za pomocą regeksa oraz kodu w Pythonie

	RefundAmount	RefundReason	RefundDate	RefundAmount.1	RefundReason.1	RefundDate.1	RefundDate.2	RefundAmount.2
1				5,00	Kradzież przy dostawie opłaconej przelewem	11/02/2021		
2				29,00	Zwrot za kradzież w dostawie	04/06/2020		
3				53,00	Zwrot za kradzież w dostawie	24/09/2020		
4							29/10/2020	45,00
5	522,00	Zwrot za kradzież w dostawie	20/08/2020					
6	266,00	Kradzież w dostawie opłaconej przelewem w dniu	10/12/2020					
7	68,50	Zwrot za kradzież w dostawie	02/07/2020					
8	50,00	Zwrot za kradzież przy dostawie z dnia	30/07/2020					
9								

Rysunek 5.42. Funkcja str_match_named() zwraca tyle kolumn, ile razy została użyta nazwana grupa



Rysunek 5.43. Ładowanie notatek dotyczących zamówienia z Excela i przekształcanie danych



Rysunek 5.44. Wybieranie zestawu danych df uzyskanego w wyniku transformacji za pomocą skryptu języka R

	OrderNumber	Notes	RefundAmount	RefundDate	RefundReason
1	ORD000001	5,00 EUR Kradzież przy dostawie opłaconej przelewem 11/02/2021	5,00	11/02/2021	Kradzież przy dostawie opłaconej przelewem
2	ORD000002	29,00 EUR Zwrot za kradzież w dostawie 04/06/2020	29,00	04/06/2020	Zwrot za kradzież w dostawie
3	ORD000003	53,00€ Zwrot za kradzież w dostawie 24/09/2020	53,00	24/09/2020	Zwrot za kradzież w dostawie
4	ORD000004	29/10/2020 EUR45,00 Zwrot za kradzież w dostawie	45,00	29/10/2020	Zwrot za kradzież w dostawie
5	ORD000005	EUR 522,00 Zwrot za kradzież w dostawie 20/08/2020	522,00	20/08/2020	Zwrot za kradzież w dostawie
6	ORD000006	€ 266,00 - Kradzież w dostawie opłaconej przelewem w dniu 10/12/20...	266,00	10/12/2020	Kradzież w dostawie opłaconej przelewem w dniu
7	ORD000007	EUR68,50 - Zwrot za kradzież w dostawie 02/07/2020	68,50	02/07/2020	Zwrot za kradzież w dostawie
8	ORD000008	EUR 50,00 - Zwrot za kradzież przy dostawie z dnia 30/07/2020	50,00	30/07/2020	Zwrot za kradzież przy dostawie z dnia
9	ORD000009	30/07/2020 209,00 € - Zwrot za kradzież w dostawie	209,00	30/07/2020	Zwrot za kradzież w dostawie

Rysunek 5.45. Wartości wyodrębnione z notatek zapisanych w formacie dowolnego tekstu za pomocą regeksa oraz kodu w R

Rozdział 6. Anonimizacja i pseudonimizacja danych w usłudze Power BI

Name	Email	Gender	Country	NumOfOrders
Johann Lucas Idler	j.lucas.idler@bluewin.ch	male	SWITZERLAND	15
Ruth Connelly	clevecon@outlook.com	female	UNITED STATES	1
Francisco Javier Diez Gonzalez	francis1971diez@gmail.com	male	MEXICO	1
Alexei Fabius Malenkiy-Fransk	fabius-fransk@hotmail.com	male	UKRAINA	1
Hilma Kitzmann	hilmakit234@gmx.de	female	GERMANY	6
Luke Romba	rombaluke77@gmail.com	male	UNITED STATES	1
John Romkanid	romkaj69@gmail.com	male	UNITED STATES	2

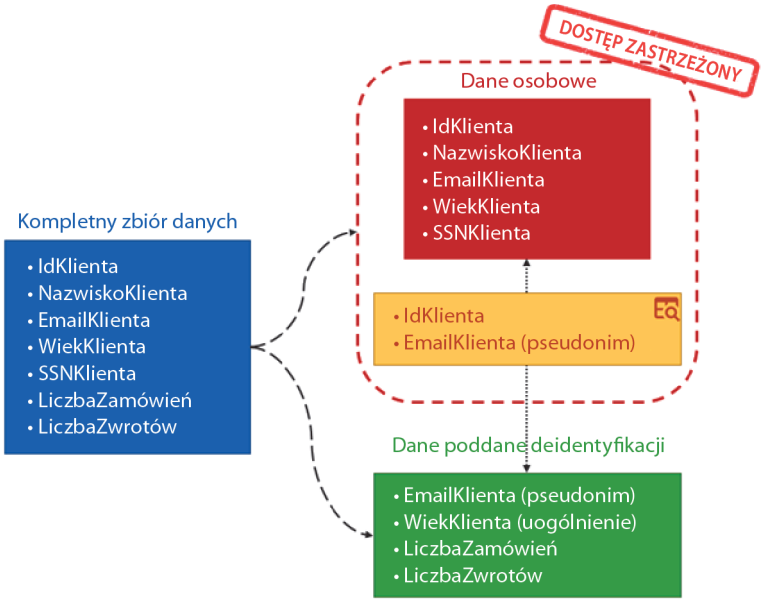
Gender	Country	NumOfOrders
male	SWITZERLAND	15
female	UNITED STATES	1
male	MEXICO	1
male	UKRAINA	1
female	GERMANY	6
male	UNITED STATES	1
male	UNITED STATES	2

Rysunek 6.1. Anonimizacja, usuwanie informacji

Name	Email	Gender	Country	NumOfOrders
Johann Lucas Idler	j.lucas.idler@bluewin.ch	male	SWITZERLAND	15
Ruth Connelly	clevecon@outlook.com	female	UNITED STATES	1
Francisco Javier Diez Gonzalez	francis1971diez@gmail.com	male	MEXICO	1
Alexei Fabius Malenkiy-Fransk	fabius-fransk@hotmail.com	male	UKRAINA	1
Hilma Kitzmann	hilmakit234@gmx.de	female	GERMANY	6
Luke Romba	rombaluke77@gmail.com	male	UNITED STATES	1
John Romkanid	romkaj69@gmail.com	male	UNITED STATES	2

Name	Email	Gender	Country	NumOfOrders
Roberto Hall	*@bluewin.ch	male	SWITZERLAND	15
Amber Cole	*@outlook.com	female	UNITED STATES	1
Christopher Patel	*@gmail.com	male	MEXICO	1
Douglas Singleton	*@hotmail.com	male	UKRAINA	1
Brittany Harrison	*@gmx.de	female	GERMANY	6
John Trujillo	*@gmail.com	male	UNITED STATES	1
Stephen Thomas	*@gmail.com	male	UNITED STATES	2

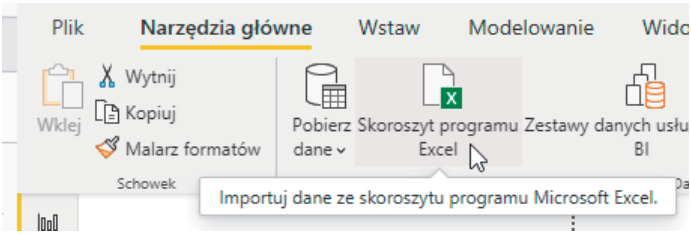
Rysunek 6.2. Anonimizacja, maskowanie danych



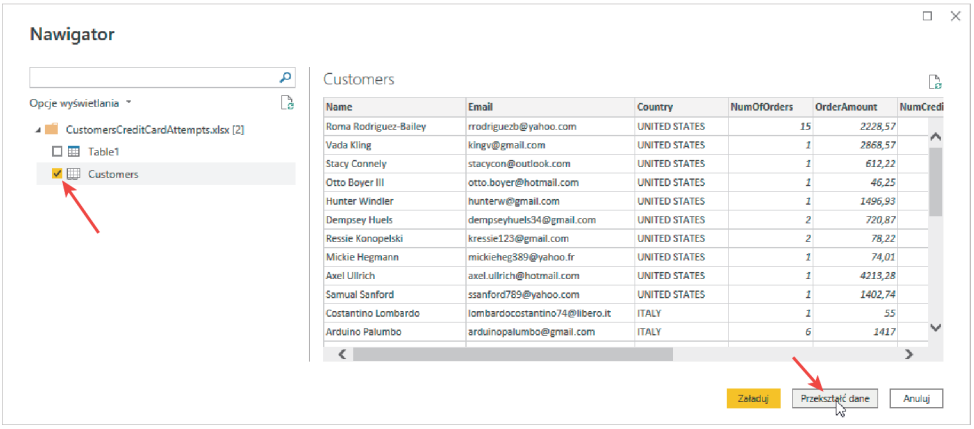
Rysunek 6.3. Proces pseudonimizacji

	A	B	C	D	E	F	G
1	Name	Email	Country	NumOfOrders	OrderAmount	NumCreditCardAttempts	Notes
2	Roma Rodriguez-Bailey	rrodriguezb@yahoo.com	UNITED STATES	15	2228.57	21	It seems the customer has another account with the name Ashley Stevenson and email kevin123b@hotmail.com
3	Vada Kling	kingv@gmail.com	UNITED STATES	1	2868.57	3	
4	Cleveland Connelly	clevecon@outlook.com	UNITED STATES	1	612.22	2	

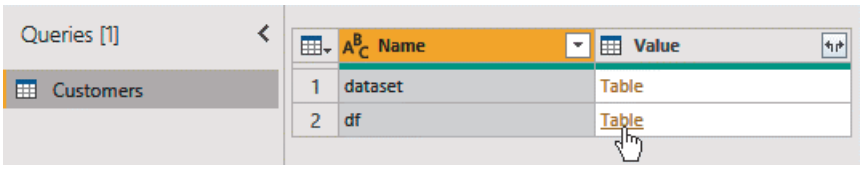
Rysunek 6.4. Dane z arkusza Excela do anonimizacji



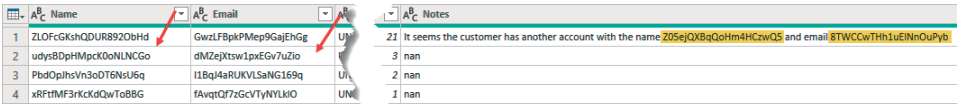
Rysunek 6.5. Importowanie danych z Excela



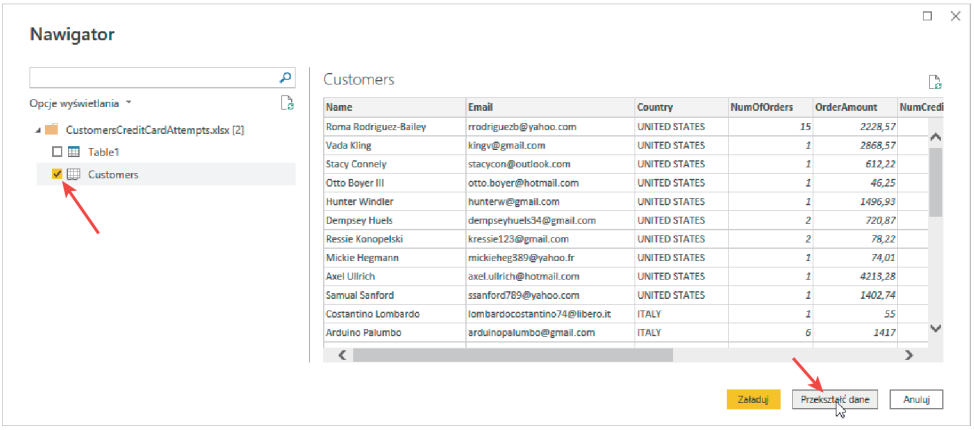
Rysunek 6.6. Wybierz arkusz Customers i kliknij Przekształć dane



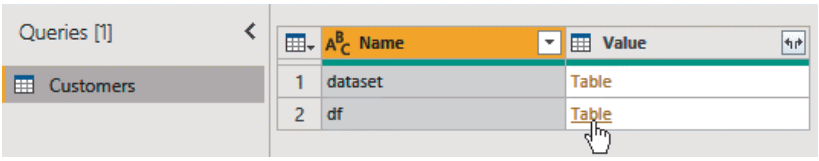
Rysunek 6.7.Wybieranie zestawu danych df w wyniku transformacji za pomocą skryptu w Pythonie



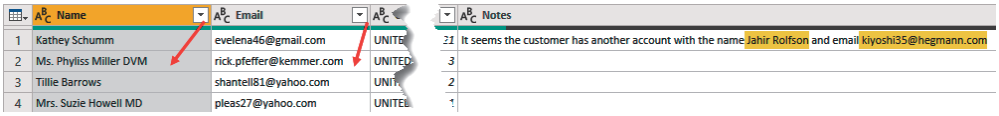
Rysunek 6.8. Przekształcony zestaw danych w wyniku działania skryptu Pythona



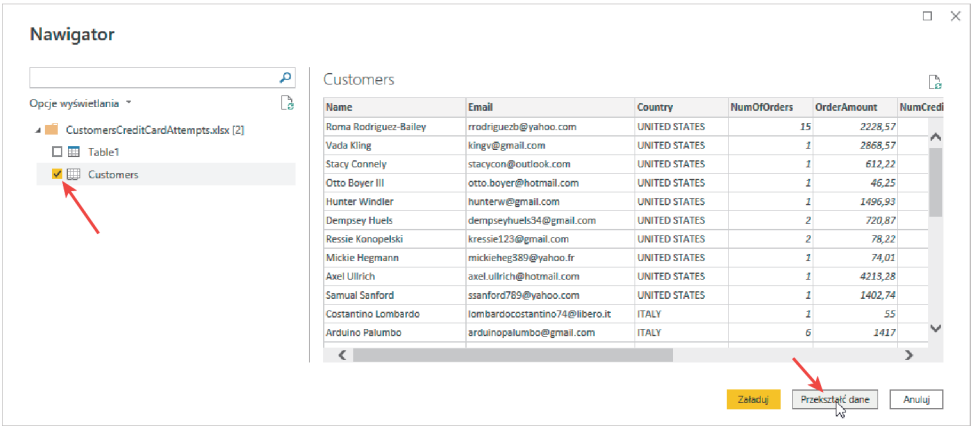
Rysunek 6.9 Wybór arkusza Customers i kliknięcie przycisku Przekształć dane



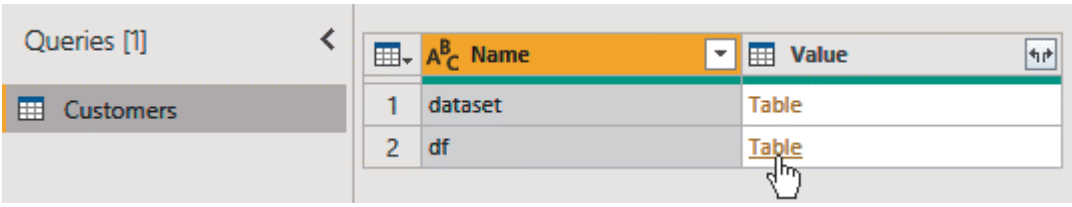
Rysunek 6.10. Wybieranie zestawu danych df jako wyniku przekształcenia za pomocą skryptu języka R



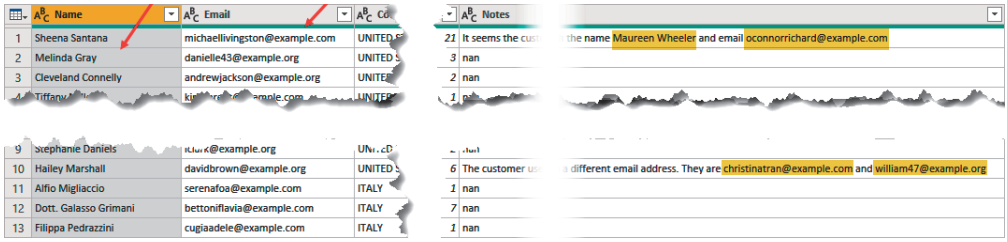
Rysunek 6.11. Przekształcony zestaw danych w wyniku działania skryptu języka R



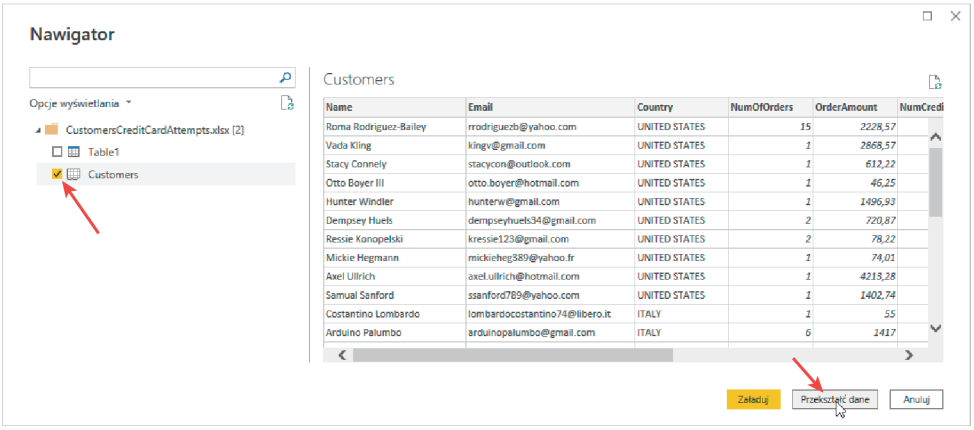
Rysunek 6.12. Wybierz arkusz Customers i kliknij Przekształć dane



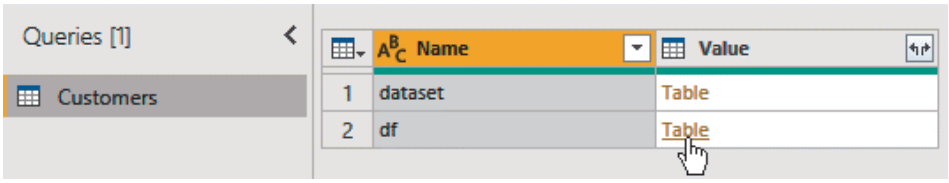
Rysunek 6.13. Wybór zbioru danych df w wyniku przekształcenia skryptu Python



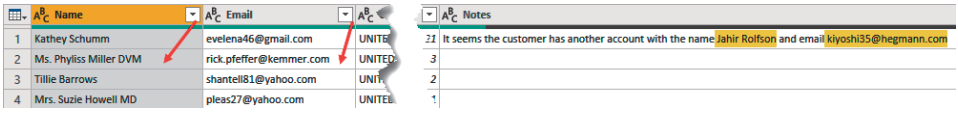
Rysunek 6.14. Przekształcony zestaw danych jako wynik działania skryptu Python



Rysunek 6.15. Wybierz arkusz Customers i kliknij przycisk Przekształć dane



Rysunek 6.16. Wybieranie zestawu danych df jako wyniku przekształcenia za pomocą skryptu języka R



Rysunek 6.17. Przekształcony zestaw danych w wyniku działania skryptu języka R

Rozdział 7. Zapisywanie danych z usługi Power BI do źródeł zewnętrznych

```
1  Col1,Col2,Col3CRLF
2  A,23,3.5CRLF
3  B,27,4.8CRLF
```

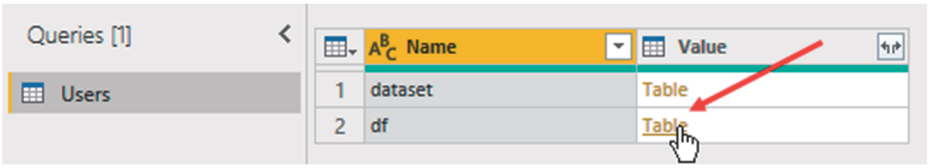
Rysunek 7.1. Przykład zawartości pliku CSV

```
1  Col1,Col2,Col3CRLF
2  A,23,3.5CRLF
3  B,27,4.8CRLF
4  "C,D",18,2.1CRLF
5  "E""F",19,2.5CRLF
6  "GCRLF
7  H",21,3.1CRLF
```

Rysunek 7.2. Przykład wartości CSV zawierających przecinki, cudzysłowy lub znaki podziału wiersza

	Col1	Col2	Col3
0	A	23	3.5
1	B	27	4.8
2	C,D	18	2.1
3	E"F	19	2.5
4	G\r\nH	21	3.1

Rysunek 7.3. Wynik ładowania zawartości przykładowego pliku CSV do obiektu DataFrame modułu pandas



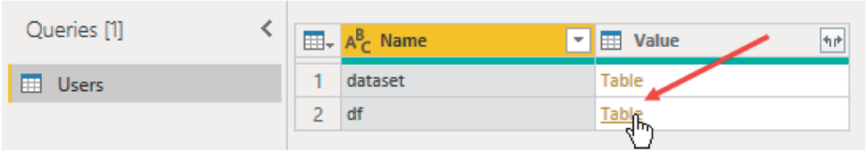
Rysunek 7.4. Wybieranie zbioru danych df w wyniku transformacji za pomocą skryptu Pythona

	UserId	Email	BannedDate	isEmailValidFromRegex
1	1	_____@example.com	05/29/2018	1
2	4	firstname-lastname@example.com	06/07/2019	1
3	6	email@example-one.com	11/06/2017	1
4	7	email@example.co.jp	012/05/2018	1
5	8	email@example.name	06/7/2019	1
6	10	email@example.com	9/04/2017	1
7	11	email@subdomain.example.com	11/22/2018	1
8	12	email@123.123.123.123	07/31/17	1
9	14	firstname.lastname@example.com	11/22/18	1
10	15	firstname+lastname@example.com	05/16/2018	1
11	17	1234567890@example.com	05/16/2018	1
12	18	email@example.museum	03/26/2018	1
13	19	email@[123.123.123.123]	06/31/2017	1

Rysunek 7.5. Tabela zawierająca wyłącznie poprawne adresy e-mail

```
> data_df
# A tibble: 5 x 3
  Col1      Col2  Col3
  <chr>    <dbl> <dbl>
1 "A"         23   3.5
2 "B"         27   4.8
3 "C,D"       18   2.1
4 "E\"F"      19   2.5
5 "G\r\nH"    21   3.1
>
```

Rysunek 7.6. Funkcja read_csv poprawnie zaimportowała znaki \r\n



Rysunek 7.7. Wybór zbioru danych df w wyniku przekształcenia za pomocą skryptu języka R

	UserId	Email	BannedDate	isValidDateFromRegex
1	1	_____@example.com	2018-05-29	1
2	2	example1@example.com/exampl...	2019-06-07	1
3	3	example33@example.com.	2018-02-05	1
4	4	firstname-lastname@example.com	2019-06-07	1
5	6	email@example-one.com	2017-11-06	1
6	8	email@example.name	2019-06-07	1
7	9	example	2018-10-22	1
8	10	email@example.com	2017-09-04	1
9	11	email@subdomain.example.com	2018-11-22	1
10	12	email@123.123.123.123	2017-07-31	1
11	14	firstname.lastname@example.com	2018-11-22	1
12	15	firstname+lastname@example.com	2018-05-16	1
13	16	example@example.c	2019-06-07	1
14	17	1234567890@example.com	2018-05-16	1
15	18	email@example.museum	2018-03-26	1

Rysunek 7.8. Tabela zawierająca tylko poprawne daty

data

	Col1	Col2	Col3
0	A	23	3.5
1	B	27	4.8
2	C,D	18	2.1
3	E"F	19	2.5
4	G\nH	21	3.1

Rysunek 7.9. Wynik ładowania zawartości przykładowego pliku example.xlsx do obiektu DataFrame modułu pandas

	A	B	C
1	Col1	Col2	Col3
2	A	23	3.5
3	B	27	4.8
4	C,D	18	2.1
5	E"F	19	2.5
6	G H	21	3.1

Rysunek 7.10. Zawartość pliku Excel utworzonego za pomocą funkcji pandas

	A	B	C
1	Col1	Col2	Col3
2	A	23	3.5
3	B	27	4.8
4	C,D	18	2.1
5	E"F	19	2.5
6	G H	21	3.1
7			

My data

Rysunek 7.11. Zawartość została zapisana w nazwanym arkuszu

UserId	Email	BannedDate	isEmailValidFromRegex	isValidDateFromRegex
1	_____@example.com	05/29/2018	1	1
2	example1@example.com/example2@exampl...	06/07/2019	0	1
3	example33@example.com.	02/05/2018	0	1
4	firstname-lastname@example.com	06/07/2019	1	1
5	example@example.com --> check	02/29/18	0	0
6	email@example-one.com	11/06/2017	1	1
7	email@example.co.jp	012/05/2018	1	0
8	email@example.name	06/7/2019	1	1
9	example	10/22/2018	0	1
10	email@example.com	9/04/2017	1	1
11	email@subdomain.example.com	11/22/2018	1	1
12	email@123.123.123.123	07/31/17	1	1
13	.@example.com	04/24/018	0	0
14	firstname.lastname@example.com	11/22/18	1	1
15	firstname+lastname@example.com	05/16/2018	1	1
16	example@example.c	6/7/2019	1	1
17	1234567890@example.com	05/16/2018	1	1
18	email@example.museum	03/26/2018	1	1
19	email@[123.123.123.123]	06/31/2017	1	0

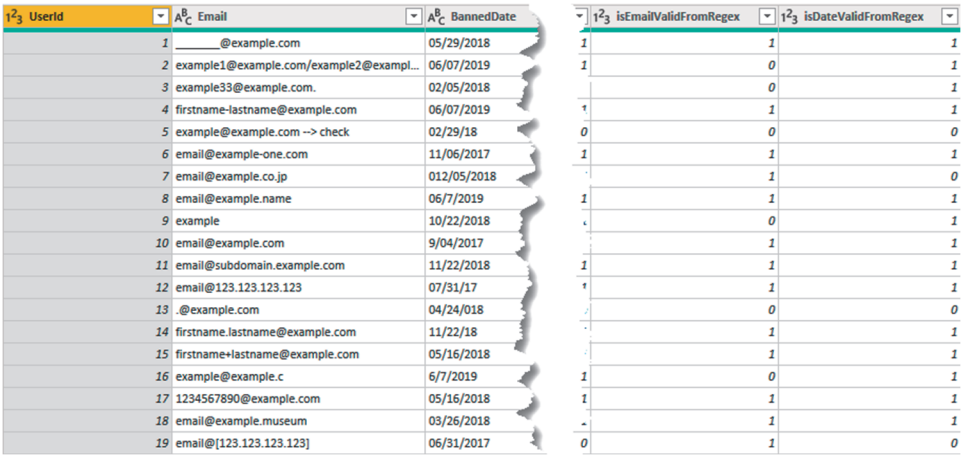
Rysunek 7.12. Przekształcone dane zawierają zarówno flagi dla prawidłowych dat, jak i adresów e-mail

UserId	Email	BannedDate	isEmailValidFromRegex	isValidDateFromRegex
1	_____@example.com	2018-05-29	1	1
4	firstname-lastname@example.com	2019-06-07	1	1
6	email@example-one.com	2017-11-06	1	1
8	email@example.name	2019-06-07	1	1
10	email@example.com	2017-09-04	1	1
11	email@subdomain.example.com	2018-11-22	1	1
12	email@123.123.123.123	2017-07-31	1	1
14	firstname.lastname@example.com	2018-11-22	1	1
15	firstname+lastname@example.com	2018-05-16	1	1
17	1234567890@example.com	2018-05-16	1	1
18	email@example.museum	2018-03-26	1	1

Rysunek 7.13. Wyniki zawierają wiersze z prawidłowymi adresami e-mail i datami

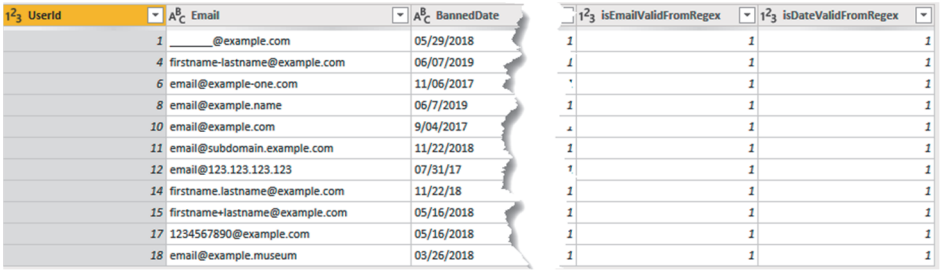
```
# A tibble: 5 x 3
  Col1      Col2  Col3
  <chr>     <dbl> <dbl>
1 "A"          23   3.5
2 "B"          27   4.8
3 "C,D"        18   2.1
4 "E\"F"       19   2.5
5 "G\r\nH"     21   3.1
```

Rysunek 7.14. Odczyt danych programu Excel za pomocą funkcji read_xlsx



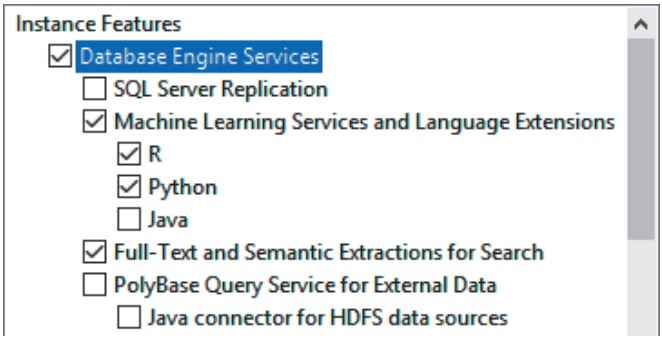
UserId	Email	BannedDate	isEmailValidFromRegex	isDateValidFromRegex
1	_____@example.com	05/29/2018	1	1
2	example1@example.com/example2@exampl...	06/07/2019	1	0
3	example33@example.com.	02/05/2018		0
4	firstname-lastname@example.com	06/07/2019	1	1
5	example@example.com --> check	02/29/18	0	0
6	email@example-one.com	11/06/2017	1	1
7	email@example.co.jp	012/05/2018		1
8	email@example.name	06/7/2019	1	1
9	example	10/22/2018		0
10	email@example.com	9/04/2017		1
11	email@subdomain.example.com	11/22/2018	1	1
12	email@123.123.123.123	07/31/17	1	1
13	.@example.com	04/24/018		0
14	firstname.lastname@example.com	11/22/18		1
15	firstname+lastname@example.com	05/16/2018		1
16	example@example.c	6/7/2019	1	0
17	1234567890@example.com	05/16/2018	1	1
18	email@example.museum	03/26/2018		1
19	email@[123.123.123.123]	06/31/2017	0	1

Rysunek 7.15. Przekształcone dane zawierają flagi dla dat i prawidłowych adresów e-mail

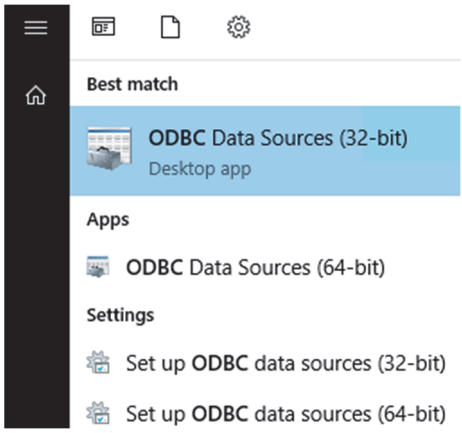


UserId	Email	BannedDate	isEmailValidFromRegex	isDateValidFromRegex
1	_____@example.com	05/29/2018	1	1
4	firstname-lastname@example.com	06/07/2019	1	1
6	email@example-one.com	11/06/2017	1	1
8	email@example.name	06/7/2019	1	1
10	email@example.com	9/04/2017		1
11	email@subdomain.example.com	11/22/2018	1	1
12	email@123.123.123.123	07/31/17	1	1
14	firstname.lastname@example.com	11/22/18	1	1
15	firstname+lastname@example.com	05/16/2018	1	1
17	1234567890@example.com	05/16/2018	1	1
18	email@example.museum	03/26/2018	1	1

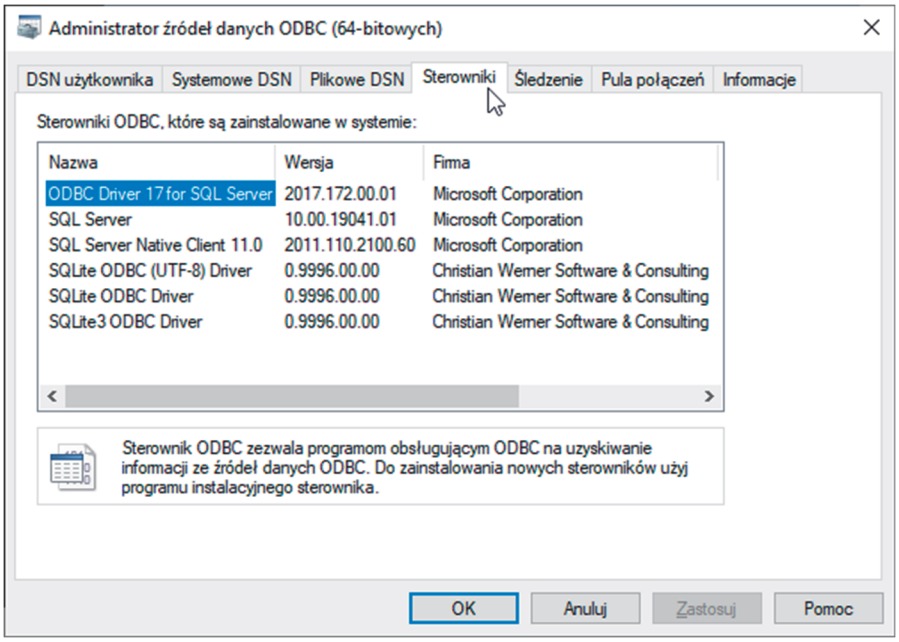
Rysunek 7.16. Dane wyjściowe zawierają wiersze z prawidłowymi datami i adresami e-mail



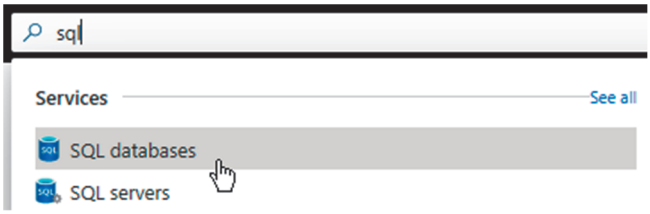
Rysunek 7.17. Sugerowane funkcje egzemplarza usługi instancji



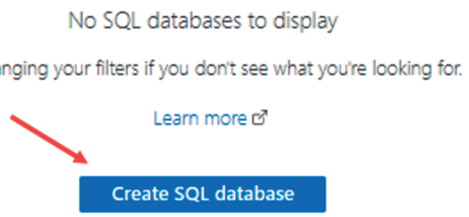
Rysunek 7.18. Narzędzia konfiguracji źródeł danych ODBC w systemie Windows



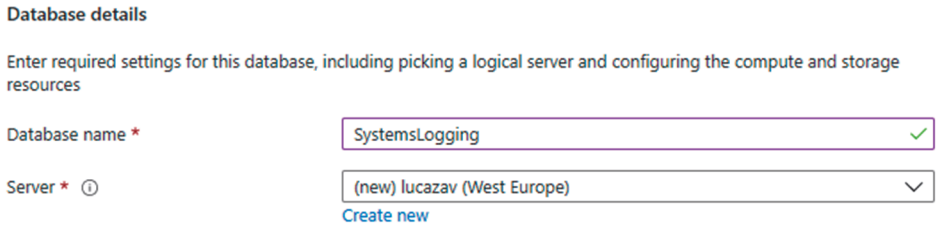
Rysunek 7.19. Poprawnie zainstalowany sterownik ODBC 17 dla programu SQL Server



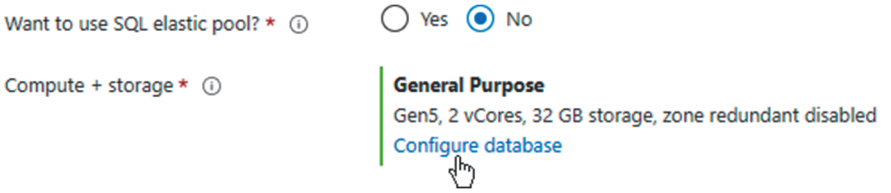
Rysunek 7.20. Wybieranie baz danych SQL w witrynie Azure Portal



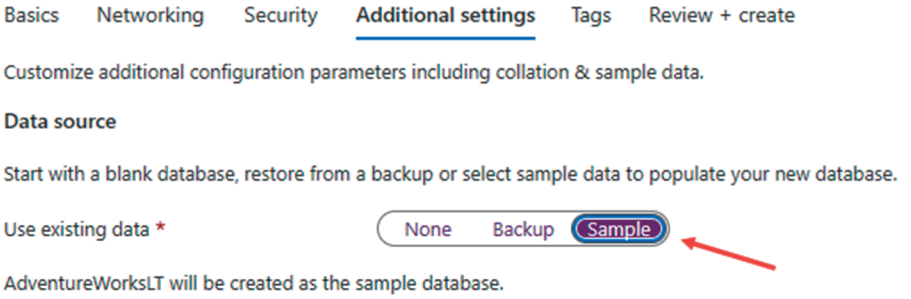
Rysunek 7.21. Kliknij przycisk Create SQL database



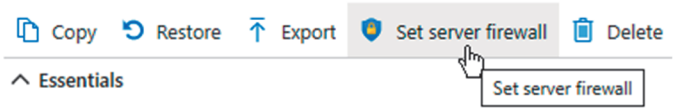
Rysunek 7.22. Wprowadzanie nazwy bazy danych i nowego serwera



Rysunek 7.23. Konfigurowanie usługi Compute

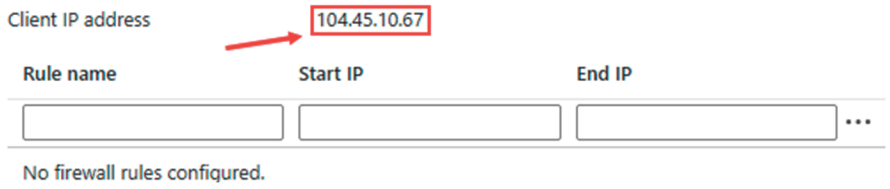


Rysunek 7.24. Wybór instalacji przykładowej bazy danych

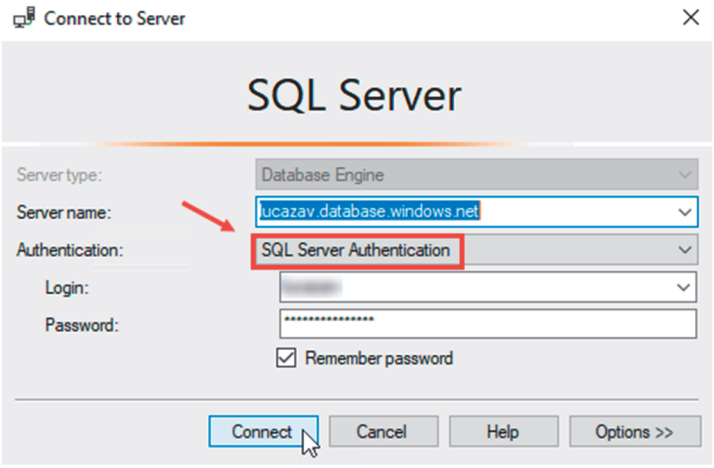


1.

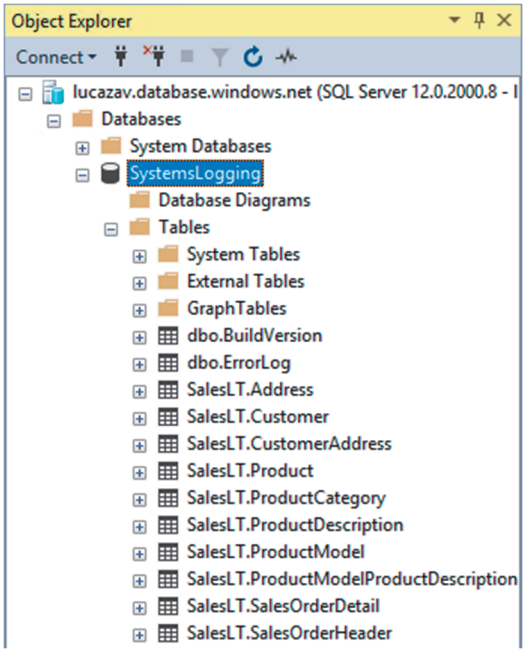
Rysunek 7.25. Ustawianie reguł w zaporze firewall serwera Azure SQL Server



Rysunek 7.26. Kopiowanie bieżącego adresu IP i korzystanie z niego w regule



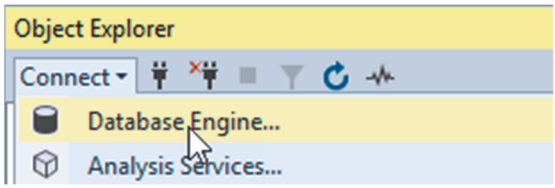
Rysunek 7.27. Nawiązywanie połączenia z usługą Azure SQL Database za pomocą programu SSMS



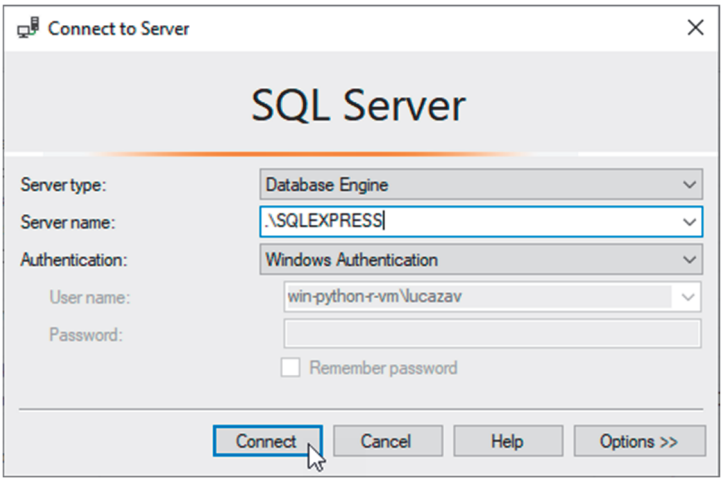
Rysunek 7.28. Połączenie z usługą Azure SQL Database

	database_id	name
0	1	master
1	5	SystemsLogging

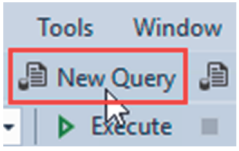
Rysunek 7.29. Wynik zapytania w usłudze Azure SQL Database



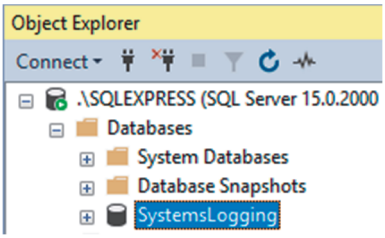
Rysunek 7.30. Nawiązywanie połączenia z silnikiem bazy danych w programie SSMS



Rysunek 7.31. Nawiązywanie połączenia z egzemplarzem bazy danych SQLExpress



Rysunek 7.32. Otwieranie nowego edytora zapytań



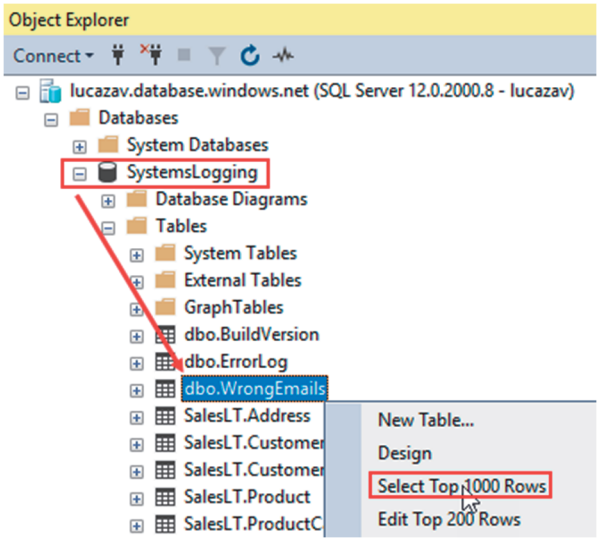
Rysunek 7.33. Nowa baza danych SystemsLogging w egzemplarzu serwera SQLExpress

	UserId	Email
0	202	a0@adventure-works.com
1	29943	a0@adventure-works.com
2	345	abigail0@adventure-works.com
3	29792	abigail0@adventure-works.com
4	511	abraham0@adventure-works.com

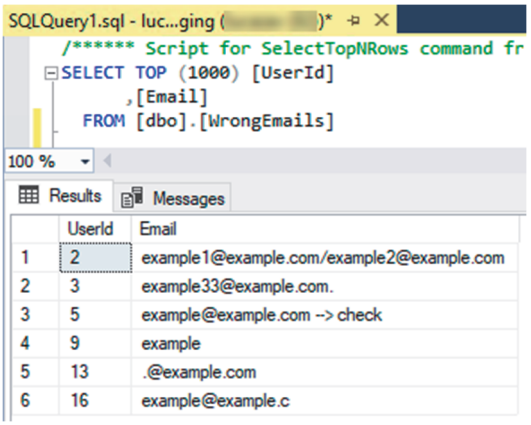
Rysunek 7.34. Zawartość tabeli WrongEmails

	UserId	Email	BannedDate	isEmailValidFromRegex
1	1	_____@example.com	05/29/2018	1
2	4	firstname-lastname@example.com	06/07/2019	1
3	6	email@example-one.com	11/06/2017	1
4	7	email@example.co.jp	012/05/2018	1
5	8	email@example.name	06/7/2019	1
6	10	email@example.com	9/04/2017	1
7	11	email@subdomain.example.com	11/22/2018	1

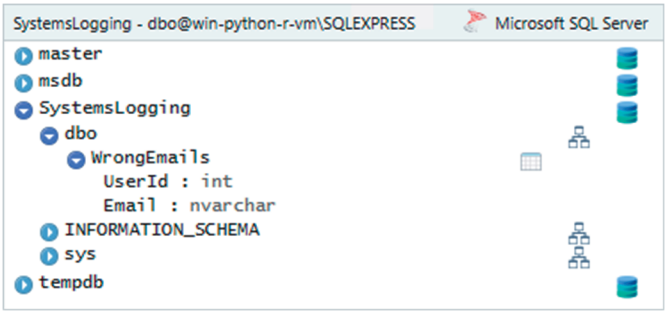
Rysunek 7.35. Tabela zawierająca wyłącznie prawidłowe adresy e-mail



Rysunek 7.36. Wykonywanie zapytania do tabeli WrongEmails w programie SSMS



Rysunek 7.37. Zawartość tabeli WrongEmails wyświetlona w programie SSMS



Rysunek 7.38. Eksplorator obiektów RStudio dla nawiązanego połączenia

```
> head(data)
  database_id           name
1           1         master
2           5 SystemsLogging
>
```

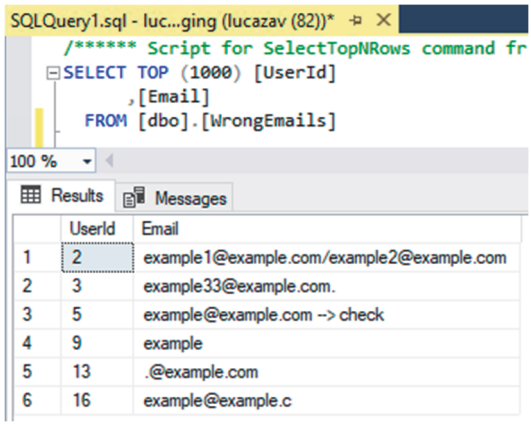
Rysunek 7.39. Wynik zapytania w usłudze Azure SQL Database

```
> head(df)
  UserId                                          Email
1      2 example1@example.com/example2@example.com
2      3                    example33@example.com.
3      5             example@example.com --> check
4      9                                    example
5     13                                .@example.com
6     16                             example@example.c
>
```

Rysunek 7.40. Zawartość tabeli WrongEmails

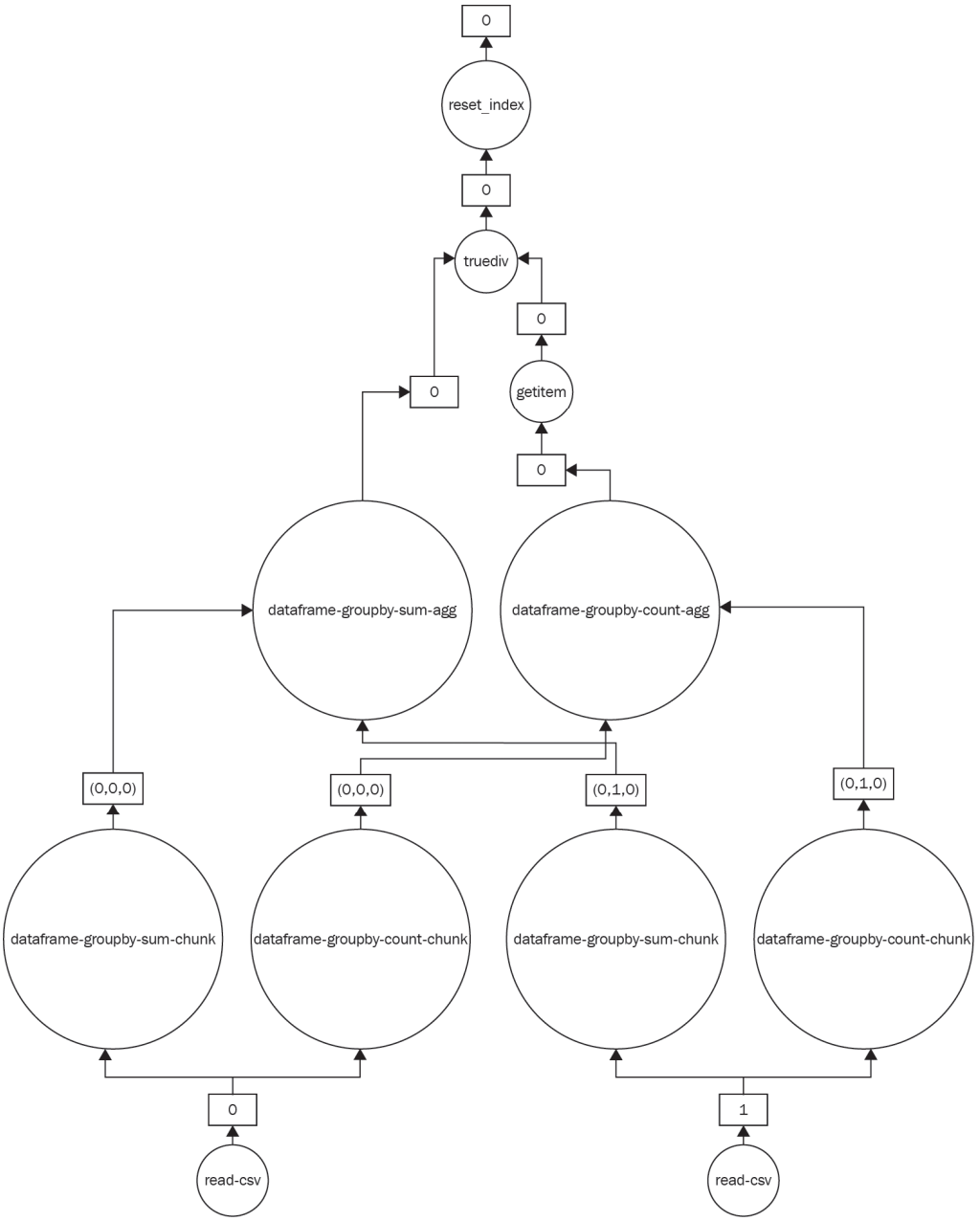
	UserId	Email	BannedDate	isEmailValidFromRegex
1	1	_____@example.com	05/29/2018	1
2	4	firstname-lastname@example.com	06/07/2019	1
3	6	email@example-one.com	11/06/2017	1
4	7	email@example.co.jp	012/05/2018	1
5	8	email@example.name	06/7/2019	1
6	10	email@example.com	9/04/2017	1
7	11	email@subdomain.example.com	11/22/2018	1

Rysunek 7.41. Tabela zawierająca tylko prawidłowe adresy e-mail



Rysunek 7.42. Zawartość tabeli WrongEmails w SSMS

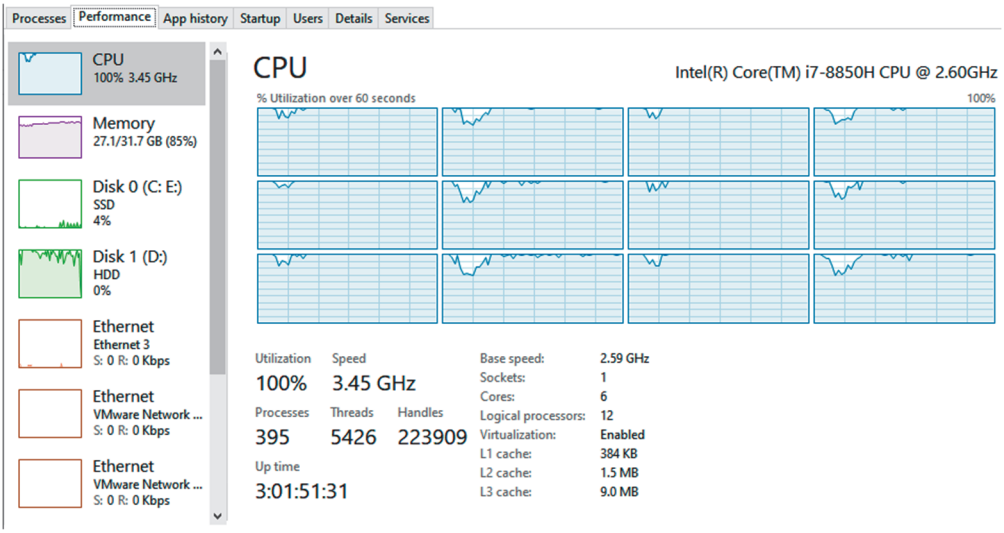
Rozdział 8. Ładowanie do usługi Power BI zbiorów danych przekraczających dostępną pamięć RAM



Rysunek 8.1. Wykres wykonywanych zadań

```
[7]▸ with ProgressBar():...

     [########################################] | 100% Completed |  3min 43.7s
```

Rysunek 8.2. Pasek postępu w Visual Studio Code

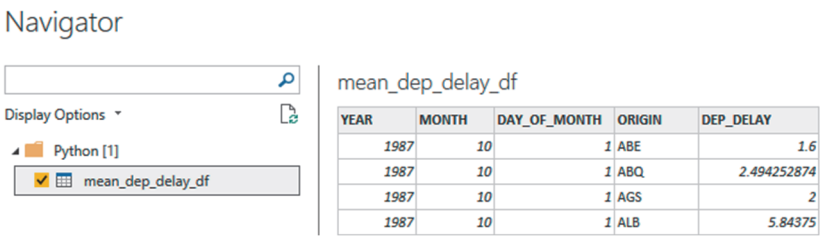


Rysunek 8.3. Obliczenia równoległe wyświetlane w Menedżerze zadań

```
[8]  mean_dep_delay_df.head(10)
```

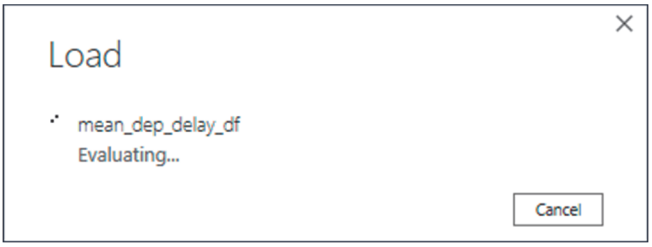
	YEAR	MONTH	DAY_OF_MONTH	ORIGIN	DEP_DELAY
0	1987	10	1	ABE	1.600000
1	1987	10	1	ABQ	2.494253
2	1987	10	1	AGS	2.000000
3	1987	10	1	ALB	5.843750
4	1987	10	1	AMA	0.086957
5	1987	10	1	ANC	1.142857
6	1987	10	1	APF	0.000000
7	1987	10	1	ATL	4.051604
8	1987	10	1	ATW	0.833333
9	1987	10	1	AUS	2.341463

Rysunek 8.4. Pierwsze 10 wierszy obiektu DataFrame pakietu pandas



YEAR	MONTH	DAY_OF_MONTH	ORIGIN	DEP_DELAY
1987	10	1	ABE	1.6
1987	10	1	ABQ	2.494252874
1987	10	1	AGS	2
1987	10	1	ALB	5.84375

Rysunek 8.5. Ramka danych mean_dep_delay_df poprawnie załadowana w usłudze Power BI



Rysunek 8.6. Ostatnia faza ładowania danych do usługi Power BI

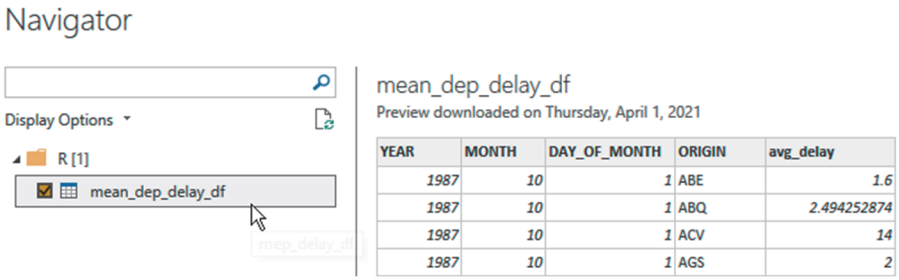
mean_dep_delay_df.csv

```
1 YEAR,MONTH,DAY_OF_MONTH,ORIGIN,DEP_DELAY
2 1987,10,1,ABE,1.6
3 1987,10,1,ABQ,2.4942528735632186
4 1987,10,1,AGS,2.0
5 1987,10,1,ALB,5.84375
```

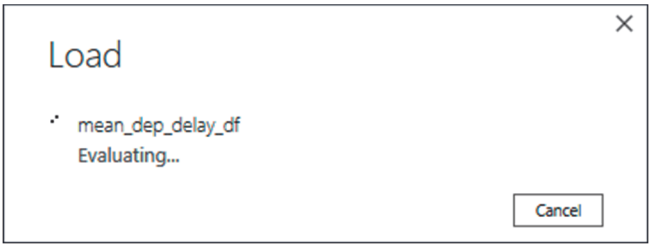
Rysunek 8.7. Zawartość pliku CSV utworzonego za pomocą skryptu języka Python w usłudze Power BI

```
> head(mean_dep_delay_df, 10)
# A tibble: 10 x 7
# Groups:   YEAR, MONTH, DAY_OF_MONTH [1]
    YEAR MONTH DAY_OF_MONTH ORIGIN avg_delay
   <int> <int>        <int> <chr>      <dbl>
 1  1987    10            1 ABE        1.6
 2  1987    10            1 ABQ        2.49
 3  1987    10            1 ACV       14
 4  1987    10            1 AGS        2
 5  1987    10            1 ALB        5.84
 6  1987    10            1 ALO        0
 7  1987    10            1 AMA        0.0870
 8  1987    10            1 ANC        1.14
 9  1987    10            1 APF        0
10  1987    10            1 ATL        4.02
>
```

Rysunek 8.8. Pierwsze wiersze obiektu tibble z danymi średnich opóźnień



Rysunek 8.9. Ramka danych mean_dep_delay_df załadowana w usłudze Power BI

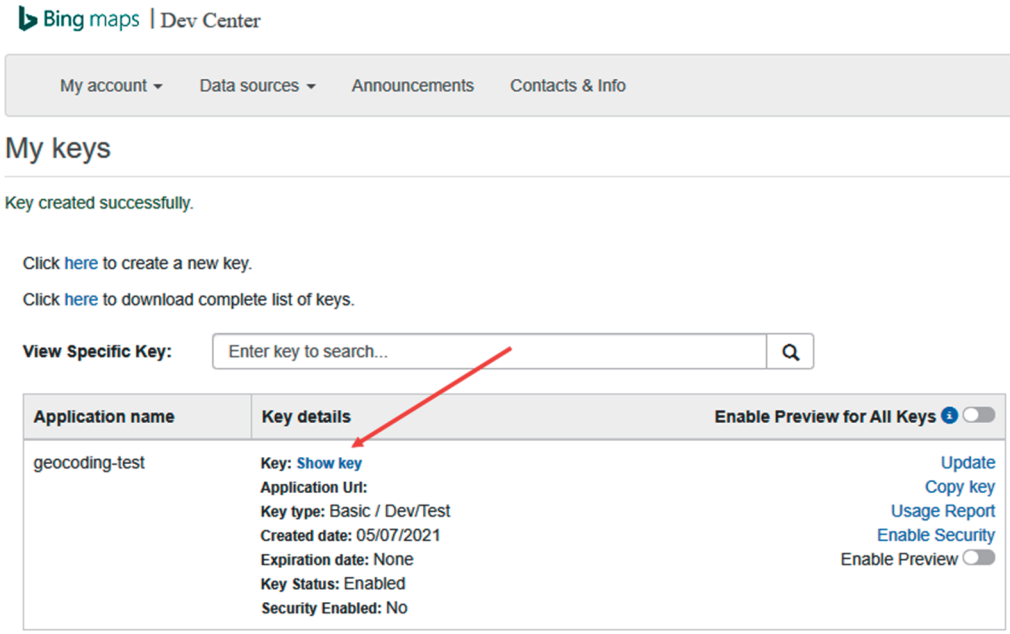


Rysunek 8.10. Ostatnia faza ładowania danych do usługi Power BI

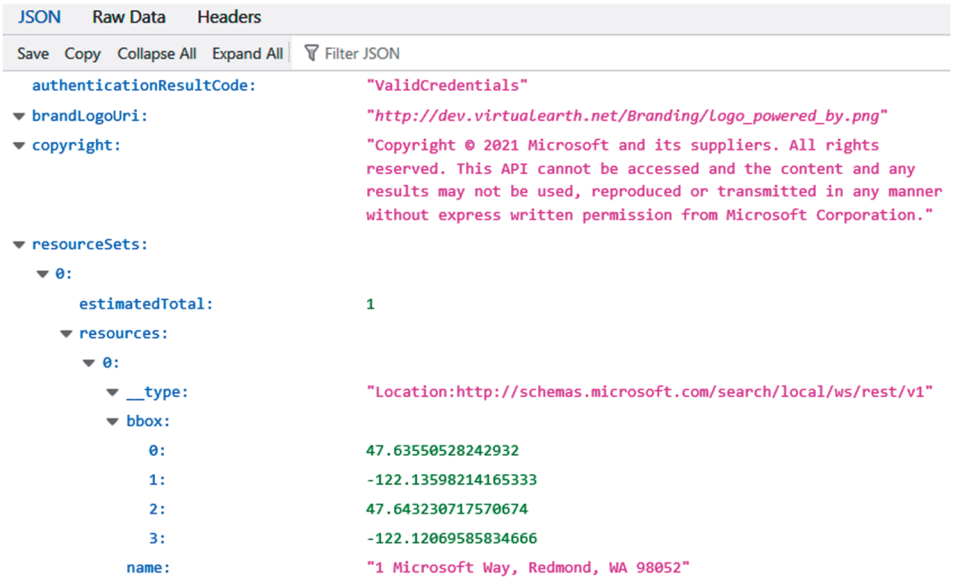
```
1 YEAR,MONTH,DAY_OF_MONTH,ORIGIN,avg_delay
2 1987,10,1,ABE,1.6
3 1987,10,1,ABQ,2.4942528735632186
4 1987,10,1,ACV,14
5 1987,10,1,AGS,2
6 1987,10,1,ALB,5.84375
```

Rysunek 8.11. Zawartość pliku CSV utworzonego za pomocą skryptu języka R w usłudze Power BI

Rozdział 9. Wywoływanie zewnętrznych interfejsów API w celu wzbogacania danych



Rysunek 9.1. Potwierdzenie utworzenia klucza w serwisie Bing Maps



Rysunek 9.2. Pierwsze geokodowanie przy użyciu interfejsu API Bing Maps Locations z wykorzystaniem przeglądarki

```
[bazowy_url]query=[adres]?key=[KLUCZ_UWIERZYTELNIANIA]
```

Rysunek 9.3. Format adresu URL żądania GET do interfejsu API Bing Maps Locations

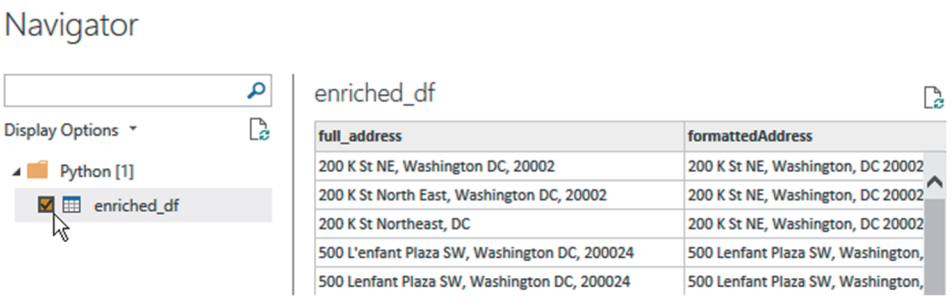
Rysunek 9.4. Struktura wizualna odpowiedzi interfejsu API Bing Maps Locations

	full_address	lat_true	lon_true	numResources	formattedAddress	latitude	longitude	text	status	url
0	200 K St NE, Washington DC, 20002	38.903155	-77.003274	1	200 K St NE, Washington, DC 20002	38.903161	-77.003053	{"authent"...	OK	http://dev.virtualearth'...
1	200 K St North East, Washington DC, 20002	38.903155	-77.003274	1	200 K St NE, Washington, DC 20002	38.903161	-77.003053	{"authent"...	OK	http://dev.virtualearth'...
2	200 K St Northeast, DC	38.903155	-77.003274	1	200 K St NE, Washington, DC 20002	38.903161	-77.003053	{"authent"...	OK	http://dev.virtualearth'...

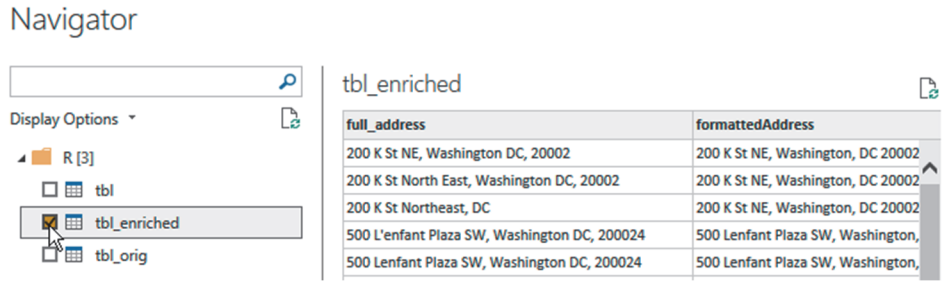
Rysunek 9.5. Zawartość ramki DataFrame z danymi geokodowania

```
> tbl_enriched
# A tibble: 120 x 11
   full_address      lat_true lon_true numOfResources formattedAddress       lat    lng statusDesc statusCode text             url
   <chr>                <dbl>    <dbl>           <int> <chr>                <dbl>  <dbl> <chr>           <int> <chr>            <chr>
 1 200 K St NE, Was~     38.9    -77.0               1 200 K St NE, Washin~  38.9  -77.0 OK                200 "{\"authenticat~ http://dev
 2 200 K St North E~     38.9    -77.0               1 200 K St NE, Washin~  38.9  -77.0 OK                200 "{\"authenticat~ http://dev
 3 200 K St Northea~     38.9    -77.0               1 200 K St NE, Washin~  38.9  -77.0 OK                200 "{\"authenticat~ http://dev
 4 500 L'enfant Pla~     38.9    -77.0               1 500 Lenfant Plaza S~  38.9  -77.0 OK                200 "{\"authenticat~ http://dev
 5 500 Lenfant Plaz~     38.9    -77.0               1 500 L'Enfant Plaza ~  38.9  -77.0 OK                200 "{\"authenticat~ http://dev
 6 500 Lenfant Plaz~     38.9    -77.0               1 500 L'Enfant Plaza ~  38.9  -77.0 OK                200 "{\"authenticat~ http://dev
 7 2197 Plumleigh D~     37.5   -122.                1 2197 Plumleigh Dr, ~  37.5 -122.  OK                200 "{\"authenticat~ http://dev
 8 2197 Plumleigh D~     37.5   -122.                1 2197 Plumleigh Dr, ~  37.5 -122.  OK                200 "{\"authenticat~ http://dev
 9 2197 Plumleegh D~     37.5   -122.                1 2197 Plumleigh Dr, ~  37.5 -122.  OK                200 "{\"authenticat~ http://dev
10 5034 Curtis St, ~     37.5   -122.                1 5034 Curtis St, Fre~  37.5 -122.  OK                200 "{\"authenticat~ http://dev
# ... with 110 more rows
> |
```

Rysunek 9.6. Zawartość obiektu DataFrame wzbogacona danymi geokodowania

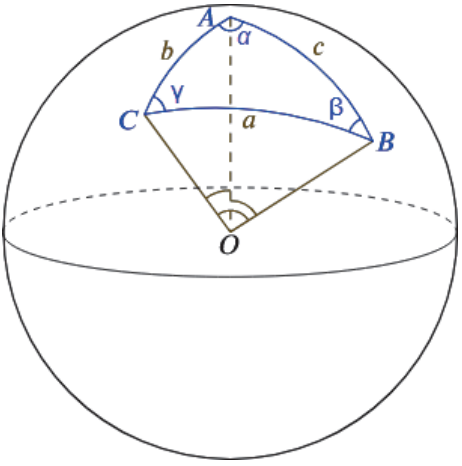


Rysunek 9.7. Obiekt DataFrame enriched_df załadowany w usłudze Power BI

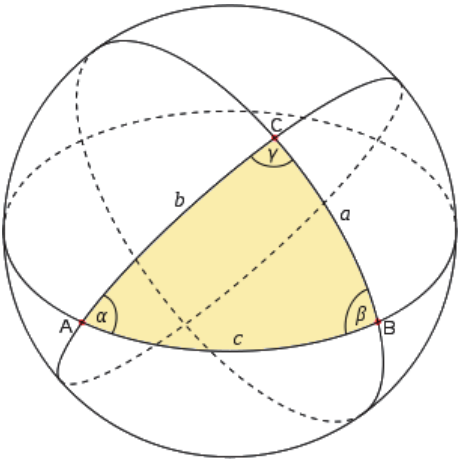


Rysunek 9.8. Obiekt DataFrame tbl_enriched załadowany w usłudze Power BI

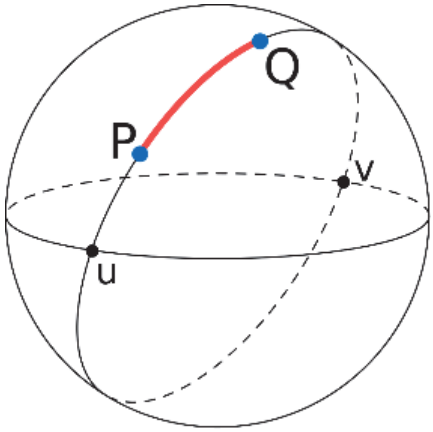
Rozdział 10. Obliczanie kolumn przy użyciu złożonych algorytmów



Rysunek 10.1. Trójkąt sferyczny



Rysunek 10.2. Wielkie okręgi, które generują trójkąt sferyczny



Rysunek 10.3. Odległość wielkiego okręgu między punktami P i Q

$$d = 2R \arcsin\left(\sqrt{\sin^2\left(\frac{\phi_2 - \phi_1}{2}\right) + \cos\phi_1 \cos\phi_2 \sin^2\left(\frac{\lambda_2 - \lambda_1}{2}\right)}\right)$$

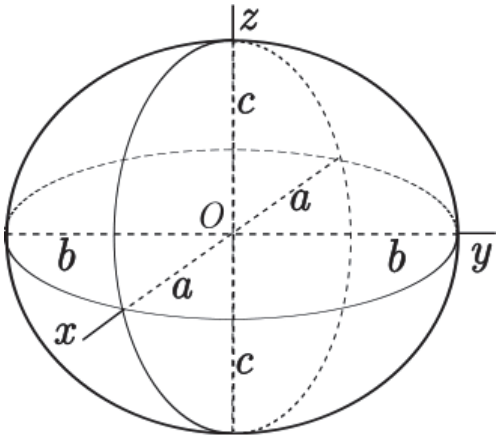
Rysunek 10.4. Wzór na odległość między dwoma punktami wynikający z prawa cosinusów

$$\operatorname{hav}\,\theta = \frac{1 - \cos\theta}{2} = \sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

Rysunek 10.5. Definicja funkcji haversine

$$d = R\,\operatorname{hav}^{-1}(\operatorname{hav}(\phi_2 - \phi_1) + \cos\phi_1 \cos\phi_2 \operatorname{hav}(\lambda_2 - \lambda_1))$$

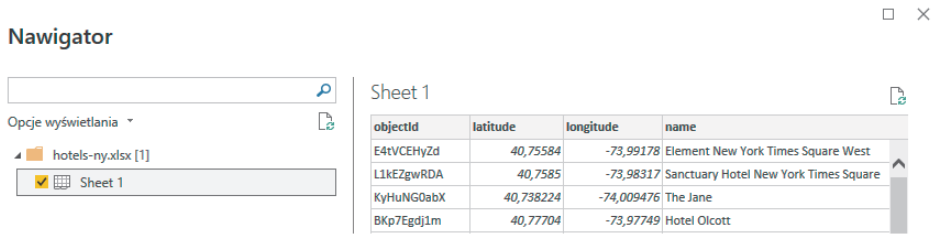
Rysunek 10.6. Definicja wzoru odległości Haversinesa



Rysunek 10.7. Reprezentacja elipsoidalna

name	haversineDistanceFromJFK	karneyDistanceFromJFK	haversineDistanceFromLGA	karneyDistanceFromLGA
Element New York Times Square West	22103.493557	22130.681538	10314.345715	10338.546883
Sanctuary Hotel New York Times Square	21696.697737	21720.930350	9541.202663	9563.793968
The Jane	22309.739387	22345.798923	12316.656741	12342.187319
Hotel Olcott	22651.190545	22669.169997	8832.336480	8854.870363
Fairfield Inn & Suites New York Manhattan/Time...	22156.605785	22184.919308	10568.505016	10593.031275

Rysunek 10.8. Dodano odległości od hoteli do lotnisk JFK i LGA obliczone metodami Haversine i Karney



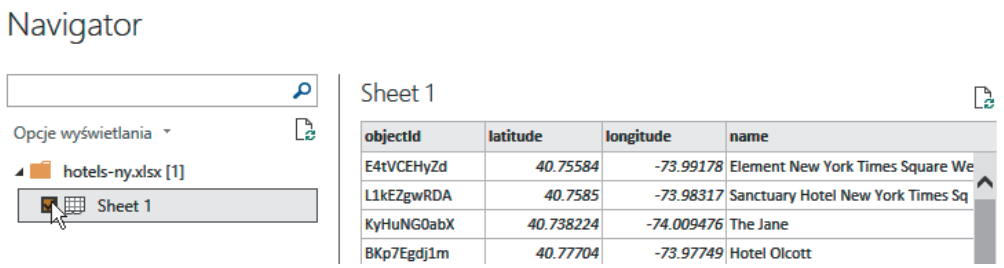
Rysunek 10.9. Wybieranie arkusza Sheet 1

	1.2 haversineDistanceFromJFK	1.2 karneyDistanceFromJFK	1.2 haversineDistanceFromLGA	1.2 karneyDistanceFromLGA
1	22103.49356	22130.68154	10314.34571	10338.54688
2	21696.69774	21720.93035	9541.202663	9563.793968
3	22309.73939	22345.79892	12316.65674	12342.18732
4	22651.19055	22669.17	8832.33648	8854.870363

Rysunek 10.10. Wynik transformacji za pomocą skryptu Pythona

```
# A tibble: 100 x 16
   objectId latitude longitude name  type  address stars phone website state city  p1    haversineDistan~ karneyDistanceF~
   <chr>       <dbl>     <dbl> <chr> <chr> <chr>   <dbl> <chr> <chr>   <chr> <chr> <lis>            <dbl>            <dbl>
 1 E4tVCEH~     40.8     -74.0 Elem~ HOTEL 311 We~     3 1844~ http:/~ New ~ New ~ <dbl~            22103.           22131.
 2 L1kEZgw~     40.8     -74.0 Sanc~ HOTEL 132 We~     4 1646~ http:/~ New ~ New ~ <dbl~            21697.           21721.
 3 KyHuNG0~     40.7     -74.0 The ~ HOTEL 113 Ja~     2 +1 2~ http:/~ New ~ New ~ <dbl~            22310.           22346.
 4 BKp7Egd~     40.8     -74.0 Hote~ HOTEL 27 W 7~     0 NA    NA      New ~ New ~ <dbl~            22651.           22669.
 5 BvCu5xD~     40.8     -74.0 Fair~ HOTEL 338 We~     2 1844~ https:~ New ~ New ~ <dbl~            22157.           22185.
 6 22toTiz~     40.7     -74.0 Soho~ HOTEL 341 Br~     3 1646~ http:/~ New ~ New ~ <dbl~            20247.           20284.
 7 NCh0nza~     40.8     -74.0 Amer~ HOTEL 230 We~     3 1646~ http:/~ New ~ New ~ <dbl~            22065.           22088.
 8 Z2oXs3w~     40.7     -74.0 Lafa~ HOTEL 38 E 4~     3 +1 2~ http:/~ New ~ New ~ <dbl~            20440.           20474.
 9 NhhvKa1~     40.7     -74.0 The ~ HOTEL 91 E B~     3 NA    http:/~ New ~ New ~ <dbl~            19875.           19913.
10 16C4Hxx~     40.8     -74.0 Nati~ HOTEL 315 W ~     0 NA    NA      New ~ New ~ <dbl~            22342.           22364.
# ... with 90 more rows, and 2 more variables: haversineDistanceFromLGA <dbl>, karneyDistanceFromLGA <dbl>
> |
```

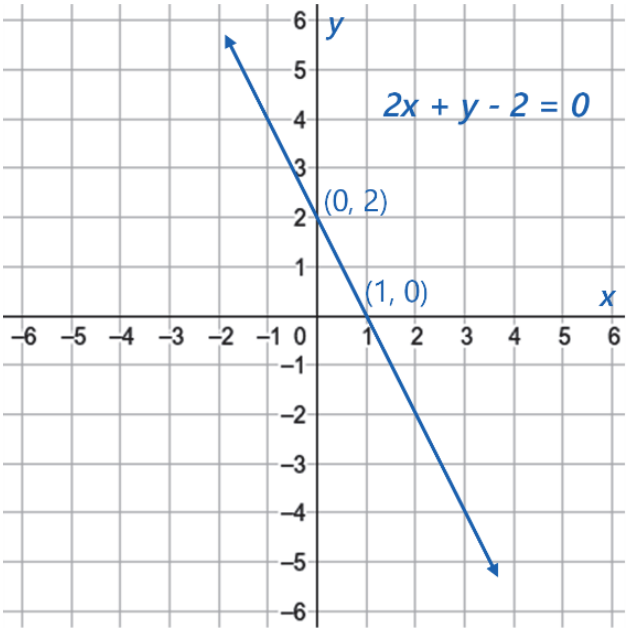
Rysunek 10.11. Dane hoteli wzbogacone informacjami o odległościach



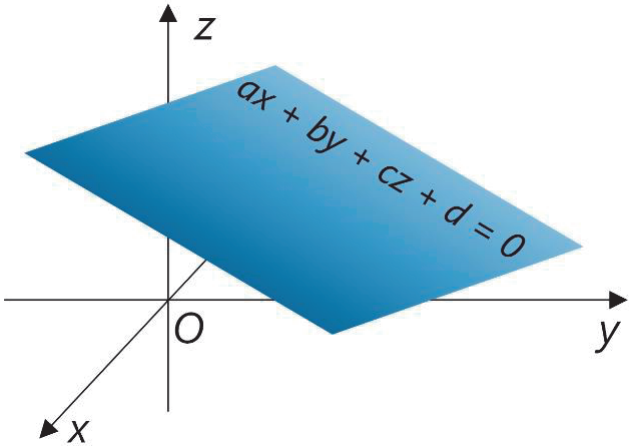
Rysunek 10.12. Wybieranie arkusza Sheet 1

	1.2 haversineDistanceFromJFK	1.2 karneyDistanceFromJFK	1.2 haversineDistanceFromLGA	1.2 karneyDistanceFromLGA
1	22103.49356	22130.68154	10314.34571	10338.54688
2	21696.69774	21720.93035	9541.202663	9563.793968
3	22309.73939	22345.79892	12316.65674	12342.18732
4	22651.19055	22669.17	8832.33648	8854.870363

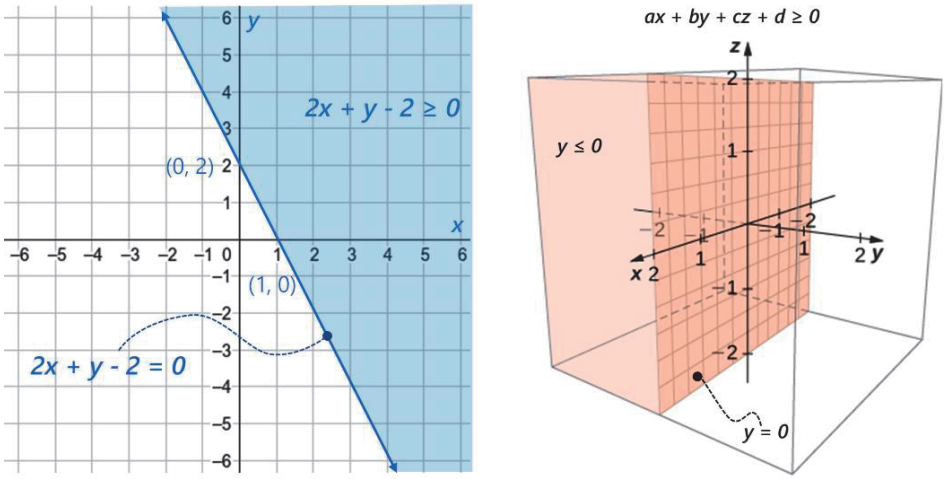
Rysunek 10.13. Wynik transformacji wykonanej za pomocą skryptu Pythona



Rysunek 10.14. Reprezentacja równania liniowego 2x + y = 2



Rysunek 10.15. Reprezentacja ogólnego równania liniowego w postaci ax + by + cz + d = 0

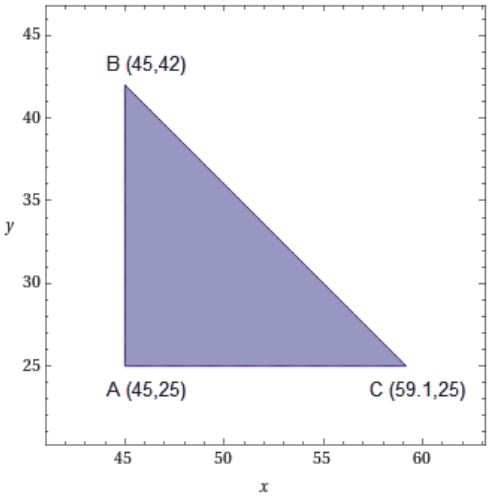


Rysunek 10.16. Reprezentacja ogólnych nierówności liniowych z dwiema lub trzema zmiennymi

Input interpretation:

plot	$30x + 25y \leq 2400 \wedge x \geq 45 \wedge y \geq 25$

Inequality plot:



Rysunek 10.17. Obszar wykonalności narysowany w serwisie WolframAlpha

warehouse_name	product_qty
Magazyn ITA	50000
Magazyn DEU	30000
Magazyn JPN	40000
Magazyn USA	55000

Rysunek 10.18. Liczby sztuk produktu dostępnych w magazynach

country_name	product_qty
Włochy	40000
Francja	15000
Niemcy	25000
Japonia	45000
Chiny	25000
USA	25000

Rysunek 10.19. Liczby sztuk produktu zamawianych przez poszczególne kraje

warehouse_name	country_name	shipping_cost
Magazyn ITA	Włochy	8
Magazyn ITA	Francja	18
Magazyn ITA	Niemcy	14
Magazyn ITA	Japonia	40
Magazyn ITA	Chiny	40
Magazyn ITA	USA	25
Magazyn DEU	Włochy	12
Magazyn DEU	Francja	10
Magazyn DEU	Niemcy	8
Magazyn DEU	Japonia	18
Magazyn DEU	Chiny	40
Magazyn DEU	USA	18
Magazyn JPN	Włochy	34
Magazyn JPN	Francja	32
Magazyn JPN	Niemcy	30
Magazyn JPN	Japonia	10
Magazyn JPN	Chiny	33
Magazyn JPN	USA	35
Magazyn USA	Włochy	25
Magazyn USA	Francja	20
Magazyn USA	Niemcy	18
Magazyn USA	Japonia	35
Magazyn USA	Chiny	30
Magazyn USA	USA	10

Rysunek 10.20. Koszty wysyłki produktu z magazynów do krajów zamawiających

Definitions	Włochy (j=1)	Francja (j=2)	Niemcy (j=3)	Japonia (j=4)	Chiny (j=5)	USA (*j=6*)
Magazyn ITA (i=1)	x_{11}, C_{11}	x_{12}, C_{12}	x_{13}, C_{13}	x_{14}, C_{14}	x_{15}, C_{15}	x_{16}, C_{16}
Magazyn DEU (i=2)	x_{21}, C_{21}	x_{22}, C_{22}	x_{23}, C_{23}	x_{24}, C_{24}	x_{25}, C_{25}	x_{26}, C_{26}
Magazyn JPN (i=3)	x_{31}, C_{31}	x_{32}, C_{32}	x_{33}, C_{33}	x_{34}, C_{34}	x_{35}, C_{35}	x_{36}, C_{36}
Magazyn USA (i=4)	x_{41}, C_{41}	x_{42}, C_{42}	x_{43}, C_{43}	x_{44}, C_{44}	x_{45}, C_{45}	x_{46}, C_{46}

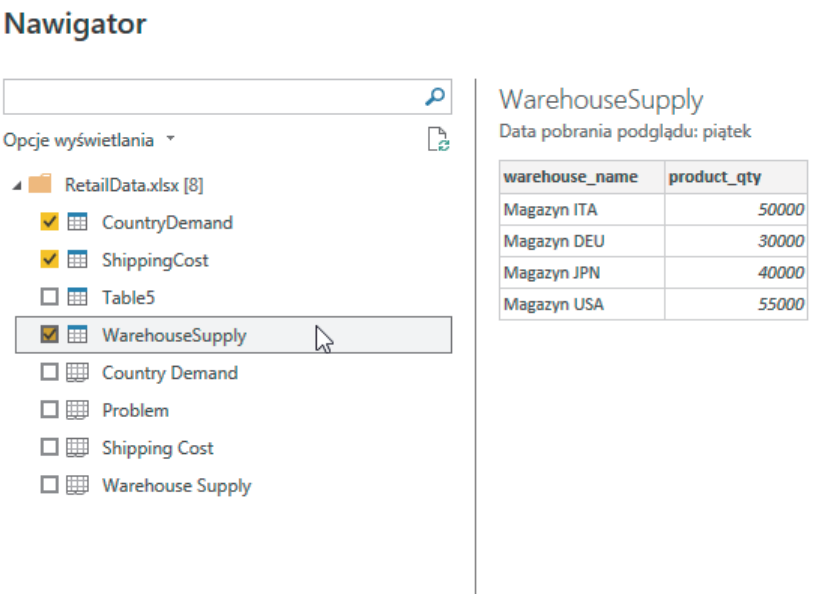
Rysunek 10.21. Definicja macierzy liczby sztuk wysyłanych produktów i związanych z tym kosztów

```
             Włochy   Francja    Niemcy   Japonia     Chiny       USA
Magazyn ITA  40000.0      0.0   10000.0       0.0       0.0       0.0
Magazyn DEU      0.0  10000.0   15000.0    5000.0       0.0       0.0
Magazyn JPN      0.0      0.0       0.0   40000.0       0.0       0.0
Magazyn USA      0.0   5000.0       0.0       0.0   25000.0   25000.0
```

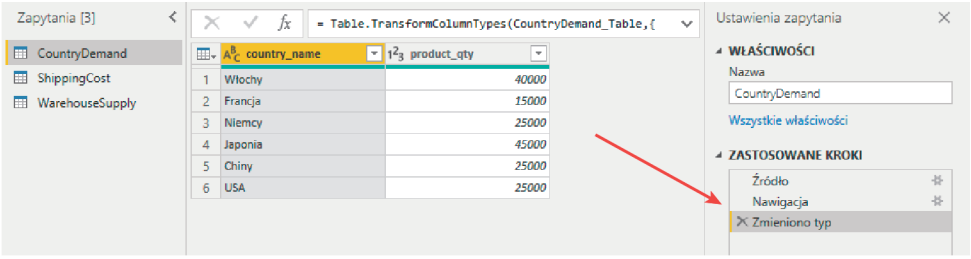
Rysunek 10.22. Liczby sztuk wysłanych produktów zgodnie ze znalezionym rozwiązaniem

	liczba
Magazyn ITA	50000.0
Magazyn DEU	30000.0
Magazyn JPN	40000.0
Magazyn USA	55000.0

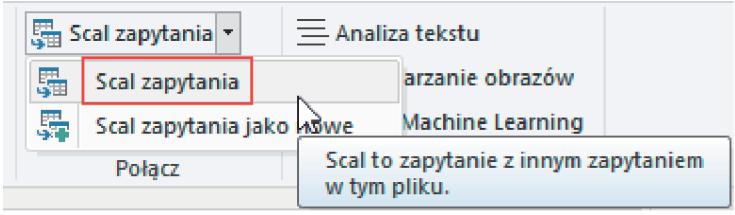
Rysunek 10.23. Łączne liczby sztuk produktów wysłane z poszczególnych magazynów



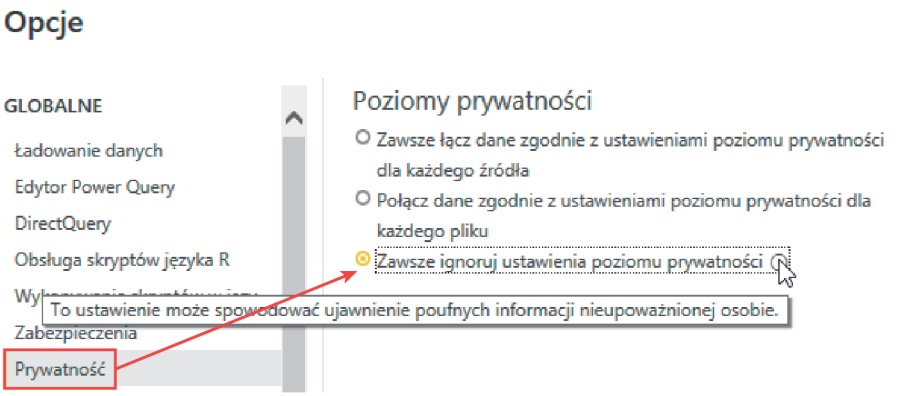
Rysunek 10.24. Wybieranie trzech arkuszy ze skoroszytu Excel



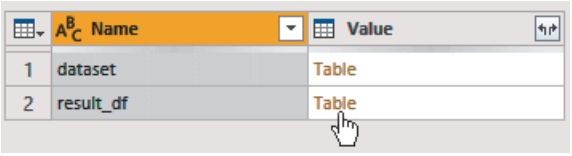
Rysunek 10.25. Zapytanie CountryDemand wraz ze stosem zastosowanych kroków



Rysunek 10.26. Scalanie innego zapytania z zapytaniem Scalanie1



Rysunek 10.27. Opcje w ustawieniach poziomów prywatności

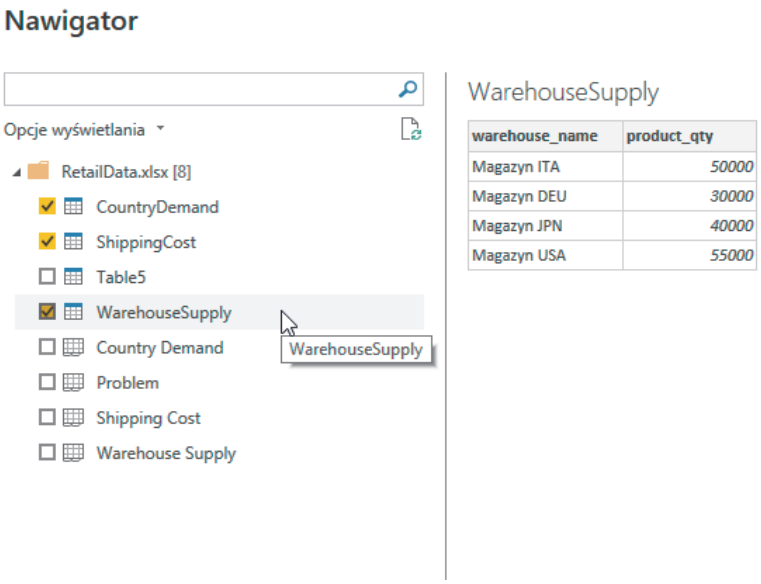


	Name	Value
1	dataset	Table
2	result_df	Table

Rysunek 10.28. Zaznacz tabelę result_df

	warehouse_name	country_name	shipped_qty	cost
1	Magazyn ITA	Włochy	40000.0	320000.0
2	Magazyn ITA	Francja	0.0	0.0
3	Magazyn ITA	Niemcy	10000.0	140000.0
4	Magazyn ITA	Japonia	0.0	0.0
5	Magazyn ITA	Chiny	0.0	0.0
6	Magazyn ITA	USA	0.0	0.0

Rysunek 10.29. Zawartość tabeli result_df

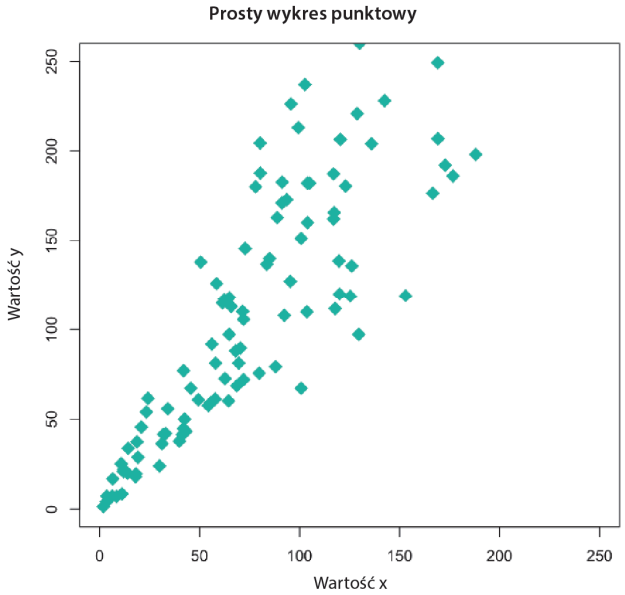


Rysunek 10.30. Wybieranie trzech arkuszy skoroszytu Excela

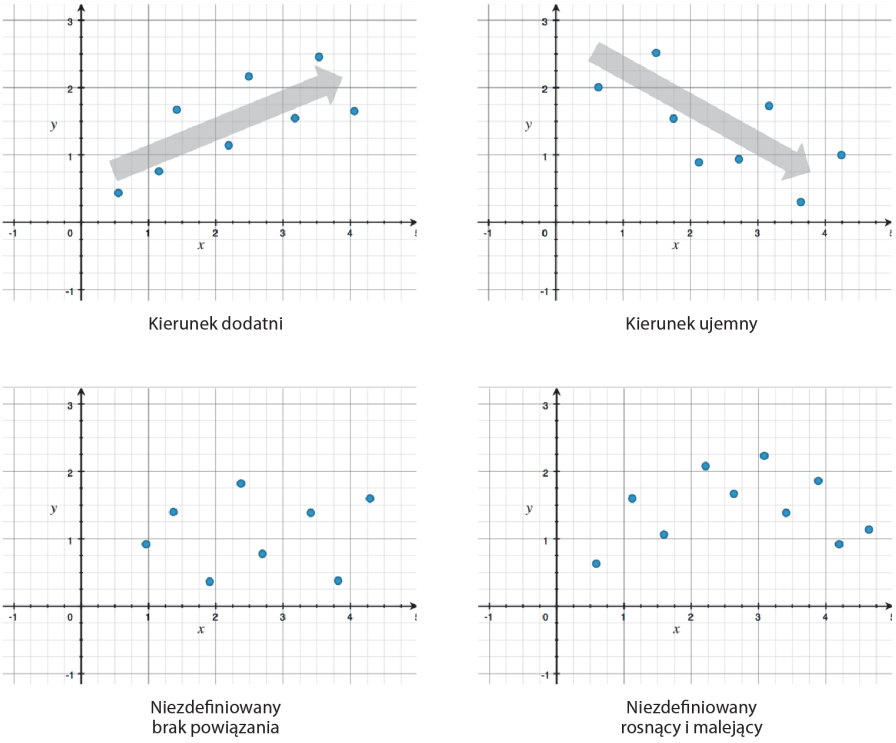
	warehouse_name	country_name	shipped_qty	cost
1	Magazyn ITA	Włochy	40000	320000
2	Magazyn ITA	Francja	0	0
3	Magazyn ITA	Niemcy	10000	140000
4	Magazyn ITA	Japonia	0	0
5	Magazyn ITA	Chiny	0	0
6	Magazyn ITA	USA	0	0
7	Magazyn DEU	Włochy	0	0

Rysunek 10.31. Zawartość tabeli WarehouseSupply

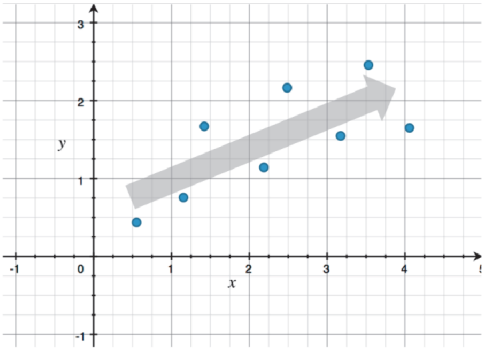
Rozdział 11. Dodawanie statystyk: powiązania



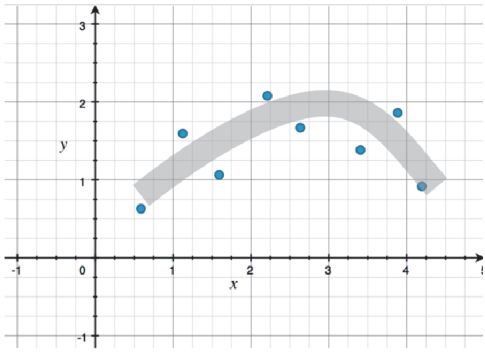
Rysunek 11.1. Prosty wykres punktowy



Rysunek 11.2. Typy kierunków powiązań

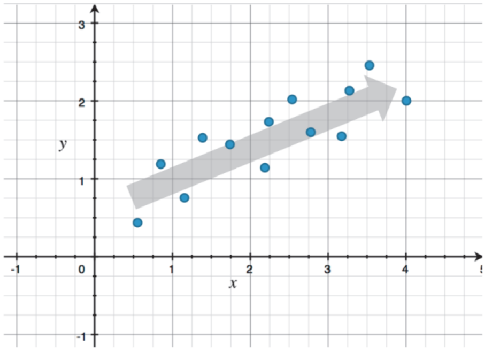


Liniowe

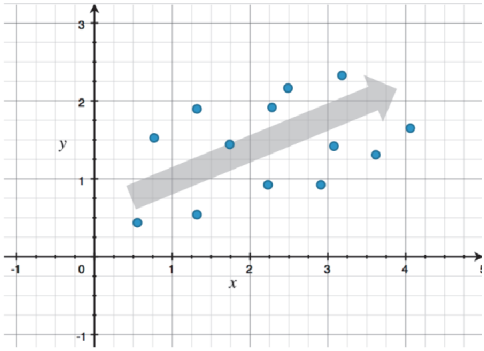


Krzywoliniowe
nieliniowe

Rysunek 11.3. Formy powiązania



Powiązanie silne

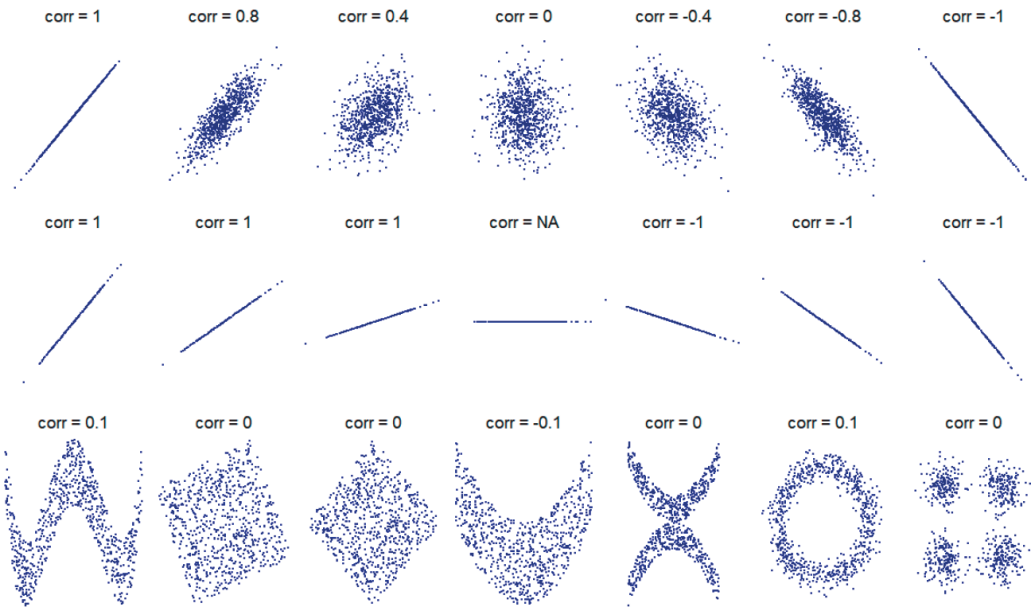


Powiązanie słabe

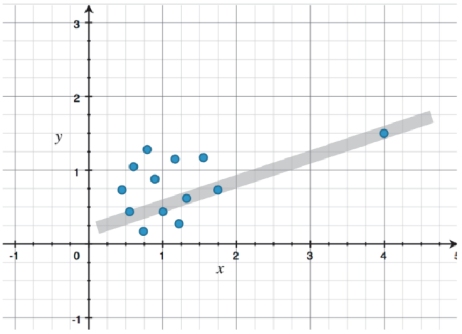
Rysunek 11.4. Siła powiązania

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(y_i - \bar{y})^2}}$$

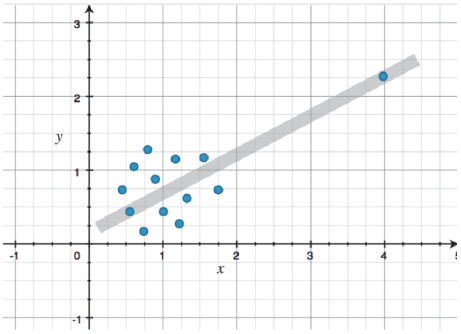
Rysunek 11.5. Wzór na współczynnik korelacji Pearsona



Rysunek 11.6. Korelacja Pearsona obliczona na podstawie rozkładów Boigelota

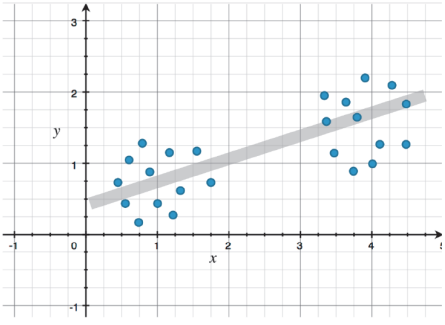


Nieprawidłowa korelacja



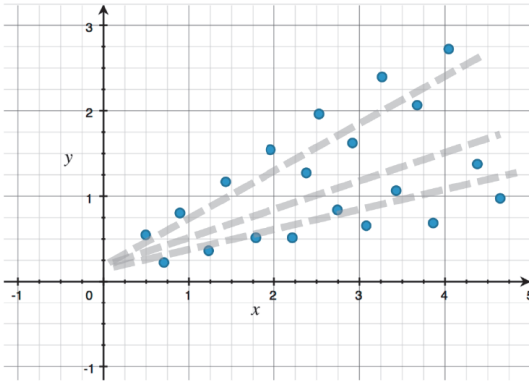
Nieprawidłowa korelacja

Rysunek 11.7. Nieprawidłowe wartości korelacji z powodu wartości odstających



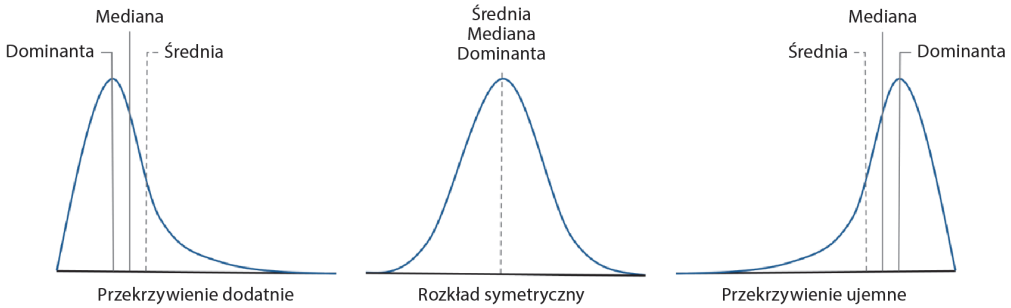
Nieprawidłowa wartość korelacji
spowodowana klastrami

Rysunek 11.8. Nieprawidłowa wartość korelacji spowodowana klastrami



Nieprawidłowa wartość korelacji
z powodu heteroskedastyczności

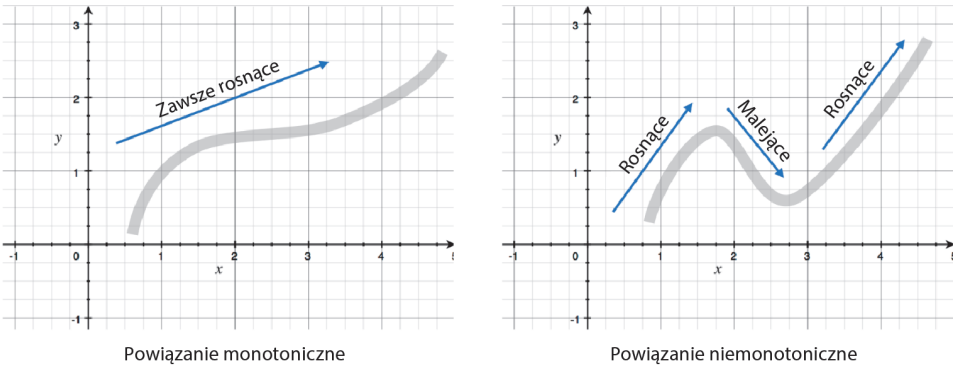
Rysunek 11.9. Nieprawidłowa wartość korelacji z powodu heteroskedastyczności



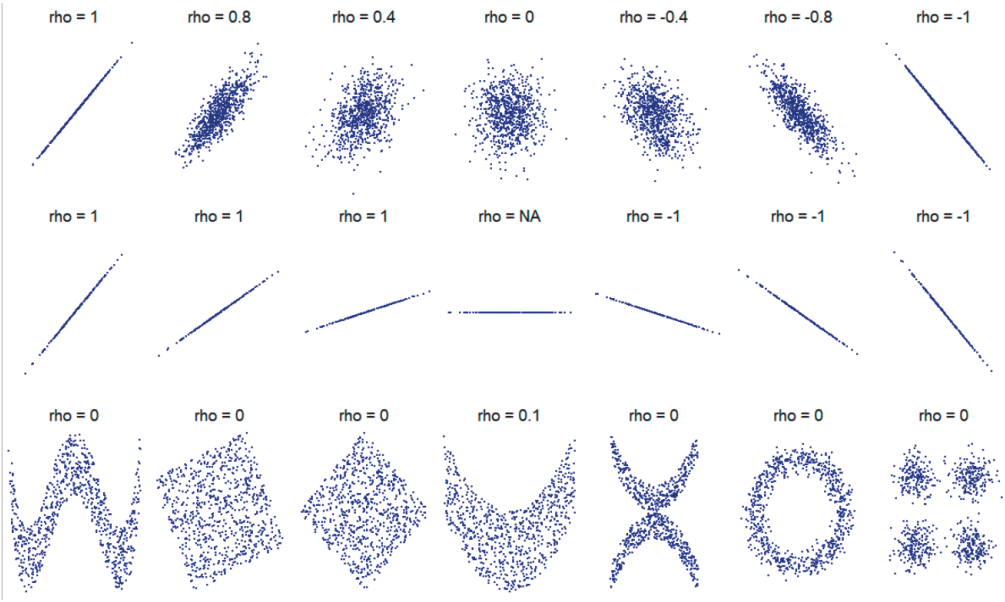
Rysunek 11.10. Typy przekrzywienia rozkładu

$$\rho = 1 - \frac{6\sum D^2}{n\left(n^2 - 1\right)}$$

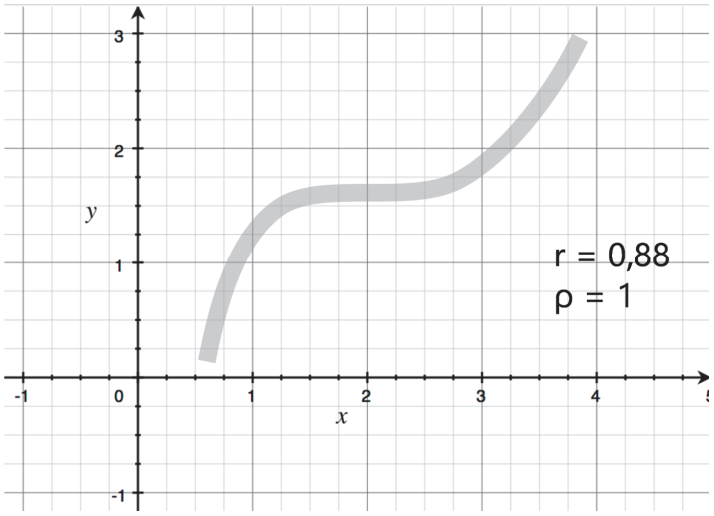
Rysunek 11.11. Wzór na współczynnik korelacji rang Spearmana



Rysunek 11.12. Powiązania monotoniczne i niemonotoniczne



Rysunek 11.13. Korelacja rang Spearmana obliczona na podstawie rozkładów Boigelota



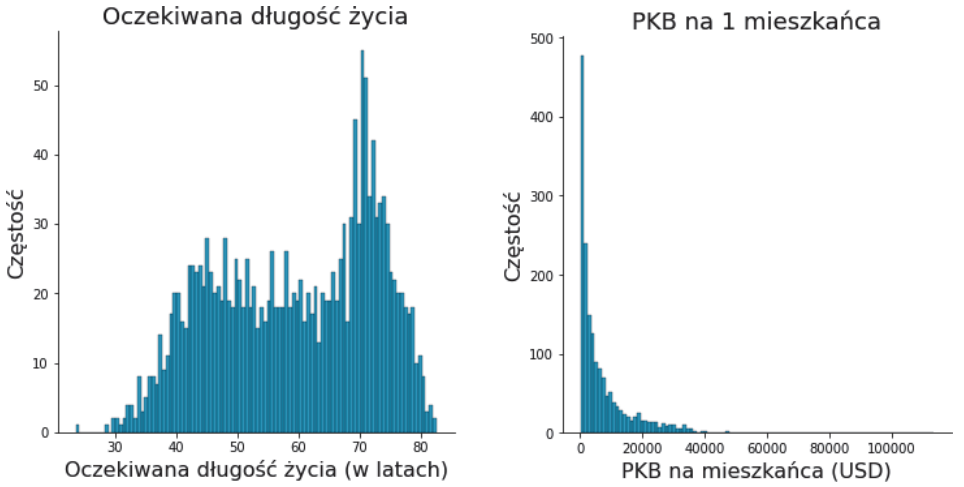
Rysunek 11.14. Korelacja Pearsona i Spearmana dla nieliniowego powiązania monotonicznego

$$\tau = \frac{2(n_c - n_d)}{n(n-1)}$$

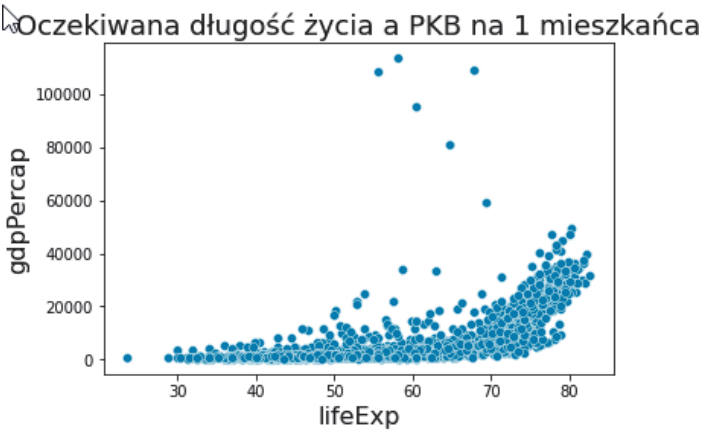
Rysunek 11.15. Wzór na obliczanie współczynnika korelacji Kendalla

	country	year	pop	continent	lifeExp	gdpPercap
0	Afghanistan	1952	8425333.0	Asia	28.801	779.445314
1	Afghanistan	1957	9240934.0	Asia	30.332	820.853030
2	Afghanistan	1962	10267083.0	Asia	31.997	853.100710
3	Afghanistan	1967	11537966.0	Asia	34.020	836.197138
4	Afghanistan	1972	13079460.0	Asia	36.088	739.981106

Rysunek 11.16. Próbka zbioru danych o PKB i oczekiwanej długości życia



Rysunek 11.17. Rozkład zmiennych średniej długości życia i PKB na 1 mieszkańca



Rysunek 11.18. Wykres punktowy zależności pomiędzy oczekiwaną długością życia a wysokością PKB na 1 mieszkańca

Pearson

	lifeExp	gdpPercap
lifeExp	1.000000	0.583706
gdpPercap	0.583706	1.000000

Spearman

	lifeExp	gdpPercap
lifeExp	1.000000	0.826471
gdpPercap	0.826471	1.000000

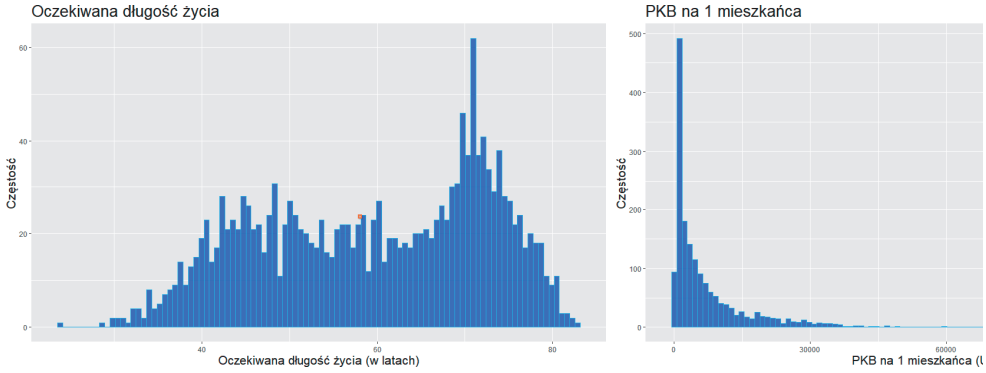
Kendall

	lifeExp	gdpPercap
lifeExp	1.000000	0.636911
gdpPercap	0.636911	1.000000

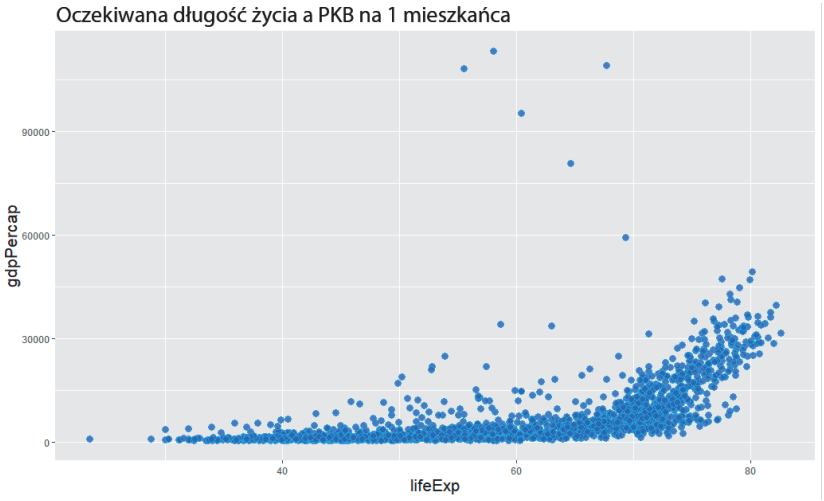
Rysunek 11.19. Korelacje między oczekiwaną długością życia a wysokością PKB na jednego mieszkańca

```
# A tibble: 1,704 x 6
   country      year      pop continent lifeExp gdpPercap
   <chr>       <dbl>    <dbl> <chr>       <dbl>     <dbl>
 1 Afghanistan  1952  8425333 Asia         28.8      779.
 2 Afghanistan  1957  9240934 Asia         30.3      821.
 3 Afghanistan  1962 10267083 Asia         32.0      853.
 4 Afghanistan  1967 11537966 Asia         34.0      836.
 5 Afghanistan  1972 13079460 Asia         36.1      740.
 6 Afghanistan  1977 14880372 Asia         38.4      786.
 7 Afghanistan  1982 12881816 Asia         39.9      978.
 8 Afghanistan  1987 13867957 Asia         40.8      852.
 9 Afghanistan  1992 16317921 Asia         41.7      649.
10 Afghanistan  1997 22227415 Asia         41.8      635.
# ... with 1,694 more rows
> |
```

Rysunek 11.20. Pierwsze wiersze obiektu tibble zawierające dane populacji



Rysunek 11.21. Wykresy rozkładu oczekiwanej długości życia i PKB na 1 mieszkańca



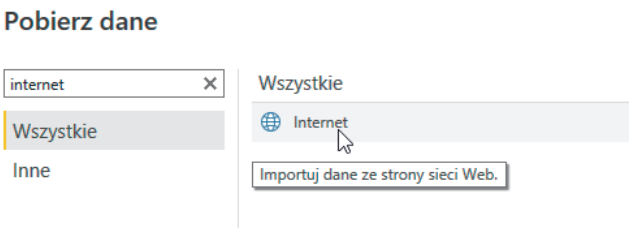
Rysunek 11.22. Wykres punktowy zależności między oczekiwaną długością życia a wysokością PKB na 1 mieszkańca

```
Correlation method: 'pearson'
Missing treated using: 'pairwise.complete.obs'

# A tibble: 2 x 3
  rowname   lifeExp gdpPercap
  <chr>       <dbl>     <dbl>
1 lifeExp    NA         0.584
2 gdpPercap   0.584    NA
```

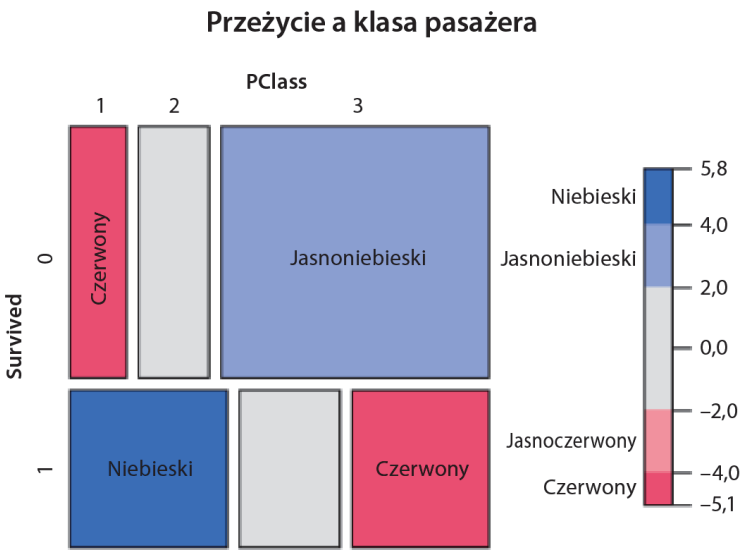
```
Correlation method: 'spearman'
Missing treated using: 'pairwise.complete.obs'

# A tibble: 2 x 3
  rowname   lifeExp gdpPercap
  <chr>       <dbl>     <dbl>
1 lifeExp    NA         0.826
2 gdpPercap   0.826    NA
```

```
Correlation method: 'kendall'
Missing treated using: 'pairwise.complete.obs'

# A tibble: 2 x 3
  rowname   lifeExp gdpPercap
  <chr>       <dbl>     <dbl>
1 lifeExp    NA         0.637
2 gdpPercap   0.637    NA
```

Rysunek 11.23. Współczynniki korelacji w obiektach tibble



Rysunek 11.24. Pobieranie danych z internetu



Rysunek 11.25. Wykres mozaikowy dla zmiennych Survived i PClass

Survived	*Pclass*			***Razem***
	1	*2*	*3*	
0	80	97	372	549
	133	113	303	549
	14,6%	17,7%	67,8%	100%
	37%	52,7%	75,8%	61,6%
1	136	87	119	342
	83	71	188	342
	39,8%	25,4%	34,8%	100%
	63%	47,3%	24,2%	38,4%
Razem	216	184	491	891
	216	184	491	891
	24,2%	20,7%	55,1%	100%
	100%	100%	100%	100%

x^2 =102,889 df=2 *Współczynnik V Cramera=0,340* p=0,000

Liczba zaobserwowana
Liczba oczekiwana
% wśród ocalałych/nieocalałych
% wśród pasażerów klasy

Rysunek 11.26. Tabela kontyngencji dla zmiennych Survived i PClass

$$V = \phi_c = \sqrt{\frac{\chi^2}{N(k-1)}}$$

Rysunek 11.27. Wzór na współczynnik V Craméra

Miara wielkości efektu	Zakres współczynników V Cramér
Mały	[0 - 0,3)
Średni	[0,3 - 0,5)
Duży	[0,5 - 1)

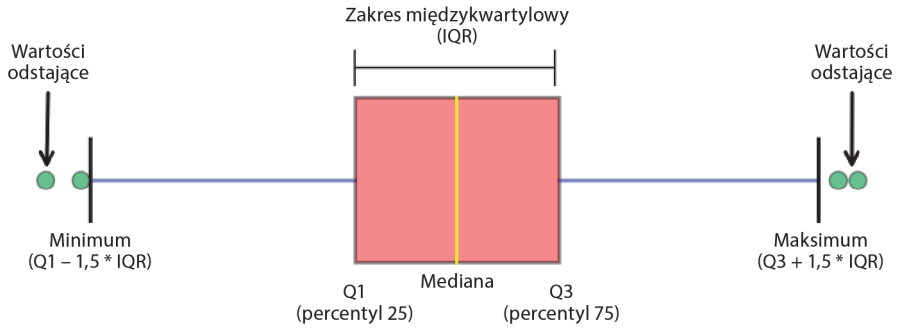
Rysunek 11.28. Zakresy miar efektów współczynnika V Craméra

JestOszustem	Hobby
Nie jest oszustem	Koszykówka
Nie jest oszustem	Pianino
Nie jest oszustem	Koszykówka
Oszust	Szachy
Oszust	Szachy
Oszust	Siłownia

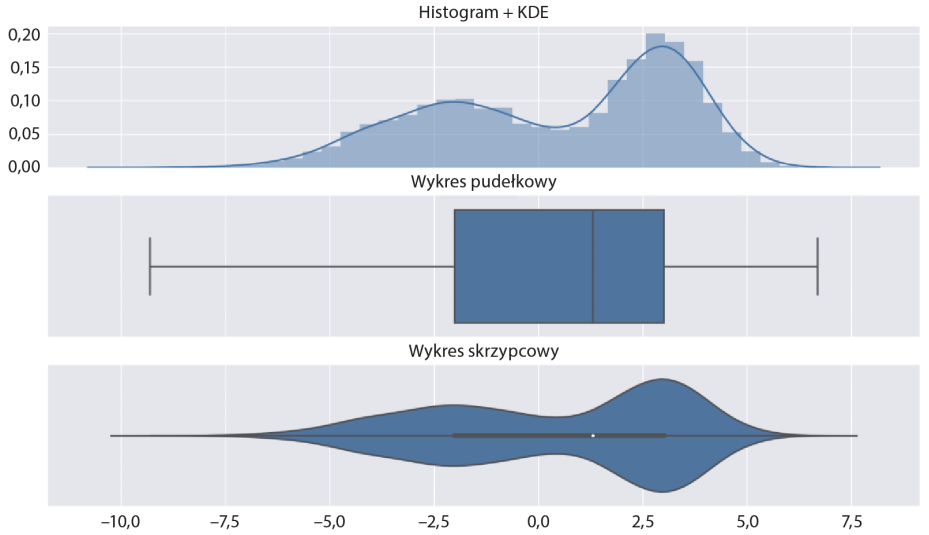
Rysunek 11.29. Przykładowy zestaw danych zmiennych kategorycznych

$$U(X|Y) = \frac{H(X) - H(X|Y)}{H(X)}$$

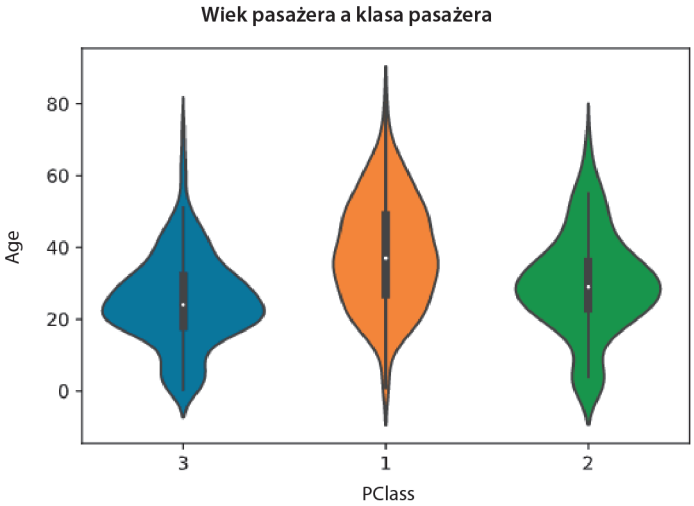
Rysunek 11.30. Wzór na współczynnik niepewności Theila



Rysunek 11.31. Graficzne objaśnienie wykresu pudełkowego



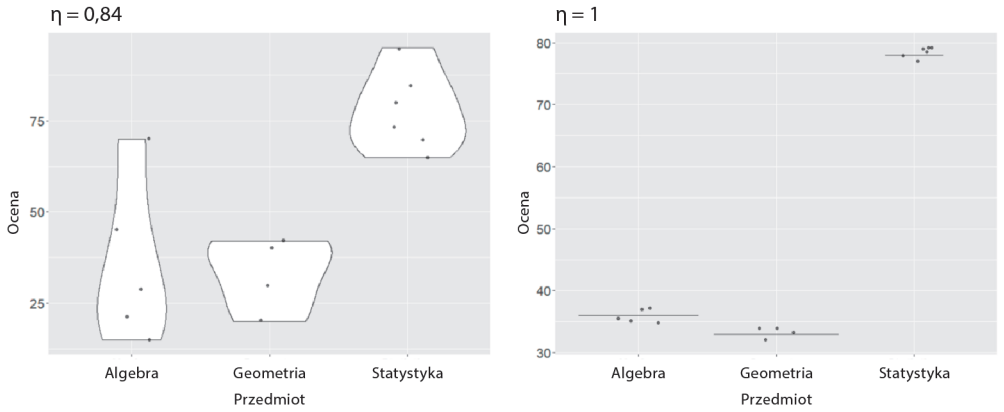
Rysunek 11.32. Graficzne objaśnienie wykresu skrzypcowego



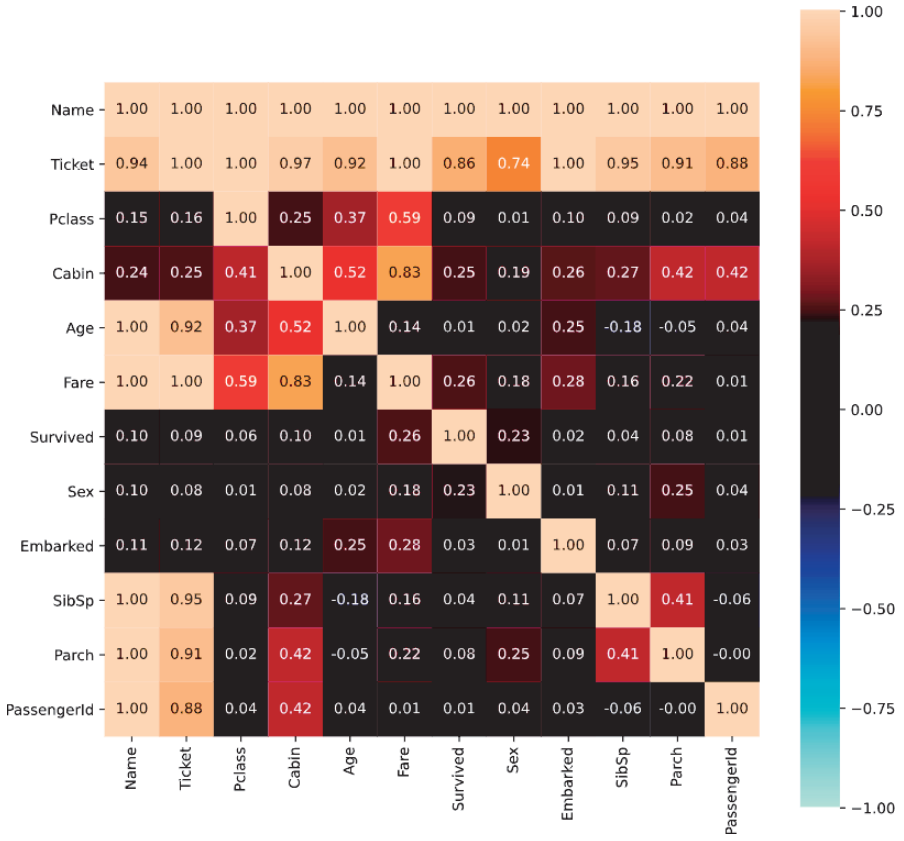
Rysunek 11.33. Graficzne objaśnienie wykresu skrzypcowego

$$\eta^2 = \frac{\sum_x n_x (\overline{y}_x - \overline{y})^2}{\sum_{x,i} (y_{xi} - \overline{y})^2} = \frac{{\sigma_{\overline{y}}}^2}{{\sigma_y}^2}$$

Rysunek 11.34. Wzór na współczynnik korelacji



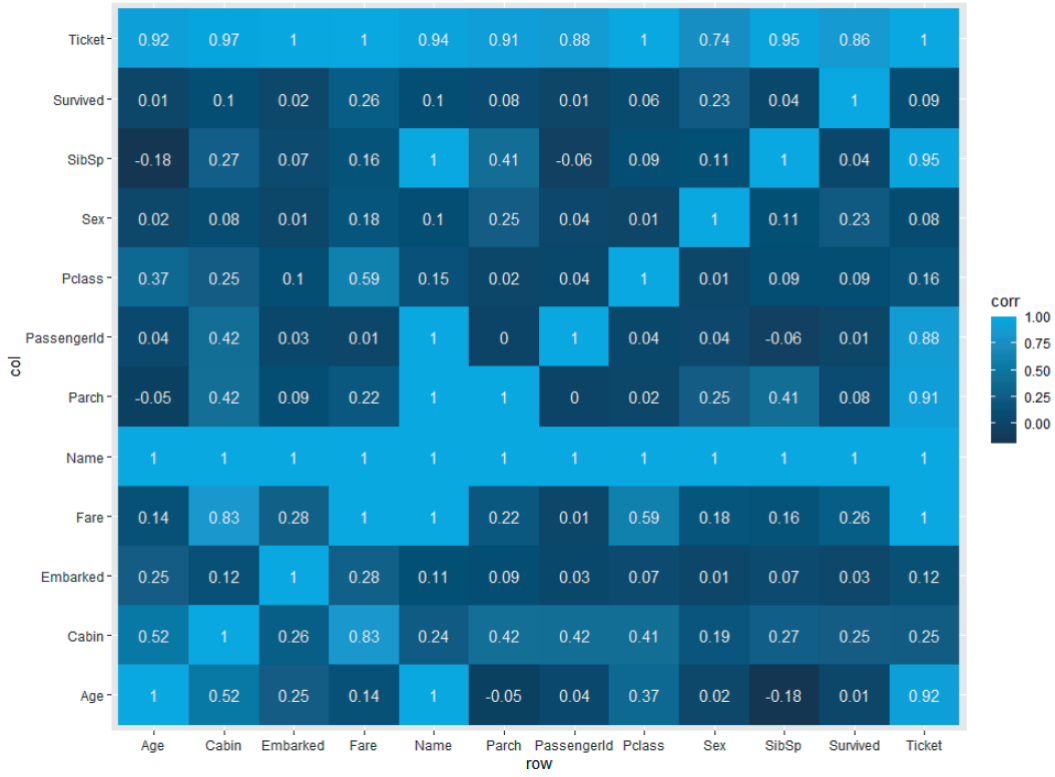
Rysunek 11.35. Różnice w η po zmianie rozkładu ocen z przedmiotów



Rysunek 11.36. Mapa termiczna korelacji

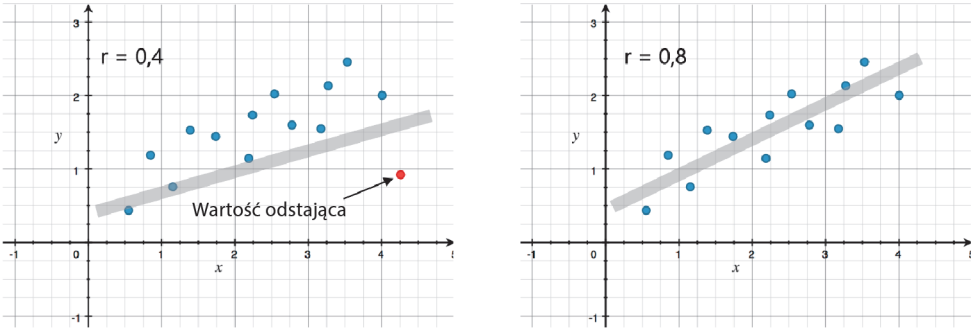
```
# A tibble: 144 x 3
   row   col            corr
   <chr> <chr>         <dbl>
 1 Age   Age           1
 2 Age   Cabin         0.524
 3 Age   Embarked      0.249
 4 Age   Fare          0.136
 5 Age   Name          1
 6 Age   Parch        -0.0488
 7 Age   PassengerId   0.0381
 8 Age   Pclass        0.366
 9 Age   Sex           0.0250
10 Age   SibSp        -0.185
# ... with 134 more rows
```

Rysunek 11.37. Obiekt tibble korelacji dla danych dotyczących katastrofy Titanica

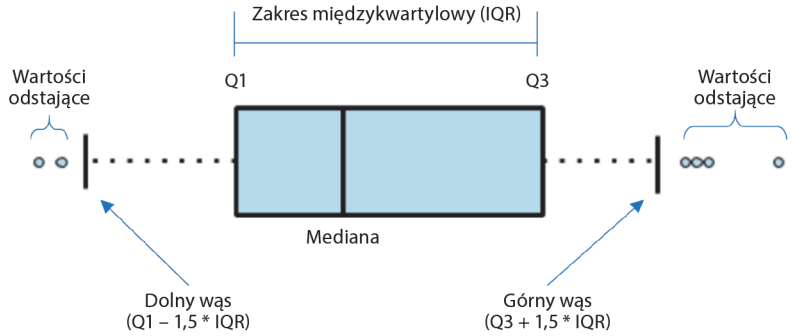


Rysunek 11.38. Mapa termiczna obiektu tibble korelacji

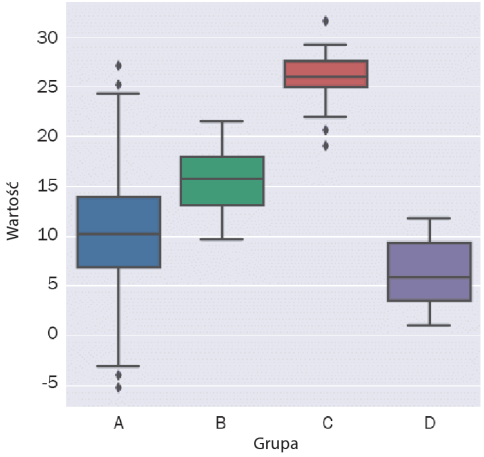
Rozdział 12. Dodawanie statystyk: wartości odstające i wartości brakujące



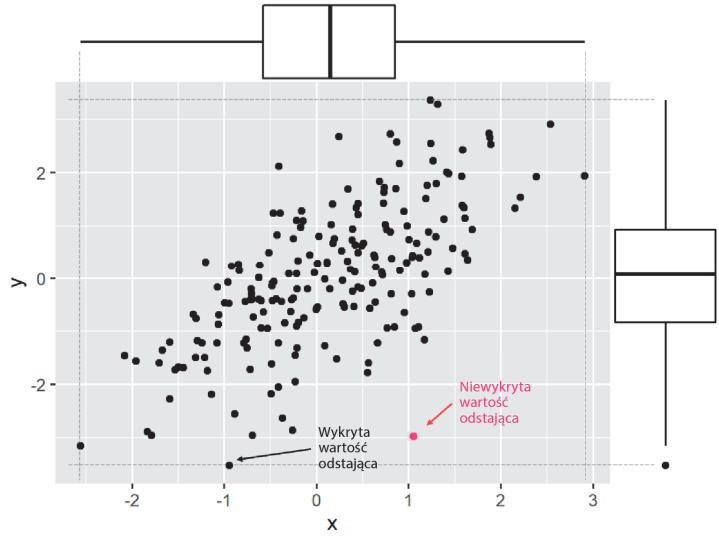
Rysunek 12.1. Wykresy korelacji liniowej w przypadku obecności w zestawie danych wartości odstającej i bez niej



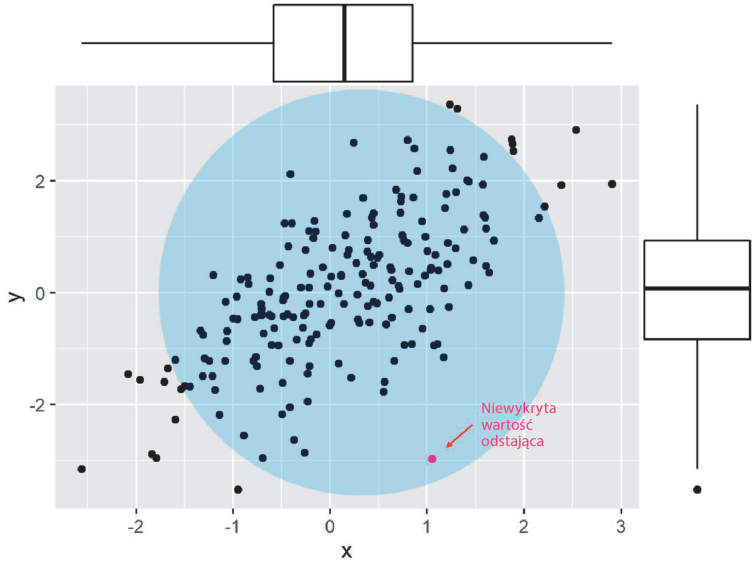
Rysunek 12.2. Główne cechy wykresu pudełkowego



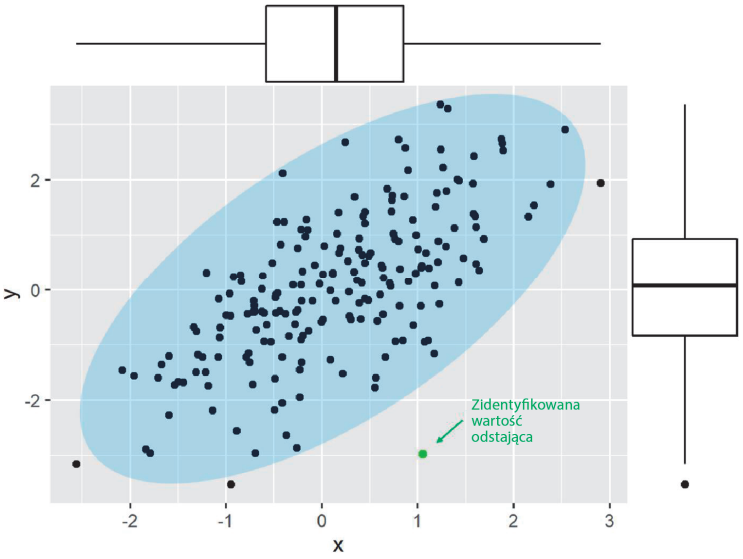
Rysunek 12.3. Zmienne liczbowe a zmienne kategoryczne



Rysunek 12.4. Wykres punktowy dla dwóch zmiennych liczbowych



Rysunek 12.5. Odległość euklidesowa od środka rozkładu



Rysunek 12.6. Odległość Mahalanobisa od środka rozkładu

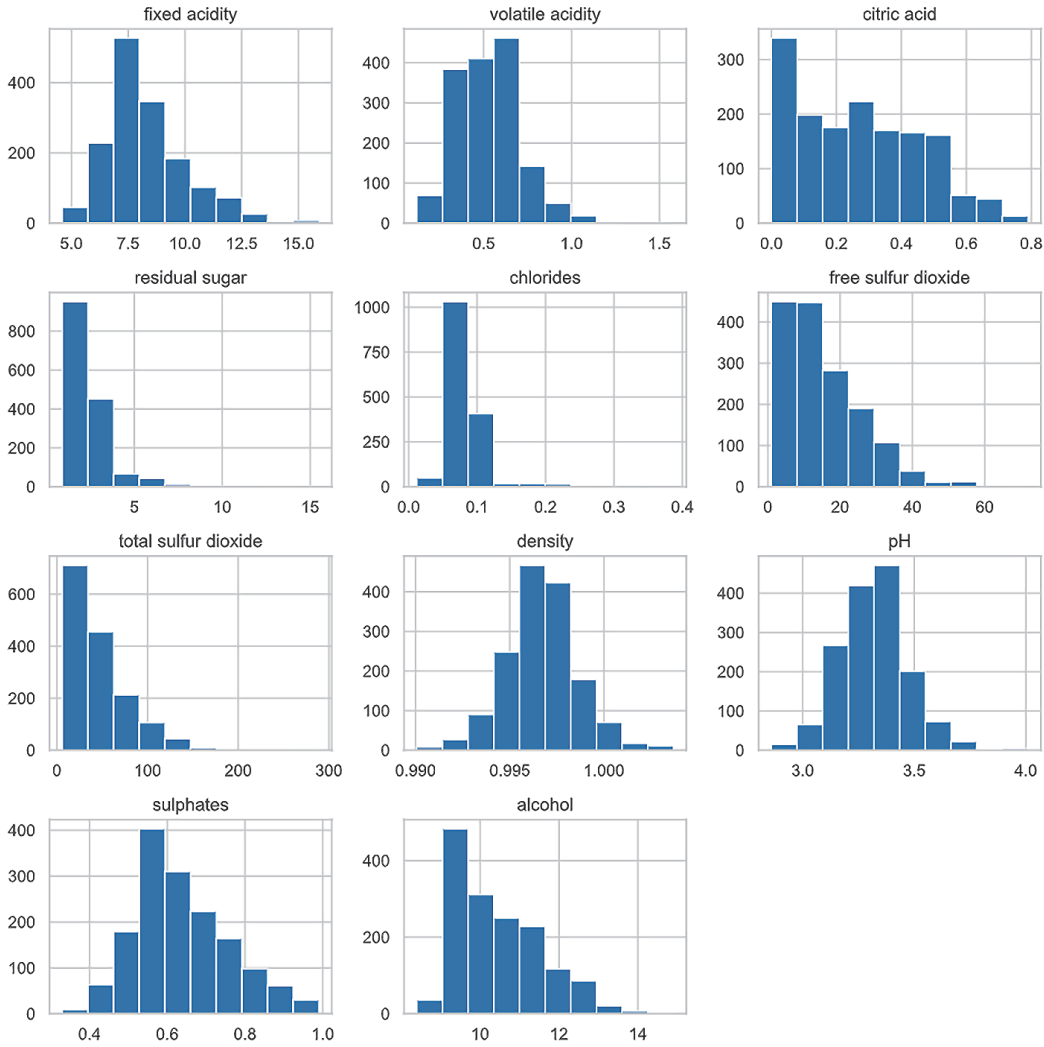
$$D_M(\vec{x}) = \sqrt{(\vec{x} - \vec{\mu})^T \mathbf{S}^{-1} (\vec{x} - \vec{\mu})}$$

Rysunek 12.7. Wzór na odległość Mahalanobisa

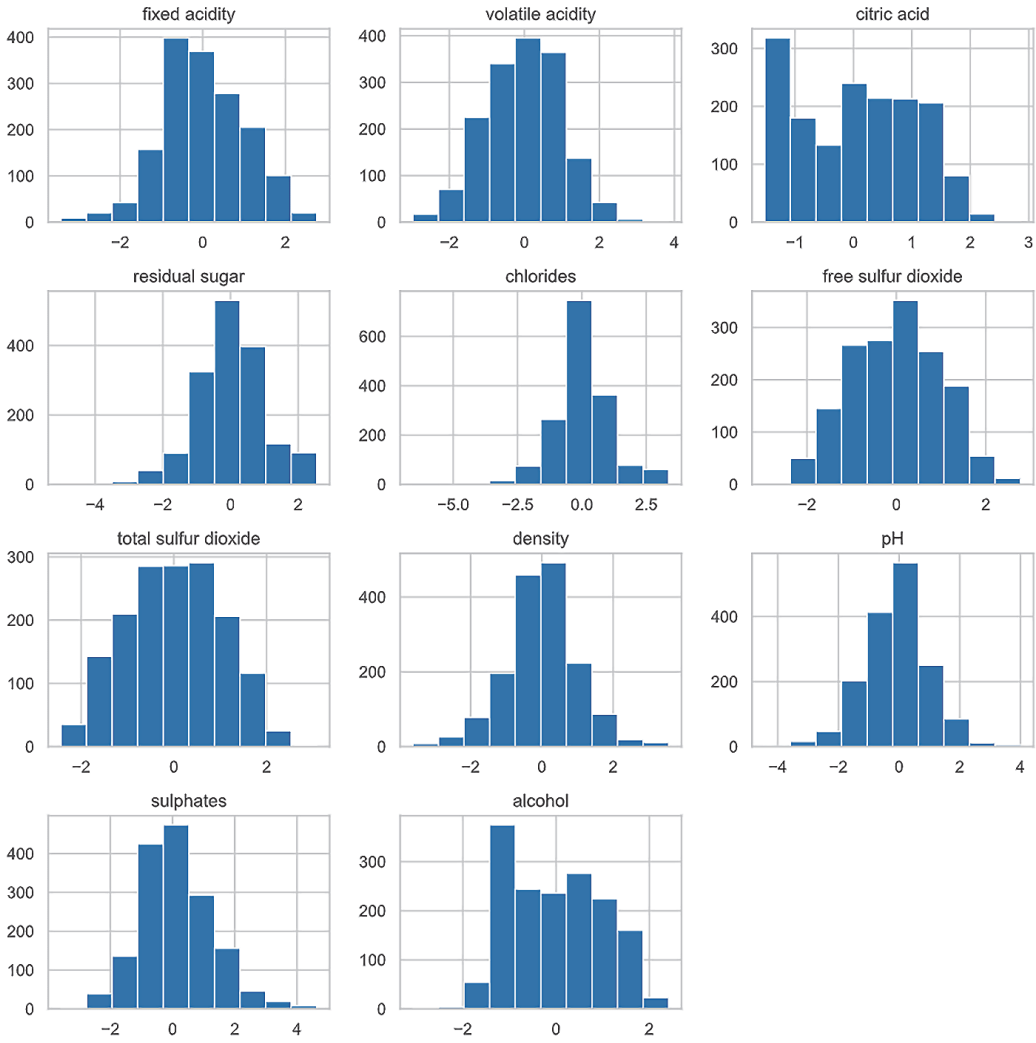
Rysunek 12.8. Wykres pudełkowy dla zmiennej sulphates

Rysunek 12.9. Wykres pudełkowy zawartości siarczynów po usunięciu wartości odstających

Rysunek 12.10. Wykresy pudełkowe zawartości siarczynów dla każdej wartości jakości



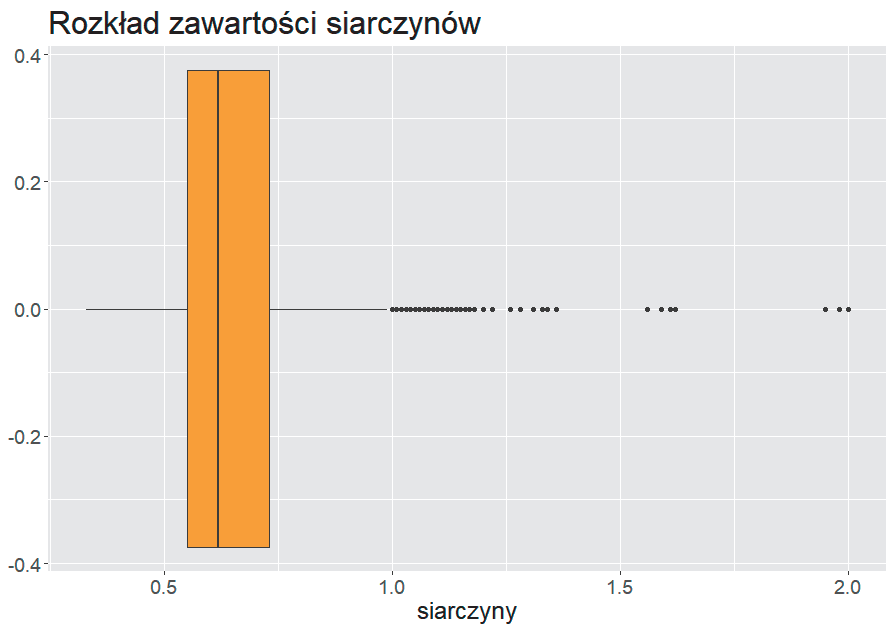
Rysunek 12.11. Histogramy wszystkich zmiennych jakościowych wina bez wartości odstających



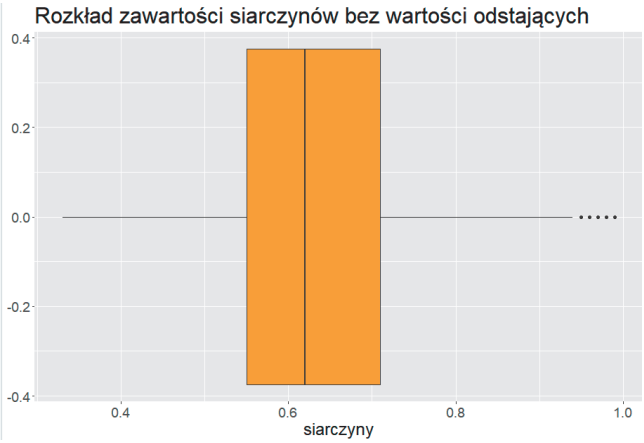
Rysunek 12.12. Histogramy wszystkich przekształconych zmiennych jakości wina

	fixed acidity		is_mahalanobis_outlier	mahalanobis_outlier_proba
13	7.8		True	0.999987
14	8.9		True	0.996728
15	8.9		True	0.997628
17	8.1		True	1.000000
19	7.9		True	1.000000
...	...		...	...
1558	6.9		True	0.999994
1570	6.4		True	0.999999
1574	5.6		True	1.000000
1589	6.6		True	0.985707
1598	6.0		True	0.989600

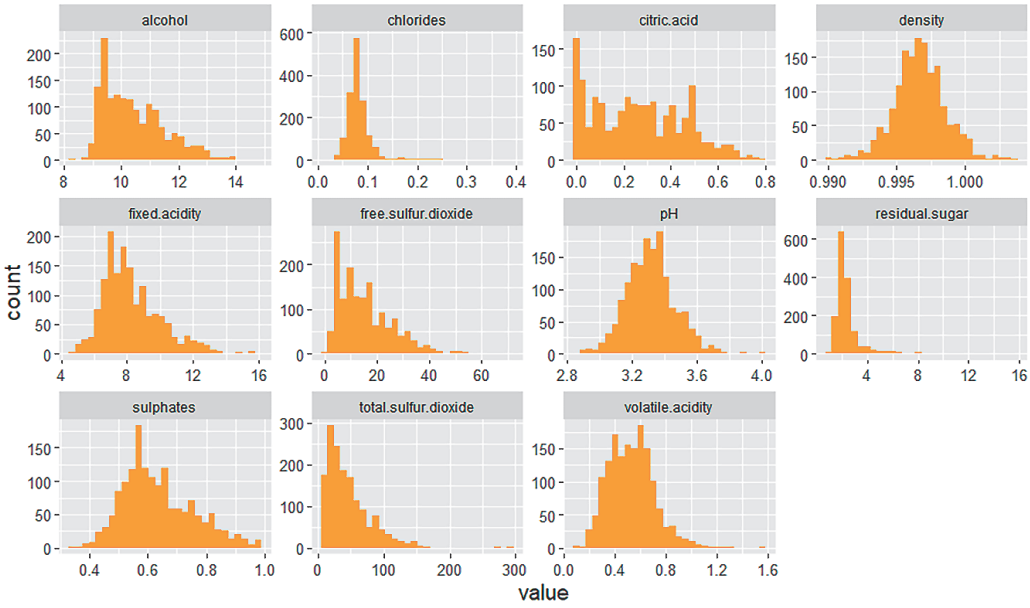
Rysunek 12.13. Informacje o wartościach odstających pokazane w ramce danych



Rysunek 12.14. Wykres pudełkowy zmiennej sulphates



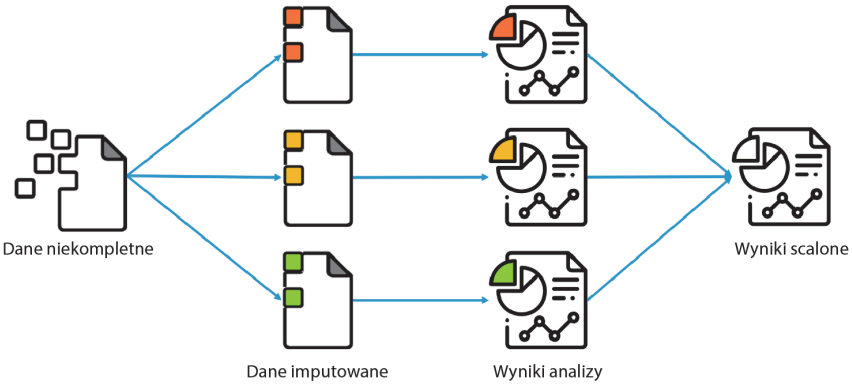
Rysunek 12.15. Wykres pudełkowy zmiennej sulphates po usunięciu wartości odstających



Rysunek 12.16.Histogramy dla każdej zmiennej liczbowej

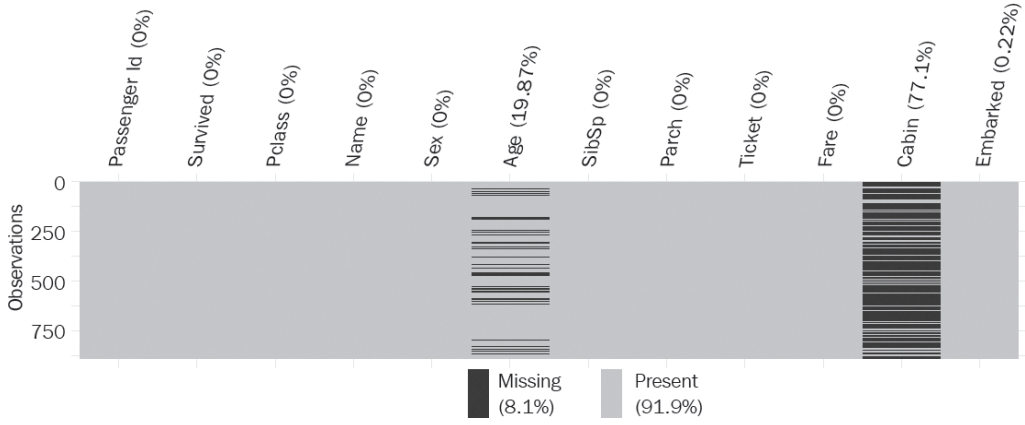
```
# A tibble: 182 x
   fixed.acidity v      is_mahalanobis_outlier mahalanobis_outlier_proba
           <dbl>  >     <lgl>                                      <dbl>
 1         0.313        TRUE                                       0.997
 2         0.313        TRUE                                       0.998
 3        -0.970        TRUE                                       0.982
 4        -2.54         TRUE                                       1.00
 5        -2.04         TRUE                                       1.00
 6        -0.515        TRUE                                       1.00
 7        -3.18         TRUE                                       1.00
 8        -0.376        TRUE                                       0.998
 9        -2.14         TRUE                                       1.00
10        -0.376        TRUE                                       0.982
```

Rysunek 12.17. Wynikowy obiekt tibble zawierający informacje o wielowymiarowych wartościach odstających



Rysunek 12.18. Proces imputacji wielokrotnej

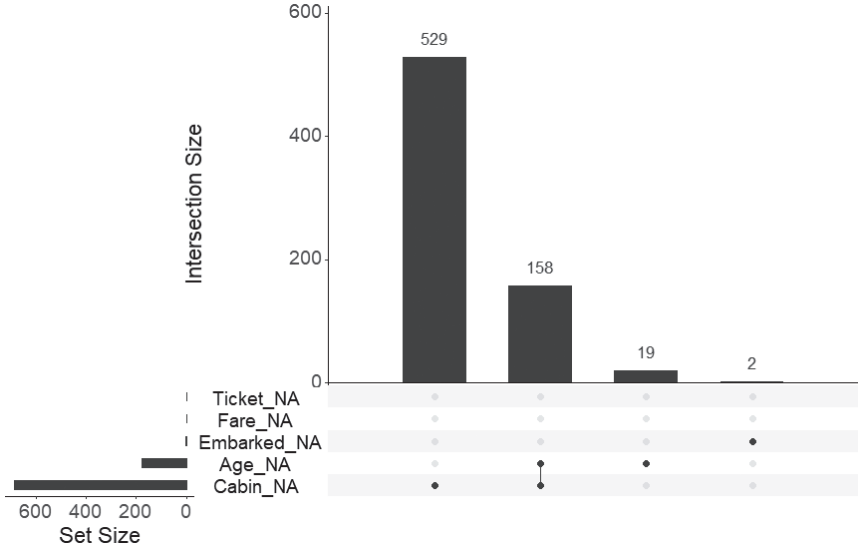
Oto najczęstsze implementacje imputacji wielokrotnej:



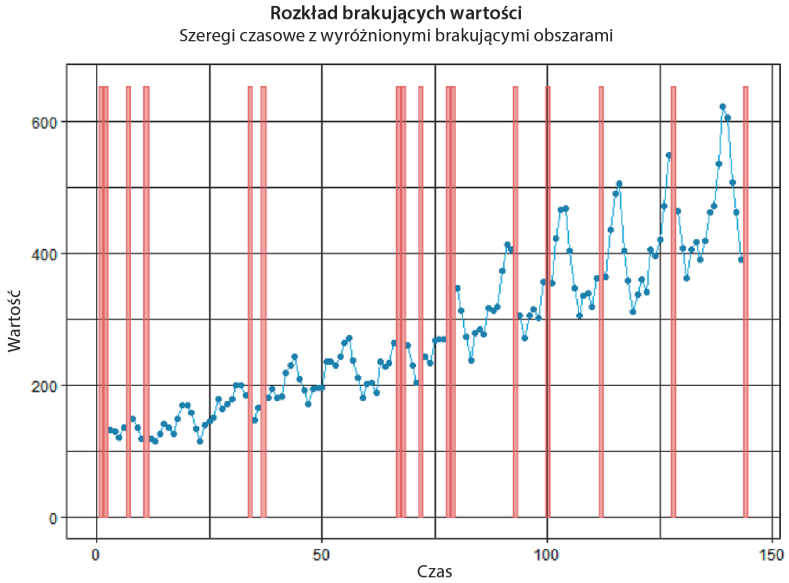
Rysunek 12.19. Wykres brakujących wartości w całym zestawie danych

```
> miss_var_summary(tbl)
# A tibble: 12 x 3
   variable    n_miss pct_miss
   <chr>        <int>    <dbl>
 1 Cabin          687   77.1
 2 Age            177   19.9
 3 Embarked         2    0.224
 4 PassengerId      0    0
 5 Survived         0    0
 6 Pclass           0    0
 7 Name             0    0
 8 Sex              0    0
 9 SibSp            0    0
10 Parch            0    0
11 Ticket           0    0
12 Fare             0    0
```

Rysunek 12.20. Podsumowanie brakujących wartości



Rysunek 12.21. Wykres typu UpSet brakujących wartości w zestawie danych



Rysunek 12.22. Wykrywanie brakujących wartości w szeregach czasowych

```
> # Usuwanie typu listwise
> cor( tbl_num, method = 'pearson', use = 'complete.obs' )
             PassengerId    Survived      Pclass         Age       SibSp       Parch        Fare
PassengerId  1.00000000  0.02934016 -0.03534911  0.03684720 -0.08239772 -0.01161741  0.00959178
Survived     0.02934016  1.00000000 -0.35965268 -0.07722109 -0.01735836  0.09331701  0.26818862
Pclass      -0.03534911 -0.35965268  1.00000000 -0.36922602  0.06724737  0.02568307 -0.55418247
Age          0.03684720 -0.07722109 -0.36922602  1.00000000 -0.30824676 -0.18911926  0.09606669
SibSp       -0.08239772 -0.01735836  0.06724737 -0.30824676  1.00000000  0.38381986  0.13832879
Parch       -0.01161741  0.09331701  0.02568307 -0.18911926  0.38381986  1.00000000  0.20511888
Fare         0.00959178  0.26818862 -0.55418247  0.09606669  0.13832879  0.20511888  1.00000000
>
> # Usuwanie typu pairwise
> cor( tbl_num, method = 'pearson', use = 'pairwise.complete.obs'
+ )
             PassengerId     Survived      Pclass         Age       SibSp        Parch        Fare
PassengerId  1.000000000 -0.005006661 -0.03514399  0.03684720 -0.05752683 -0.001652012  0.01265822
Survived    -0.005006661  1.000000000 -0.33848104 -0.07722109 -0.03532250  0.081629407  0.25730652
Pclass      -0.035143994 -0.338481036  1.00000000 -0.36922602  0.08308136  0.018442671 -0.54949962
Age          0.036847198 -0.077221095 -0.36922602  1.00000000 -0.30824676 -0.189119263  0.09606669
SibSp       -0.057526834 -0.035322499  0.08308136 -0.30824676  1.00000000  0.414837699  0.15965104
Parch       -0.001652012  0.081629407  0.01844267 -0.18911926  0.41483770  1.000000000  0.21622494
Fare         0.012658219  0.257306522 -0.54949962  0.09606669  0.15965104  0.216224945  1.00000000
```

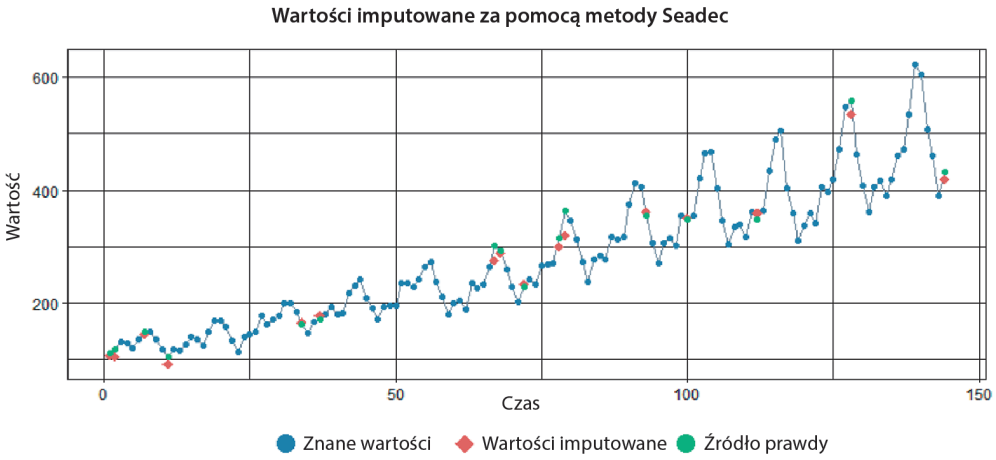
Rysunek 12.24. Macierz korelacji obliczona przy użyciu usuwania typu listwise i typu pairwise

```
# A tibble: 30 x 11
   variable1 variable2          r     rse fisher_r fisher_rse     fmi        t        p lower95 upper95
   <chr>     <chr>          <dbl>   <dbl>    <dbl>      <dbl>   <dbl>    <dbl>    <dbl>   <dbl>   <dbl>
 1 Age       Fare          0.0947  0.0342   0.0950     0.0345  0.0561    2.75   5.91e- 3  0.0273   0.161
 2 Age       Parch        -0.193   0.0339  -0.195      0.0352  0.0952   -5.54   3.07e- 8 -0.258   -0.125
 3 Age       PassengerId   0.0397  0.0419   0.0398     0.0420  0.398    0.947  3.43e- 1 -0.0425   0.121
 4 Age       Pclass       -0.381   0.0316  -0.401      0.0370  0.189  -10.8    2.01e-27 -0.441   -0.317
 5 Age       SibSp        -0.311   0.0314  -0.322      0.0348  0.0704  -9.26   2.06e-20 -0.371   -0.248
 6 Fare      Age           0.0947  0.0342   0.0950     0.0345  0.0561    2.75   5.91e- 3  0.0273   0.161
 7 Fare      Parch         0.216   0.0320   0.220      0.0336  0         6.55   5.88e-11  0.153    0.278
 8 Fare      PassengerId   0.0127  0.0336   0.0127     0.0336  0         0.377  7.06e- 1 -0.0531   0.0783
 9 Fare      Pclass       -0.549   0.0234  -0.618      0.0336  0       -18.4    1.18e-75 -0.594   -0.502
10 Fare      SibSp         0.160   0.0327   0.161      0.0336  0         4.80   1.60e- 6  0.0950   0.223
# ... with 20 more rows
```

Rysunek 12.25. Wnioskowanie statystyczne dla korelacji w przypadku wielu imputowanych zbiorów danych

```
# A tibble: 10 x 6
   strategy     ME   RMSE    MAE      MPE   MAPE
   <chr>     <dbl>  <dbl>  <dbl>    <dbl>  <dbl>
 1 locf      1.11   11.8   3.10   0.133    1.22
 2 nocb      1.20   11.6   2.92   0.0728   1.05
 3 ewma_1    1.17    8.66  2.20   0.135    0.849
 4 ewma_2    1.27    9.87  2.48   0.134    0.944
 5 ewma_3    1.30   11.3   2.75   0.129    1.03
 6 ewma_6    1.33   12.5   3.10   0.131    1.14
 7 ewma_9    1.34   12.6   3.13   0.130    1.15
 8 linear    1.16    8.58  2.21   0.107    0.845
 9 spline    0.261   5.71  1.58  -0.0913   0.714
10 seadec    0.900   5.47  1.36   0.365    0.547
```

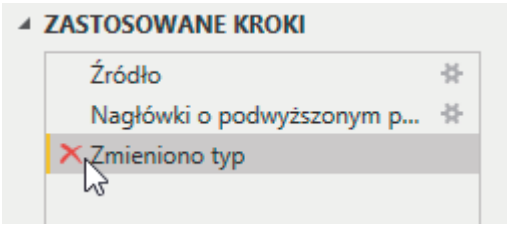
Rysunek 12.26. Metryki błędów dla wartości przypisanych w szeregach czasowych



Rysunek 12.27. Reprezentacja wartości imputowanych w szeregach czasowych

	variable1	variable2	r	rse
1	Age	Fare	*0.093679086*	*0.034107542*
2	Age	Parch	*-0.197494964*	*0.033906333*
3	Age	PassengerId	*0.03778199*	*0.03500428*
4	Age	Pclass	*-0.376451518*	*0.02990363*
5	Age	SibSp	*-0.308517666*	*0.03137899*
6	Fare	Age	*0.093679086*	*0.034107542*

Rysunek 12.28. Tabela korelacji obliczona techniką imputacji wielowymiarowej

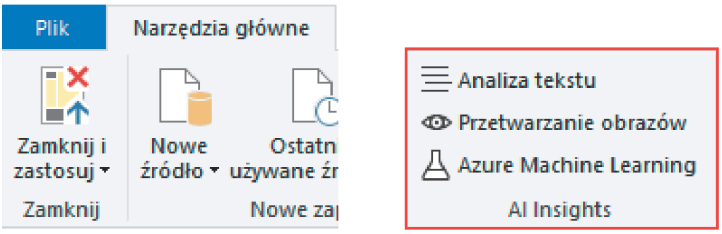


Rysunek 12.29. Usuwanie kroku „Zmieniono typ"

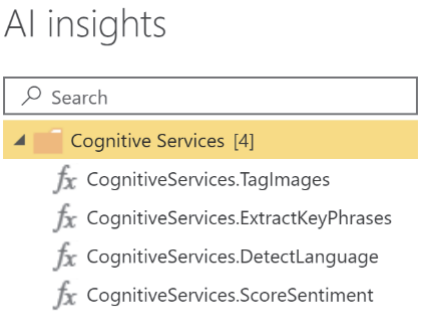
	date	value	locf	nocb	ewma_1
1	1949-01-01	null	132	132	131
2	1949-02-01	null	132	132	131
3	1949-03-01	132	132	132	132
4	1949-04-01	129	129	129	129
5	1949-05-01	121	121	121	121
6	1949-06-01	135	135	135	135

Rysunek 12.30. Tabela z przypisanymi szeregami czasowymi

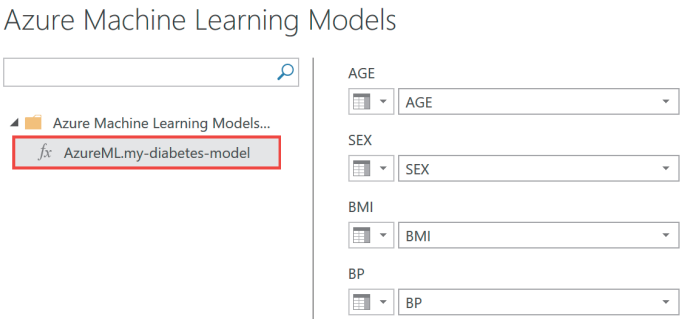
Rozdział 13. Korzystanie z uczenia maszynowego bez licencji Premium lub Embedded



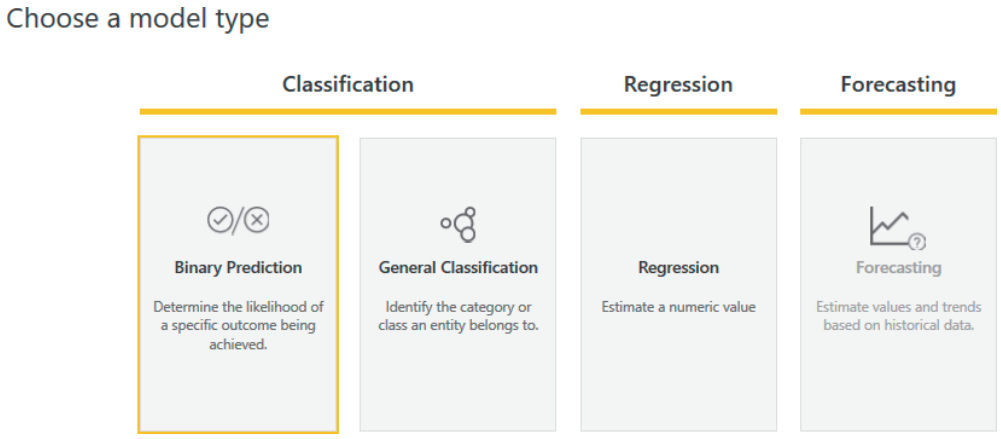
Rysunek 13.1. Zakładka AI Insights w programie Power BI Desktop



Rysunek 13.2. Funkcje usług Cognitive Services w Power BI



Rysunek 13.3.Funkcje usługi Azure Machine Learning w Power BI



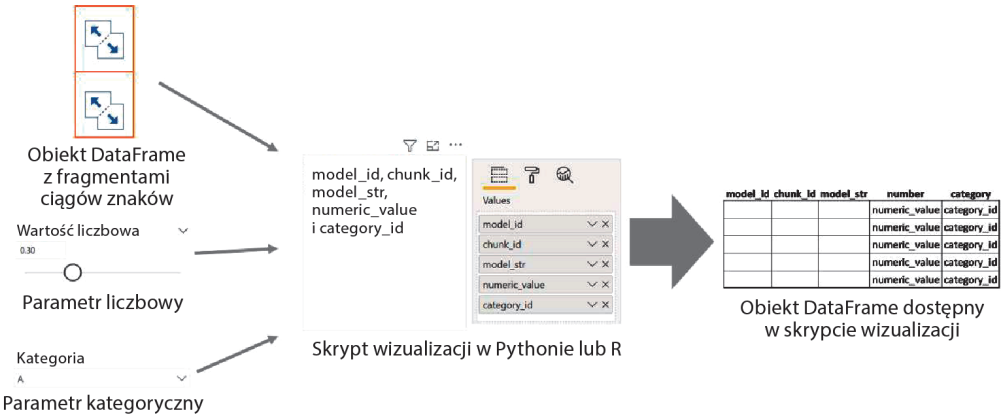
Rysunek 13.4. Funkcje AutoML dla przepływów danych w usłudze Power BI

	Model	Accuracy	AUC	Recall	Prec.	F1	Kappa	MCC	TT (Sec)
lightgbm	Light Gradient Boosting Machine	0.8136	0.8519	0.7158	0.8075	0.7543	0.6051	0.6122	0.0080
gbc	Gradient Boosting Classifier	0.8034	0.8454	0.6864	0.8013	0.7340	0.5802	0.5892	0.0150
rf	Random Forest Classifier	0.7881	0.8538	0.7371	0.7399	0.7348	0.5589	0.5628	0.1070
lr	Logistic Regression	0.7814	0.8339	0.6739	0.7575	0.7077	0.5352	0.5422	0.0150
et	Extra Trees Classifier	0.7780	0.8360	0.7114	0.7305	0.7181	0.5353	0.5380	0.1000
ada	Ada Boost Classifier	0.7763	0.8175	0.6859	0.7417	0.7079	0.5277	0.5328	0.0160
lda	Linear Discriminant Analysis	0.7763	0.8329	0.6699	0.7481	0.7023	0.5250	0.5308	0.0030
ridge	Ridge Classifier	0.7746	0.0000	0.6658	0.7471	0.6998	0.5213	0.5269	0.0040
nb	Naive Bayes	0.7576	0.7977	0.6866	0.7050	0.6921	0.4929	0.4964	0.0040
dt	Decision Tree Classifier	0.7424	0.7297	0.6696	0.6889	0.6751	0.4623	0.4661	0.0040
qda	Quadratic Discriminant Analysis	0.7237	0.7409	0.5953	0.7102	0.6067	0.4081	0.4269	0.0040
knn	K Neighbors Classifier	0.6898	0.7214	0.5460	0.6320	0.5848	0.3393	0.3425	0.0260
svm	SVM - Linear Kernel	0.6898	0.0000	0.7136	0.6083	0.6385	0.3757	0.3954	0.0040

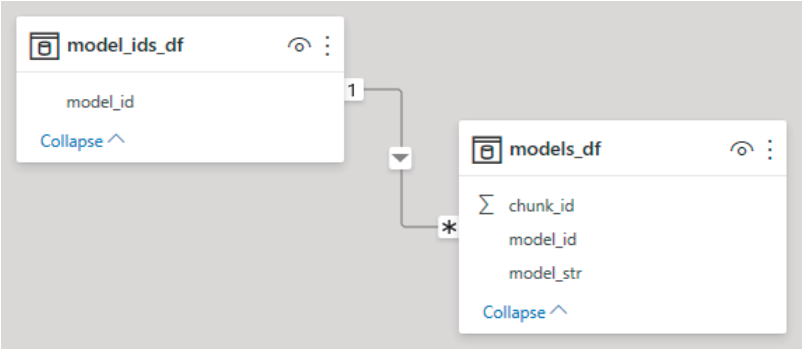
Rysunek 13.5. Wydajność wszystkich modeli

	Pclass	Sex	Age	SibSp	Parch	Fare	Embarked	Survived	Label	Score
0	2.0	1.0	32.4	0.0	0.0	13.0000	2.0	1.0	1.0	0.7764
1	3.0	1.0	28.0	0.0	0.0	9.5000	2.0	0.0	0.0	0.9100
2	3.0	0.0	27.0	0.0	0.0	7.9250	2.0	1.0	1.0	0.8400
3	1.0	0.0	58.0	0.0	1.0	153.4625	2.0	1.0	1.0	0.9900
4	3.0	1.0	28.0	1.0	0.0	15.8500	2.0	0.0	0.0	0.9900
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
839	3.0	0.0	29.0	1.0	1.0	10.4625	2.0	0.0	0.0	0.9300
840	3.0	0.0	17.2	0.0	0.0	7.2292	0.0	1.0	1.0	0.9700
841	1.0	1.0	34.0	0.0	0.0	26.5500	2.0	1.0	1.0	0.9600
842	2.0	1.0	19.0	0.0	0.0	10.5000	2.0	1.0	0.0	0.5717
843	3.0	0.0	21.0	0.0	0.0	7.7500	1.0	0.0	0.0	0.7700

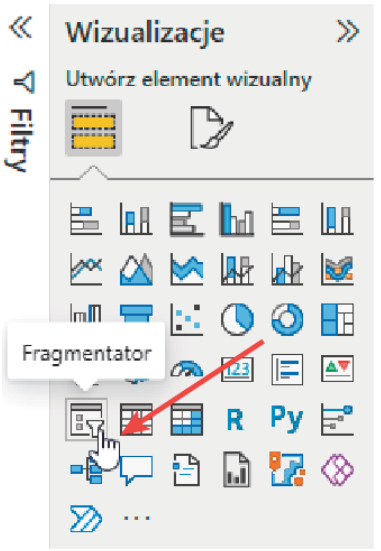
Rysunek 13.6. Prognozy dla zbioru danych testowych



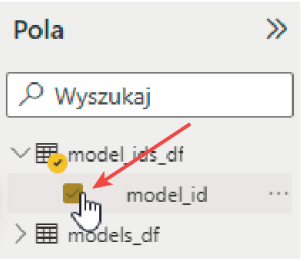
Rysunek 13.7. Deserializacja zawartości pliku PKL do wizualizacji Pythona



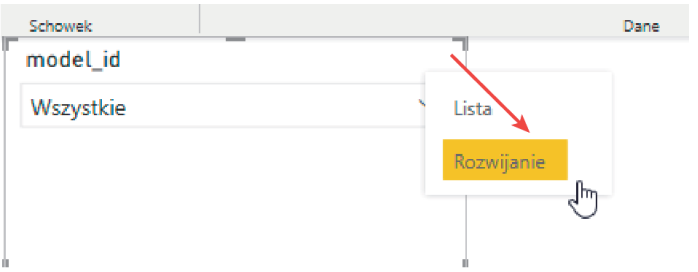
Rysunek 13.8. Utworzona automatycznie relacja między tabelami modelu



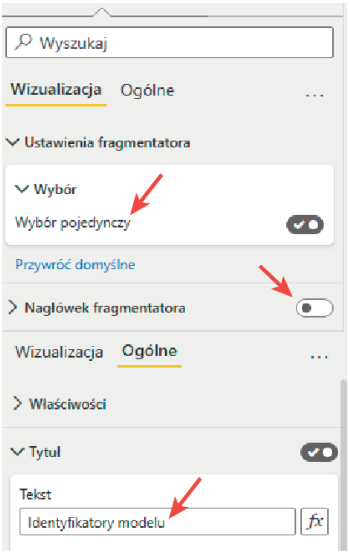
Rysunek 13.9. Zaznaczanie wizualizacji fragmentatora



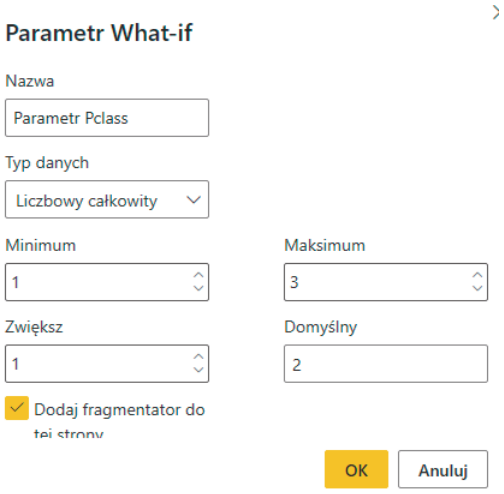
Rysunek 13.10. Kliknij pole model_id, aby wyświetlić je we fragmentatorze



Rysunek 13.11. Wybieranie typu fragmentatora Rozwijanie

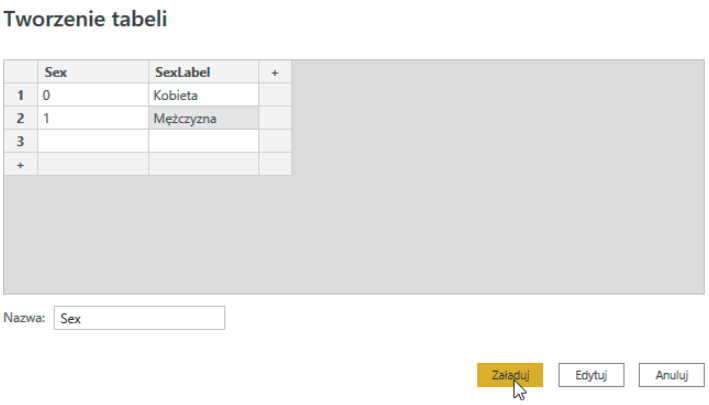


Rysunek 13.12. Ustawianie opcji fragmentatora

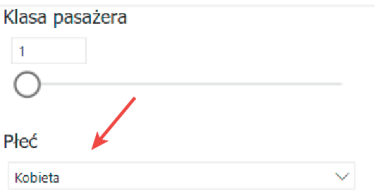


Rysunek 13.13. Dodawanie parametru what-if dla zmiennej Pclass

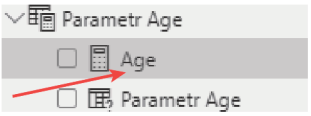
Rysunek 13.14. Zmiana nazwy wartości parametru Pclass



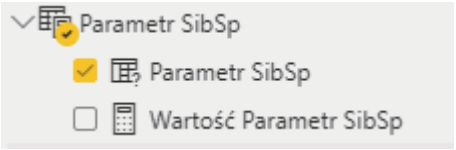
Rysunek 13.15. Ręczne wprowadzanie danych do tabeli Sex



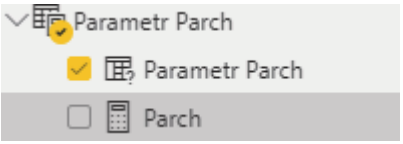
Rysunek 13.16. Nowy rozwijany fragmentator do wyboru płci



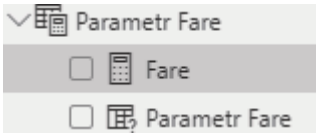
Rysunek 13.17. Zmiana nazwy wartości parametru zmiennej Age



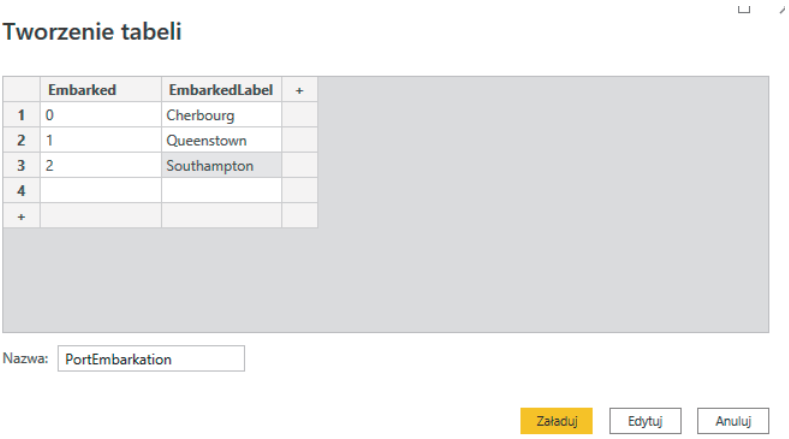
Rysunek 13.18. Zmiana nazwy wartości parametru SibSp



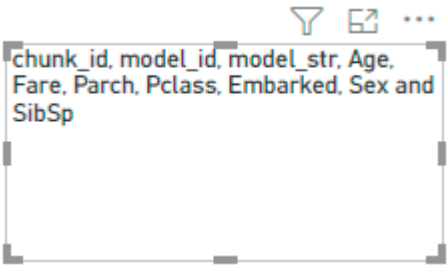
Rysunek 13.19. Zmiana nazwy wartości parametru Parch



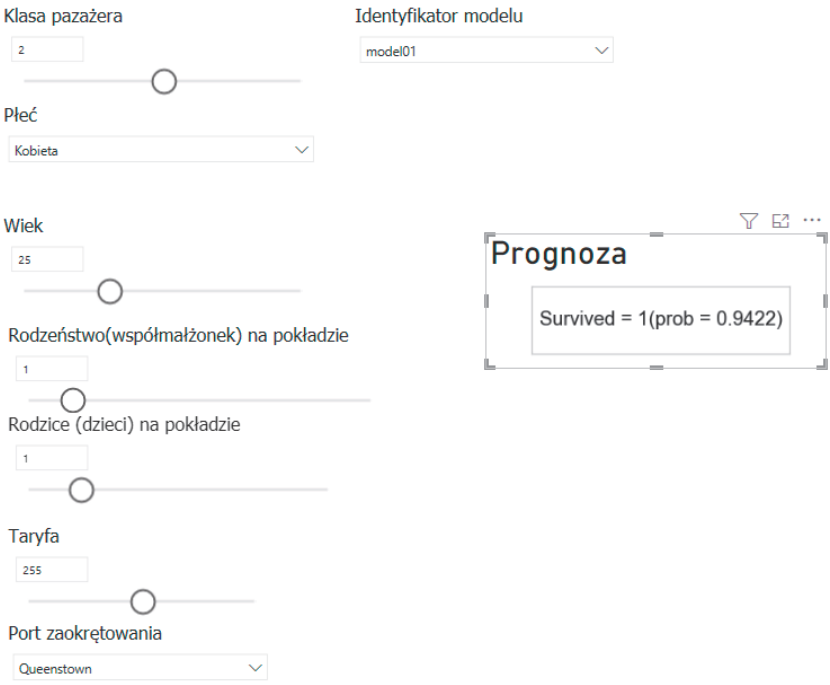
Rysunek 13.20. Zmiana nazwy wartości parametru Fare



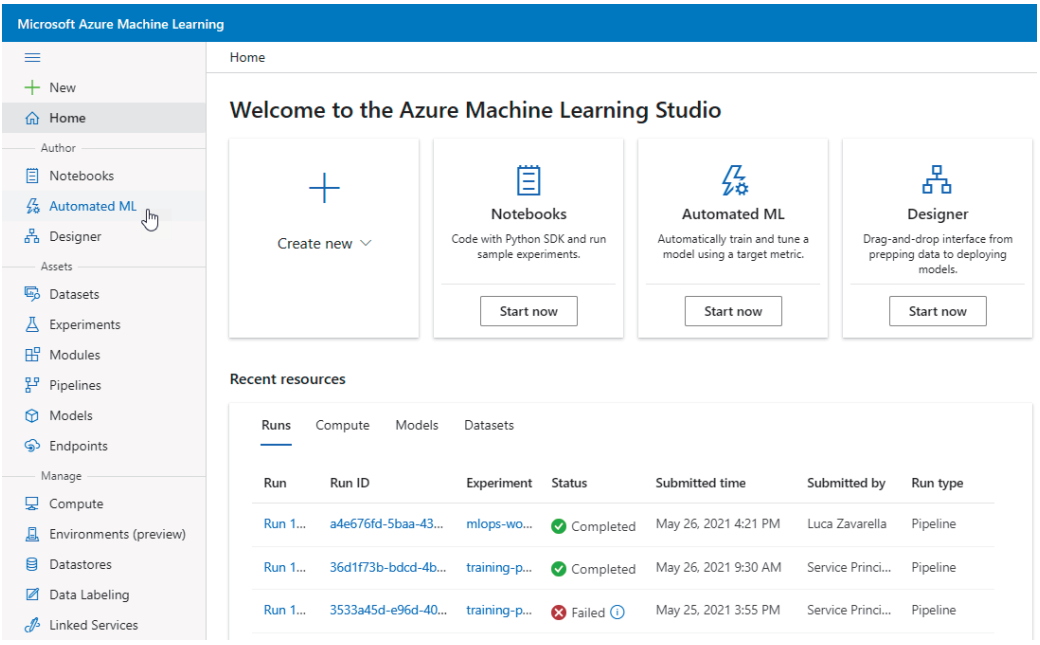
Rysunek 13.21. Ręczne wprowadzanie danych dla Embarked



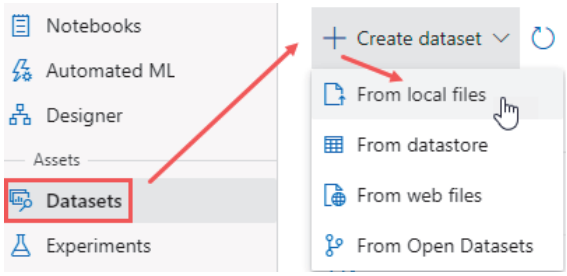
Rysunek 13.22. Wybrane nazwy miar widoczne w wizualizacji Pythona



Rysunek 13.23. Kompletny raport symulacji prognoz dla modelu Titanica

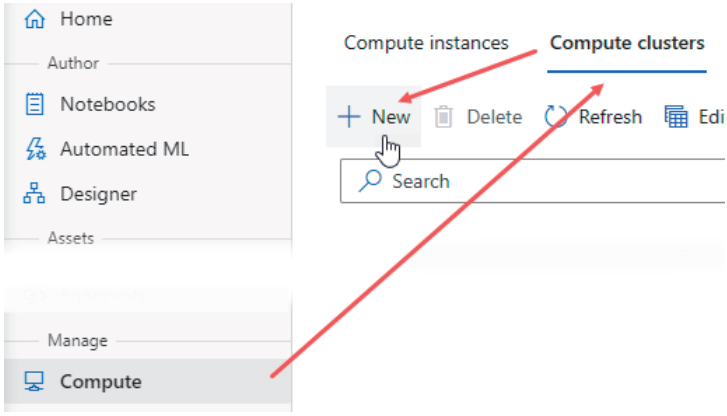


Rysunek 13.24. Portal usługi Azure ML Studio

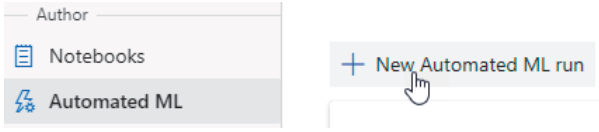


Rysunek 13.25. Tworzenie nowego zestawu danych w usłudze Azure ML

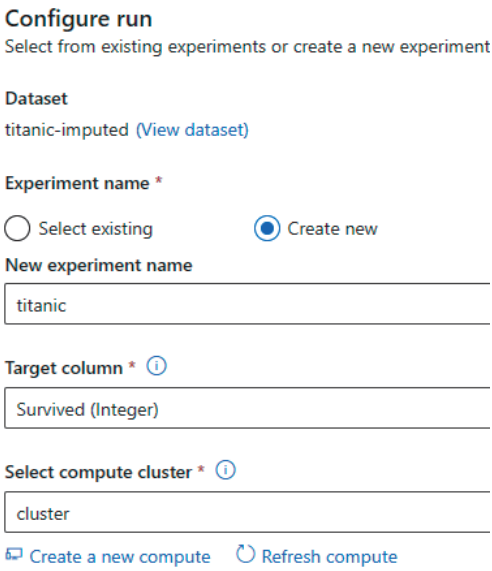
Rysunek 13.26. Wybieranie nazwy i typu zestawu danych



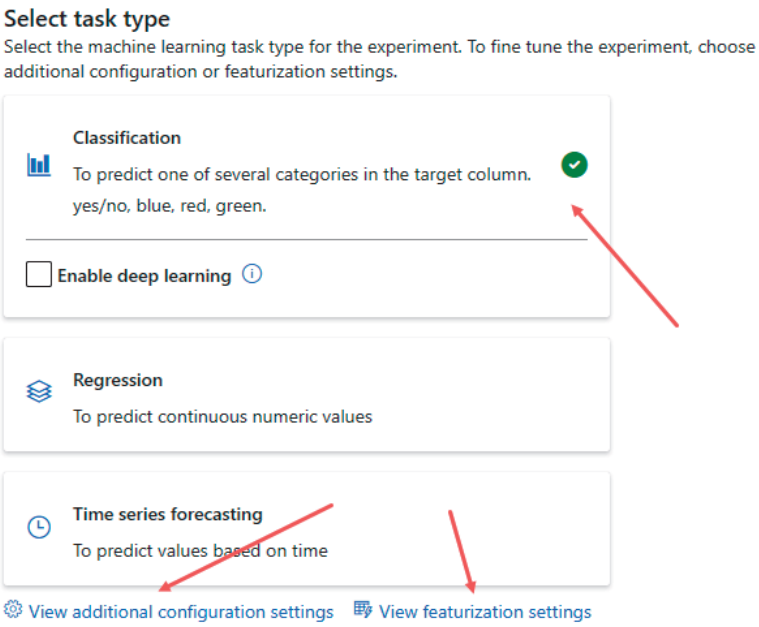
Rysunek 13.27. Tworzenie nowego klastra obliczeniowego



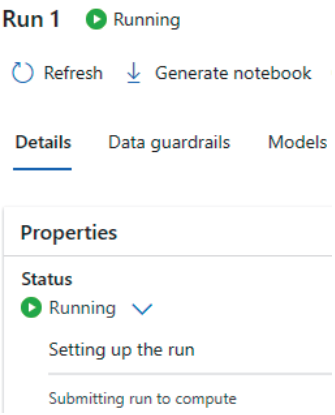
Rysunek 13.28. Tworzenie nowego eksperymentu AutoML



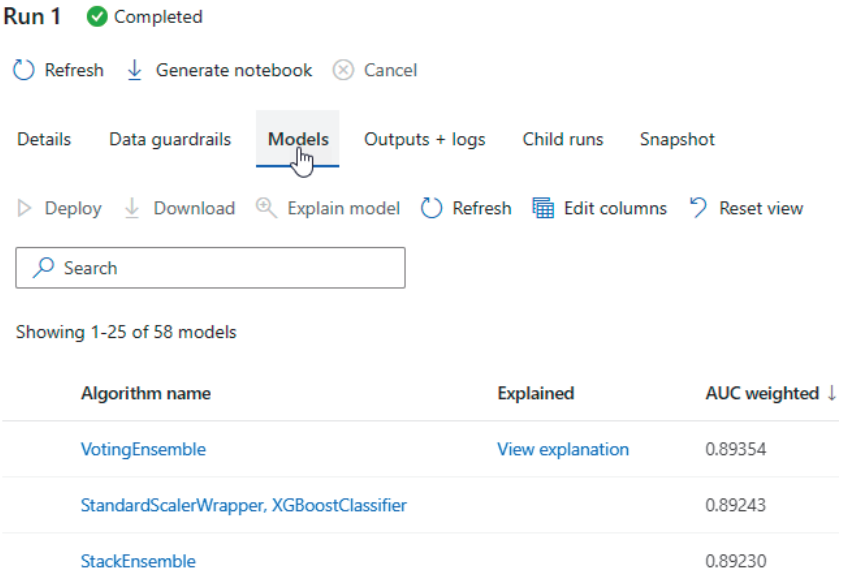
Rysunek 13.29. Konfigurowanie przebiegu AutoML



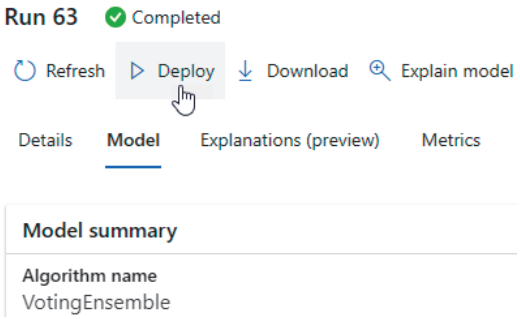
Rysunek 13.30. Konfigurowanie typu zadania AutoML



Rysunek 13.31. Uruchomiony eksperyment AutoML



Rysunek 13.32. Znalezione przez AutoML potoki o najlepszej wydajności

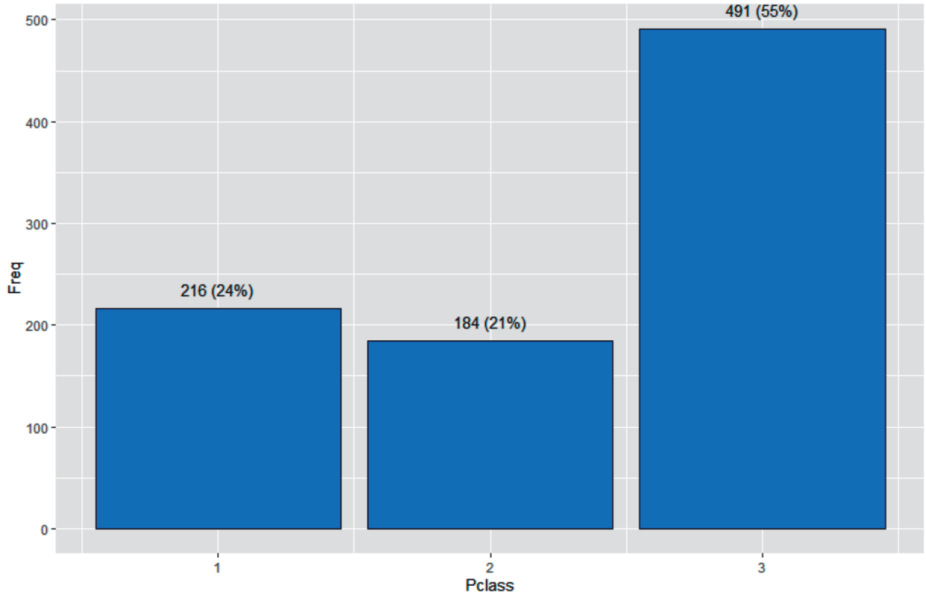


Rysunek 13.33. Wdrażanie do usługi sieciowej najlepszego modelu

comment_sentiment	overall_positive_score	overall_neutral_score	overall_negative_score
mixed	0.26	0.01	0.73
negative	0.03	0.05	0.92
mixed	0.5	0.04	0.46
mixed	0.44	0.03	0.53
neutral	0.01	0.99	0

Rysunek 13.34. Dodatkowe kolumny analizy wydźwięku

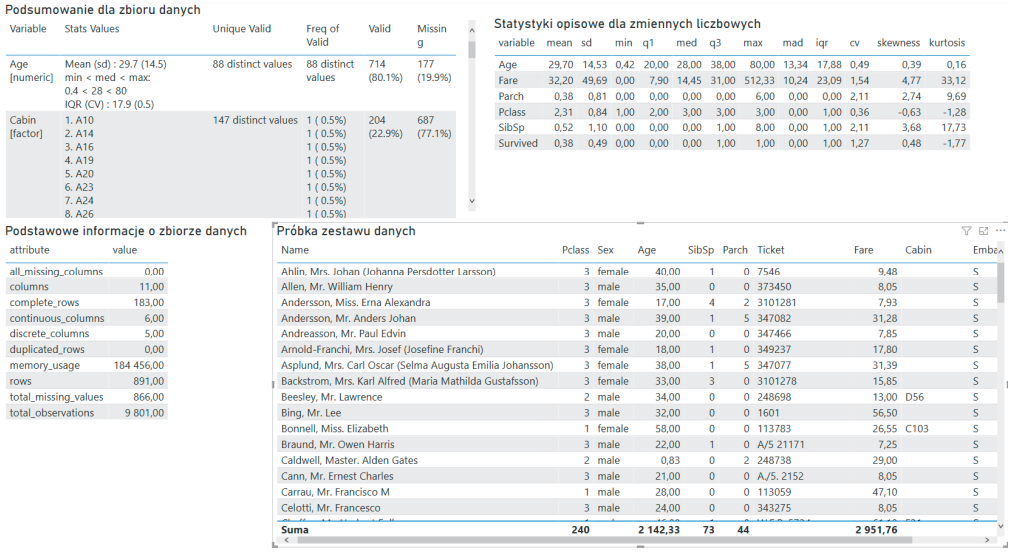
Rozdział 14. Eksploracyjna analiza danych



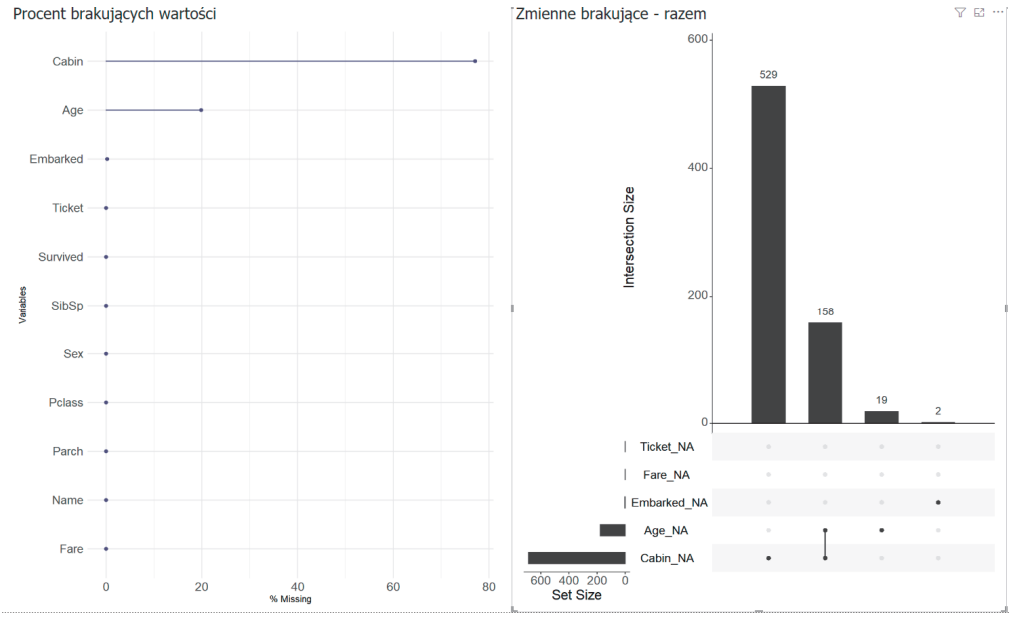
Rysunek 14.1. Wykres słupkowy dla zmiennej Pclass

attribute	value
all_missing_columns	0.00
columns	11.00
complete_rows	183.00
continuous_columns	6.00
discrete_columns	5.00
duplicated_rows	0.00
memory_usage	184,456.00
rows	891.00
total_missing_values	866.00
total_observations	9,801.00
Total	**196,219.00**

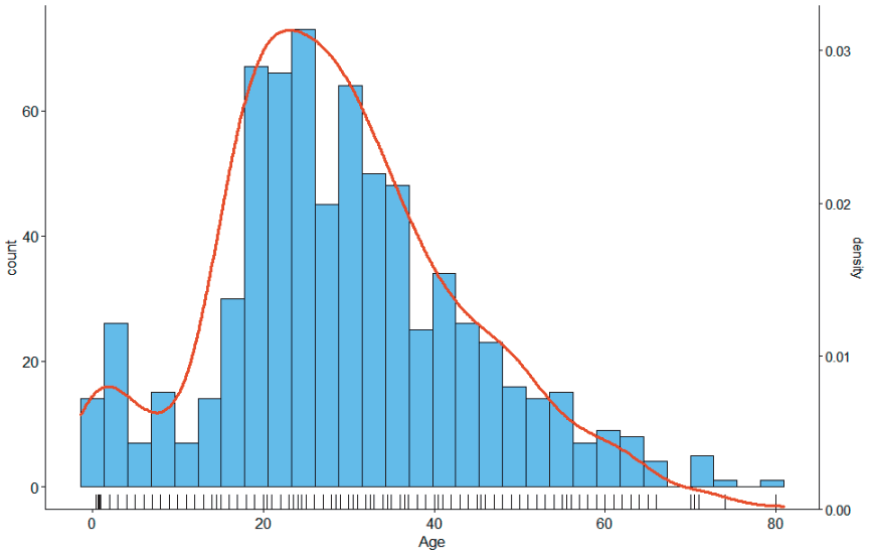
Rysunek 14.2. Podstawowa tabela informacyjna w pierwszej fazie



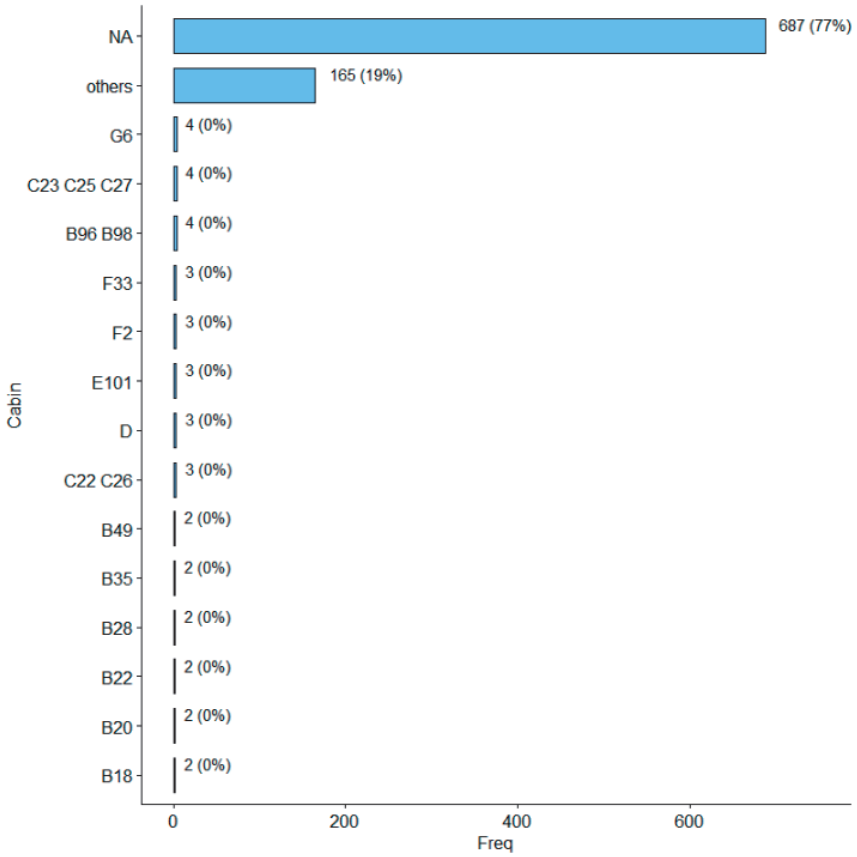
Rysunek 14.3. Strona podsumowania raportu EDA



Rysunek 14.4. Strona analizy brakujących wartości w raporcie EDA



Rysunek 14.5. Histogram i wykres częstości dla zmiennej Age

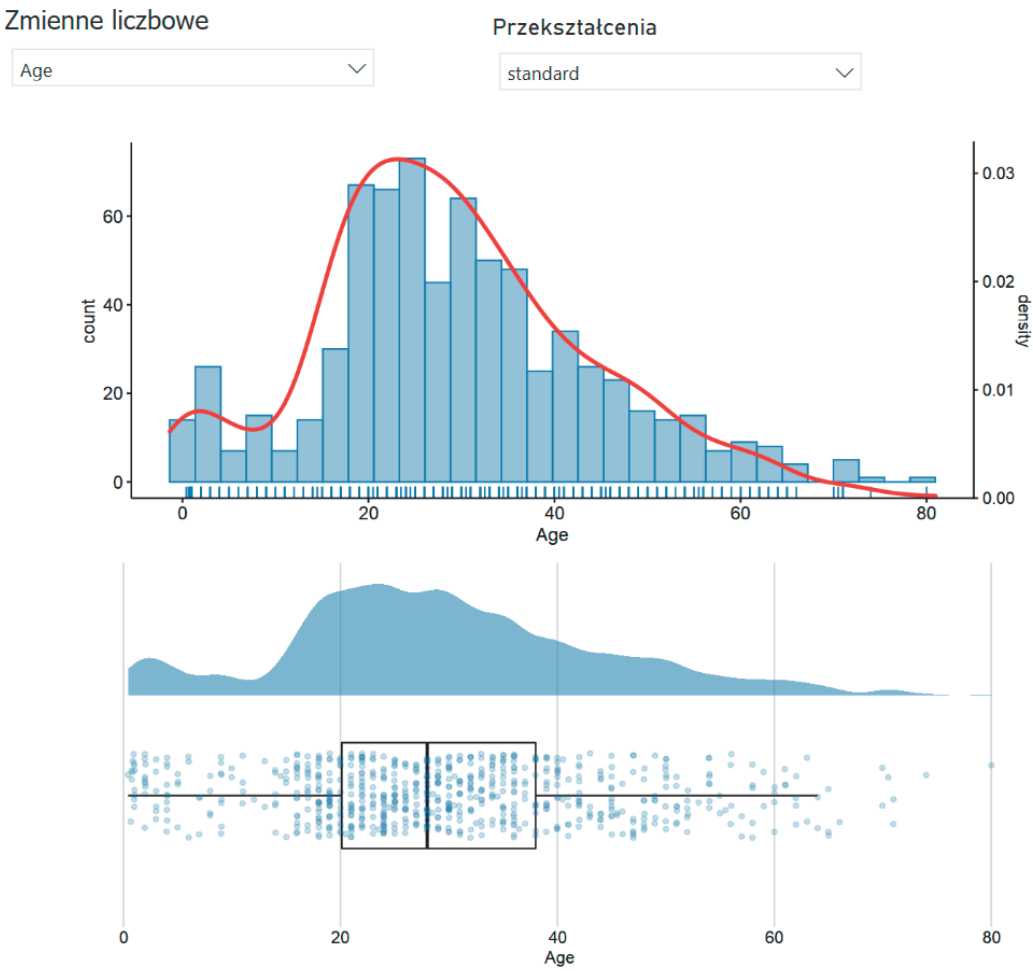


Rysunek 14.6. Wykres słupkowy dla zmiennej Cabin

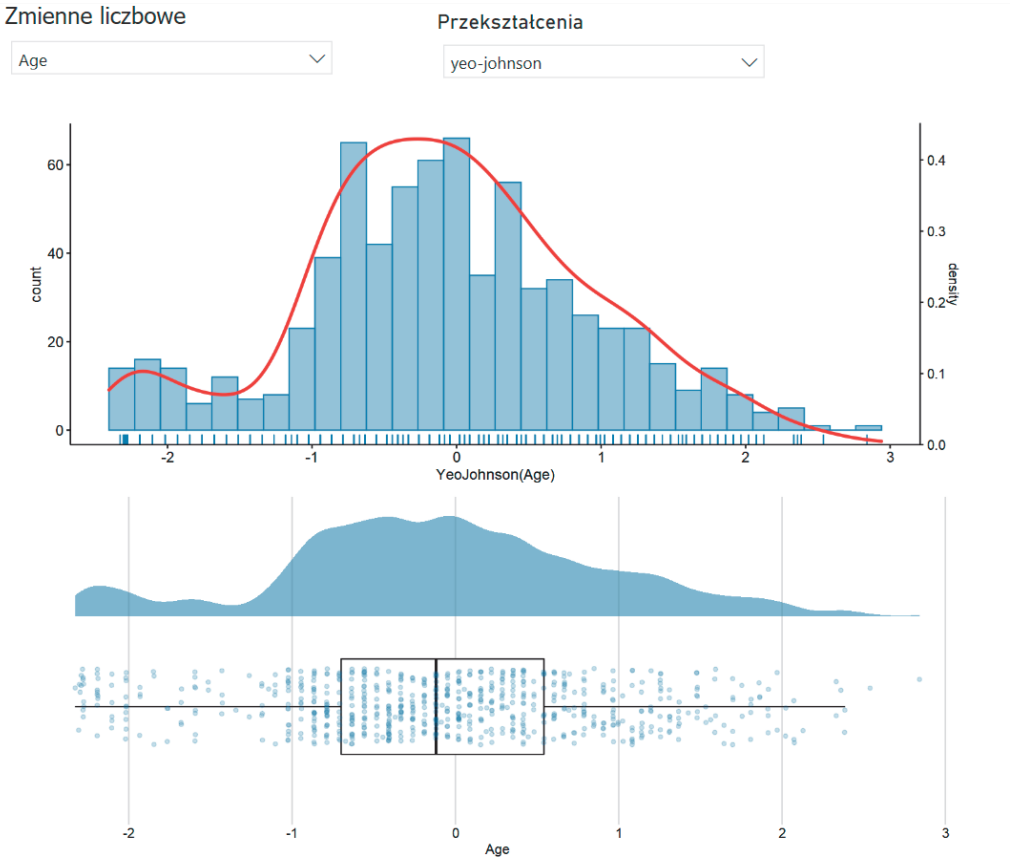
numeric_df

numeric_col_name	transf_type
Survived	standard
Pclass	standard
Age	standard
SibSp	standard
Parch	standard
Fare	standard
Survived	yeo-johnson
Pclass	yeo-johnson
Age	yeo-johnson
SibSp	yeo-johnson
Parch	yeo-johnson
Fare	yeo-johnson

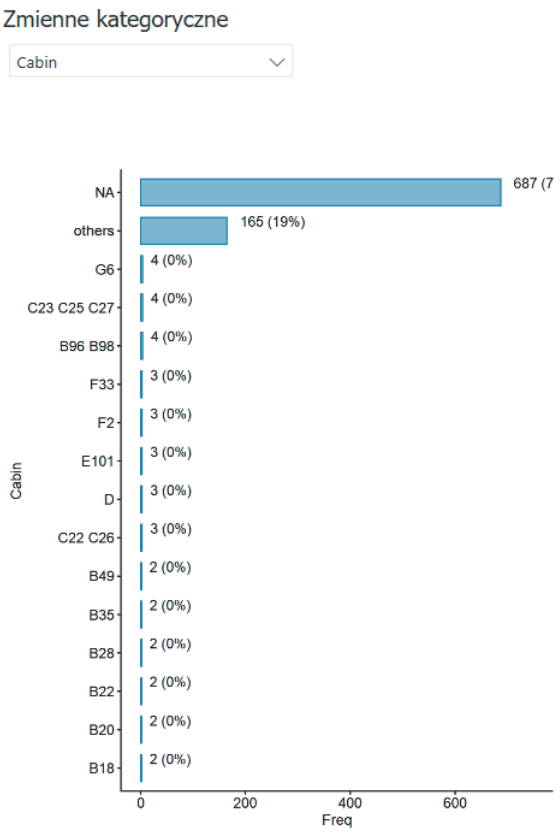
Rysunek 14.7. Zawartość tabeli numeric_df



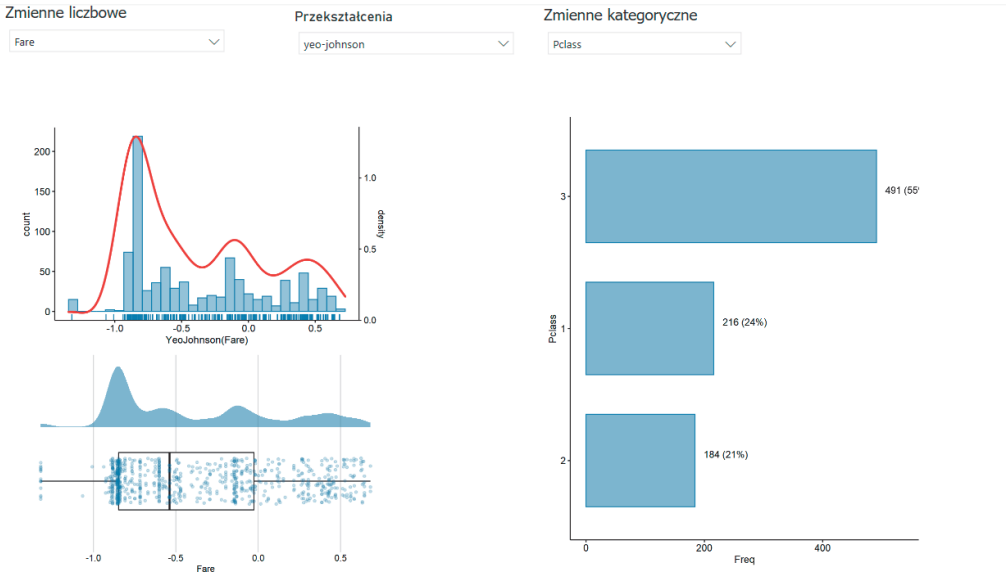
Rysunek 14.8 Jednowymiarowa analiza zmiennej Age



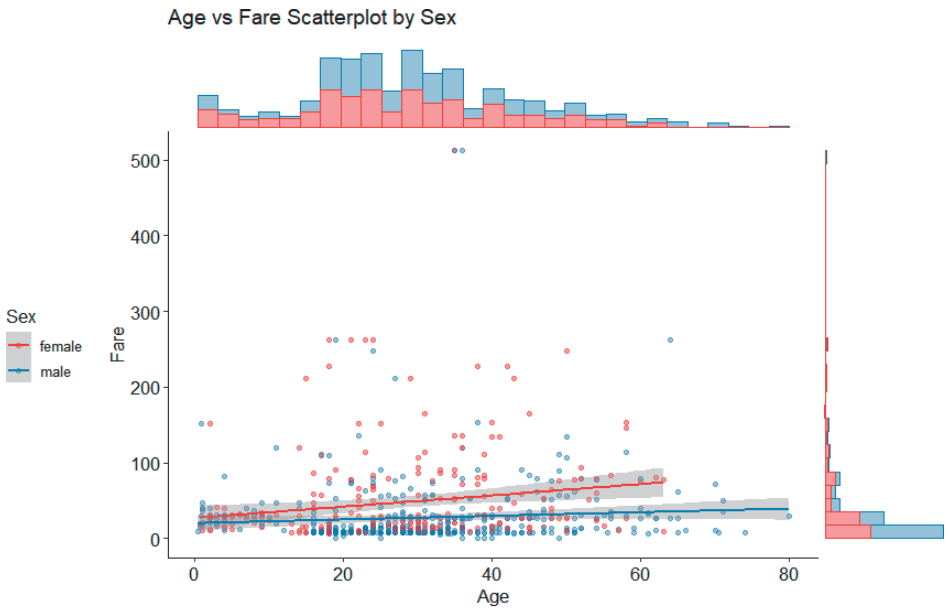
Rysunek 14.9. Jednowymiarowa analiza zmiennej Age przekształconej z wykorzystaniem przekształcenia yeo-johnsona



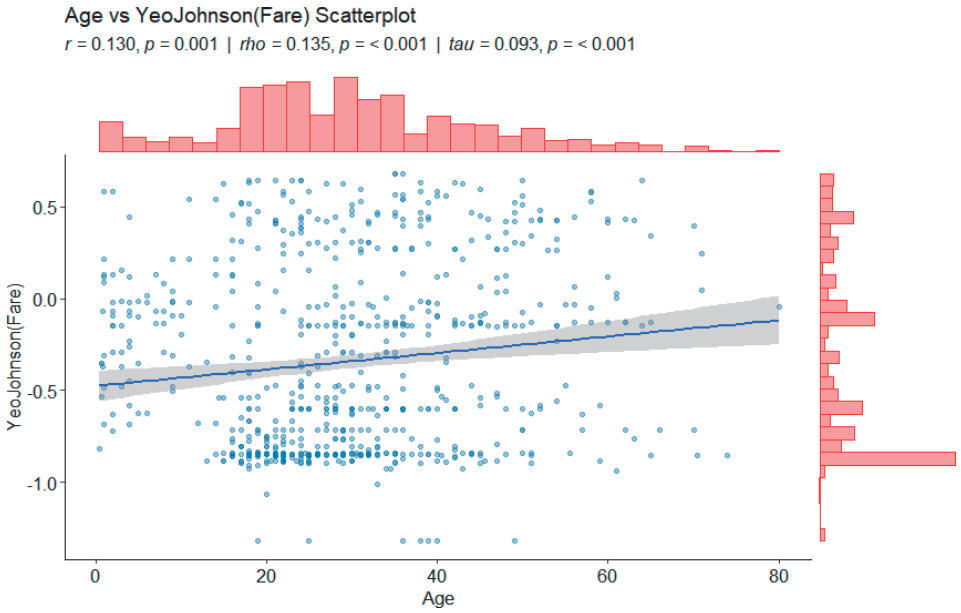
Rysunek 14.10. Jednowymiarowa analiza zmiennej Cabin



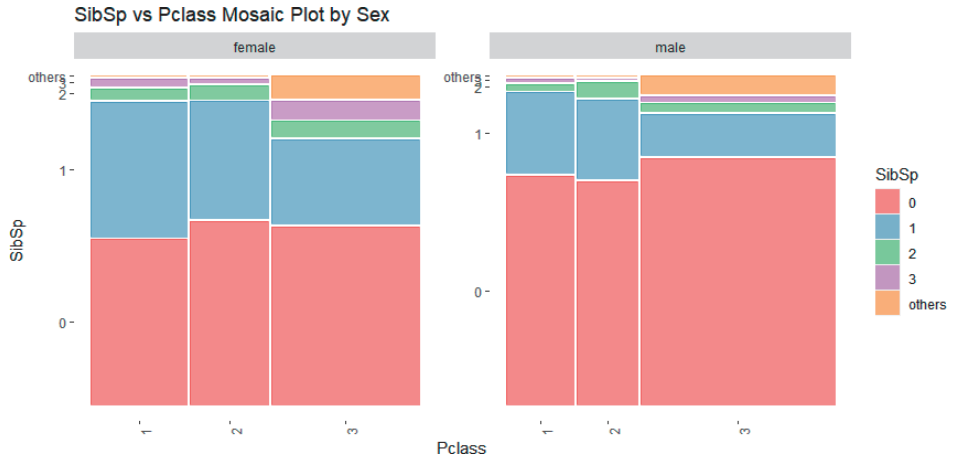
Rysunek 14.11. Strona raportu EDA dla analizy jednowymiarowej



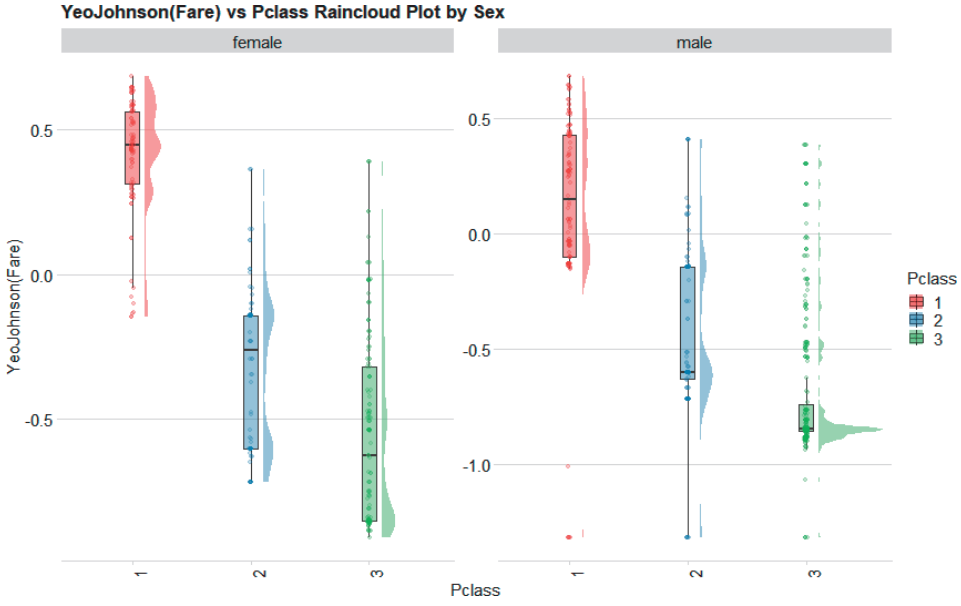
Rysunek 14.12. Wykres punktowy z histogramami krańcowymi dla zmiennych Age i Fare według zmiennej Sex



Rysunek 14.13. Wykres punktowy dla kategorii zmiennych Age i Fare (przekształcony), bez grupowania



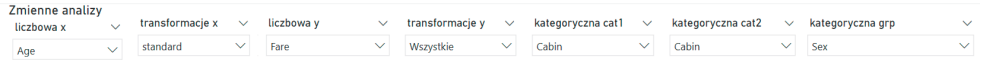
Rysunek 14.14. Wykres mozaikowy dla zmiennych Pclass i SibSp pogrupowany według zmiennej Sex



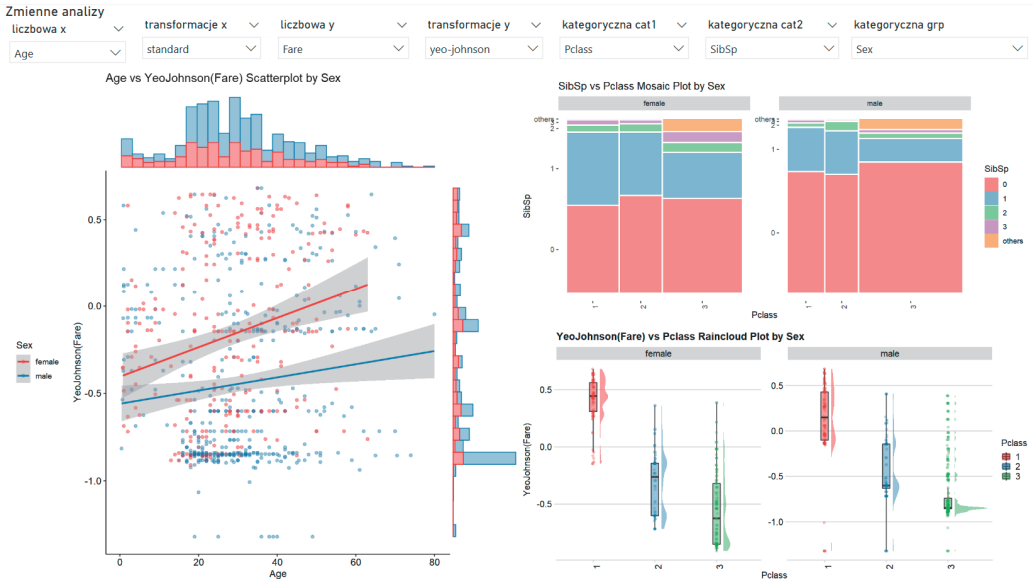
Rysunek 14.15. Wykresy chmury deszczowej zmiennych Fare i Pclass pogrupowane według zmiennej Sex

x	x_transf_type	y	y_transf_type	cat1	cat2	grp
Survived	standard	Survived	standard	Survived	Survived	Survived
Pclass	standard	Survived	standard	Survived	Survived	Survived
Age	standard	Survived	standard	Survived	Survived	Survived
SibSp	standard	Survived	standard	Survived	Survived	Survived
Parch	standard	Survived	standard	Survived	Survived	Survived
Fare	standard	Survived	standard	Survived	Survived	Survived

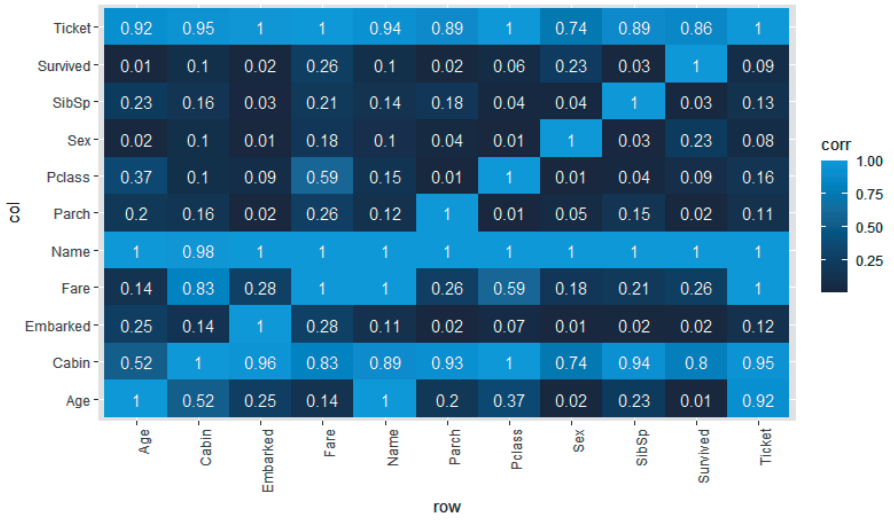
Rysunek 14.16. Zawartość tabeli multivariate_df



Rysunek 14.17. Fragmentatory na górze strony analizy wielowymiarowej



Rysunek 14.18. Strona raportu EDA dla analizy wielowymiarowej

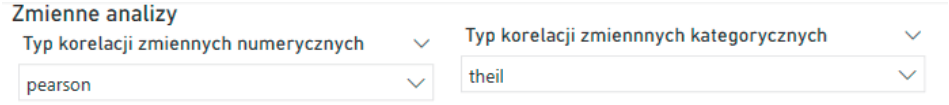


Rysunek 14.19. Mapa termiczna korelacji zbioru danych

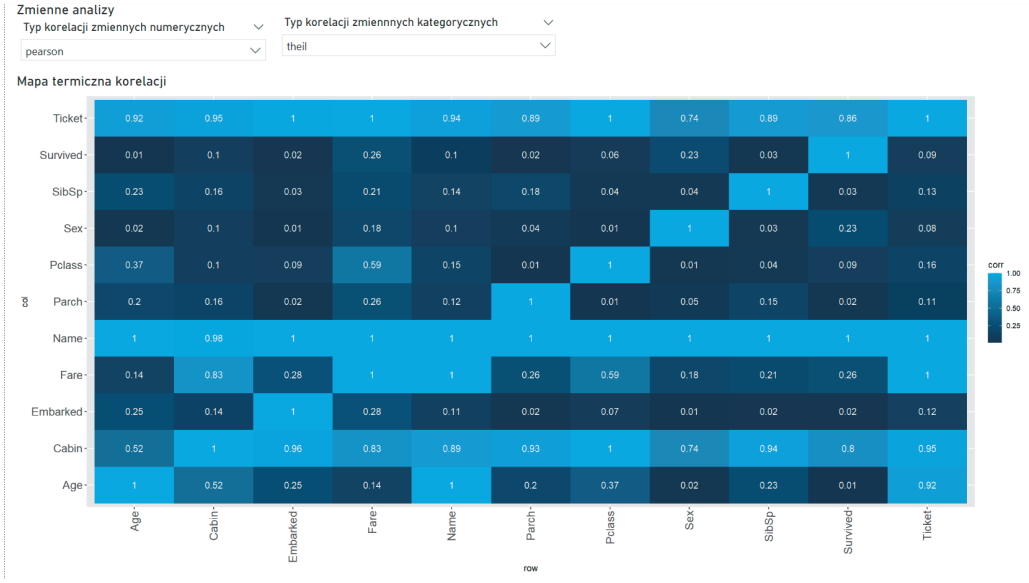
corr_tbl

row	col	numeric_corr_type	categorical_corr_type	corr
Age	Age	pearson	theil	1
Age	Age	pearson	cramer	1
Age	Age	spearman	theil	1
Age	Age	spearman	cramer	1
Age	Age	kendall	theil	1
Age	Age	kendall	cramer	1
Age	Cabin	pearson	theil	0.524193719
Age	Cabin	pearson	cramer	0.524193719
Age	Cabin	spearman	theil	0.524193719

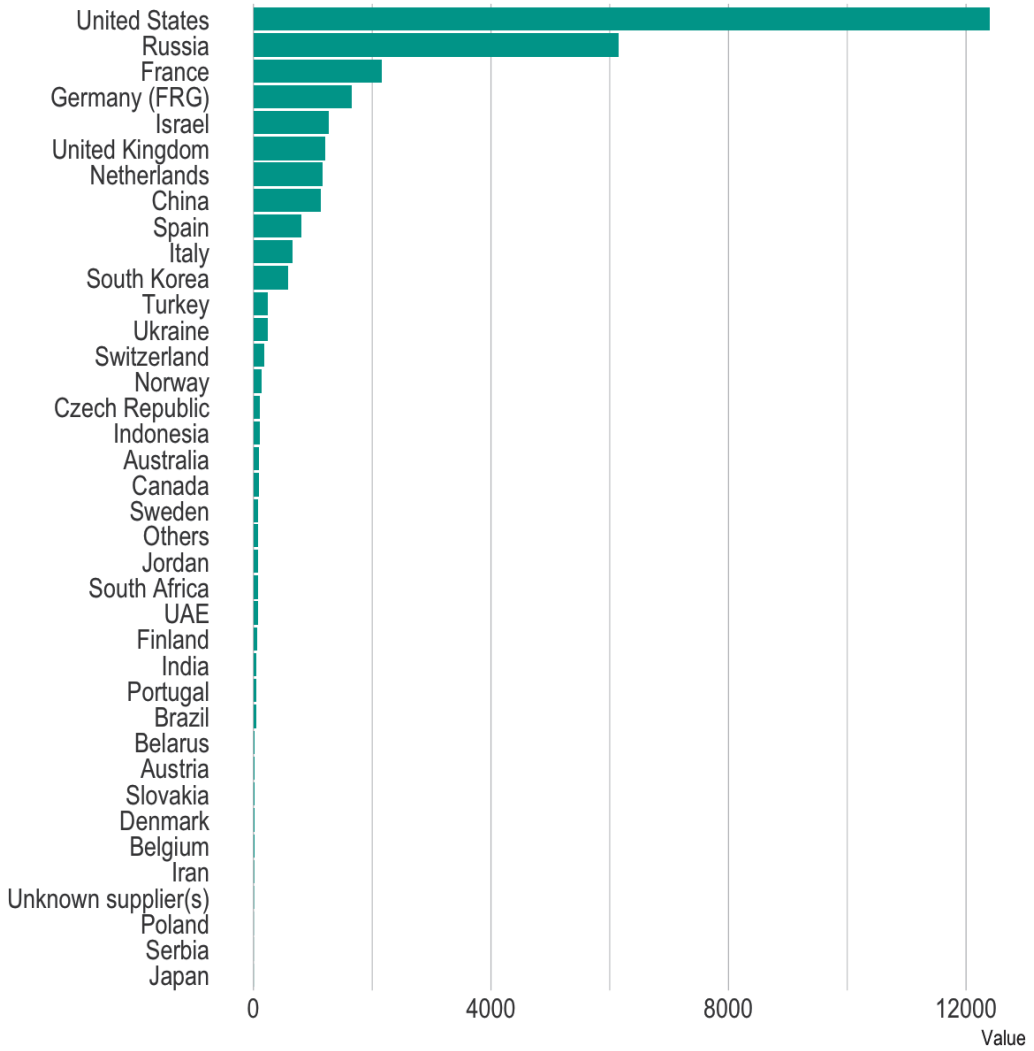
Rysunek 14.20. Zawartość tabeli corr_tbl



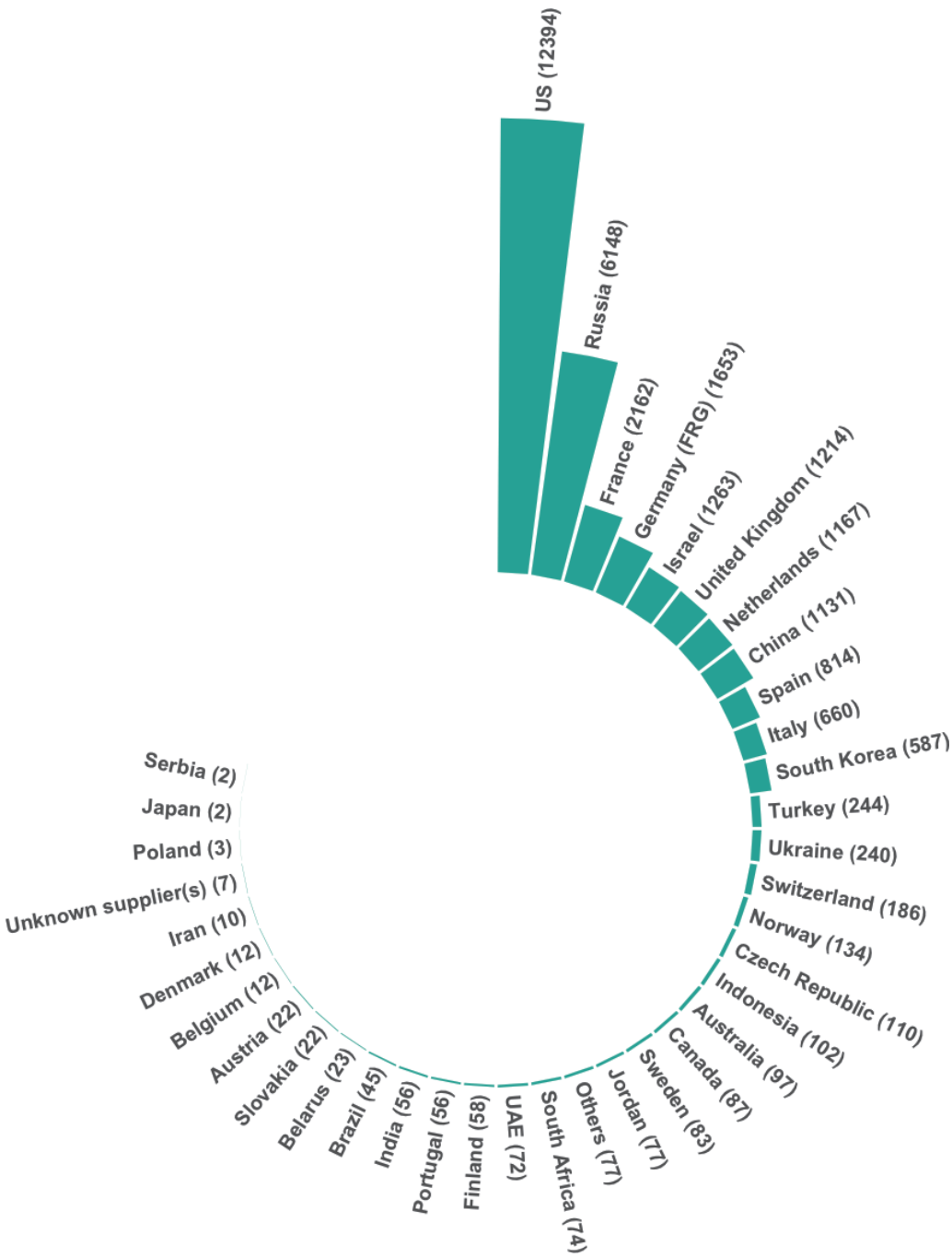
Rysunek 14.21. Fragmentatory strony Powiązania u góry strony



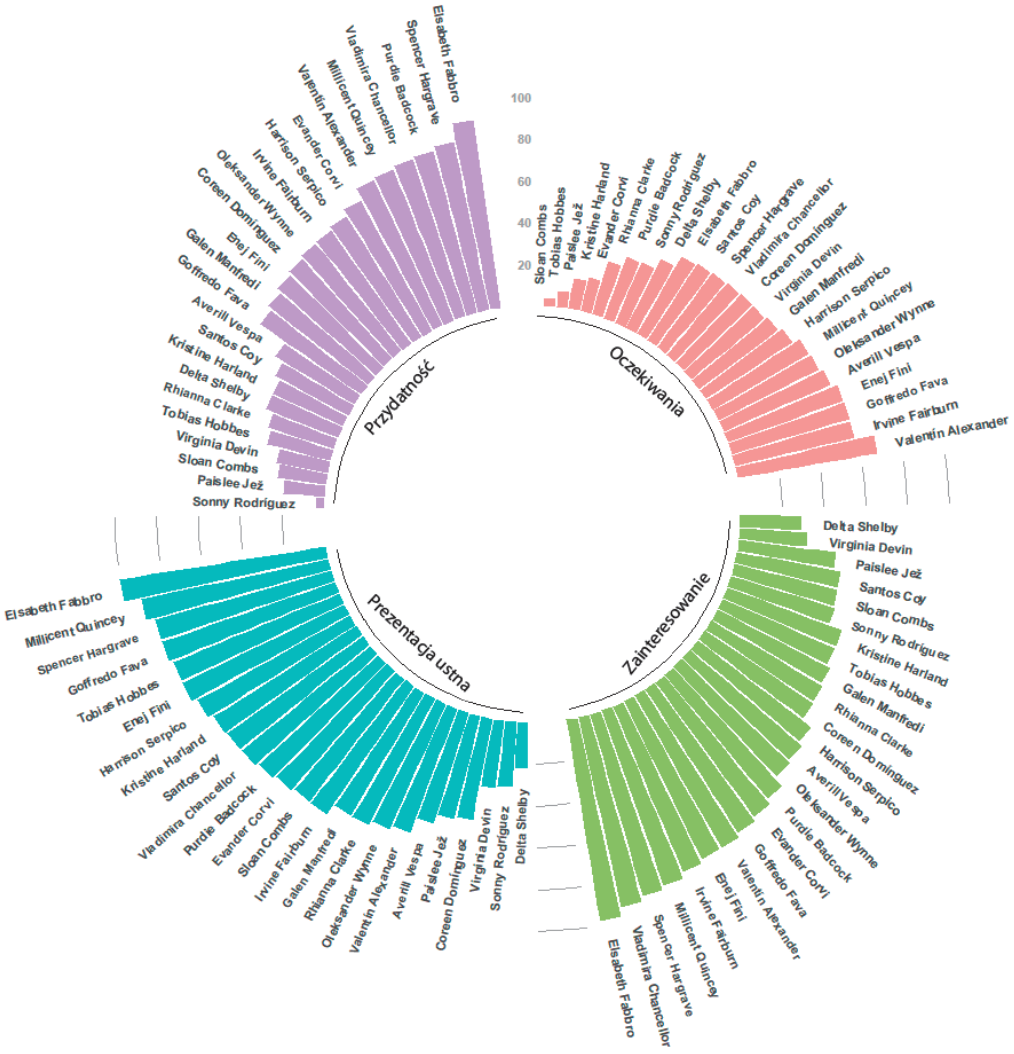
Rysunek 14.22. Strona analizy powiązań raportu EDA



Rysunek 15.1. Wykres słupkowy światowych eksporterów broni



Rysunek 15.2. Okrągły wykres słupkowy światowych eksporterów broni



Rysunek 15.3. Kołowy wykres słupkowy pogrupowany według ocen prelegentów

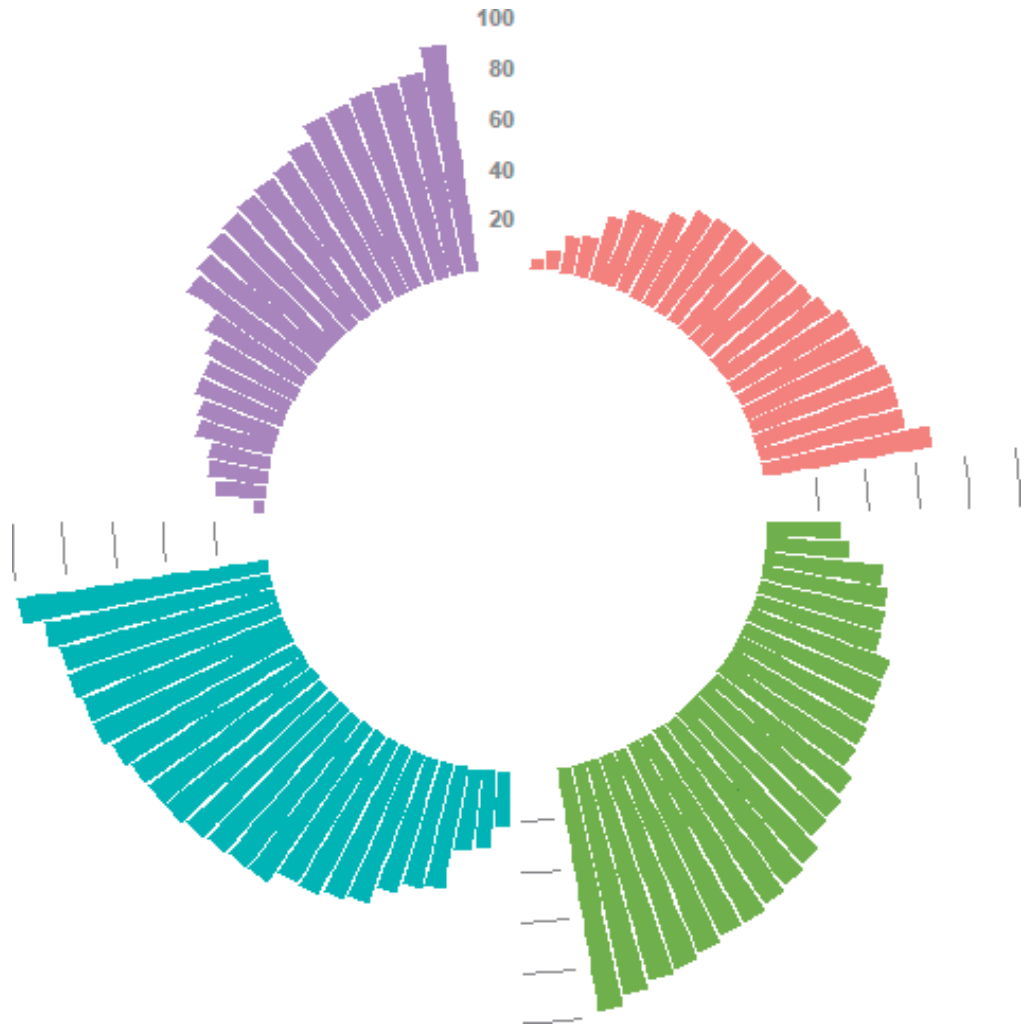
```
# A tibble: 72 x 3
   SpeakerName      Characteristic Votes
   <chr>            <chr>          <dbl>
 1 Sloan Combs      Expectation     3.93
 2 Tobias Hobbes    Expectation     4
 3 Paislee Jež      Expectation     4.07
 4 Kristine Harland Expectation     4.2
 5 Evander Corvi    Expectation     4.23
 6 Rhianna Clarke   Expectation     4.41
 7 Purdie Badcock   Expectation     4.5
 8 Sonny Rodríguez  Expectation     4.5
 9 Delta Shelby     Expectation     4.6
10 Elsabeth Fabbro  Expectation     4.71
# ... with 62 more rows
```

Rysunek 15.4. Obiekt tibble z ocenami prelegentów

```
   SpeakerName   Characteristic Votes
1           NA      Expectation    NA
2           NA      Expectation    NA
3           NA      Expectation    NA
4           NA      Interesting    NA
5           NA      Interesting    NA
6           NA      Interesting    NA
7           NA OralPresentation    NA
8           NA OralPresentation    NA
9           NA OralPresentation    NA
10          NA           Useful    NA
11          NA           Useful    NA
12          NA           Useful    NA
```

Rysunek 15.5. Puste kolumny ramki danych

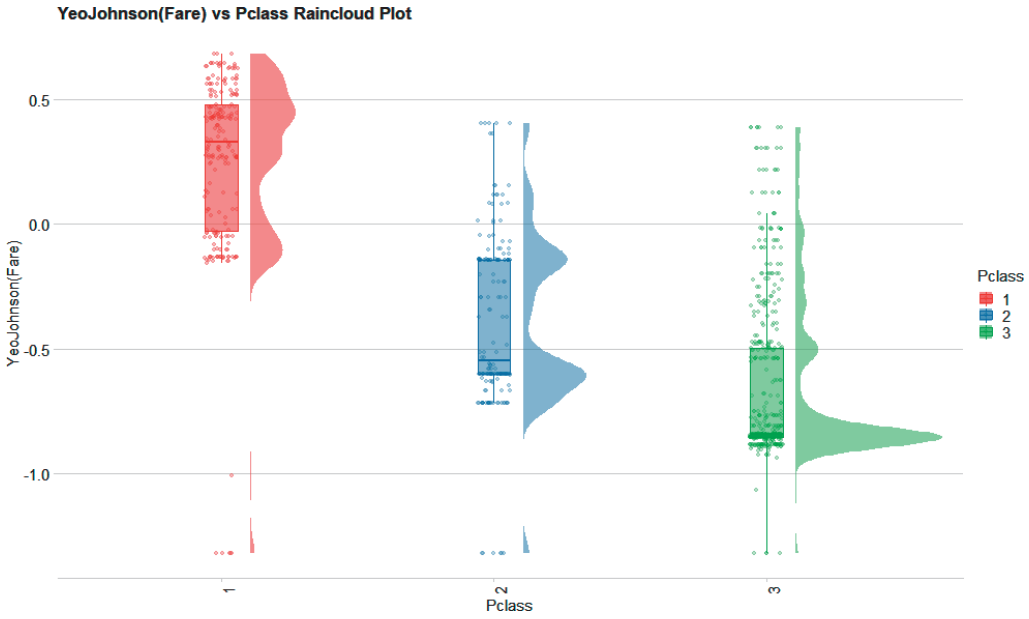
Rysunek 15.6. Pierwsza, robocza wersja wykresu słupkowego



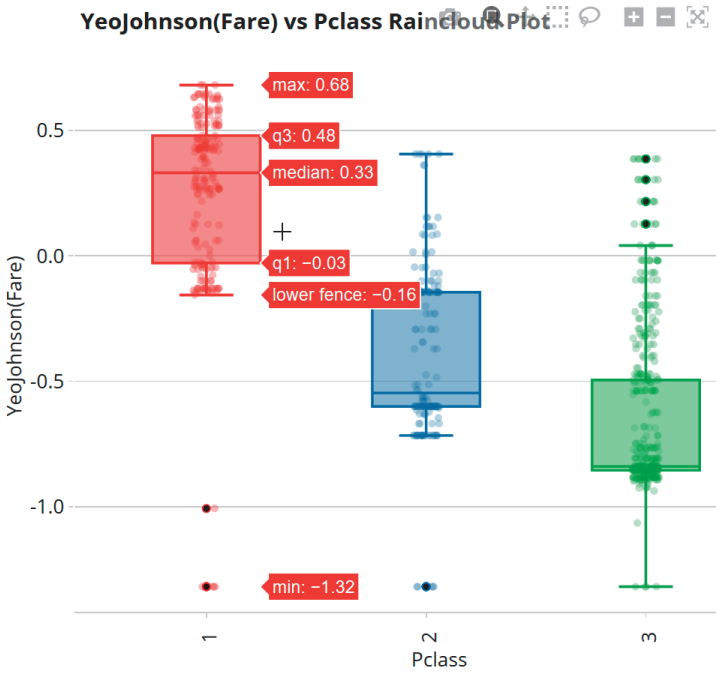
Rysunek 15.7. Pierwsza wersja kołowego wykresu słupkowego

Rysunek 15.8. Kołowy wykres słupkowy filtrowany przez fragmentator w usłudze Power BI

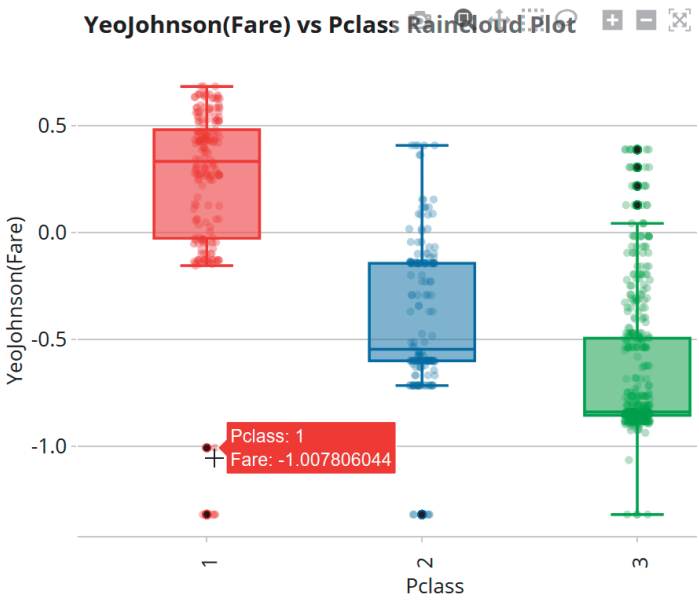
Rozdział 16. Interaktywne niestandardowe wizualizacje języka R



Rysunek 16.1. Wykres chmury deszczowej dla zmiennych Fare (przekształconej) i zmiennej Pclass

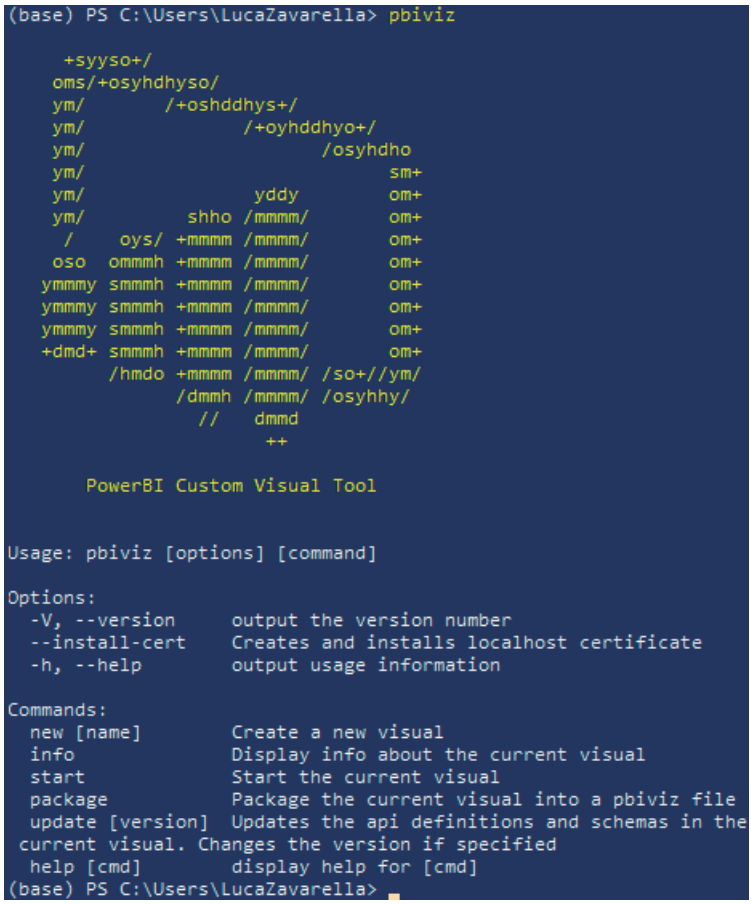


Rysunek 16.2. Główne etykiety pokazane na wykresie Fare (przekształcona) dla pierwszej klasy

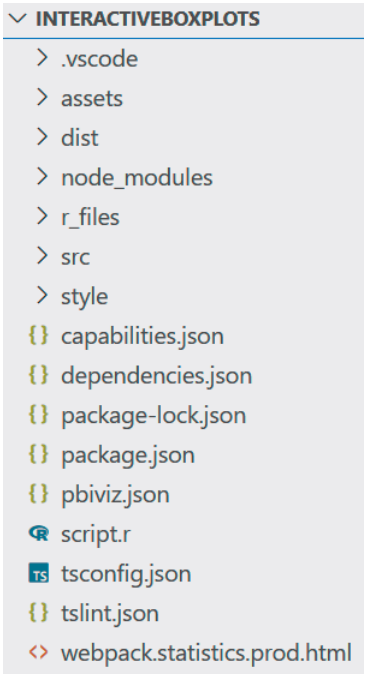


Rysunek 16.3. Wartości zmiennej Fare (przekształconej) i zmiennej Pclass dla wyróżnionego elementu odstającego

Rysunek 16.4. Wynik zastosowania funkcji ggplotly() do wykresu chmury deszczowej



Rysunek 16.5. Poprawnie zainstalowane narzędzia pbiviz

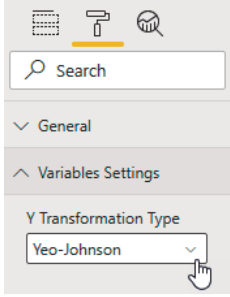


Rysunek 16.6. Widok zawartości folderu interactiveboxplots w programie VS Code

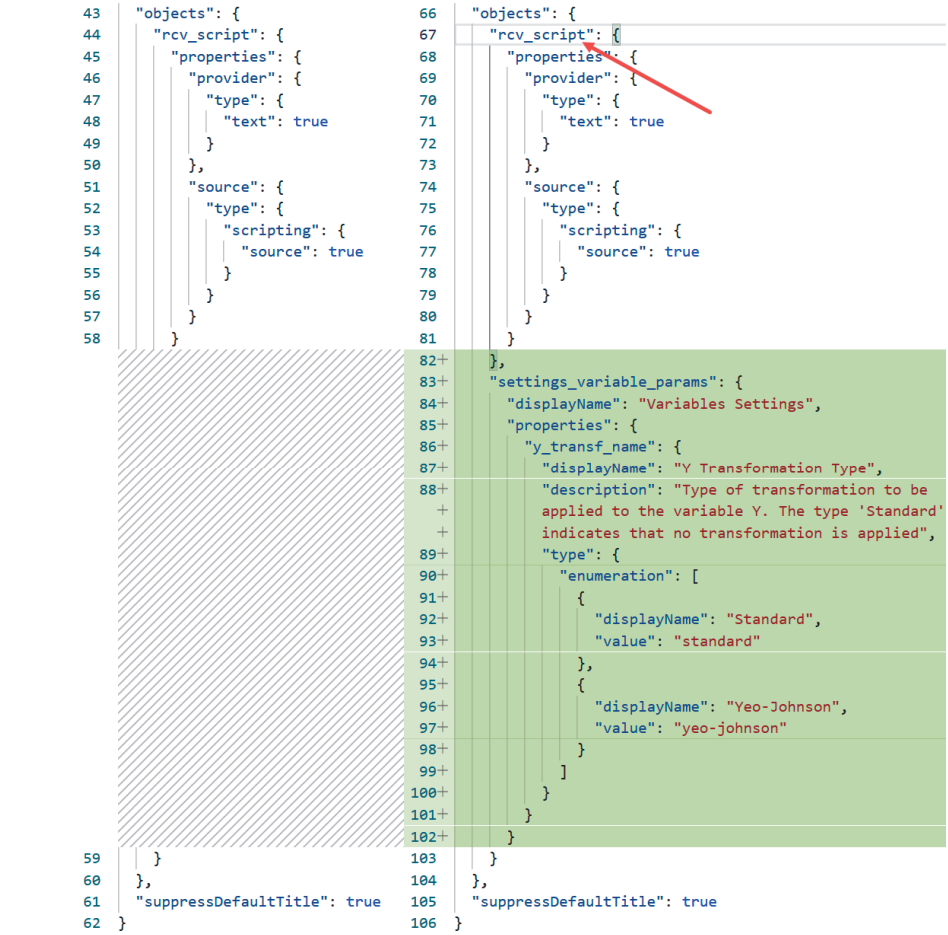
Rysunek 16.7. Edycja zawartości pliku pbiviz.json w programie VS Code

Rysunek 16.8. Edycja sekcji dataRoles pliku capabilities.json

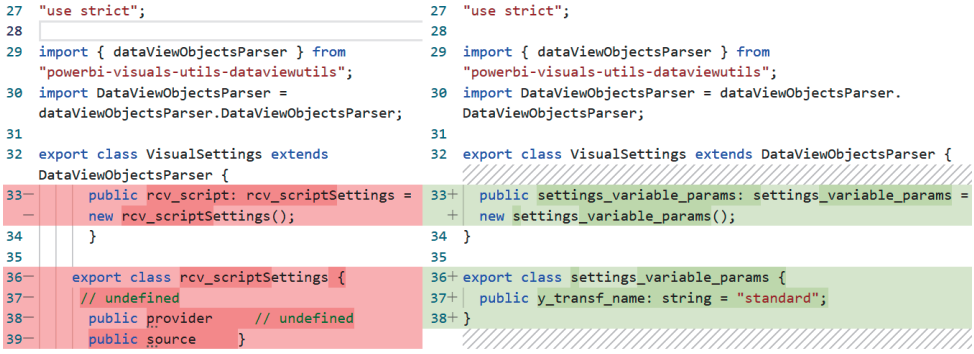
Rysunek 16.9. Edycja węzła dataViewMappings w pliku capabilities.json



Rysunek 16.10. Niestandardowe parametry w panelu Formatuj element wizualny



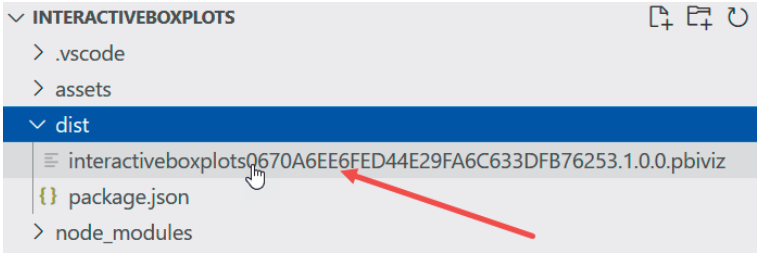
Rysunek 16.11. Edycja obszaru objects pliku capabilities.json



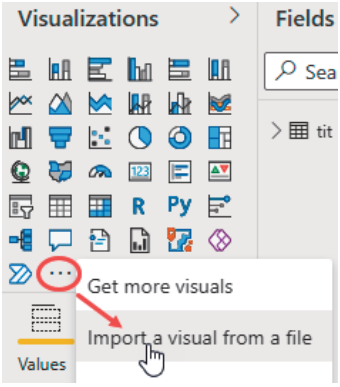
Rysunek 16.12. Edycja pliku settings.ts

```
DONE  Compiled successfully in 2502ms                                    6:19:25 PM

warn  Please, make sure that the visual source code matches to requirements of certification:

 info  Visual must use API v3.8 and above
 info  The project repository must:
 info  Include package.json and package-lock.json;
 info  Not include node_modules folder
 info  Run npm install expect no errors
 info  Run pbiviz package expect no errors
 info  The compiled package of the Custom Visual should match submitted package.
 info  npm audit command must not return any alerts with high or moderate level.
 info  The project must include Tslint from Microsoft with no overridden configuration, and this command should
n't return any tslint errors.
 info  https://www.npmjs.com/package/tslint-microsoft-contrib
 info  Ensure no arbitrary/dynamic code is run (bad: eval(), unsafe use of settimeout(), requestAnimationFrame(
), setinterval(some function with user input).. running user input/data etc.)
 info  Ensure DOM is manipulated safely (bad: innerHTML, D3.html(<some user/data input>), unsanitized user inpu
t/data directly added to DOM, etc.)
 info  Ensure no js errors/exceptions in browser console for any input data. As test dataset please use this sa
mple report

 info  Full description of certification requirements you can find in documentation:
 info  https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/power-bi-custom-visuals-certified#certification-requirements
(base) PS C:\Users\LucaZavarella\Power-BI-Custom-Visuals\interactiveboxplots>
```

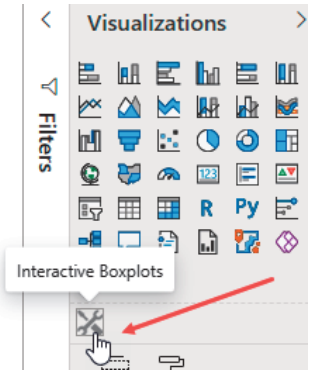
Rysunek 16.13. Pomyślna kompilacja niestandardowej wizualizacji



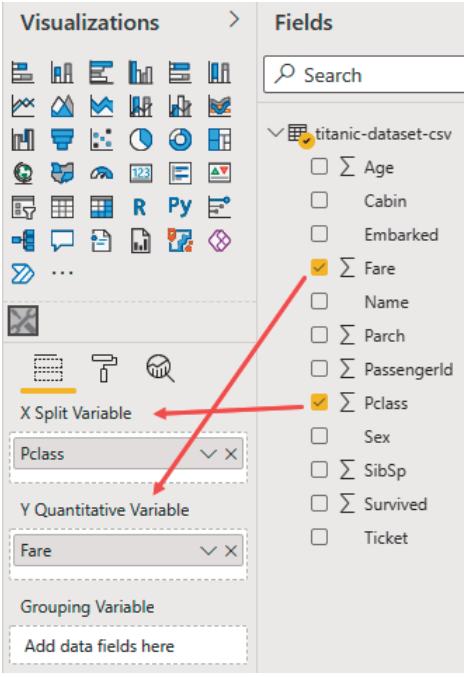
Rysunek 16.14. Skompilowany pakiet .pbiviz



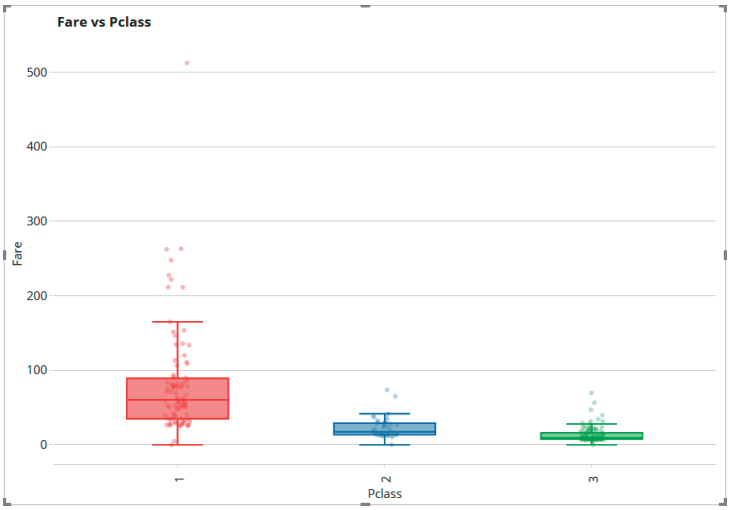
Rysunek 16.15. Importowanie niestandardowej wizualizacji z pliku



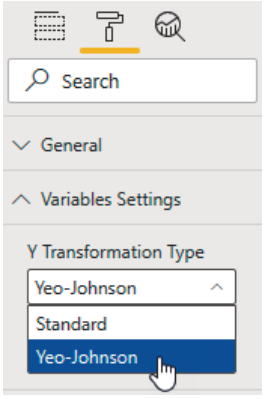
Rysunek 16.16. Importowanie niestandardowej wizualizacji z pliku



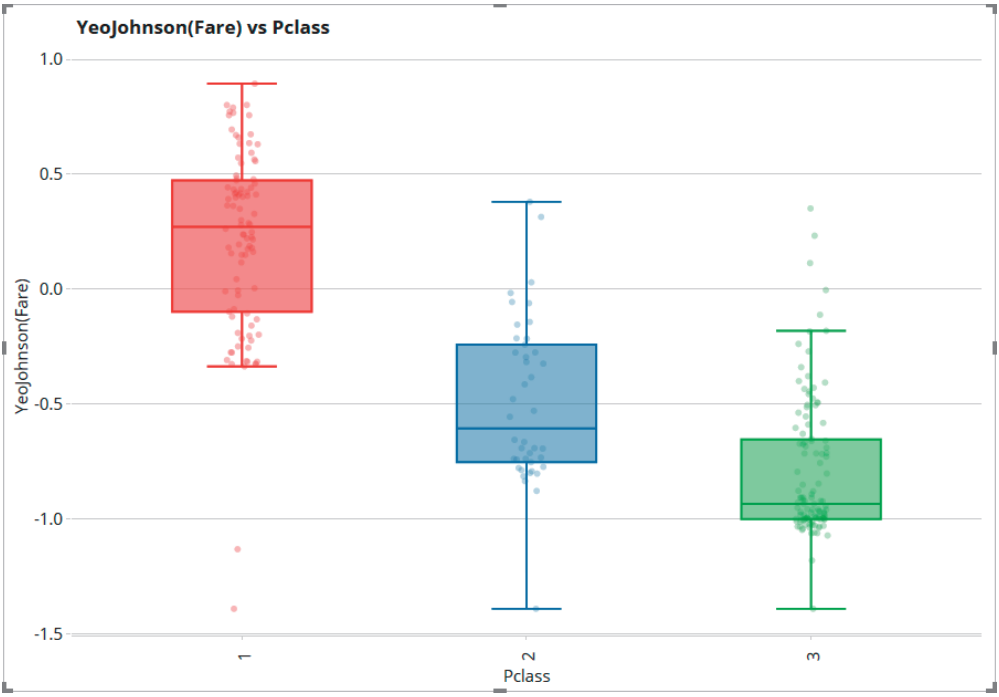
Rysunek 16.17. Zaznacz pola Pclass i Fare jako zmienne X i Y



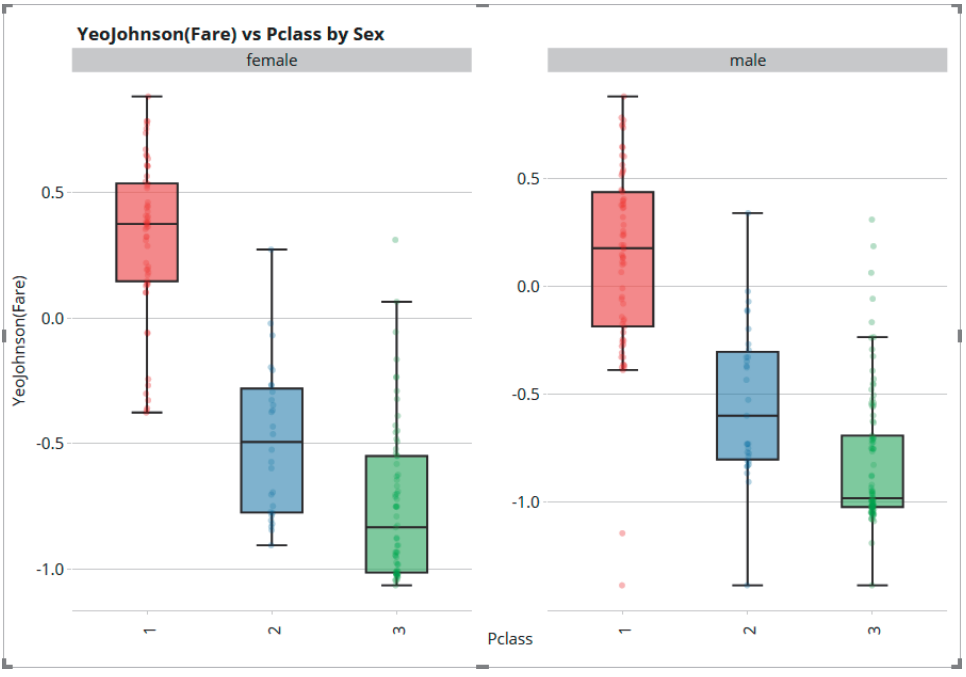
Rysunek 16.18. Niestandardowa wizualizacja przedstawiająca wykresy pudełkowe dla zmiennych Fare i Pclass



Rysunek 16.19. Wybierz Yeo-Johnsona jako typ transformacji Y



Rysunek 16.20. Wizualizacja niestandardowa przedstawiająca wykresy pudełkowe dla zmiennej Fare (przekształconej) w porównaniu ze zmienną Pclass



Rysunek 16.21. Niestandardowa wizualizacja przedstawiająca wykresy pudełkowe dla zmiennych Fare (przekształconej) i Pclass z podziałem na grupy według zmiennej Sex