



2. METODY WIZUALIZACJI DANYCH

W rozdziale podjęto tematykę wizualizacji danych i wykorzystaniu jej w celu skuteczniejszej i dokładniejszej analizy danych. Do najważniejszych zagadnień tego rozdziału zaliczyć można:



- potrzeby wykorzystywania wizualizacji danych i płynące z tego korzyści,
- rodzaje wizualizacji danych – kiedy i jakie wizualizacje stosować,
- porównanie wykresów względem ich własności,
- opisanie dashboardów,
- opisanie koncepcji budowy dashboardów.

2.1. Wprowadzenie

W aktualnych czasach nie sposób wyobrazić sobie funkcjonowanie świata bez analizy danych. Przy ogromie dostępnych informacji, to właśnie wizualizacja danych jest jednym z bardziej istotnych narzędzi, które pomaga w ich zrozumieniu, wyciąganiu wniosków i w efekcie podejmowania decyzji biznesowych (Buono, 2016). Dzieję się tak, ponieważ wykresy i dashboardy są przejrzyste i skutecznie ułatwiają zrozumienie danych. Metody wizualizacji pomagają w analizie danych i w przekształcaniu ich w informacje i wiedzę na temat biznesu. Dzięki wizualizacji danych łatwiej jest podejmować decyzje biznesowe w oparciu o fakty, a nie tylko przeczucie (Graudina i Grundspenkis, 2005). Same metody wizualizacji danych rozwijają się wraz z rozwojem technologii a głównie narzędzi BI. To właśnie rozwój BI spopularyzował Dashboardy, które pozwalają użytkownikom analizowanie oraz monitorowanie danych w czasie rzeczywistym (Tezel i in., 2009).

W tym rozdziale została podjęta tematyka wyboru różnych rodzajów wykresów a ponadto został omówiony proces powstawania dashboardów. Wyróżnia się wiele typów wykresów, między innymi wykresy kolumnowe, słupkowe, liniowe, kołowe, warstwowe, giełdowe, powierzchniowe, radarowe, pierścieniowe, punktowe, lejkowe, rozproszenia,



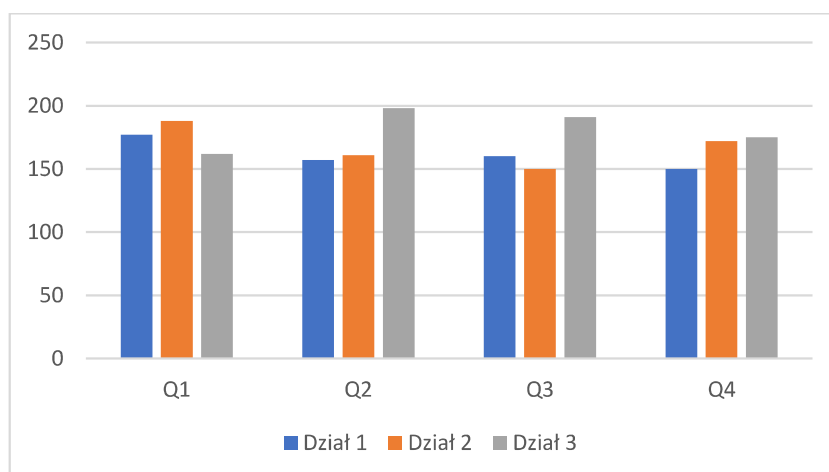
ale także histogramy, mapy cieplne, czy mapy drzewa. Wybór wykresu należy dopasować do typu analizowanych danych oraz należy warunkować poprzez potrzebę przeprowadzanej analizy.

Wszelkiego rodzaju wizualizacje danych pozwalają na lepsze ich zrozumienie. Wizualizacje pozwalają na zwrócenie uwagi na najważniejsze rzeczy, odchylenia, oraz trendy. Dodatkowo ukazanie danych na wykresach, mapach, dashboardach konwertują dane na informacje, co może skutkować przybliżeniem się do wiedzy potrzebnej do podejmowania decyzji biznesowych (Hansoti, 2010).

2.2. Metody wizualizacji danych

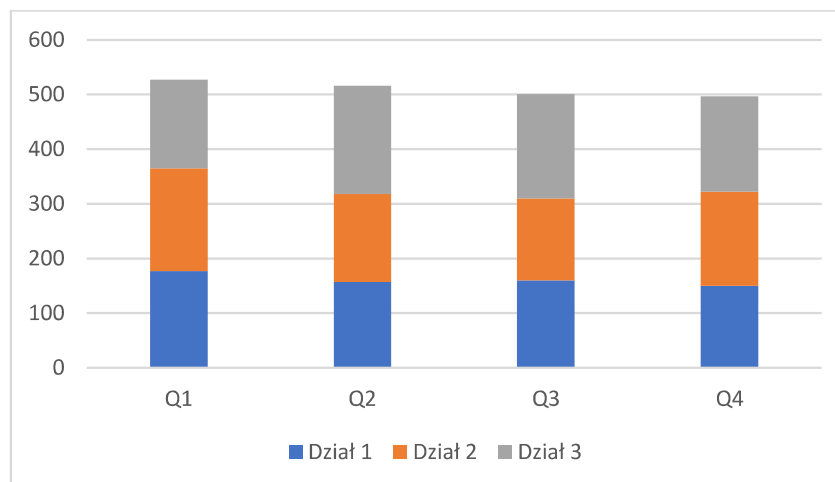
Wykresy kolumnowe

Wykresy kolumnowe (układ pionowy) oraz słupkowe (układ poziomy) są jednymi z najbardziej znanymi i wykorzystywanymi wykresami. Za pomocą słupków ukazują wartość danych kategorii, gdzie długość słupków reprezentuje wartość danych. Czym wyższa wartość tym słupek wyższy. Dzięki wykresom kolumnowym można porównać wielkość kategorii, a przede wszystkim porównywać różnice między nimi. Kategoriami może być czas, miernik (np. sprzedaż, koszty, marża), miejsce, lokalizacja. Wykresy mogą być skumulowane, gdzie kilka kategorii będzie w jednym słupku per czas lub grupowany, gdzie wszystkie kategorie będą obok siebie. Poszczególne kategorie mogą być grupowane ze sobą (www_2.1).



Rysunek 2.1. Wykres kolumnowy grupowany

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 2.2. Wykres kolumnowy skumulowany

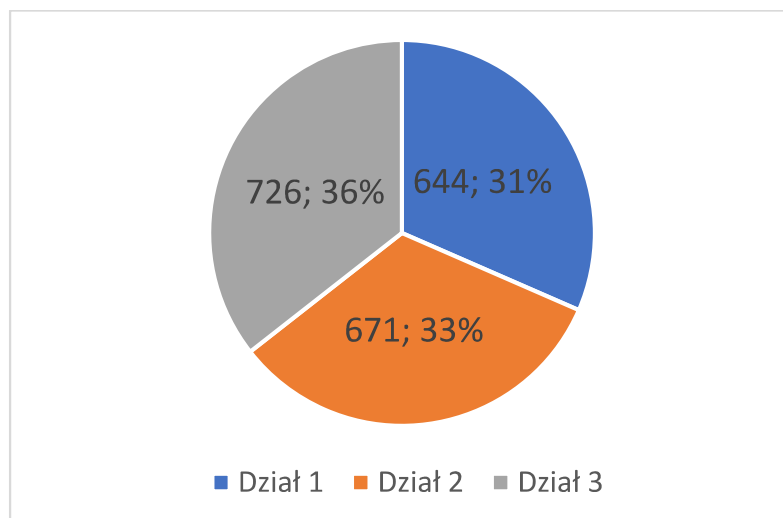
Źródło: opracowanie własne

Na wskazanych rysunkach 2.1 oraz 2.2 można zauważyć różnice pomiędzy wykresem skumulowanym a grupowanym. Wykresy można w różny sposób grupować ze sobą, dzięki czemu na te same dane możemy patrzeć z różnych perspektyw. Wykresy słupkowe często wykorzystywane są do prezentowania wyników sprzedaży, marży per okręg, czy do prezentowania poparcie dla partii politycznych podczas wyborów.

Wykresy kołowe

Wykresy kołowe to kolejny popularny wykres, który prezentuje udział różnych kategorii w całości miernika. Wykresu nie powinno się wykorzystywać do danych w perspektywie zmiany czasu, ale jest poprawny do analizy zbiorczej (rok, kwartał, miesiąc). Wykres uwypukla dominującą kategorię pod względem np. wartości sprzedaży (www_2.1).

Rysunek 2.3 przedstawia rozkład sprzedaży w wykresie kołowym. Wycinek koła jest tym większy czym większy udział wartości badanej kategorii w całości. Wykres można z powodzeniem wykorzystywać przy prezentacji struktury budżetu, czy ukazywaniu struktury sprzedaży per pion lub oddział (www_2.2).

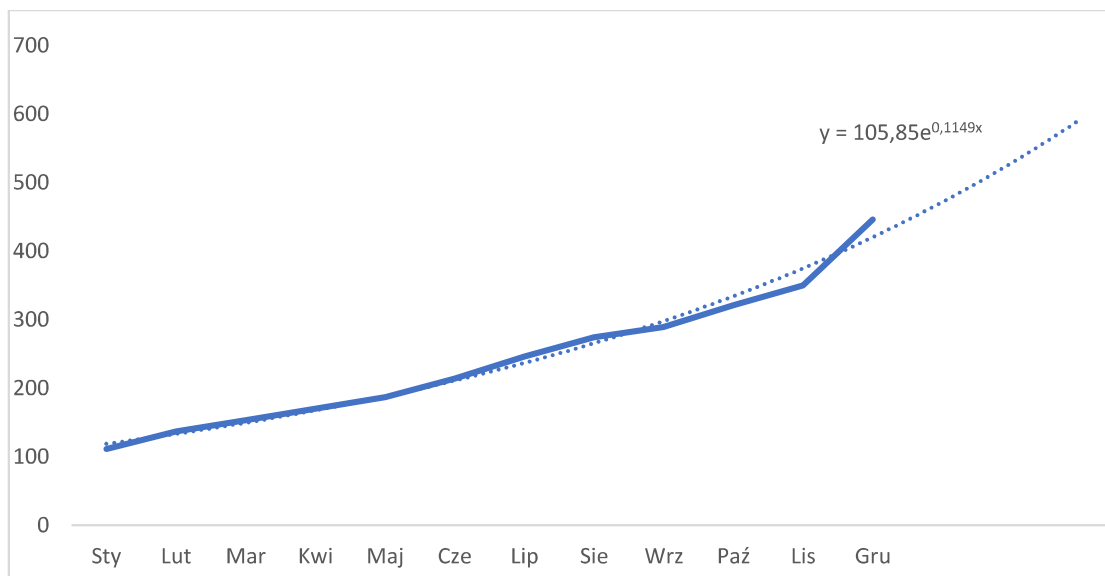


Rysunek 2.3. Wykres kołowy

Źródło: opracowanie własne

Wykresy liniowe

Wykresy liniowe to wykresy, za pomocą których można przedstawić dane w perspektywie czasu. Dzięki takiemu podejściu możemy w łatwy sposób analizować trend, dynamikę trendu, czy nawet prognozować wartości w czasie przyszłym (www_2.3).



Rysunek 2.4. Wykres liniowy

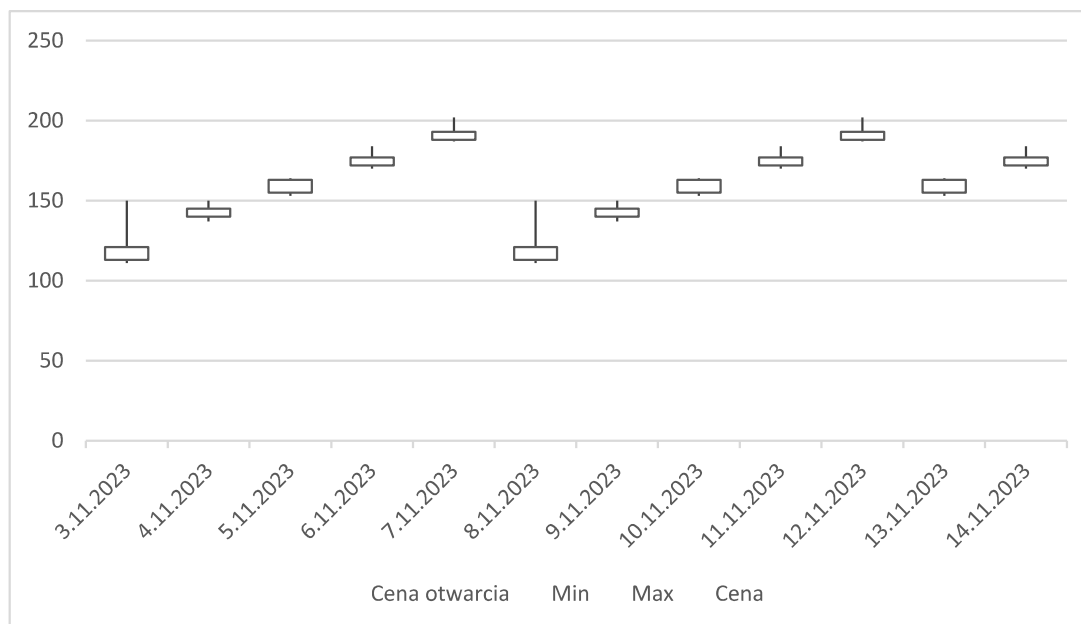
Źródło: opracowanie własne



Rysunek 2.4 przedstawia sprzedaż per miesiąc, wraz z zademonstrowaniem trendu wykładniczego tejże sprzedaży. Wykres liniowy to połączenie punktów ukazujących wielkość danej kategorii per czas. Wykresy można stosować do prezentowania kursów walut, czy ukazywania trendu sprzedaży danego produktu (www_2.1).

Wykresy giełdowe

Za pomocą wykresów giełdowych wykorzystuje się do przedstawiania cen akcji na giełdzie. Wykres jest w stanie pokazać cenę otwarcia, zamknięcia oraz wartości minimalną i maksymalną w określonym czasie (www_2.4).



Rysunek 2.5. Wykres giełdowy

Źródło: opracowanie własne

Rysunek 2.5 przedstawia cenę otwarcia oraz zamknięcie akcji od 3 listopada do 14 listopada 2023 roku, wraz z wartościami maksymalnymi i minimalnymi z tego zakresu. Wykres służy do przedstawiania cen kursów akcji, walut (www_2.2).

Wykresy powierzchniowe

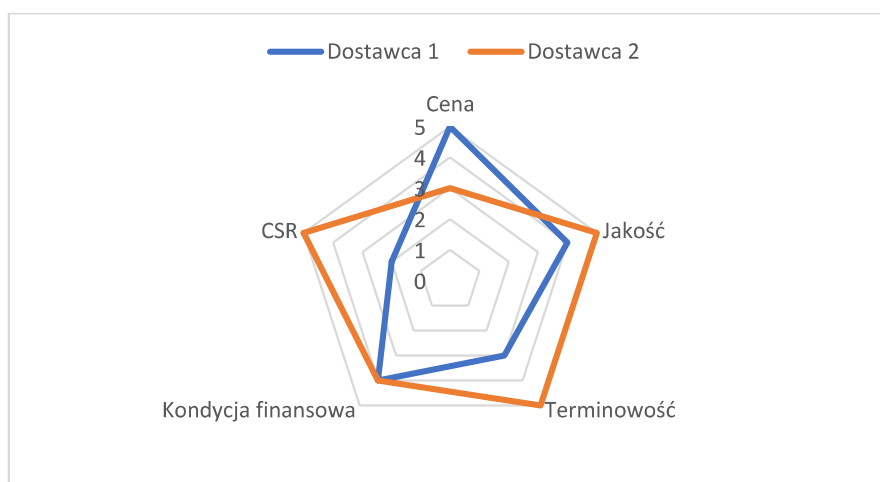
Wykresy powierzchniowe dają możliwość przedstawienia trójwymiarowych danych na dwuwymiarowym wykresie. Pozwalają na ukazanie dwóch zmiennych niezależnych wraz z jedną zmienną zależną. Zmienna zależna jest ukazywana za pomocą różnych kolorów



lub wysokości. Wykres można wykorzystać na przykład do modelowania topografii terenu (www_2.5).

Wykresy radarowe

Wykresy radarowe są używane do ukazywania wielu zmiennych dla wybranych kategorii. Wykresu nie wykorzystuje się w perspektywie czasu, ale nadaje się oceny danej kategorii, np. do oceny umiejętności zawodnika sportowego i jego umiejętności, ale także spełnienia kryteriów przez dostawcę usług (www_2.4).



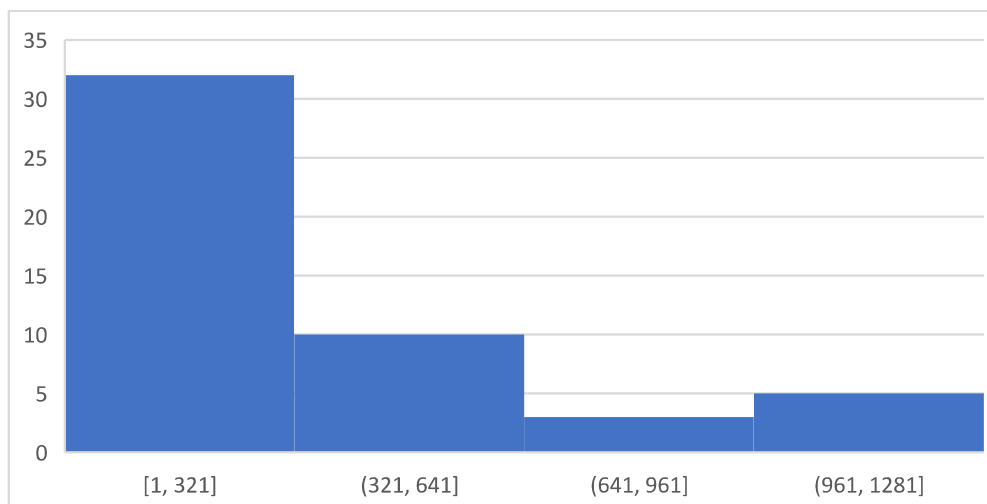
Rysunek 2.6. Wykres radarowy

Źródło: opracowanie własne

Rysunek 2.6 przedstawia wykres radarowy na którym ocenione są poszczególne cechy każdego z dostawców. Wykres pozwala na porównanie ich wzajemnie, tak aby wybrać dostawcę najlepiej dopasowanego do potrzeb podmiotu analizującego.

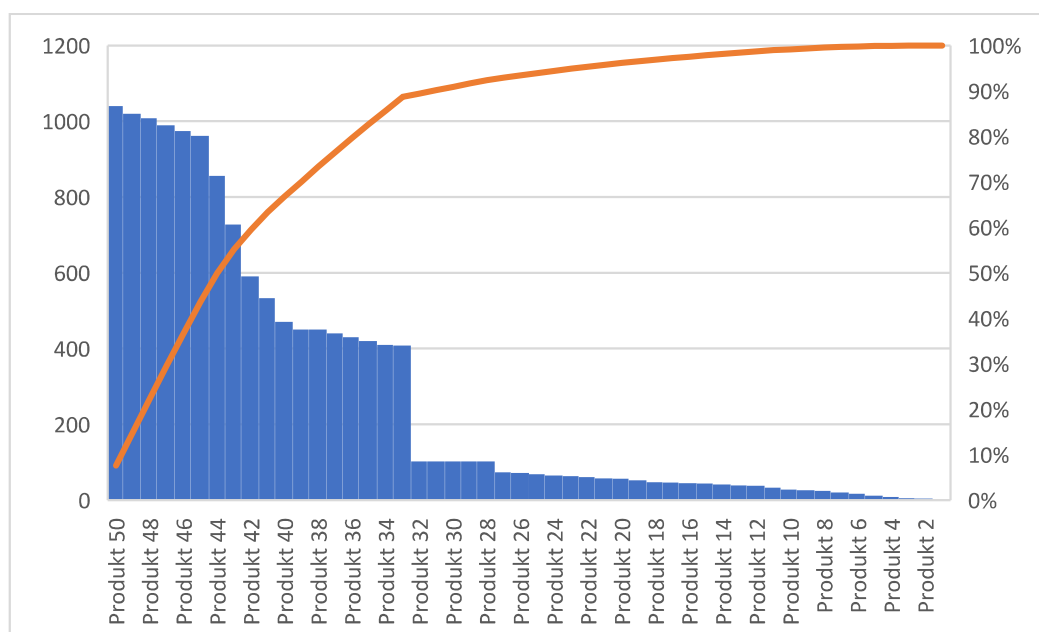
Histogramy

Za pomocą histogramów można zaprezentować rozkład danych numerycznych, co wpływa na lepsze zrozumienie rozkładu wokół średniej wartości oraz umożliwia zidentyfikowanie rozmiarów grup. Histogramy są używane do badań statystycznych tym do badania rozkładów w danej populacji (www_2.2).



Rysunek 2.7. Histogram

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 2.8. Wykres Pareto

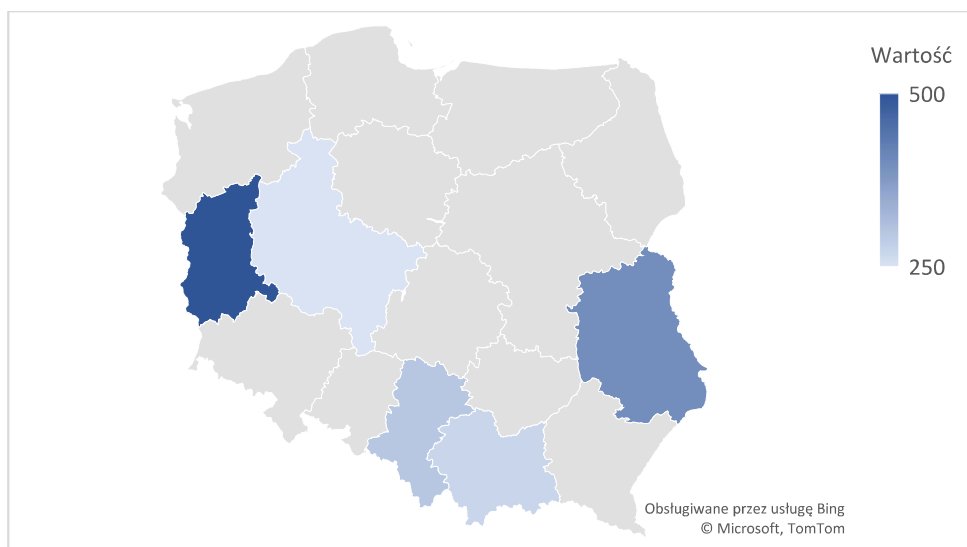
Źródło: opracowanie własne

Rysunki 2.7 i 2.8 przedstawiają rozkład sprzedaży za pomocą histogramu oraz Pareto i krzywej Lorenza. Widoczne są 4 grupy rozkładu, gdzie największa pula to najmniejsi Klienci. Wykorzystując wykres Pareto można zwrócić uwagę, ilu pierwszych Klientów odpowiada za jaki procent sprzedaży.



Mapy ciepłne

Mapy służą do wizualizacji danych z uwzględnieniem geolokalizacji lub jednostek terytorialnych. Tereny zaznaczone przyjmują coraz ciemniejsze barwy, przy większych wartościach. Na mapach można dodatkowo zawierać różnego rodzaju wykresy. Na mapach można także nanosić oś czasu, dzięki czemu można obserwować zmiany wartości per wybrana lokalizacja (www_2.4).



Rysunek 2.9. Mapa ciepłna

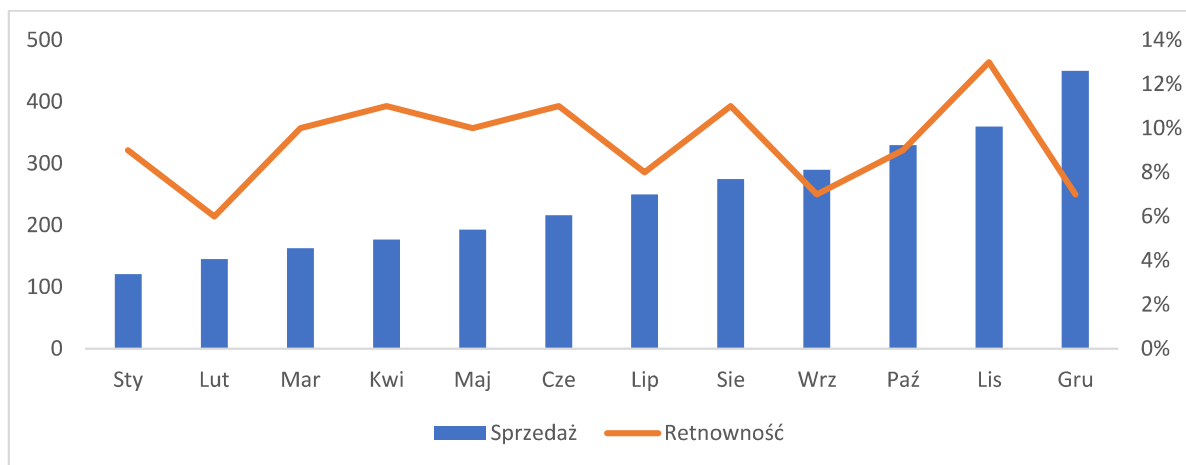
Źródło: opracowanie własne

Na rysunku 2.9 ukazano mapy ciepł, w której wyróżniono sprzedaż per region. Można zauważyć, że najwyższa sprzedaż jest w województwie lubuskim w Polsce.

Wykresy kombi

Wykresy kombi to kombinacja kilku wykresów wymienionych wyżej. Mogą służyć do wizualizacji różnych danych. W takich wykresach można użyć pomocniczej osi danych, w celu dogodniejszej wizualizacji danych. Taki wykres można wykorzystać do analizy chociażby sprzedaży oraz rentowności (www_2.2).

Na rysunku 2.10 ukazano sprzedaż z rentownością, gdzie użyto osi pomocniczej. Wykres można wykorzystać do wielu analiz, gdzie jest potrzeba wykorzystania różnych wykresów.



Rysunek 2.10. Wykres kombi

Źródło: opracowanie własne

Dashboardy

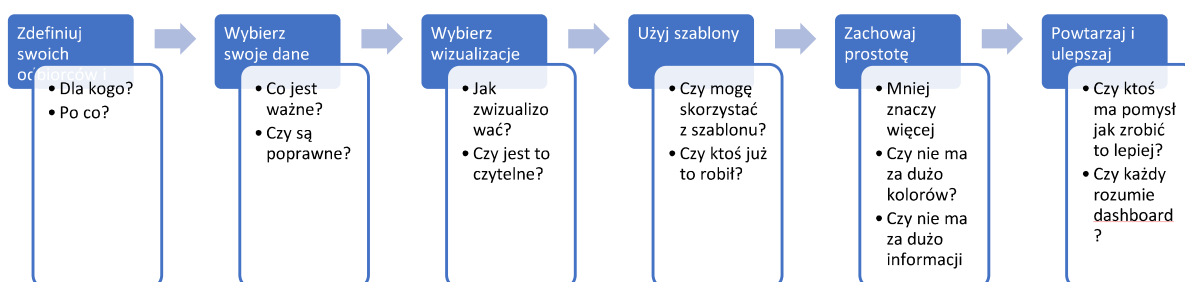
Dashboardy to zbiór wielu wykresów, map, tabel, które umożliwiają monitorowanie i analizowanie danych, KPI i wyników operacyjnych i finansowych. Dashboardy mogą przedstawiać wyniki w czasie rzeczywistym oraz mogą być w pełni elastyczne i kaskadowe. Interaktywność dashboardów pozwala na pogłębianie analiz i przechodzenie od ogółu do szczegółu. Celem Dashboardów jest wspomaganie zarządzania biznesem, czyli dane muszą dostarczać informacji potrzebnych do podejmowania decyzji biznesowych (www_2.2).

Dashboardy można przyrównać jak sama nazwa wskazuje do deski rozdzielczej samochodu na której znajdują się najważniejsze informacje, wskaźniki, mierniki, trendy na temat badanych danych (www_2.6). Interaktywność, czyli filtrowanie danych, możliwość dochodzenie od ogółu do szczegółu jest wyróżnikiem dashboardów. Wszelkiego rodzaju interaktywne przyciski/filtry powinny być przyjazne dla użytkownika i łatwe do codziennej pracy (www_2.6).

Umożliwiają szybkie i skuteczne podejmowanie decyzji kadrze kierowniczej, analitykom oraz managerom, ponieważ przekazują informacje na temat wydajności procesu, dzięki czemu wszyscy odbiorcy dashboardu mogą lepiej rozumieć biznes. Dodatkową korzyścią jest śledzenie realizacji celów, oraz skupienie się na najważniejszych informacjach. Kolejną zaletą jest,



że można w łatwy sposób wyodrębnić najmniej efektywne etapy procesów, albo największe odchylenia od celów, dzięki czemu zdecydowanie szybciej można wprowadzić działania korygujące. Dashboardy budują przewagę nad tradycyjnymi raportami, tym że przedstawiają dane w praktyce w czasie rzeczywistym (www_2.7).



Rysunek 2.11. Jak stworzyć Dashboard

Źródło: opracowanie własne na podstawie: (www_2.8)

Na rysunku 2.11 ukazano krok po kroku jak powinno podejść się do tworzenia dashboardu. Najważniejsze to znać powód tworzenia raportu, komu ma on pomagać lepiej wykonywać swoją pracę i co chcemy osiągnąć. W następnym kroku trzeba wiedzieć z jakich danych należy korzystać, oraz upewnić się czy są one poprawne. Kolejnym krokiem jest odpowiednie dopasowanie wizualizacji do danych, lub użycie dostępnych szablonów. Najważniejsze są ostatnie kroki, ponieważ tworząc dashboard należy pamiętać, że musimy pamiętać, że mniej znaczy więcej i że dashboard ma być użyteczny dla odbiorcy. Oznacza to, że ma być czytelny, przejrzysty, przyjemny dla oka, a także, że twórca dashboardu powinien go modyfikować jeśli odbiorca tego wymaga (www_2.8).

Na rysunku 2.12 przedstawiono przykładowo wykonany dashboard sprzedażowy, gdzie widoczna jest sprzedaż do największych Klientów i porównanie ich do ubiegłego roku. Uwzględniono również wykonanie celów sprzedażowych, oraz podział tej sprzedaży na regiony. Dashboardy sprzedażowe pozwalają na śledzenie sprzedaży i odpowiednio szybką interwencję w razie niespodziewanych spadków, lub nie wykonywania budżetu.



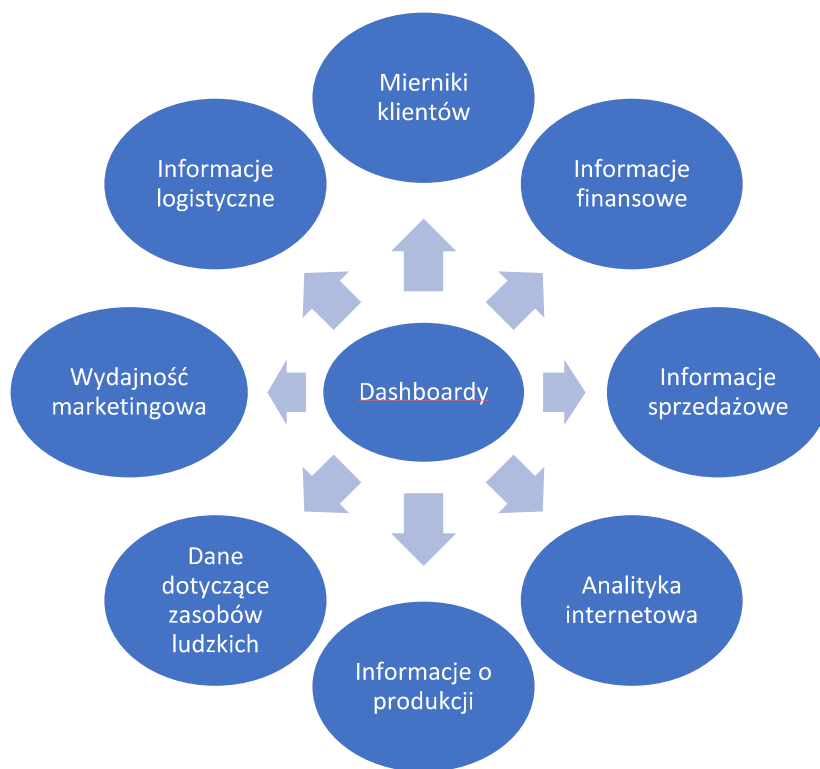
Sales Performance Dashboard Template 1 of 2



Rysunek 2.12. Przykład dashboardu sprzedażowego

Źródło: (www_2.9)

Praktycznie nie ma dziedziny w której nie można by zastosować dashboardów w celu udoskonalania procesów oraz podejmowania słusznych decyzji biznesowych. Wizualizacja danych za pomocą dashboardów buduje świadomość pracowników na temat operacji praktycznie w każdym możliwym procesie (rys. 2.13).



Rysunek 2.13. Wykorzystanie dashboardów

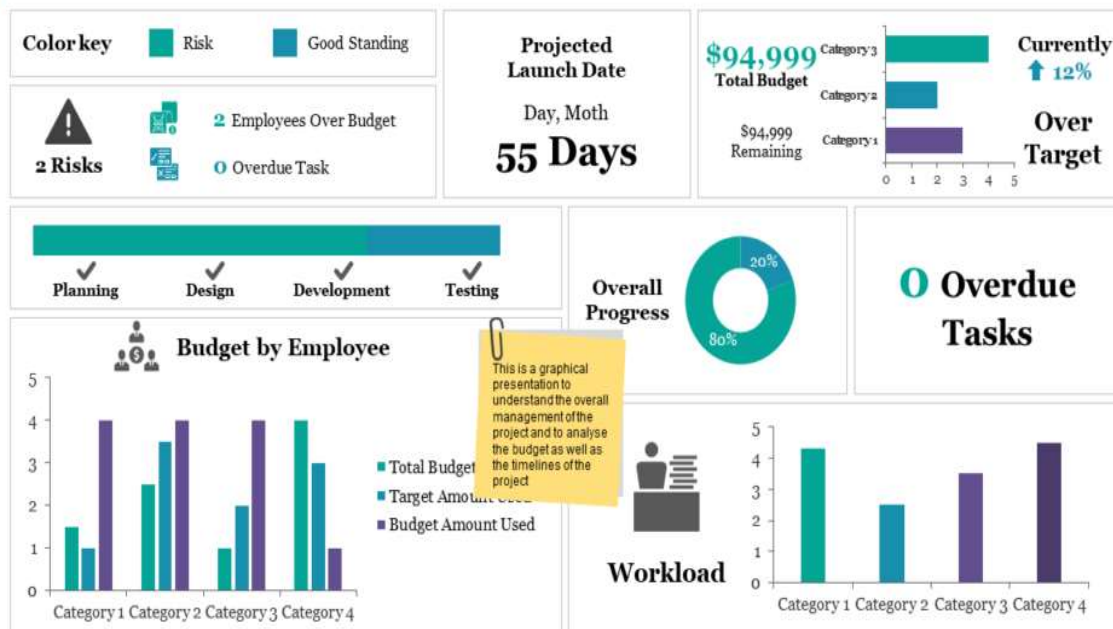
Źródło: opracowanie własne na podstawie: (www_2.8)

Dashboardy najłatwiej jest tworzyć za pomocą programów takich jak Power BI, Qlik, Tableau, Google Data Studio i innych narzędziach klasy Business Intelligence. Dodatkowo alternatywna jest wykorzystanie najbardziej popularnego „arkusza kalkulacyjnego” czyli MS Excel.

Na rysunku 2.14 ukazano przykład dashboardu wspomagającego zarządzanie projektami. Wizualizacja wspomaga podgląd realizacji pracy, wskazuje na zagrożone etapy. W wizualizacji użyto kilka typów wykresów, które są ze sobą spójne graficznie.



Project Management Dashboard



This graph/chart is linked to excel, and changes automatically based on data. Just left click on it and select "Edit Data".

Rysunek 2.14. Przykład dashboardu operacyjnego

Źródło: (www_2.10)

2.3. Porównanie typów wykresów

Wizualizacja danych to możliwość poznania danych i wyciągnięcie z nich wiedzy, która wspiera prowadzenie biznesu. Odpowiedni dobór wykresów, map lub kompleksowo stworzonych dashboardów może budować przewagę konkurencyjną. Narzędzia powinny dawać możliwość wchodzenia w szczegóły analiz, tak aby odbiorca wizualizacji był w stanie wyciągnąć interesujące go wnioski.



Tabela 2.1. Porównanie typów wykresów względem ich własności

Typ Wykresu	Nadaje się do analizy trendu	Poprawnie ukazuje miarę czasu	Idealny do porównywania wielkości kategorii	Skuteczny w ukazywaniu danych procentowych	Dobry do prezentacji relacji między zmiennymi	Przystępny dla szerokiej publiczności
Kolumnowy	Nie	Tak	Tak	Tak	Nie	Tak
Liniowy	Tak	Tak	Nie	Nie	Tak	Tak
Kołowy	Nie	Nie	Tak	Tak	Nie	Tak
Warstwowy	Nie	Nie	Tak	Tak	Nie	Tak
Giełdowy	Tak	Tak	Nie	Nie	Tak	Tak
Powierzchniowy	Nie	Nie	Nie	Nie	Tak	Tak
Radarowy	Nie	Nie	Tak	Nie	Tak	Nie
Punktowy	Nie	Nie	Nie	Nie	Tak	Tak
Histogram	Nie	Nie	Tak	Nie	Nie	Tak
Mapa Ciepła	Nie	Nie	Tak	Tak	Nie	Tak
Kombi	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak

Źródło: opracowanie własne

Na podstawie tabeli 2.1 można dobrać odpowiedni typ wykresu do swoich potrzeb.

Pytania do rozdziału

1. Jakie mogą wystąpić wyzwania podczas tworzenia dashboardów?
2. Czy wybór typu wykresu wpływa na interpretację danych i podejmowanie decyzji? Uzasadnij wypowiedź.



LITERATURA

Buono, P. (2016). Visualizing Transportation Routes for Data Analysis in Logistics, 210-215. 10.18293/DMS2016-040.

Graudina, V. i Grundspenkis, J. (2005). Technologies and Multi-Agent System Architectures for Transportation and Logistics Support: An Overview. s.l., International Conference on Computer Systems and Technologies.

Hansoti B. (2010). Business Intelligence Dashboard in Decision Making (Unpublished master thesis). College of Technology Directed Projects. Paper 15. <http://docs.lib.purdue.edu/techdirproj/15>

Tezel, A. i Koskela, L. i Tzortzopoulos, P. (2009). The Functions of Visual Management. Presented at International Research Symposium, Salford, UK.

(www_2.1) <https://www.ibm.com/docs/en/planning-analytics/2.0.0?topic=charts-chart-types>, (dostęp 2023.11.09)

(www_2.2) <https://powerbi.microsoft.com/en-us/excel-and-power-bi/>, (dostęp 2023.11.09)

(www_2.3) <https://www.simplilearn.com/types-of-data-visualization-article>, (dostęp 2023.11.09)

(www_2.4) <https://datavizcatalogue.com/>, (dostęp 2023.11.09)

(www_2.5) <https://visme.co/blog/data-visualization-types/>, (dostęp 2023.11.09)

(www_2.6) <https://www.arimetrics.com/en/digital-glossary/dashboard>, (dostęp 2023.11.09)

(www_2.7) <https://insightsoftware.com/encyclopedia/dashboards-dashboarding/>, (dostęp 2023.11.09)

(www_2.8) <https://www.tableau.com>, (dostęp 2023.11.09)

(www_2.9) <https://www.slideteam.net/sales-performance-dashboard-sales-comparison-sales-by-product-category.html>, (dostęp 2023.11.09)

(www_2.10) <https://www.slideteam.net/blog/operational-dashboard-templates-ppt-presentation> (dostęp 2023.11.09)