

## METODY PREZENTACJI DANYCH W SYSTEMACH BI

**Krzysztof Zmarzłowski**

Wydział Zastosowań Informatyki i Matematyki  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
e-mail: krzysztof\_zmarzowski@sggw.pl

**Streszczenie:** W dobie XXI wieku mamy do czynienia z coraz większą ilością informacji wymagających odpowiedniego przetworzenia. Największym problemem jest kwestia selekcjonowania danych i wyodrębniania z nich tych najbardziej istotnych. Autorzy niniejszego opracowania podjęli próbę przedstawienia najważniejszych zasad prezentacji danych w nowoczesnych systemach Business Intelligence. Zasady te powinny pozwolić na ułatwienie czytelności zebranych informacji oraz ułatwienie ich interpretacji.

**Słowa kluczowe:** Raporty BI, prezentacja danych, wizualizacja dashboardów

### WSTĘP

Najbardziej problematycznym elementem we wdrożeniach systemów klasy Business Intelligence (BI) jest definicja i analiza potrzeb odbiorcy końcowego. Błędne decyzje podjęte na etapie projektowania, mogą obniżyć zarówno wartość takiego systemu jak i jego funkcjonalność. Istotą wdrożenia systemu jest więc przede wszystkim dokładna analiza ewentualnego sposobu wykorzystania danych przez użytkownika końcowego.

Głównym celem tego artykułu jest przybliżenie obecnie dostępnych metod prezentacji danych w raportach systemów klasy BI. Dodatkowo zaprezentowano przykładowe zastosowania oraz podstawowe praktyki dobrego projektowania raportów, wraz z tłem psychologicznym na temat percepcji wzrokowej człowieka.

### TŁO HISTORYCZNE RAPORTÓW BI/DASHBOARDÓW

Nawiązując do słownika języka angielskiego, słowo „dashboard” w kontekście systemów Business Intelligence określa interfejs graficzny bądź stronę internetową, która wyświetla użytkownikowi dane, zazwyczaj w prys-

tępną, łatwą do przeczytania formę. Na dzień dzisiejszy słowo to nie ma poprawnego odpowiednika w języku polskim, a jego dostępne tłumaczenia brzmią: „deska rozdzielcza” lub „tablica wskaźników” [www.en.oxforddictionaries.com].

Za pierwsze systemy używające dashboardów uważa się EISy (Executive Information Systems), które pojawiły się na rynku wraz z początkiem lat osiemdziesiątych. Celem EISów było dostarczenie użytkownikowi danych wysokiego poziomu, takich jak roczna wartość sprzedaży danego produktu względem planu lub procent przesyłek dostarczonych na czas w ciągu roku. Odbiorcami tego typu systemów była zazwyczaj bardzo wąska grupa kierownictwa firmy [Watson 1993]. Na rysunku 1 przedstawiono przykład raportu z tego rodzaju systemów.

Rysunek 1. Rekonstrukcja przykładowego dashboardu systemu klasy EIS firmy Pilot Software

1990 Scorecard					
ADI					
Qtr 1 1990					
Line Item		Actual	Budget	Variance	% Var.
<b>FINANCIALS:</b>					
Sales	\$M	39.40	41.00	-1.60	-3.90 #
Sales Growth (YTY)	%	-5.40	-1.60	-3.80	-237.50 #
Contribution Margin	%	10.40	11.60	-1.20	-10.34 #
ROA (Contribution Margin)	%	9.70	11.20	-1.50	-13.39 #

Źródło: [Schneiderman 1990]

Głównymi problemami EISów pod koniec lat osiemdziesiątych była niska wydajność, brak przystępnych narzędzi do badania jakości danych oraz wysoki poziom wiedzy programistycznej, wymagany do tworzenia bądź edycji raportów. Raporty te składały się z głównie z tabel, wykresów słupkowych, wykresów liniowych i były statyczne, tzn. nie dawały np. możliwości filtrowania danych. Zamyśl twórców EISów był słuszny i mocno wyprzedzał swoją epokę, jednak pod koniec lat osiemdziesiątych, technologie bazodanowe oraz wydajność nawet najlepszych komputerów klasy mainframe była zdecydowanie niewystarczająca do wydajnej pracy. Z tych powodów rozwój EISów w latach osiemdziesiątych został wstrzymany i częściowo powrócił dopiero w latach dziewięćdziesiątych, wraz z rozwojem baz i hurtowni danych, tzw. Data Warehouse.

Lata dziewięćdziesiąte to czas dynamicznego rozwoju technologii Data Warehouse, kostek OLAP (online analytical processing) oraz utworzenia terminu Business Intelligence, który do dzisiaj nie ma jednoznacznej definicji. Jedno z wielu znaczeń tego terminu na dzień dzisiejszy brzmi:

- Przekształcanie danych w informacje, a informacji w wiedzę w celu optymalizacji działania procesów biznesowych i całej organizacji.

- Zbiór praktyk, metodyk, narzędzi i technologii informatycznych, służących zbieraniu i integrowaniu danych w celu dostarczania informacji i wiedzy właściwym osobom, we właściwym miejscu oraz we właściwym czasie [www.bi.pl].
- Proces przekształcania danych w informacje, a informacji w wiedzę, która może być wykorzystana do zwiększenia konkurencyjności przedsiębiorstwa [www.codecdss.co.uk].

Oprócz rozwoju technologicznego, wiele firm zaczęło przywiązywać więcej wagi do tego, jak pracować z danymi, aby w możliwie najprzystępniejszy sposób obrazować kondycję firmy oraz móc wyznaczać jej cele. W wyniku tej potrzeby Kaplan oraz Norton zbudowali metodologię tzw. karty wyników (ang. Balanced Scorecard). Jej podstawą były kluczowe wskaźniki efektywności z ang. Key Performance Indicators (KPI).

Idea Balanced Scorecard'u polegała na prezentacji danych finansowych oraz operacyjnych w formie jednego zbiorczego raportu, czyli dashboard'u. Powodem integracji tak różnorodnych danych w jednym raporcie, było spostrzeżenie autorów, że zarząd firmy nie opiera swoich decyzji tylko i wyłącznie na danych finansowych. Sama informacja o sprzedaży danego produktu nie jest w stanie w pełni odzwierciedlić rzeczywistości i nie daje możliwości wyciągnięcia poprawnych wniosków. Aby raport Balanced Scorecard odzwierciedlał rzeczywistość jak najlepiej, Kaplan i Norton spędzili rok, współpracując z dwunastoma firmami i opracowując zbiór uniwersalnych metryk, które mogłyby być w stanie zobrażować kondycję każdej firmy. Rezultatem tych badań były cztery podstawowe pytania, na które powinien odpowiadać Balanced Scorecard:

1. Jak widzą nas klienci? (perspektywa klienta).
  2. W czym jesteśmy najlepsi? (perspektywa wewnętrzna).
  3. Czy jesteśmy w stanie ulepszać firmę i tworzyć "wartość dodaną"? (innowacje i perspektywa rozwoju).
  4. Jak wyglądamy z perspektywy akcjonariuszy? (perspektywa finansowa).
- [Kaplan, Norton 1991], [Shivakumar 2014].

Tworząc metryki które odpowiadają na tak postawione pytania, firma jest w stanie zawrzeć niemal pełen obraz postępu i rozwoju na przestrzeni czasu. Ponadto, zgrupowanie metryk w cztery kategorie sprawia, iż dane stają się dużo czytelniejsze dla użytkownika końcowego.

Mimo pierwszych rozwiniętych metodologii pracy z danymi, takich jak Balanced Scorecard i pierwszych przystępnych narzędzi w postaci kostek OLAP, dashboard'y nie spopularyzowały się mocno w latach dziewięćdziesiątych. Nastąpiło to dopiero po roku 2001 za sprawą skandalu firmy Enron [www.pl.wikipedia.org/wiki/Enron].

Rezultatem wyników finansowych uzyskanych przez Enron było zwrócenie uwagi wielu firm na sposoby kontroli stanu finansów firmy, przy użyciu systemów BI. Korporacje z branży IT takie jak IBM czy SAP umiejętnie wyczuły nastroje



Dzięki takiej architekturze, użytkownik końcowy zawsze dostaje gotowy produkt w postaci tabeli przestawnej z przedefiniowanymi wymiarami i miarami, bez potrzeby wykonywania punktów 1 i 2 ręcznie w arkuszu kalkulacyjnym [Jelen 2005].

Wśród producentów oprogramowania Business Intelligence obecnie najnowszym trendem jest koncepcja łączenia atutów elastyczności pracy z danymi, jaką oferują tabele przestawne oraz możliwość prezentacji graficznej, jaką oferują dashboards. Istotną zmianą jest również sposób postrzegania użytkowników końcowych.

W klasycznych systemach raportowych poprzedniej generacji, role użytkowników były podzielone na dwie mocno rozgraniczone sfery:

1. wysokiej klasy specjalistów IT odpowiedzialnych za utrzymanie systemu oraz tworzenie raportów,
2. odbiorców - pracowników, analityków oraz menedżerów.

W tzw. systemach self service z uwagi na niższy poziom wymaganej wiedzy technicznej, głównym twórcą raportów powinien być analityk, bardziej rozumiejący potrzeby biznesu niż wyspecjalizowany programista. Odbiorcami raportów powinni być nadal pracownicy i zarząd, podczas, gdy ilość wyspecjalizowanych pracowników z sektora IT powinna być ograniczona do niezbędnego minimum, aby prawidłowo utrzymać system i zapewnić pomoc ekspercką analitykom.

Oprócz ulepszeń istniejących komponentów do przetwarzania oraz wizualizacji danych znanych z systemów raportowych poprzednich generacji, obecnie producenci wprowadzają wiele interesujących funkcjonalności, takich jak:

- możliwość komentowania oraz przysyłania raportów (wzorowanie się na mediach społecznościowych),
- wyszukiwarki semantyczne,
- wykresy umożliwiające “drążenie” w danych (ang. - drill down charts),
- obsługa narzędzi do zaawansowanych analiz statystycznych (np. języka R),
- aplikacje mobilne i responsywne raporty, umożliwiające przeglądanie raportów na smartfonach oraz wiele innych.

## METODY PREZENTACJI DANYCH

Zgodnie z chińską sentencją jeden obraz jest wart tysiąc słów, jedną z najlepszych metod pozwalającą zrozumieć dane jest ich wizualizacja. Liczby w postaci obrazu, nie są jednak dla każdego odbiorcy metodą najprzystępniejszą.

Stephen Few, jeden z liderów w dziedzinie wizualizacji danych, wyodrębnia trzy obszary które wpływają na dobór odpowiedniej metody prezentacji danych do danego zastosowania:

1. Cel raportowania:

- wyszukiwanie (ang. Lookup) - aby umożliwić odnalezienie poszukiwanych faktów,
  - narracja - aby zakomunikować zbiór powiązanych ze sobą faktów,
  - monitoring - aby zaktualizować świadomość odbiorcy na dany temat,
  - analityczny kierowany - aby przeprowadzić analizę danych przy użyciu narzędzi zaprojektowanych do udzielania odpowiedzi na wybrane pytania,
  - analityczny badawczy - aby zbadać zbiór danych w poszukiwaniu użytecznych informacji, niekoniecznie odpowiadając na postawione pytania,
  - analiza predykcyjna - aby szacować prawdopodobne wartości na podstawie określonych warunków.
2. Platforma wizualizacyjna:
- raport do wyszukiwania (ang. Lookup Report),
  - raport objaśniający (ang. Explanatory Report) - do celów narracyjnych,
  - infografika - do celów narracyjnych,
  - raport do prezentacji na żywo - do celów narracyjnych,
  - dashboard - do monitorowania,
  - aplikacja analityczna - do celów analitycznych (kierowanych),
  - aplikacja do eksploracji danych - do celów analitycznych (badawczych),
  - model predykcyjny - do celów analizy predykcyjnej.
3. Cechy raportu:
- poziom interakcji w skali od 1-5 (1-brak interakcji, 5-pełna elastyczność dla użytkownika końcowego),
  - częstotliwość użycia w skali od 1-3 (1-bardzo rzadko, 3-regularnie),
  - częstotliwość aktualizacji danych w skali od 1-4 (1-nigdy, 4-w czasie rzeczywistym bądź prawie w czasie rzeczywistym),
  - czas reakcji (jak szybko odbiorca raportu musi podjąć działania na podstawie tego raportu) w skali od 1-2 (1-działania mogą zostać podjęte później, 2-wymagana jest natychmiastowa reakcja),
  - poziom umiejętności analitycznych odbiorców raportów w skali od 1-3 (1-niskie, 3-wysokie),
  - środek przekazu: 1-5 (1-druk, 2-duży ekran (projektor), 3-kran komputera, 4-tablet, 5-smartfon) [Few 2004, 2013, 2014].

## JAK TWORZYĆ DOBRE RAPORTY

Wszystkie cechy dobrze zaprojektowanego raportu mają swoje źródło w ogólnych zasadach dobrego projektowania, uniwersalnych dla wielu gałęzi przemysłu, począwszy od architektury przez przedmioty użytku codziennego, aż po interfejsy aplikacji komputerowych. Na początku lat siedemdziesiątych, Dieter

Rams - jeden z najbardziej uznanych projektantów wzornictwa przemysłowego, sformułował następujące dziesięć cech dobrego wzornictwa, które stały się inspiracją dla wielu innych dziedzin projektowych:

1. „Dobre wzornictwo jest innowacyjne”- możliwości innowacji nie są pod żadnym pozorem wyczerpane. Rozwój technologiczny zawsze oferuje nowe możliwości do wykorzystania w innowacyjnym wzornictwie. Innowacyjne wzornictwo jednak zawsze rozwija się w parze z innowacyjną technologią i nigdy nie jest celem samym w sobie.
2. „Dobre wzornictwo czyni produkt użytecznym”- produkt kupuje się po to, by go używać. Musi on spełnić określone kryteria, nie tylko funkcjonalne, ale także psychologiczne i estetyczne. Dobre wzornictwo podkreśla użyteczność produktu bez względu na ewentualne czynniki, które mogłyby odwracać od tego uwagę.
3. „Dobre wzornictwo jest estetyczne” - jakość estetyczna produktu jest integralna z jego użytecznością, ponieważ produkty, których używamy, codziennie wpływają na naszą osobowość i samopoczucie. Tylko dobrze wytworzone produkty mogą być piękne.
4. „Dobre wzornictwo czyni produkt zrozumiałym” - wyjaśnia on strukturę produktu. A więc klient widząc produkt natychmiast domyśla się do czego dany produkt może być użyty.
5. „Dobre wzornictwo jest skromne” - produkty, które spełniają swoją funkcję, są jak narzędzia. Nie są one ani obiektami dekoracyjnymi, ani dziełami sztuki. Powinny być zatem zaprojektowane w sposób neutralny i powściągliwy, aby zostawić użytkownikowi przestrzeń do interpretacji.
6. „Dobre wzornictwo jest szczerze” - dobre wzornictwo nie udaje, że produkt jest bardziej innowacyjny, wartościowy, niż jest w rzeczywistości. W dobrym wzornictwie nie próbuje się manipulować konsumentem poprzez obietnice, które nie mogą zostać spełnione.
7. „Dobre wzornictwo jest długowieczne” - unika bycia modnym, a przez to nigdy nie staje się eksponatem. W przeciwieństwie do modnego wzornictwa, może przetrwać wiele lat – nawet w dzisiejszym konsumpcyjnym świecie.
8. „Dobre wzornictwo jest dokładne, do najdrobniejszych szczegółów” - nic nie może być dowolne czy pozostawione przypadkowi. Dokładność i precyzja w procesie projektowania dowodzą szacunku dla klienta.
9. „Dobre wzornictwo jest przyjazne środowisku” - wzornictwo odgrywa znaczącą rolę w dbaniu o środowisko naturalne. Może oszczędzać zasoby, redukować fizyczne zanieczyszczenie oraz wizualne skażenie naszego środowiska podczas całego cyklu życia produktu.
10. „Dobre wzornictwo jest minimalistyczne” - mniej znaczy lepiej – ponieważ dobre wzornictwo koncentruje się na najważniejszych aspektach, produkty nie są błahe. Powrót do czystości, powrót do prostoty [gizmodo.com, 2010].

W kontekście systemów BI, są to bardzo ogólne reguły, które nie zawsze przekładają się na proste porady w jaki sposób projektować raporty. Mając jednak na uwadze uniwersalność wymienionych cech oraz wyjątkowo szybki postęp technologiczny obecnych czasów, warto korzystać z nich w formie inspiracji dla każdego projektu.

Niezmiennie ważnym aspektem w tworzeniu raportów jest tzw. percepcja wizualna człowieka. Różnica między „przedświadomym” a świadomym przetwarzaniem informacji jest łatwa do zaprezentowania. W ramach doświadczenia, możemy posłużyć się przykładem na znalezienie wszystkich cyfr 5 w przykładach 1 oraz 2.

Przykład 1:

51324130295209480920409009899

Przykład 2:

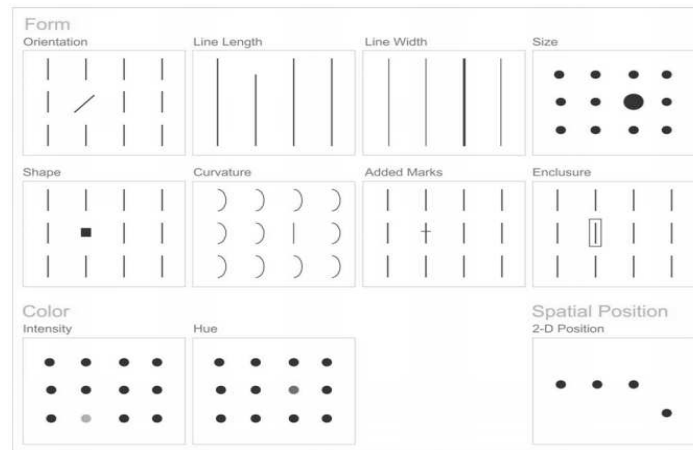
5132413029**5**209480920409009899

Prawidłowa odpowiedź brzmi: w przykładach występują dwie piątki. Szybkie odnalezienie szukanej liczby było możliwe dzięki odznaczającym się piątkom w przykładzie 2, co nie umknęło „przedświadomości” percepcji wizualnej. Warto zauważyć, iż w przykładzie pierwszym, „przedświadomość” po nieudanym odnalezieniu cech szczególnych, została kompletnie pominięta i mózg przeszedł do świadomego etapu analizy w poszukiwaniu piątek cyfra po cyfrze. Oprócz koloru, istnieją inne atrybuty ułatwiające „przedświadomości” odszukiwanie podobizn między obiektami. Colin Ware opisuje następujące atrybuty oddziałujące na „przedświadomość” percepcji wizualnej:

- kolor, na który składa się jego intensywność oraz odcień,
- kształt, na który składa się jego orientacja, długość, szerokość, wielkość, kształt, krzywizna, oznaczenia oraz otoczenie,
- pozycja w przestrzeni,
- ruch [Ware 2000].



Rysunek 2. Atrybuty „przedświadomej” percepcji wizualnej



Źródło: [Few 2004]

Każdy z wymienionych atrybutów może być świadomie wykorzystany do pogrupowania bądź wyróżnienia informacji w raporcie.

## PODSUMOWANIE

Wizualizacja danych, a raczej przedstawienie z terabajtów, czasem już petabajtów, danych istotnych informacji to klucz do sukcesu każdej firmy. Jeszcze 20 lat temu nie miało to aż tak wielkiego znaczenia jak obecnie. Dlatego też autorzy niniejszego artykułu postanowili zaprezentować najczęstsze trendy w tworzeniu raportów: dashboardów i balanced scorecardów. W ogólnym rozrachunku, niezależnie od tego, do czego dany raport czy też wykres służy, najważniejszą zasadą jego prezentacji jest dążenie do jak najbardziej prostej, a przy tym przejrzystej formy. Parafrazując Ditera Ramsa, możemy to zamknąć w czterech słowach „dobre wzornictwo jest minimalistyczne”.

## BIBLIOGRAFIA

- Diaz J. (2008) 1960s Braun Products Hold the Secrets to Apple's Future. gizmodo.com.  
 Few S. (2004) Tapping the Power of Visual Perception. Perceptual Edge, 3-5.  
 Few S. (2013) Information Dashboard Design. O'Reilly.  
 Few S. (2014) Display Platforms for Quantitative Information. Perceptual Edge.  
 Jelen B. (2005) The Spreadsheet at 25: 25 The Evolved of the Invention that Changed the World. Holy Macro! Books.  
 Kaplan R. S., Norton D. P. (1991) The Balanced Scorecard: Measures That Drive Performance. Harvard Business Review, 71-79.  
 Michael A., Jelen B. (2005) Pivot Table Data Crunching (QUE).

- Schneiderman A. M. (1990) Pilot Demo- presentation.
- Shivakumar B. L. (2014) A Review of Trends and Technologies in Business Analytics International Journal of Advanced Research in Computer Science, 5 (8).
- United Nations Economic Commission for Europe Making Data Meaningful Part 2: A guide to presenting statistics (2009).
- Ware C. (2000) Information Visualization: Perception for Design. Academic Press.
- Watson H., Walls J. (1993) Executive Information systems. System Sciences, Proceeding of the Twenty-Sixth Hawaii International Conference on System Sciences.
- [www.bi.pl](http://www.bi.pl).
- [www.codecdss.co.uk](http://www.codecdss.co.uk).
- [www.en.wikipedia.org/wiki/Lotus\\_Improv](http://www.en.wikipedia.org/wiki/Lotus_Improv).
- [www.en.wikipedia.org/wiki/Dieter\\_Rams](http://www.en.wikipedia.org/wiki/Dieter_Rams).
- [www.en.oxforddictionaries.com](http://www.en.oxforddictionaries.com).
- [www.pl.wikipedia.org/wiki/Enron](http://www.pl.wikipedia.org/wiki/Enron).

## PRESENTATION METHODS OF DATA IN BI REPORTS

**Abstract:** In the XXI century we are dealing with large amount of data which we have to process. The pressure to achieve the biggest amount of information is on the top level. Very huge problem is filtration of the most significant information from this data stream. To solve above problem author of this article undertakes request to present main principles of data presentation in new Business Intelligence systems. The main role of assumed principles is readability and interpretation of presented data improvement.

**Keywords:** BI reports, data presentation, dashboards visualization