

---

# Spis treści

|                                                     |           |
|-----------------------------------------------------|-----------|
| <b>Wprowadzenie .....</b>                           | <b>11</b> |
| <hr/>                                               |           |
| <b>Część I. Pełny obraz .....</b>                   | <b>23</b> |
| <b>1. Wizualizowanie danych .....</b>               | <b>25</b> |
| Wprowadzenie .....                                  | 25        |
| Pierwsze kroki .....                                | 26        |
| Wywołania w pakiecie ggplot2 .....                  | 37        |
| Wizualizacje rozkładu .....                         | 38        |
| Wizualizacje relacji .....                          | 42        |
| Zapisywanie wykresów .....                          | 49        |
| Typowe problemy .....                               | 50        |
| Podsumowanie .....                                  | 50        |
| <b>2. Przepływ pracy — podstawy .....</b>           | <b>52</b> |
| Podstawy programowania .....                        | 52        |
| Komentarze .....                                    | 53        |
| Co zawiera nazwa? .....                             | 54        |
| Wywoływanie funkcji .....                           | 55        |
| Ćwiczenia .....                                     | 56        |
| Podsumowanie .....                                  | 56        |
| <b>3. Przekształcanie danych .....</b>              | <b>57</b> |
| Wprowadzenie .....                                  | 57        |
| Wiersze .....                                       | 60        |
| Kolumny .....                                       | 64        |
| Potoki .....                                        | 69        |
| Grupy .....                                         | 71        |
| Studium przypadku: agregacje i wielkość próby ..... | 77        |
| Podsumowanie .....                                  | 78        |

---

|                                                     |            |
|-----------------------------------------------------|------------|
| <b>4. Przepływ pracy — styl kodu .....</b>          | <b>79</b>  |
| Nazwy                                               | 80         |
| Odstępy                                             | 80         |
| Potoki                                              | 81         |
| Pakiet ggplot2                                      | 82         |
| Komentarze dzielące kod na sekcje                   | 83         |
| Ćwiczenia                                           | 84         |
| Podsumowanie                                        | 84         |
| <b>5. Porządkowanie danych .....</b>                | <b>85</b>  |
| Wprowadzenie                                        | 85         |
| Uporządkowanie danych                               | 86         |
| Wydłużanie danych                                   | 88         |
| Poszerzanie danych                                  | 97         |
| Podsumowanie                                        | 100        |
| <b>6. Przepływ pracy — skrypty i projekty .....</b> | <b>102</b> |
| Skrypty                                             | 102        |
| Projekty                                            | 105        |
| Ćwiczenia                                           | 110        |
| Podsumowanie                                        | 110        |
| <b>7. Importowanie danych .....</b>                 | <b>111</b> |
| Wprowadzenie                                        | 111        |
| Wczytywanie danych z pliku                          | 111        |
| Zarządzanie typami kolumn                           | 117        |
| Wczytywanie danych z wielu plików                   | 120        |
| Zapisywanie do pliku                                | 121        |
| Wprowadzanie danych                                 | 123        |
| Podsumowanie                                        | 123        |
| <b>8. Przepływ pracy — uzyskiwanie pomocy .....</b> | <b>125</b> |
| Google Twoim przyjacielem                           | 125        |
| Przygotowywanie powtarzalnego przykładu             | 125        |
| Inwestowanie w siebie                               | 127        |
| Podsumowanie                                        | 128        |

---

## Część II. Wizualizowanie

129

|                                               |            |
|-----------------------------------------------|------------|
| <b>9. Warstwy .....</b>                       | <b>131</b> |
| Wprowadzenie .....                            | 131        |
| Odwzorowywanie właściwości estetycznych ..... | 131        |
| Obiekty geometryczne (geomy) .....            | 135        |
| Fasety .....                                  | 142        |
| Przekształcenia statystyczne .....            | 144        |
| Dostosowywanie pozycji .....                  | 149        |
| Układy współrzędnych .....                    | 153        |
| Warstwowa gramatyka grafiki .....             | 155        |
| Podsumowanie .....                            | 156        |
| <b>10. Eksploracyjna analiza danych .....</b> | <b>158</b> |
| Wprowadzenie .....                            | 158        |
| Pytania .....                                 | 159        |
| Zmienność .....                               | 159        |
| Nietypowe wartości .....                      | 164        |
| Współzmienność .....                          | 166        |
| Wzorce i modele .....                         | 176        |
| Podsumowanie .....                            | 178        |
| <b>11. Przekazywanie informacji .....</b>     | <b>179</b> |
| Wprowadzenie .....                            | 179        |
| Etykiety .....                                | 180        |
| Adnotacje .....                               | 182        |
| Skale .....                                   | 187        |
| Motywy .....                                  | 202        |
| Układ .....                                   | 205        |
| Podsumowanie .....                            | 210        |

---

## Część III. Przekształcanie

211

|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| <b>12. Wektory logiczne .....</b> | <b>213</b> |
| Wprowadzenie .....                | 213        |
| Porównania .....                  | 214        |
| Algebra Boole'a .....             | 218        |
| Podsumowania .....                | 221        |
| Przekształcenia warunkowe .....   | 223        |
| Podsumowanie .....                | 227        |

|                                                            |            |
|------------------------------------------------------------|------------|
| <b>13. Liczby .....</b>                                    | <b>228</b> |
| Wprowadzenie .....                                         | 228        |
| Tworzenie liczb .....                                      | 228        |
| Zliczanie .....                                            | 229        |
| Przekształcenia liczbowe .....                             | 231        |
| Ogólne przekształcenia .....                               | 237        |
| Podsumowania liczbowe .....                                | 241        |
| Podsumowanie .....                                         | 247        |
| <b>14. Łańcuchy znaków .....</b>                           | <b>248</b> |
| Wprowadzenie .....                                         | 248        |
| Tworzenie łańcucha znaków .....                            | 249        |
| Tworzenie wielu łańcuchów znaków na podstawie danych ..... | 251        |
| Wyodrębnianie danych z łańcuchów znaków .....              | 254        |
| Litery .....                                               | 259        |
| Tekst nieanglojęzyczny .....                               | 261        |
| Podsumowanie .....                                         | 264        |
| <b>15. Wyrażenia regularne .....</b>                       | <b>265</b> |
| Wprowadzenie .....                                         | 265        |
| Podstawy wzorców .....                                     | 266        |
| Najważniejsze funkcje .....                                | 268        |
| Szczegóły wzorca .....                                     | 272        |
| Kontrolowanie wzorca .....                                 | 279        |
| Praktyka .....                                             | 281        |
| Wyrażenia regularne w innych miejscach .....               | 285        |
| Podsumowanie .....                                         | 286        |
| <b>16. Czynniki .....</b>                                  | <b>288</b> |
| Wprowadzenie .....                                         | 288        |
| Podstawowe informacje na temat czynników .....             | 288        |
| Badania General Social Survey .....                        | 290        |
| Modyfikowanie kolejności w czynnikach .....                | 291        |
| Modyfikowanie poziomów czynników .....                     | 295        |
| Czynniki uporządkowane .....                               | 298        |
| Podsumowanie .....                                         | 299        |
| <b>17. Daty i czas .....</b>                               | <b>300</b> |
| Wprowadzenie .....                                         | 300        |
| Tworzenie wartości typu data-czas .....                    | 301        |
| Komponenty daty i czasu .....                              | 307        |

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| Przedziały czasu                | 313        |
| Strefy czasowe                  | 317        |
| Podsumowanie                    | 319        |
| <b>18. Brakujące wartości</b>   | <b>320</b> |
| Wprowadzenie                    | 320        |
| Opisane brakujące wartości      | 320        |
| Nieopisane brakujące wartości   | 322        |
| Czynniki i puste grupy          | 325        |
| Podsumowanie                    | 327        |
| <b>19. Złączenia</b>            | <b>328</b> |
| Wprowadzenie                    | 328        |
| Klucze                          | 328        |
| Podstawowe złączenia            | 333        |
| Jak działają złączenia?         | 339        |
| Złączenia nierównościone        | 344        |
| Podsumowanie                    | 350        |
| <hr/>                           |            |
| <b>Część IV. Importowanie</b>   | <b>351</b> |
| <b>20. Arkusze kalkulacyjne</b> | <b>353</b> |
| Wprowadzenie                    | 353        |
| Excel                           | 353        |
| Arkusze Google                  | 366        |
| Podsumowanie                    | 370        |
| <b>21. Bazy danych</b>          | <b>371</b> |
| Wprowadzenie                    | 371        |
| Podstawy baz danych             | 372        |
| Łączenie się z bazą danych      | 372        |
| Podstawy pakietu dbplyr         | 375        |
| SQL                             | 377        |
| Tłumaczenia funkcji             | 385        |
| Podsumowanie                    | 388        |
| <b>22. Pakiet arrow</b>         | <b>389</b> |
| Wprowadzenie                    | 389        |
| Pobieranie danych               | 390        |
| Otwieranie zbioru danych        | 390        |

|                                                     |            |
|-----------------------------------------------------|------------|
| Format parquet                                      | 392        |
| Stosowanie pakietu dplyr z pakietem arrow           | 393        |
| Podsumowanie                                        | 396        |
| <b>23. Dane hierarchiczne</b>                       | <b>397</b> |
| Wprowadzenie                                        | 397        |
| Listy                                               | 397        |
| Eliminowanie zagnieżdżenia                          | 402        |
| Studia przypadków                                   | 405        |
| JSON                                                | 413        |
| Podsumowanie                                        | 417        |
| <b>24. Web scraping</b>                             | <b>418</b> |
| Wprowadzenie                                        | 418        |
| Aspekty etyczne i prawne związane z web scrapingiem | 419        |
| Podstawy HTML-a                                     | 420        |
| Wyodrębnianie danych                                | 422        |
| Znajdowanie odpowiednich selektorów                 | 426        |
| Łączenie wszystkich technik                         | 427        |
| Witryny dynamiczne                                  | 431        |
| Podsumowanie                                        | 432        |
| <b>Część V. Programowanie</b>                       | <b>433</b> |
| <b>25. Funkcje</b>                                  | <b>435</b> |
| Wprowadzenie                                        | 435        |
| Funkcje wektorowe                                   | 436        |
| Funkcje dla ramek danych                            | 441        |
| Funkcje wykresów                                    | 448        |
| Styl                                                | 453        |
| Podsumowanie                                        | 455        |
| <b>26. Iterowanie</b>                               | <b>456</b> |
| Wprowadzenie                                        | 456        |
| Modyfikowanie wielu kolumn                          | 457        |
| Wczytywanie wielu plików                            | 466        |
| Zapisywanie wielu danych wyjściowych                | 474        |
| Podsumowanie                                        | 478        |



|                                                                |            |
|----------------------------------------------------------------|------------|
| <b>27. Praktyczny przewodnik po podstawowym języku R .....</b> | <b>479</b> |
| Wprowadzenie                                                   | 479        |
| Pobieranie wielu elementów za pomocą operatora [               | 480        |
| Pobieranie pojedynczego elementu za pomocą operatorów \$ i [[  | 484        |
| Rodzina funkcji apply                                          | 487        |
| Pętle for                                                      | 489        |
| Wykresy                                                        | 490        |
| Podsumowanie                                                   | 491        |

---

|                                           |            |
|-------------------------------------------|------------|
| <b>Część VI. Przekazywanie informacji</b> | <b>493</b> |
|-------------------------------------------|------------|

|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| <b>28. Quarto .....</b>           | <b>495</b> |
| Wprowadzenie                      | 495        |
| Podstawy Quarto                   | 496        |
| Edytor graficzny                  | 499        |
| Edytor kodu źródłowego            | 501        |
| Fragmenty kodu                    | 502        |
| Rysunki                           | 506        |
| Tabele                            | 509        |
| Buforowanie                       | 510        |
| Rozwiązywanie problemów           | 512        |
| Nagłówki YAML                     | 512        |
| Proces pracy                      | 515        |
| Podsumowanie                      | 516        |
| <b>29. Formaty w Quarto .....</b> | <b>518</b> |
| Wprowadzenie                      | 518        |
| Opcje danych wyjściowych          | 518        |
| Dokumenty                         | 519        |
| Prezentacje                       | 520        |
| Interaktywność                    | 520        |
| Strony internetowe i książki      | 522        |
| Inne formaty                      | 523        |
| Podsumowanie                      | 524        |