

**Univerzita Hradec Králové**  
**Fakulta informatiky a managementu**  
**Katedra informačních technologií**

**Business Intelligence**

Metody a nástroje

Bakalářská práce

Autor: Věra Kašparová

Studijní obor: Aplikovaná informatika

Vedoucí práce: prof. RNDr. Hana Skalská, CSc.

Hradec Králové

Duben 2017

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně a s použitím uvedené literatury.

V Hradci Králové dne 23.4.2017

Věra Kašparová

## **Poděkování**

Děkuji vedoucímu bakalářské práce prof. RNDr. Haně Skalské, CSc. za metodické vedení práce, poskytnuté rady i čas věnovaný mé práci. Poděkování patří také firmě GIST, s.r.o. za laskavý souhlas, se kterým vznikly ukázky BI nástrojů v této práci.

## **Anotace**

V této práci je popsán koncept Business Intelligence (BI), vývoj souvisejících pojmů a využití metod BI ve firmě.

První část práce prezentuje a analyzuje literaturu, která se vztahuje k definicím BI, jejich vývoji a také historickému a současnému vývoji BI jako takového. Dále jsou diskutovány rozdíly mezi BI a podobnými koncepty pro podporu rozhodování. Součástí je také přehled nejlépe hodnocených softwarových BI řešení.

V druhé části je předkládán přehled vybraných metod a nástrojů BI pro analýzu a prezentaci informací z manažerského pohledu. Jsou představeny základní principy a aplikace OLAP, Performance Managementu, Dashboards a Data Miningu. Práce je také věnována možným problémům a doporučením pro implementaci principů BI ve firmě.

## **Annotation**

### **Title: Business Intelligence: Methods and Tools**

This paper is dedicated to Business Intelligence (BI) in terms of evolvement of its related terms and the application of its methods in a corporate environment. The paper is divided into two main sections.

The first section focuses on the analysis of literature related to BI definitions, its development during the history and certain distinctions in understanding of BI using literature review. In addition, historical and current development is also discussed concerning whole BI with mention of inclusion of other intelligence concepts to BI. The section is concluded by rankings of current top BI solutions.

The second section deals with selected methods and BI tools used for the analysis and presentation of information from the viewpoint of a manager. Basic principles, application, possible problems, recommendation or samples are included for OLAP, Performance management, Dashboards and Data Mining tools.

# Obsah

|                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Úvod .....</b>                                                     | <b>4</b>  |
| <b>2 Cíl práce a metodika zpracování.....</b>                           | <b>5</b>  |
| <b>3 Současný pohled na Business Intelligence .....</b>                 | <b>6</b>  |
| 3.1 Definice Business Intelligence .....                                | 6         |
| 3.2 Rozdíly v definicích BI .....                                       | 7         |
| 3.3 Hledání podobností v definicích BI.....                             | 8         |
| 3.3.1 Témata obsažená v definicích BI.....                              | 8         |
| 3.3.2 Popisný rámec BI .....                                            | 9         |
| 3.4 Zařazení BI v kontextu podobných konceptů.....                      | 12        |
| 3.4.1 Competitive a Competitor Intelligence.....                        | 12        |
| 3.4.2 Market Research, Marketing, Customer, Strategic Intelligence..... | 13        |
| 3.4.3 Counterintelligence.....                                          | 14        |
| 3.5 Historie a vývoj systémů pro BI.....                                | 14        |
| 3.6 Aktuální směry ve vývoji BI .....                                   | 16        |
| 3.6.1 Externí a nestrukturovaná data, Big Data.....                     | 16        |
| 3.6.2 Real-time BI .....                                                | 17        |
| 3.6.3 Proces rozhodování a vztah informací a rozhodování.....           | 18        |
| 3.6.4 Role člověka a zpracování získaných informací .....               | 19        |
| 3.7 Software pro BI .....                                               | 20        |
| Souhrn poznatků .....                                                   | 21        |
| <b>4 Metody a nástroje BI .....</b>                                     | <b>22</b> |
| 4.1 Kvalita informací.....                                              | 23        |
| 4.2 Charakter informace a její využitelnost.....                        | 25        |
| 4.3 BI aplikace pro podporu rozhodování .....                           | 27        |
| 4.4 On-line analytical processing .....                                 | 28        |
| 4.4.1 Datová kostka .....                                               | 29        |
| 4.4.2 Analytické operace a související omezení.....                     | 31        |
| 4.4.3 Typy OLAP .....                                                   | 32        |
| 4.4.4 OLAP vs. OLTP a další vývoj.....                                  | 33        |
| 4.4.5 Příklad užití OLAP aplikace.....                                  | 34        |
| 4.4.6 Ukázka OLAP aplikací.....                                         | 35        |
| 4.5 Řízení podnikové výkonnosti.....                                    | 37        |

|          |                                                     |           |
|----------|-----------------------------------------------------|-----------|
| 4.5.1    | Strategie a plnění plánů .....                      | 37        |
| 4.5.2    | Plánování .....                                     | 39        |
| 4.5.3    | Monitoring a analýza výkonu .....                   | 39        |
| 4.5.4    | Přizpůsobení a změny .....                          | 40        |
| 4.5.5    | Měření výkonu a určení vhodného KPI.....            | 40        |
| 4.5.6    | Architektura a firemní aplikace PM .....            | 44        |
| 4.6      | Vizualizace: Dashboards .....                       | 45        |
| 4.6.1    | Návrh Dashboard.....                                | 46        |
| 4.6.2    | Rozptylující prvky v Dashboard.....                 | 47        |
| 4.6.3    | Dashboards a sense-making.....                      | 48        |
| 4.6.4    | Ukázka Dashboards .....                             | 49        |
| 4.7      | Data Mining.....                                    | 51        |
| 4.7.1    | Architektura DM systému a proces dolování dat ..... | 53        |
| 4.7.2    | DM nástroje a SW .....                              | 57        |
| 4.7.3    | Aplikace DM ve firemním prostředí .....             | 58        |
| <b>5</b> | <b>Shrnutí výsledků .....</b>                       | <b>60</b> |
| <b>6</b> | <b>Závěry a doporučení.....</b>                     | <b>61</b> |
| <b>7</b> | <b>Seznam použité literatury .....</b>              | <b>62</b> |

# 1 Úvod

Business Intelligence je specializovaný přístup ke komplexnímu řešení rozhodovacích úloh. Je-li implementovaný ve firmě, umožňuje optimalizovat firemní procesy, sledovat výkon firemní strategie, objevovat nevyužitá příležitosti i zajišťovat přístupnost ke kvalitním informacím. V současném obchodním světě je komplexní podpora rozhodování pochopitelnou výhodou, ne-li nutností. Termín Business Intelligence je stále více skloňovaný v souvislosti s rostoucím množstvím uchovávaných dat a potřeby těmto datům lépe porozumět. Tento koncept je pro použití ve firemním prostředí vyvíjen přibližně od konce osmdesátých let minulého století. Ačkoli se tedy nejedná o úplně nový přístup, v oblasti Business Intelligence se mezi uživateli i výzkumníky objevuje řada neshod v definici tohoto konceptu. Z mnoha dostupných definic a popisů Business Intelligence není snadné získat představu o tom, co vše se za termínem Business Intelligence skrývá, co lze a co již nelze považovat za Business Intelligence, co které Business Intelligence nástroje pro firmu znamenají, ani co obnáší jejich implementace (nároky, úskalí, možnosti, používání).

První oddíl (kapitola 3) je věnován vývoji a porovnání definic Business Intelligence. Komponenty Business Intelligence, které jsou důležité pro autory definic z různých prostředí, jsou v této kapitole přehledně shrnuty do popisného rámce. Následuje podkapitola, která se pro lepší porozumění Business Intelligence v kontextu jiných manažerských přístupů (Competitive Intelligence, Strategic Intelligence a dalších) věnuje tomu, zda lze tyto přístupy považovat za součást Business Intelligence či nikoli. Pro komplexní pochopení aktuální problematiky navazuje na stručný úvod do historie systémů pro Business Intelligence přehled oblastí, ve kterých je očekáván vývoj Business Intelligence v současnosti. V závěru kapitoly 3 jsou prezentovány aktuální žebříčky Business Intelligence software na trhu a na základě všech zjištění je navržena definice Business Intelligence.

Technologiím metod a nástrojů Business Intelligence je věnován druhý oddíl (kapitola 4). Kapitola se zabývá technologiemi, které podporují využití informací a patří mezi ně nástroje k analýze, zobrazení a manipulaci s informacemi. Pro bližší seznámení byly vybrány metody a nástroje OLAP pro reporting, Řízení podnikové výkonnosti (Performance management) pro tvorbu a podporu plnění firemní strategie, Dashboards pro rychlé posouzení stavu firmy a Data Mining, který je ve firmě cenný například v podpoře péče o zákazníky a odhalování skrytých vzorů a vztahů v datech. Pro každý z nástrojů jsou představeny základní pojmy, shrnuto jejich použití, včetně případných doporučení a ukázky.

## **2 Cíl práce a metodika zpracování**

Cílem práce je vyhledat definice Business Intelligence a vytvořit jejich přehled. Dalším cílem je zmapovat aktuální stav vývoje Business Intelligence a představit vybrané nástroje pro analýzu a vizualizaci informací. Pro tyto nástroje je cílem uvést základní pojmy, možnosti využití, případně vyhledat jejich aplikace ve firemním prostředí. Koncept Business Intelligence zasahuje do řady vědních oborů (statistika, informatika,...) a jeho nástroje jsou používány odborníky z různých oblastí. Z toho důvodu vznikají různé interpretace pojmu Business Intelligence a objevují se různé nejasnosti v rozsahu i obsahu Business Intelligence konceptu. V této práci budou hledány podobnosti v definicích Business Intelligence a na základě zjištění bude navržena definice Business Intelligence. Ve stěžejní části práce budou vyhledány a představeny možnosti vybraných Business Intelligence nástrojů. Bude provedena literární rešerše odborných článků zabývajících se problematikou Business Intelligence a souvisejícími okruhy.



### 3 Současný pohled na Business Intelligence

Tento oddíl je věnován porovnání definic Business Intelligence a vývoji konceptu Business Intelligence (BI) jako takového. V prvních třech kapitolách (kapitoly 3.1 – 3.3) se práce zabývá rozdíly, podobnostmi a konkrétními částmi BI, které se objevují v definicích BI. Zbytek oddílu je věnován problematikám, které souvisí s BI jako celkem. V kapitole 3.4 je diskutováno zařazení příbuzných konceptů pro řešení rozhodovacích úloh pod BI. Kapitoly 3.5 a 3.6 pojednávají o historii vývoje systémů pro BI a o předpokládaných směrech vývoje BI. Závěrečná kapitola 3.7 se stručně věnuje softwaru pro BI řešení.

#### 3.1 Definice Business Intelligence

Z důvodu rapidních změn ve světě byznysu je pro manažery stále obtížnější si udržet porozumění obchodnímu prostředí. Mnoho podniků se proto uchyluje k využití metod BI, které usnadňují porozumění a kontrolu firemních procesů. [Pickl & Görgülü, 2013]

Podle [Pour a kol., 2012, str. 16] je BI: „...*sada procesů, know-how, aplikací a technologií, jejichž cílem je účinně a účelně podporovat řídicí aktivity ve firmě. Podporují analytické, plánovací a rozhodovací činnosti organizací na všech úrovních a ve všech oblastech podnikového řízení, tj. prodeje, nákupu, marketingu, finančního řízení, controllingu, majetku, řízení lidských zdrojů, výroby a dalších*“.

Jinými slovy, BI je soubor technologií a procesů, které uživatelům na všech úrovních organizace umožňují přístup k datům a analýzu dat tak, aby bylo podpořeno rozhodování [Howson, c2008]. Hlavní uplatnění BI je v podnikatelské sféře [Skalská, 2010]. Implementace BI přináší zlepšení kvality a včasnosti dodání informací [Pickl & Görgülü, 2013]. Lze sledovat firemní výkon, provozní efektivitu nebo objevit nevyužité příležitosti firmy [Howson, c2008]. „*Je-li BI řešení dobře implementováno, dochází k využití hodnot historických, současně sledovaných i k odhadu budoucích hodnot ukazatelů, což umožní manažerům provádět rozhodnutí, vedoucí k dosažení cílů podniku*“ [Pour a kol., 2012]. Z toho vyplývá, že analytici (manažeři) mají v ruce nástroj, který jim dává možnost se dopátrat, co je potřeba na strategické či operační úrovni upravit, aby se společnost ubírala tou nejvýhodnější cestou [Pickl & Görgülü, 2013]. Nástroje BI jsou považovány za kriticky důležitý prvek v tvorbě a naplňování firemní strategie. Je velmi pravděpodobné, že jsou nezbytným předpokladem pro konkurenceschopnost v mnoha odvětvích průmyslu [Panian, 2012]. BI pomáhá porozumět, v jaké pozici se firma nachází v porovnání s konkurencí. S tím souvisí posouzení vlastností firmy,

měnících se trendů podílů na trhu, změn v přístupu zákazníků či změn tržních podmínek [Pickl & Görgülü, 2013].

Technologie BI zahrnují back-end systémy datových skladů i front-end uživatelské nástroje [Howson, c2008]. Vhled a porozumění výkonnosti podniku vychází z dat a užití statistických metod [Marakas & O'Brien, 2013, str. 418].

BI je pohled na trh a vlastní účast na trhu. Centrum tohoto pohledu tvoří podnik (enterprise-centered view). Jádrem každého BI přístupu je IDS (**IT-based decision support**). IDS je informační systém, navržený pro podporu řešení komplexních rozhodovacích úloh, včetně částečně či špatně strukturovaných problémů. Právě z toho důvodu BI přitahuje velký zájem ze strany výzkumníků i průmyslu. [Pickl & Görgülü, 2013]

### 3.2 Rozdíly v definicích BI

Pohled expertů na BI se může lišit. *“Jedná se o termín, který přímo nevyjadřuje obsah, pro různé lidi je to různá věc”* [Turban, 2011]. Pro odborníky z řad tvůrců a správců datových skladů mohou být nástroje BI vnímány jako nový doplňkový systém, který představuje platformu pro aplikace podporující rozhodování. Pro odborníky na data mining představují sadu pokročilých systémů s technikami pro dolování dat, které podporují rozhodování, zatímco pro statistiky představují spíše nástroje pro forecasting (předvídání) a multidimenzionální analýzu [Turban, 2011]. *„V praxi existuje velké množství možností a **variant řešení** business intelligence, které kombinují různé BI technologie a produkty“* [Pour a kol., 2010, str. 16].

V literatuře se nachází množství definic BI. Obvykle jsou ale tyto definice odrazem zájmů, které figuruje v pozadí (nejčastěji zájmy dodavatelů BI softwaru). Také výzkumníci mají tendenci své definice přizpůsobovat vlastnímu výzkumu. Další rozpory mezi definicemi jsou způsobeny zdůrazňováním konkrétních (a různých) komponent BI. [Ponelis & Britz, 2012]

**Studie BI** se ubírají dvěma směry. Jsou buď zaměřené na management a orientované na procesy, nebo se soustředí na technologii, přičemž důraz je kladen na sadu nástrojů, které mají být použity [Ponelis & Britz, 2012]. Stejnou myšlenku podporuje i [Pirttimäki, 2007], když tvrdí, že typická definice BI je v podstatě dualistický koncept. Příkladem může být definice od (Ghoshal and Kim 1986; Gilad and Gilad 1986) *„BI je definováno jako manažerský koncept nebo nástroj, který je použit ke správě, obohacení informací a k produkci up-to-date znalostí a inteligence pro operativní či strategické rozhodování“* [Pirttimäki, 2007]. Definice se vztahuje ke zpřesněným informacím a znalostem, které popisují prostředí podniku, podnik,

jeho stav v závislosti na trhu, zákaznících a ekonomice. Také ale odkazuje k procesu, který přináší vhled a doporučení pro management a rozhodování.

Jiný je závěr studie [Chee a kol, 2009]: *“Technologické hledisko BI by mělo být považováno za BI systém, zatímco proces se vztahuje k implementaci BI systémů. Produkt je výsledkem analýzy podnikových dat, které pocházejí z různých zdrojů”*.

Ve zmíněných výzkumech je patrná shoda, že BI zahrnuje technologii, procesy a produkt. [Ponelis & Britz, 2012]. Nicméně dle [Chee a kol, 2009] procesy souvisejí s implementací technologie či systému, zatímco dle [Pirttimäki, 2007] se procesy týkají managementu a lidí, kteří činí rozhodnutí, aby získali vhled pramenící z produktu BI (tedy informace).

### **3.3 Hledání podobností v definicích BI**

Novější definice BI jsou velmi podobné těm starším. Jediným rozdílem jsou možnosti, které jsou nyní poskytovány navíc díky stále se vyvíjejícím informačním technologiím [Pirttimäki, 2007]. *“To může být znamením, že BI je spíše filozofie řízení či manažerský nástroj a že technologie je podstatnou součástí, která BI umožňuje”* [Pirttimäki, 2007]. Lze tedy tvrdit, že BI je méně o technologii a více o tvořivosti, kultuře a o faktu, zda lidé vidí informace jako rozhodující aktivum [Howson, c2008].

Autoři [Ponelis & Britz, 2012] a [Shollo & Kautz, 2010] se proto zaměřili na hledání odpovědí na obsahové rozdíly zmíněné v kapitole 3.2. Jejich cílem bylo vymezit koncept BI a zlepšit sdílené porozumění, které by mohlo vézt k dalšímu pokroku v oblasti BI [Ponelis & Britz, 2012]. Výzkumná metoda, zvolená [Ponelis & Britz, 2012], byla **kvantitativní obsahová analýza 27 BI definic** z rozmezí let 2001 – 2011 z akademického prostředí i průmyslu. Touto metodou byla hledána odpověď na dvě výzkumné otázky: (1) která témata jsou zachycena v BI definicích a (2) zda v definicích existují dostatečné podobnosti, které by dovoľovaly vyvinout jediný rámec.

Výzkum [Shollo & Kautz, 2010] byl zaměřen na **analýzu 103 odborných článků** z období od 1990 do 2010. Cílem jejich analýzy bylo zmapovat současný stav BI a odhalit nedostatky či mezery ve vývoji BI.

Výsledky těchto analýz jsou podkladem pro kapitoly 3.3 a 3.6.

#### **3.3.1 Témata obsažená v definicích BI.**

Zjištění, která témata jsou v definicích nejvíce zmiňovaná, umožňuje získat celkový obraz BI, zahrnující segmenty důležité jak z akademického pohledu, tak i z pohledu dodavatelů a uživatelů BI software [Ponelis & Britz, 2012].

Analýza [Ponelis & Britz, 2012] odhalila jako nejčastěji zmiňovaná témata:

- zdroj,
- systémy, technologie
- proces: spotřeba (užití)
- produkt
- proces: produkce.
- uživatel
- rozhodnutí

**Tabulka 1** Nejvýznamnější zastoupená témata v definicích jsou jednoznačně ‘rozhodnutí’ a ‘proces: užití’.

|                     | Source (%)  | Technology (%) | Process: production (%) | Product (%) | Process: consumption (%) | User(s) (%) | Decision (%) | Total (%)    | Total (n) |
|---------------------|-------------|----------------|-------------------------|-------------|--------------------------|-------------|--------------|--------------|-----------|
| <b>Academic</b>     | 83.9        | 62.4           | 91.9                    | 59.7        | 75.8                     | 46.8        | 83.9         | 46.0         | 12.4      |
| <b>Practitioner</b> | 37.4        | 44.3           | 79.1                    | 68.7        | 79.1                     | 25.5        | 79.1         | 35.5         | 9.6       |
| <b>Vendor</b>       | 40.0        | 60.0           | 40.0                    | 100.0       | 100.0                    | 27.8        | 80.0         | 18.5         | 5         |
| <b>Total (%)</b>    | <b>59.3</b> | <b>55.6</b>    | <b>77.8</b>             | <b>70.4</b> | <b>81.5</b>              | <b>66.7</b> | <b>81.5</b>  | <b>100.0</b> | <b>27</b> |
| <b>Total (n)</b>    | <b>16</b>   | <b>15</b>      | <b>21</b>               | <b>19</b>   | <b>22</b>                | <b>18</b>   | <b>22</b>    |              |           |

**Zdroj:** [Ponelis & Britz, 2012]

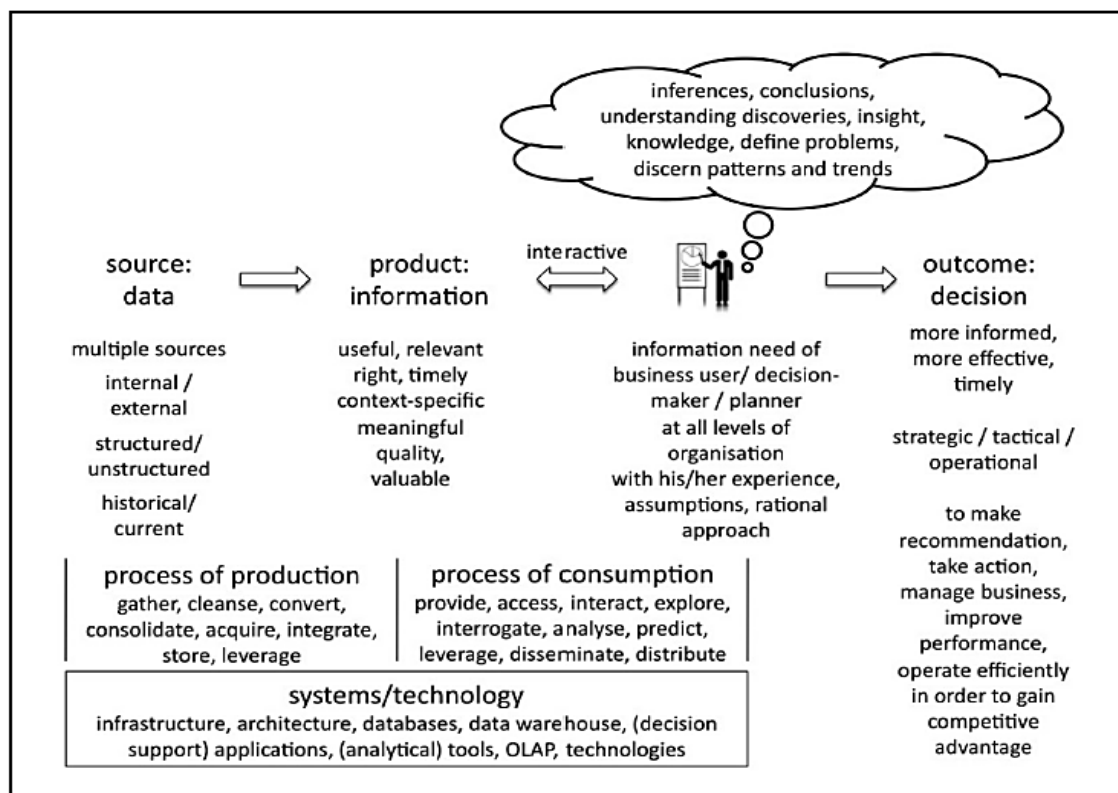
Tabulka 1 uvádí tato témata spolu s údaji o četnosti jejich výskytu v definicích z různého prostředí. *Rozhodnutí* (Decision) společně s tématem *Proces: spotřeba* (Process: consumption) jsou kategorie, které se v definicích objevovaly relativně častěji. Častější výskyt tématu *Proces: spotřeba* podporuje teorii procesu dle [Pirttimäki, 2007]. Téma *Proces: produkce* byl zastoupen méně. Témata *Technologie* a *Uživatel* byla zmiňována nejméně. [Ponelis & Britz, 2012]

### 3.3.2 Popisný rámec BI

[Ponelis & Britz, 2012] Vzájemné vztahy témat jsou znázorněny pomocí diagramu na Obrázku 1. Jako deskriptory jsou pro každé téma uvedeny *coding units*, použité v obsahové analýze. Tento rámec je platný i pro Competitive Intelligence.

Popisný rámec BI znázorňuje, jak koncept **BI podporuje uživatele** v tom, aby mohl činit včasné a účinné strategické, taktické či operační rozhodnutí, která jsou zásadní pro získání nebo udržení konkurenční výhody na trhu, řízení společnosti či zvýšení výkonnosti podniku. Podpora uživatele je možná díky efektivní implementaci organizačních procesů, systémů a technologií transformujících datové zdroje ve vhodné informace, které mohou být ná-

sledně použity uživatelem. Zmíněné **organizační procesy** se vztahují jak k procesům, které slouží k produkci informací z dat (například procesy sběr, očištění, konsolidace), tak i k procesům spotřeby vyprodukovaných informací. Do procesů spotřeby vyprodukovaných dat se řadí procesy přístupu a poskytování informací, objevování, analýzy, anticipace, šíření informací a podobně.



Obrázek 1 Popisný rámec BI s tématy a deskriptory. Zdroj: [Ponelis & Britz, 2012]

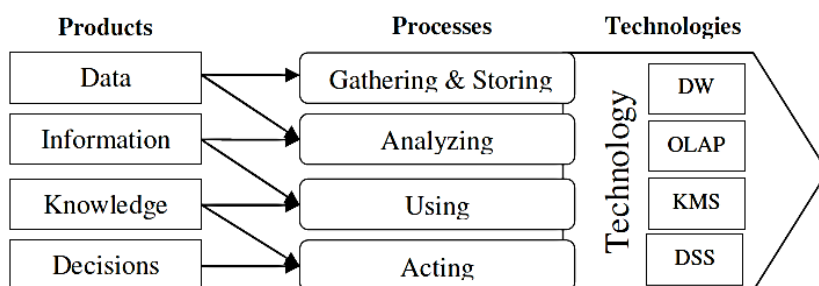
Od **informačního produktu**, který je definován jako užitečná, relevantní, korektní, včasná, smysluplná či kvalitní informace, vede k uživateli interaktivní vazba. **Uživatel**, tedy osoba s rozhodovací pravomocí na jakékoli úrovni v organizaci, potřebuje získat informace, přistupuje k problematice racionálně a používá svoji zkušenost k tomu, aby z poskytnutých informací učinila závěr, získala porozumění, znalosti, vhled, dále definovala problémy nebo rozpoznala trendy a vzory. Po vyhodnocení informací člověkem je **výstupem z celého procesu rozhodnutí**.

Se zdrojem dat (Source: data, viz Obrázek 1) se obvykle pojí analýza interních firemních dat. Ve studii byl tento trend podpořen, ačkoliv existují zmínky i o využití externích dat, většinou strukturovaných, méně často nestrukturovaných, historických i současných. [Ponelis & Britz, 2012]

Infrastrukturu BI systému (systems/technology) na Obrázku 1 tvoří **technologie** [Shollo & Kautz, 2010]. Jeden z nejnáročnějších úkolů moderního podniku je zajištění kvalit-

ních informací, které jsou konzistentně k dispozici, a jsou šířeny k těm, kteří takové informace ve firmě potřebují. **Tento úkol bývá často opomíjen i přesto, že významně přispívá k dosažení vysokého výkonu a konkurenční výhody.** [Ponelis & Britz, 2012]

Konceptuální rámec BI na Obrázku 2 začíná sběrem a ukládáním dat, která jsou analyzovaná a transformovaná v informace. Informace jsou dále analyzovány a transformovány v nové informace či znalosti, které mohou být použity k rozhodování. Procesy sběru a ukládání dat probíhají s pomocí technologie datových skladů (DW). Analýza a extrakce informací často probíhá prostřednictvím OLAP. Rozhodování jsou podpořena informacemi a znalostmi získanými v systémech KMS (Knowledge Management System) a DSS (Decision Support Systems). Takto se technologie, proces a produkt vzájemně doplňují [Chee a kol, 2009], [Pirttimäki, 2007], [Ponelis & Britz, 2012].



**Obrázek 2** Konceptuální rámec BI, jehož pilíře jsou tvořeny produkty, procesy a technologiemi. Zdroj: [Shollo & Kautz, 2010]

## Diskuse zdrojových definic Popisného rámce

[Ponelis & Britz, 2012] diskutují BI definice, použité k vytvoření Popisného rámce. „Například pouze dvě z vybraných definic (Schiff 2008; Pirttimäki 2007) explicitně zmiňují, že BI uspokojuje informační potřebu odborníků“ [Ponelis & Britz, 2012] (Obrázek 1, Product: information). Informační potřeby souvisejí s pracovními úlohami a úkoly, rozhodováním, řízením podniku, pracovní efektivitou, optimalizováním výkonnosti podniku a získáním konkurenční výhody. I přesto, že informační potřeba byla zmíněna pouze ve dvou definicích, autoři zdůrazňují **zásadní význam plnění stávajících a plánovaných informačních potřeb** vyplývajících z organizačního kontextu. [Ponelis & Britz, 2012]

Dále žádná z definic výslovně nezmiňuje **sense-making**. Sense-making znamená, že bylo pochopeno to, co dané rozhodnutí způsobilo. V Popisném rámci je uvedeno pouze rozhodování (decision-making), jelikož sense-making nebyl v definicích zmíněn a ani se podle

autorů konzistentně zahrnout do definice společně s rozhodováním nedá. [Ponelis & Britz, 2012]

I přes rozdílnost definic výsledky analýzy naznačují, že je možné vytvořit společný Popisný rámec [Ponelis & Britz, 2012].

Tyto kapitoly prezentovaly různé pohledy na BI v literatuře a řešení integrace těchto pohledů do jednotného rámce. Řešení bylo navrženo na základě obsahových analýz odborných definic. Následující kapitoly 3.4 – 3.7 se zabývají problematikami, které souvisí s BI jako celkem.

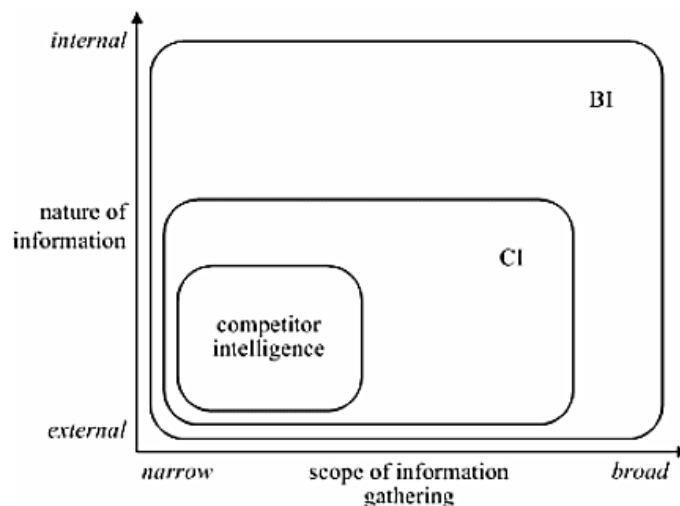
### **3.4 Zařazení BI v kontextu podobných konceptů**

Mezi odborníky se objevují neshody ohledně zařazení příbuzných konceptů pro řešení rozhodovacích úloh pod BI. V souvislosti s BI bývá diskutováno Competitive Intelligence (CI), Competitor Intelligence, Customer Intelligence, Marketing Intelligence (MI), Strategic Intelligence, Product Intelligence, Environmental Intelligence a nejnověji také Technology Intelligence a Counterintelligence. [Pirttimäki, 2007]

Pojítkem těchto systémů je zejména jejich účel – přeměna dat v informace a znalosti. Přestože způsob, jakým jsou znalosti řízeny a obohaceny, zůstává obvykle stejný bez ohledu na pojmenování, jsou mezi BI a zmíněnými koncepty rozdíly. Většina z těchto přístupů se na rozdíl od BI zaměřuje především na analýzu externího prostředí společnosti a sběr dat z externích zdrojů. [Pirttimäki, 2007]

#### **3.4.1 Competitive a Competitor Intelligence**

Dle [Pirttimäki, 2007] Competitive Intelligence (CI) zapadá spolu s Competitor Intelligence svým rozsahem i definicí do konceptu BI. Typicky jsou považovány za pod-aktivitu BI. CI zahrnuje jak informace o trhu a informace pro konkurenceschopnost, tak i informace o konkurentech (Competitor) [Pirttimäki, 2007]. Pokud existuje předpoklad, že rozhodování může vyžadovat nestrukturovaná, externí data o konkurenci, což představuje CI, většina definic tak skutečně naznačuje, že CI je podmnožinou BI, viz Obrázek 3 [Ponelis & Britz, 2012].



Obrázek 3 CI a Competitor Intelligence svým rozsahem spadají pod BI. Zdroj: [Pirttimäki, 2007]

### 3.4.2 Market Research, Marketing, Customer, Strategic Intelligence

Dalším celosvětově známým konceptem, který není považován za ekvivalentní k BI, je Market Research (MR). Výstupem tohoto konceptu je odhad toho, co si zákazník pravděpodobně koupí na základě jeho zvyklostí v minulosti. Marketing Intelligence (MI) je využíván k hledání ziskovějšího obchodního segmentu. Oba koncepty, MR i MI, se zaměřují na specifické potřeby informací v krátkém časovém horizontu (řády dnů až měsíců). Naopak, cílem BI je zjistit, jaké změny se mohou objevit na základě různých aspektů společnosti samotné, jejího obchodního prostředí, a jak takové změny ovlivní její chod z dlouhodobého hlediska (roky). Výsledky MI a MR jsou – na rozdíl od BI či CI – typicky využívány pouze marketingovými či obchodními manažery. [Pirttimäki, 2007]

Customer Intelligence také zkoumá chování zákazníka při nákupu a rentabilitu zákazníka či produktu. Customer Intelligence zahrnuje informace o jednotlivcích, a tím má ještě užší rozsah než MR a MI. [Pirttimäki, 2007]

Strategic Intelligence (SI) se zaměřuje zejména na potřeby manažerů na vysoké úrovni. Pomáhá porozumět směru vývoje společnosti, jak zachovat konkurenceschopnost z pohledu budoucích výzev a změn v dlouhodobém časovém horizontu a také jak učinit strategická rozhodnutí pro co největší úspěch. [Pirttimäki, 2007]

Enviromental, Product a Technology Intelligence nejsou zatím rozšířeny, i když znalosti z nich získané jsou velmi cenné. [Pirttimäki, 2007]



### 3.4.3 Counterintelligence

V souvislosti s pojmem Counterintelligence (kontrašpionáž) je nutné zmínit roli etiky a legality v *intelligence aktivitách*. Intelligence aktivity jsou činnosti, během kterých jsou shromažďovány informace, případně informace o nepříteli – konkurentovi, ale nesmí v nich být náznak průmyslové špionáže. Základním principem této činnosti je totiž shromažďovat informace pouze z otevřených a etických zdrojů. **Ačkoli je obecně průmyslová špionáž považována za neetickou, každá firma může být vystavena těmto aktivitám, které působí proti jejím zájmům.** Koncept Counterintelligence se stal známější až v posledních letech. Jeho funkce spočívá v ochraně citlivých informací proti ztrátě tak, že si společnost pomocí Counterintelligence zjistí, které informace jsou pro její činnost zásadní, a následně může provést opatření pro jejich ochranu před útoky konkurentů. „*Counterintelligence aktivity jsou částečně v rozporu s BI činnostmi, protože je u nich kladen důraz na ochranu informačních aktiv*“ [Pirttimäki, 2007].

### 3.5 Historie a vývoj systémů pro BI

Systémy pro podporu rozhodování se začaly vyvíjet současně s využitím počítačů komerčními podniky v polovině dvacátého století [Ponelis & Britz, 2012]. Na počátku byly rozhodovací úlohy řešeny pomocí různých statistických metod [Skalská, 2010]. S dalším rozvojem a rozšířením počítačů ve firmách začalo být zpracováváno větší množství transakcí a docházelo k opakovanému zpracování obchodních událostí a ukládání přidružených dat. Tento způsob zpracování dat vedl manažery k poznání, že získání souhrnných transakčních dat je důležitým podkladem pro rozhodování. Během sedmdesátých let se na trhu objevila první verze balíčku softwaru pro analýzu nazvaná Informační systém pro řízení (MIS), která podporovala zejména strukturované rozhodování (SDM) [Ponelis & Britz, 2012]. Reportovací systém MIS byl statický, dvoudimenzionální bez analytických funkcí [Turban, 2011, str. 29]. Během osmdesátých let se rozšířilo využití tabulkových kalkulátorů [Ponelis & Britz, 2012] a podniky v té době pracovaly s objemem dat v řádu megabajtů až gigabajtů. Rozvoj technologií a rozšíření přístupu k informacím způsobilo nárůst objemu dat do řádu terabajtů až petabajtů. Takové množství dat v podnicích vyvolalo potřebu sofistikovanějších analýz a rychlejších syntéz kvalitnějších informací [Codd a kol., 1993]. „*Informační expanze se fyzicky projevuje nárůstem objemů uchovávaných dat různého typu (data číselná, textová, obrazová, zvuková, multimediální, geografická, apod.), s tím souvisí rozvoj metod pro analýzu dat a modelování z dat*“ [Skalská, 2010, str. 11]. Ještě během osmdesátých let došlo k rozvoji databázových technologií, které zpřístupnily provádění detailních interaktivních analýz aktu-

álně sledovaných dat [Skalská, 2010]. Mezi polovinou osmdesátých a začátkem devadesátých let získal na velké popularitě Informační systém pro vrcholové řízení podniku (EIS) [Ponelis & Britz, 2012] (v ČR byl nabízen od první poloviny devadesátých let [Pour a kol., 2012]). EIS poskytoval podporu top managementu a umožňoval snadný přístup k interním i externím informacím. Mezi představenými funkcionalitami byl multidimenzionální reporting, forecasting či trendová analýza [Ponelis & Britz, 2012], [Turban, 2011, str. 29].

Přívětivé uživatelské rozhraní a výkonné analytické funkce přispěly k popularitě Systémů pro podporu rozhodování (DSS). DSS zahrnoval například reporting, integrované datové úložiště a podporoval částečně strukturované i nestrukturované rozhodovací úlohy. [Shollo & Kautz, 2010]

Poprvé byl termín **Business Intelligence** definován výzkumníkem z IBM H. P. Luhnem již v roce 1958 [Luhn, 1958]. Business Intelligence na popularitě začal získávat až v roce 1989, kdy jeho využití v podnikové sféře navrhl Howard Dresner z Gartner Research, který BI definoval následujícím způsobem: „*široká kategorie softwaru a řešení pro sběr, konsolidaci, analýzu a poskytování přístupu k datům, a to způsobem, který umožňuje firemním uživatelům lépe činit rozhodnutí*“ [Ponelis & Britz, 2012], [Pour a kol., 2012], [Shollo & Kautz, 2010]. Zavedení termínu Business Intelligence vedlo v té době k nahrazení termínů EIS a MIS [Pickl & Görgülü, 2013].

Od roku 2005 byly pod BI zařazeny i technologie umělé inteligence [Turban, 2011] a z Dresnerovy původní definice se BI spolu s technologiemi souvisejícími s podnikáním vyvinulo k přístupu zaměřenému více na akci (jednání), který bývá označován jako Business Analytics (BA). BA se týká „*dovedností, technologií, aplikací a postupů užitých v neustále se opakujícím objevování a vyšetřování historického výkonu firmy, aby byl získán větší vhled (porozumění) a schopnost řídit procesy firemního strategického plánování*“ [Panian, 2012]. V jiném kontextu BA označuje analytické prostředí, které je jednou z částí architektury BI [Turban, 2011]. Podpora rozhodování pro nižší úrovně managementu byla zpřístupněna díky rychlému tempu vývoje informačních technologií v hardware, software, sítích typu klient/server a síťově dostupných verzích softwaru pro business analýzu [Marakas & O'Brien, 2013].

V dnešní době mnoho společností ke svojí obchodní činnosti využívá e-business, který představuje další oblast pro užití softwaru pro podporu rozhodování [Marakas & O'Brien, 2013]. Rostoucí popularita internetových služeb a e-business byla spouštěčem k vyvinutí nástrojů Web Analytics a Web Mining. Dále dochází k rozšíření aplikační oblasti BI i na mobilní a polohová data, která jsou produkována technologiemi pro určení polohy. [Panian, 2012]

### 3.6 Aktuální směry ve vývoji BI

Závratné tempo vývoje nových technologií otevírá stále nové možnosti a vyvolává nové potřeby a požadavky na funkčnost systému. Dosud platí, že integrace BI nástrojů s jinými podnikovými informačními systémy činí problémy [Shollo & Kautz, 2010]. Tato kapitola se věnuje požadavkům na BI v problematice zdrojových dat a přístupu v reálném čase. Dále je tato kapitola věnována nedostatku teoretické podpory v oblasti rozhodování na základě informace, získané z BI systému. Také je zdůrazněna úloha specialistů v procesu vyhledávání znalostí z dat.

Potřeby a požadavky na funkčnost systému jsou řešeny i z akademické perspektivy. Patrný je nesoulad mezi praktickou realizací a teoretickými rámci, nebo dokonce úplná absence těchto rámců [Pirttimäki, 2007]. Příkladem může být výzkum [Trieu, 2017], který byl proveden za účelem podpory skutečné obchodní hodnoty BI. Autor reagoval zejména na to, že v literatuře dosud nebyl popsán žádný rámec, který by dovoľoval sdílet a integrovat nálezy v BI pro budoucí vývoj. Protože neexistoval žádný rámec, bylo velmi náročné udržet a získat ucelený pohled a orientaci v množství různých výzkumů a pohledů na BI. Více se dané problematice věnuje [Trieu, 2017].

#### 3.6.1 Externí a nestrukturovaná data, Big Data

V souvislosti s BI již byla několikrát zmíněna analýza externích či nestrukturovaných dat. BI je tradičně využíváno pro sběr a ukládání interních a strukturovaných dat. Vývoj technologií přináší požadavky na práci i s externími nestrukturovanými daty. [Ponelis & Britz, 2012]

**Externí data** popisují vnější prostředí společnosti: zákazníky, konkurenci, trhy, produkty na trhu, technologie, dodavatele, akvizice... Tato data mohou pocházet z různých zdrojů informací a médií publikovaných online, kontaktů mimo firmu či online databází. Důležitost externích dat je zdůrazňována zejména na úrovni průmyslu a externího prostředí (například prostředí ekonomického, technologického, či politického a sociálního) [Shollo & Kautz, 2010]. **Získání externích dat z vnějších segmentů a jejich analýza pomocí BI se jeví jako velmi přínosná** [Howson, c2008]. V tomto kontextu je pro firmu výhodné umožnit používání BI nástrojů firemním dodavatelům, zákazníkům a dalším zúčastněným stranám (CRM, SCM a další e-business aplikace) [Howson, c2008], [Marakas & O'Brien, 2013, str. 418].

**Nestrukturovaná data** (emaily, weby, prezentace, blogy, geografická data, neformátované textové dokumenty) jsou klíčová pro mnoho aplikačních oblastí, zejména pak pro strategické domény mimo organizaci. V těchto aplikačních oblastech není analýza pouze struktu-

rovaných dat dostatečná ani uspokojivá, protože se většina dat nachází právě v nestrukturovaných zdrojích. Také integrace systémů pro sběr a ukládání nestrukturovaných dat představuje stále výzvu. Pro tento účel je možné využít nepříliš rozšířené Document and Content Management Systems nebo Document Warehouses (Systémy pro správu dokumentů a obsahu a dokumentové sklady). [Shollo & Kautz, 2010]

*„...Aby bylo možné dělat kvalitnější rozhodnutí, manažeři nyní musí vzít v úvahu mnohem širší škálu faktorů, jako je kulturní, organizační, osobní, etická a estetická problematika. Proto by měly být BI systémy více schopny zpracovávat nestrukturované informace a mnohem širší problematiku, než dosud byly znalostní systémy schopny dělat“* [Shollo & Kautz, 2010]. Kombinace strukturovaných a nestrukturovaných dat může uživateli poskytnout informace, podle kterých se může rozhodovat, protože *„nestrukturovaná data jsou stejně důležitá (ne-li více) než data strukturovaná“* [Shollo & Kautz, 2010]. Tento výrok je založen na studii Blumberg a Atre z roku 2003, která odhalila zásadní roli nestrukturovaných dat v BI. *„Údajně 85 % všech obchodních informací existuje jako nestrukturovaná data a současně 60 % technických a IT ředitelů považují nestrukturovaná data za nezbytná pro zlepšování postupů a vytváření nových obchodních příležitostí“* [Shollo & Kautz, 2010].

*„Z dnešní perspektivy se jeví pravděpodobné, že vývoj v blízké budoucnosti bude na poli **nestrukturovaného obsahu a analýzy takzvaných big data** jako formy sofistikovaného Business Intelligence“* [Panian, 2012]. Výzkum a vývoj dodavatelů BI systémů (zejména CI) se soustřeďuje na začlenění analýzy externích semistrukturovaných a nestrukturovaných dat do svého softwaru [Ponelis & Britz, 2012].

Nejnovější výzkumy potvrzují [Larson & Chang, 2016] vývoj různých přístupů ke zpracovávání Big Data v souvislosti s BI. Autoři považují za současné trendy rychlou analýzu a vědu o datech. Za nově vznikající trendy vyžadující další výzkum považují *Emerging Services and Analytics*<sup>1</sup>, cloudové modely pro úložiště a přenos, a nakonec důsledky Big Data na bezpečnost.

### 3.6.2 Real-time BI

Objevují se požadavky na sledování krátkodobých projektů v reálném čase. Použitím klasického BI toho ale nelze docílit [Ranjan, 2009]. BI systémy jsou užívány k analýze velké-

---

<sup>1</sup> Služby, zprostředkované pomocí PaaS či SaaS. Jeví se jako jedna integrovaná služba, slučující mnoho různých technologií (DW, strojové učení, analytické modely, vizualizaci, Big Data, ...) [Larson & Chang, 2016]

ho množství statických dat, která před zobrazením v reportu či analýzou procházejí procesy ETL a nahráním do datových skladů [Turban, 2011].

*„Požadavky na okamžitý přístup k rozptýleným informacím na vyžádání rostly stejně jako potřeba uzavřít mezeru mezi provozními daty a strategickými cíli. Tyto požadavky se nyní staly ještě naléhavější“* [Ranjan, 2009]. Naskytne-li se situace, ve které je potřeba získat informace a následně jednat (rozhodnout), čas potřebný k rozhodování zahrnuje také dobu analýz a zobrazení žádaných informací. Redukce času potřebného k učinění rozhodnutí zvyšuje hodnotu implementovaného BI. Autoři Seufert Andhreas and Schiefer Josef (2005) se pokusili o redukci rozhodovací doby pomocí architektury pro rozšířené BI, která má za cíl propojit firemní procesy s rozhodováním. [Shollo & Kautz, 2010]

Další možností je koncept *Real-time BI* (BI v reálném čase nebo téměř v reálném čase), jehož analýzy představují výhodu obzvláště v operacích, které jsou při změnách prováděny jako první, protože tam jsou aktualizované informace očekávány stejným způsobem, jako je monitorován online vývoj na burze. Zde sledování týdenního či měsíčního vývoje přirozeně nedostačuje [Turban, 2011, str. 40]. V prostředí Real-time BI jsou metriky distribuovány emaily, systémem pro zasílání zpráv či zobrazeny na interaktivních displejích [Ranjan, 2009]. Kromě toho lze firemní aplikace naprogramovat tak, aby reagovaly na základě objevů Real-time BI systému [Turban, 2011].

### **3.6.3 Proces rozhodování a vztah informací a rozhodování**

Rozhodování je výstupem celého BI procesu. Během rozhodování by mělo dojít k použití informací, které byly v tomto procesu získány. Podpora rozhodování je patrně hlavním důvodem celé implementace BI. [Ponelis & Britz, 2012]

[Shollo & Kautz, 2010] odhalili, že použití informací a znalostí k rozhodování není v literatuře věnována dostatečná pozornost. Většina studií o BI je zaměřená na návrh, vývoj a aplikování BI nástrojů. Studie [Shollo & Kautz, 2010] (uvedená v kapitole 3.3), objevila shodu ve všech analyzovaných článcích v tom, že BI podporuje rozhodování. Nicméně, neexistuje žádná studie, která by spárovala vývoj či užití informací s rozhodovacím procesem jako takovým. Žádné studie se také nezabývají tím, jak BI řeší potřeby procesu rozhodování. Dále neexistují ani studie zaměřené na to, jak byla poskytnutá informace použita k rozhodnutí, ani jaké procesy zajišťují použití získaných znalostí (intelligence) v rozhodovacím procesu. Získaná intelligence je produktem, jen pokud je užita k jednání. Vyprodukovaná informace totiž často není použita, nehodí se pro účely rozhodování, je nejednoznačná, nebo dostává mnoho různých výkladů. Autoři tvrdí, že analýza data, poskytování in-

formací a používání znalostí nejsou dostatečné: „*Organizace by měla zkoumat rozhodovací procesy proto, aby poskytla užitečné informace lidem, který rozhodují*“ [Shollo & Kautz, 2010].

[Pour a kol., 2012, str. 135] také zmiňuje tento problém v souvislosti s portály pro distribuci reportů: „*Většina reportovacích nástrojů v podnicích je zaměřena pouze na samotné dodávání informací pro podporu rozhodovacího procesu, ale neumožňuje spojit poskytovaný BI obsah s rozhodnutím samotným nebo s dalšími vstupy, které rozhodnutí ovlivnily*“. Řešení by mohlo být „*v propojení BI se sociálním softwarem a nástroji pro spolupráci v rámci podnikového portálu*“, pokračuje stejný autor.

Davenport (2010) [Shollo & Kautz, 2010] vazbu rozhodnutí a informací zdůrazňuje a jako první se pokusil tento vztah explicitně definovat. **První přístup** k definování tohoto vztahu je nejčastější a spočívá ve volném spárování informace s rozhodnutím. Skutečné využití informací ale závisí na individuální iniciativě. **K druhému přístupu** je potřeba strukturovanější rozhodovací prostředí. Toto prostředí je tvořeno pomocí specifických nástrojů (analýza k podpoření konkrétních rozhodnutí, organizační a behaviorální techniky) a také pomocí dalšího úsilí, které je věnované zlepšení přesnosti poskytnutých informací. **Třetí přístup** je automatický rozhodovací postup, kde jsou díky určeným pravidlům a identifikování všech nutných informací rozhodnutí prováděna strojem. Více v [Shollo & Kautz, 2010].

### 3.6.4 Role člověka a zpracování získaných informací

Termín Business Intelligence, přesněji slovo *intelligence*, má dle [Ranjan, 2009] dva různé významy. První, méně častý, rozumí použitím slova *intelligence* **lidskou inteligenci**, která je využita v podnikání. Tento přístup se týká možnosti využití lidských kognitivních vloh a technologie umělé inteligence k managementu a podpoře rozhodování podniku a ještě vyžaduje další výzkum.

Druhý význam rozumí slovem *intelligence* **expertní informace**, znalosti a technologie, efektivně využitelné ve firemním managementu. Termín také zahrnuje vlastnictví zevrubných znalostí o zákaznících, konkurenci, obchodních partnerech, ekonomickém prostředí a vnitřních operacích. Tyto znalosti jsou totiž nutné k učinění kvalifikovaných rozhodnutí. [Ranjan, 2009]

Pro rozhodování je tedy podstatná role zodpovědné osoby, která racionálně využívá své zkušenosti a na základě poskytnutých informací činí závěry, získává vhled, definuje problémy, odhaluje vzory a trendy. Pouze technické řešení BI k efektivnímu využívání nástrojů

BI nestačí. Výsledek velmi souvisí se schopností společnosti zpřesňovat data efektivně do relevantních a cenných informací, znalostí a *intelligence*. [Pirttimäki, 2007]

K interpretaci informace je potřeba znalostí, které jsou osobní záležitostí člověka. Znalost je základním kamenem podnikatelské činnosti a je považována za potenciální zdroj udržitelné konkurenční výhody. „*Proto se stává strategicky nezbytné zlepšovat a rozvíjet analytické schopnosti znalostních pracovníků*“ [Shollo & Kautz, 2010].

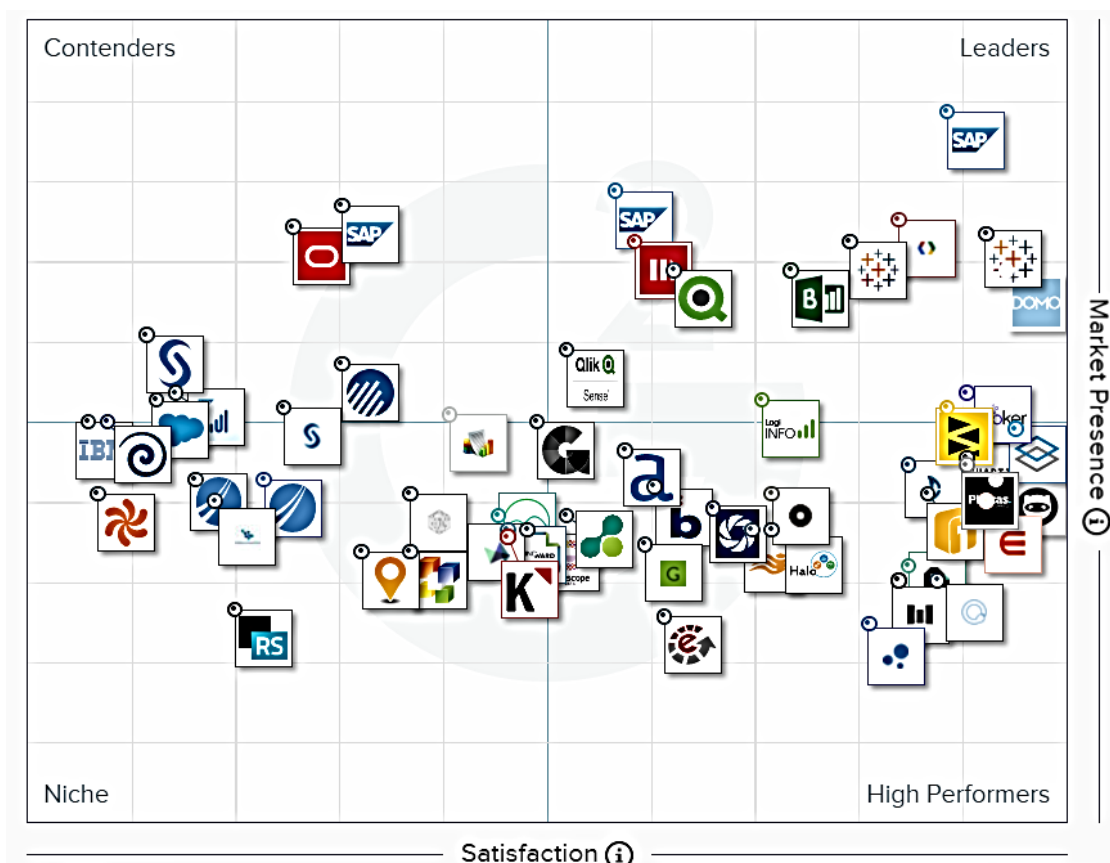
Existují metody, kterými lze analyzovat velké množství dat a rozeznat v něm společné znaky a vzory, které nejsou jinak viditelné. Objevení těchto vzorů vede k získání nových poznatků a tvorbě příčinných vztahů, které následně budují nové znalosti. Mezi tyto metody se řadí například Data Mining, Prediktivní analýza a Trendová analýza. [Shollo & Kautz, 2010]

Zlepšit transformaci informací ve znalosti lze i různými výpočetními metodami (genetické algoritmy, neuronové sítě a *case-based reasoning*). Výsledkem těchto metod je objektivita (tedy čísla, fakta) získaná z informací v systémech. Subjektivní částí je výklad informací (totiž využití znalostí) ze strany rozhodovatele nebo znalostního pracovníka [Shollo & Kautz, 2010]. Úloha specialistů z jednotlivých oborů zúčastněných v procesu je při vyhledávání znalostí z dat zřejmá [Skalská, 2010].

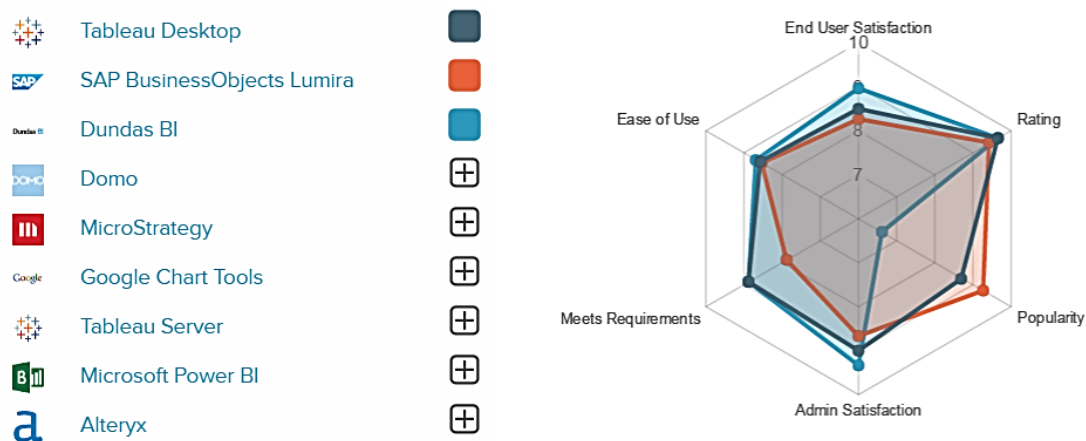
### 3.7 Software pro BI

Na webu [G2crowd.com, 2017], který poskytuje skutečná hodnocení a možnost porovnání různých BI řešení, jsou k dispozici i aktuální hodnocení BI software v podobě kvadrantu Grid<sup>SM</sup> Scoring (Obrázek 4). Osa *Satisfaction* představuje spokojenost zákazníků, která je hodnocena kritérii, jako je například jednoduchost použití, spokojenost koncového uživatele, naplnění požadavků a podobně (Obrázek 5). Čím výše je nástroj umístěn podle svislé osy *Market presence*, tím více uživatelů daný nástroj používá.

Mezi **nejlépe hodnocené BI systémy** pro malé podniky patří NinjaCat, ProfitWell, Statpedia. Uživatelé nástrojů pro středně velké firmy jsou nejlépe hodnoceny InsightSquared, Phocas Software a Looker. A jako nejlepší korporátní BI řešení jsou označeny Tableau Desktop, SAP BusinessObjects Lumira, Dundas BI či Domo. [G2crowd.com, 2017]



Obrázek 4 Kvadrant nejlepších BI řešení podle uživatelských hodnocení a podílu na trhu za všechny velikosti podniků. [G2crowd.com, 2017]



Obrázek 5 Detail hodnocení uživatelů BI nástrojů pro korporace. [G2crowd.com, 2017]

## Souhrn poznatků

Termín Business Intelligence je v současnosti chápáný jako soubor metodik a nástrojů, které umožňují získat podpůrné informace pro rozhodování v obchodním prostředí. Během rešerše bylo zjištěno, že se definice BI v literatuře často liší. S pomocí obsahových analýz



definice vznikl Popisný rámec BI, který v sobě integruje komponenty a procesy BI důležité z pohledu akademiků, dodavatelů BI software i uživatelů.

V kapitole 3.4 bylo zmíněno několik konceptů, které jsou podobné BI. Jako součást BI lze považovat CI, Competitor Intelligence a pravděpodobně také SI, zatímco zařazení MI, Market Research, Customer Intelligence a Counterintelligence do BI je sporné. [Pirttimäki, 2007]

Historický vývoj konceptu BI byl popsán v kapitole 3.5. Výrazný rozvoj aplikací principů BI započal asi před 25 lety [Ponelis & Britz, 2012]. Během této doby došlo k dramatickému vývoji technologií, které umožnily vznik nových oblastí pro využití BI. BI aktuálně čelí výzvě ve zpracování Big Data [Panian, 2012], nestrukturovaných dat [Panian, 2012], [Shollo & Kautz, 2010] a umožnění přístupu k informacím v reálném čase (real-time BI) [Ranjan, 2009], [Turban, 2011]. Vývoj v oblasti BI by měl být také zaměřen na teoretické rámce, které podporují procesy vývoje a plného využití možností BI. Pro využití potenciálu BI je významná účast specialistů z problémové domény [Ponelis & Britz, 2012]. Závěr kapitoly byl věnován nejlépe hodnoceným BI řešením na světovém trhu v roce 2017.

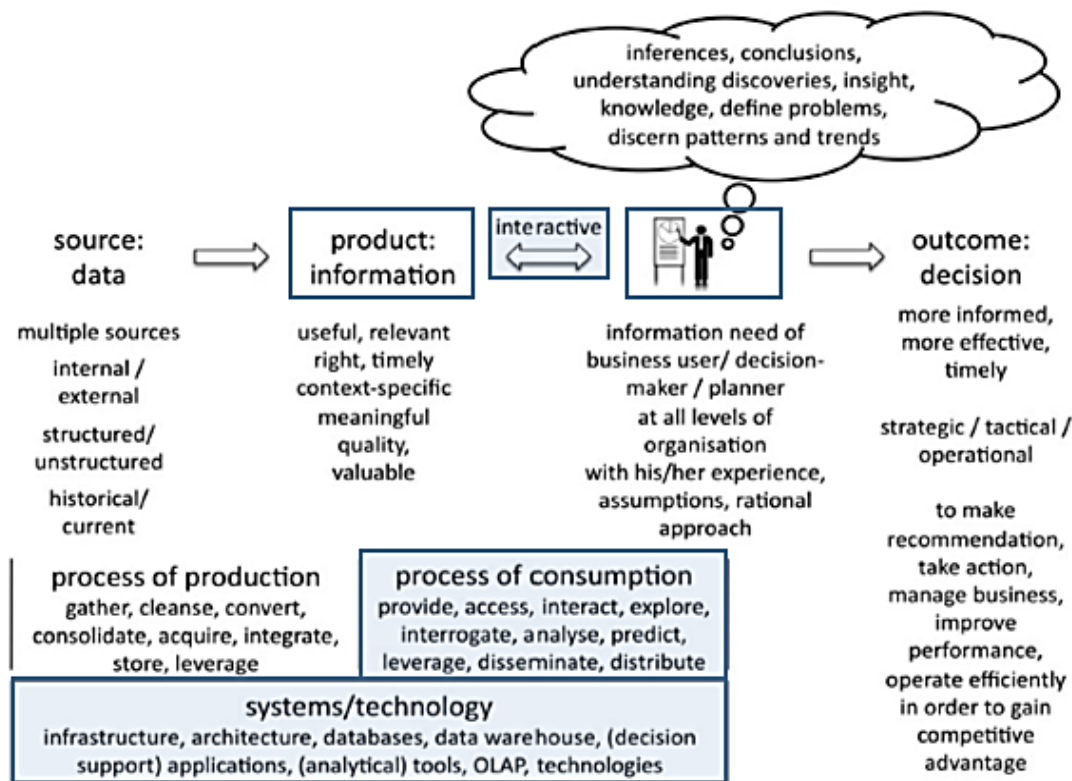
Na základě všech zjištění, by definice BI mohla vypadat následovně: **Business Intelligence (BI) je souborem mnoha nástrojů, technologií a postupů, které mají potenciál významně ovlivnit výkon a řízení firmy. BI, spolu se znalostmi manažerů, umožňuje získat a udržet konkurenční výhodu na trhu. BI totiž dodává potřebné a kvalitní informace, a podporuje tak rozhodování na všech úrovních v organizaci. Díky technologiím umožňuje integraci a podporu kompletní sady procesů od přípravy dat až po analýzu, prezentaci a využití informací.**

## 4 Metody a nástroje BI

Předešlý oddíl práce byl věnován konceptu BI z hlediska obsahu, rozsahu a aktuálního stavu. Tato kapitola je zaměřená již na konkrétní kategorii nástrojů a procesů v rámci BI. Jedná se o metody a nástroje, které uživatele podporují v **získávání a využití informací**. Díky těmto technologiím je zvýšena hodnota podnikových informací; nabízejí způsob, jak tyto informace využít, a tím dovolují zefektivnit firemní operace [Ranjan, 2009]. Tyto nástroje poskytují a zpřístupňují informace, umožňují dotazování, analýzu, objevování, anticipaci (předvídání), distribuci a rozšiřování informací (viz Obrázek 6).

V kapitole 4.1 jsou představeny základní pojmy související s kvalitou podnikových informací. Na ní navazuje kapitola 4.2, která v rámci firmy popisuje **rozdílné potřeby informací** v závislosti na úrovni řízení (managementu), pro kterou jsou dané informace připraveny.

vány. V kapitole 4.3 je prezentován přehled a kategorizace BI nástrojů, které podporují využití informací. Následují čtyři kapitoly (4.4 – 4.7), které popisují základní principy, doporučení, firemní aplikace a případně ukázky nástrojů OLAP, Řízení podnikové výkonnosti (PM), Dashboards a Data Mining.



Obrázek 6 Části, které jsou stěžejní pro zpracování informací. Zdroj: [Ponelis & Britz, 2012]

## 4.1 Kvalita informací

Pro úspěch v současném obchodním prostředí je nutné používat systémy, které dokáží uspokojit rozmanité potřeby svých uživatelů po informacích [Ponelis & Britz, 2012], [Marakas & O'Brien, 2013]. Kvalita poskytovaných informací se přímo odvíjí od **kvality** získaných **dat**, a ve většině případů je kvalita dat klíčovým faktorem, který ovlivňuje úspěšnost či neúspěšnost celého BI řešení. Co se týče kvality dat, „...jde o velmi komplexní a složitý problém zasahující i mimo sféru Business Intelligence a celé informatiky, tedy do celého podnikového řízení“ [Pour a kol., 2012]. „Hlavním důvodem pro řešení kvality dat jsou náklady a ztráty, vyvolané důsledky jejich chybovosti a nedostatečnou kvalitou“, pokračuje stejný autor.

Pro správnou funkci BI je také důležitým předpokladem analýza těch správných (vhodných) dat [Ranjan, 2009]. Významné studie (včetně Gartner, Forrester a International

Data Centre) odhalily, že se podnikům i přes investice do ERP a CRM nedaří získat konkurenční výhodu na trhu. Důvodem jsou nevhodná data, která jsou těmito systémy zachycena. [Ranjan, 2009]

[Marakas & O'Brien, 2013] Uživatelé BI potřebují k rozhodování informační produkt, jehož vlastnosti činí informace cennějšími a významnějšími (viz Obrázek 6, Product: information). Kvalitu informací je možné definovat pomocí tří dimenzí: **čas**, **obsah** a **forma**. Vysoké kvalitní informační produkt lze popsat následujícími atributy (Tabulka 2).

**Tabulka 2** Atributy dimenzí kvalitních informací.

|                        |                                                                                                                                                         |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Čas</b>             |                                                                                                                                                         |
| Včasnost               | <i>Informace je poskytnuta, kdy je potřeba.</i>                                                                                                         |
| Aktuálnost / validita* | <i>Poskytnutá informace by měla popisovat nejnovější stav.</i>                                                                                          |
| Dostupnost             | <i>Informace by měla být k dispozici tak často, jak je potřeba.</i>                                                                                     |
| Časové období          | <i>Informace o minulosti, současnosti či budoucnosti.</i>                                                                                               |
| Kontinuita*            | <i>Historická data neobsahují překrývání či mezery.</i>                                                                                                 |
| <b>Obsah</b>           |                                                                                                                                                         |
| Přesnost               | <i>Informace neobsahují chyby.</i>                                                                                                                      |
| Relevance/ Důležitost  | <i>Vztahující se ke specifické potřebě příjemce v konkrétní situaci.</i>                                                                                |
| Úplnost                | <i>Všechny potřebné informace by měly být poskytnuty.</i>                                                                                               |
| Stručnost              | <i>Poskytnutí pouze potřebných informací.</i>                                                                                                           |
| Rozsah                 | <i>Širší/užší; interní/externí.</i>                                                                                                                     |
| Výkonnost              | <i>Měřením splněných aktivit, dosaženého postupu či uspořádaných prostředků mohou odhalit výkonnost.</i>                                                |
| Vyrovnaní*             | <i>Agregovaná data souhlasí s celkovými hodnotami.</i>                                                                                                  |
| Konzistence*           | <i>Možné problémy v porušení vazeb či standardů mezi daty. Kupříkladu databáze zákazníků mají v různých lokalitách pro stejného zákazníka různé ID.</i> |
| <b>Forma a další</b>   |                                                                                                                                                         |
| Srozumitelnost         | <i>Poskytnuté ve formě, která je jednoduše srozumitelná.</i>                                                                                            |
| Detail                 | <i>Detailní informace/souhrnná informace.</i>                                                                                                           |
| Uspořádání             | <i>Informace mohou být uspořádány v předem dané posloupnosti.</i>                                                                                       |
| Prezentace             | <i>Zahrnuje slovní, číselnou, grafickou formu prezentace, ...</i>                                                                                       |
| Médium                 | <i>Poskytnutí na vytištěném papíře, video, ...</i>                                                                                                      |
| Využití*               | <i>Ukazuje reálné využití dat v praxi.</i>                                                                                                              |
| Důvěryhodnost*         | <i>Je dána ochotou uživatelů s danými daty pracovat a využívat je.</i>                                                                                  |

**Zdroj:** [Marakas & O'Brien, 2013. str. 416], \* [Pour a kol., 2012]

V souvislosti s BI také získaly na větší důležitosti systémy pro správu **metadat**. Ty zahrnují popisy funkcí a datové modely, business a transformační pravidla, požadavky na reporty a podobně. „Podstatnou součástí metadat jsou i vymezení a interpretace ekonomického, resp. podnikového obsahu a podstaty jednotlivých analytických aplikací a reportů, jejich součástí, jejich způsobu vzniku, pravidel vytváření atd. Metadata tedy definují business obsah zpracovávaných a prezentovaných dat“ [Pour a kol., 2012, str. 27].

### **Metody řešení kvality dat**

Systém řízení kvality dat (DQMS) zahrnuje celou řadu činností, procesů a metod pro zajištění kvality dat. Mezi ně patří zejména oprava nahlášených chyb či jiných nedostatků v datech, dále pravidelné čištění datových zdrojů i aktuálně používaných dat a prevence chyb. Řešení kvality dat probíhá na analytické, návrhové a implementační rovině. Mezi nejruznější metodiky, zajišťující kvalitu dat, patří TIQM či Data Profiling. Významným nástrojem pro identifikaci a integraci celopodnikově sdílených klíčových dat je Master data management (MDM).

Autoři tvrdí, že řízení kvality dat a analýzy datových zdrojů, by mělo být součástí celého systému řízení informatiky. U datových zdrojů se jedná o poměrně rozsáhlé aktivity, které s analýzou souvisí, a proto je současně nutné provést kvalitní dokumentaci a používat systém metadat. Je vhodné, aby řešením kvality byl pověřen specialista, zaměřený přímo na tuto oblast. [Pour a kol., 2012, str. 147-158]

## **4.2 Charakter informace a její využitelnost**

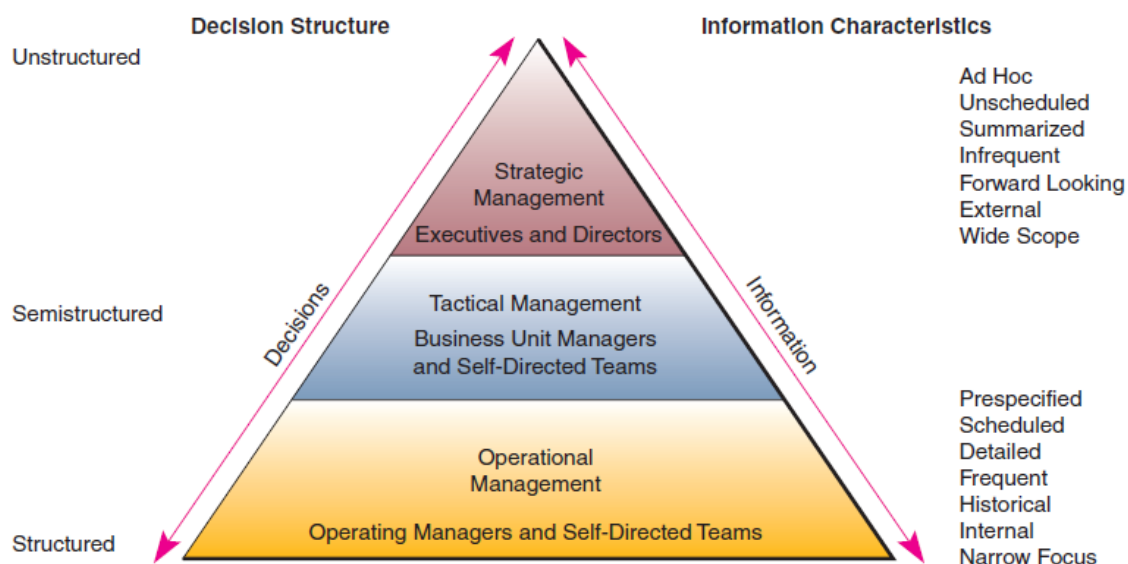
Vhodnost informací k rozhodování se liší v závislosti na úrovni řízení a strukturovanosti situace, ve které má být rozhodováno.

Nejvyšší úroveň řízení je označovaná jako **Strategický management**, tedy top management. V této kategorii se nachází ředitelé či výkonný výbor společnosti, který spravuje cíle organizace, plánuje a monitoruje výkon strategie i celkový vývoj a směr v politickém, ekonomickém a konkurenčním prostředí společnosti. Specifické informační potřeby má také **Taktický management**. Zahrnuje manažery a odborníky v oblasti obchodu, kteří řídí samostatné týmy, naplňující krátké až střednědobé plány. Na této úrovni dochází ke specifikaci zásad, postupů a obchodních cílů pro jejich podřízené části podniku (oddělení, divize, projektové týmy,...). Probíhá zde přidělování zdrojů a kontrola výkonů pracovních skupin. Úroveň managementu, která zahrnuje členy samostatných týmů, provozní vedoucí či personál, se nazývá **Operační management**. Cílem operačního managementu je vyvinout krátkodobé plány

(rozvrh týdenní produkce) a řídit použití přidělených zdrojů, provádění úloh dle postupů, které nepřekračují rozpočet ani časový plán. [Marakas & O'Brien, 2013]

Různý charakter informací je také vyžadován v různě strukturovaných situacích. Tento pojem souvisí se strukturovaností rozhodnutí, která mohou být buď velmi strukturovaná, částečně strukturovaná nebo vysoce nestrukturovaná [Ponelis & Britz, 2012], [Marakas & O'Brien, 2013]. **Strukturované rozhodování** bývá prováděno v situacích, v nichž jsou dopředu předdefinovány postupy, které následují, když je nutné udělat rozhodnutí. Strukturované rozhodování se ve firemní praxi uplatní například při přerovnávání skladu. Existuje vzorec, který bude v případě správného aplikování poskytovat nejlepší odpověď na otázku, kdy přerovnat nebo kolik uskladnit. Naproti tomu **nestrukturované rozhodování** zahrnuje situace, ve kterých není dopředu možné specifikovat postupy, které mají následovat. Neexistují ani pravidla, která by vedla ke správnému rozhodnutí. Taková rozhodnutí se nejčastěji týkají dlouhodobé strategie v otázkách jako „Jakou produktovou řadu bychom měli vyvíjet v následujících pěti letech?“. Autoři tvrdí, že v tomto typu rozhodování je nutné získat přístup k mnoha zdrojům informací a samotné rozhodnutí je provedeno na základě zkušenosti a „dobrého pocitu“. Většina podnikových rozhodovacích procesů je **částečně strukturovaných**, to znamená, že ačkoli jsou některé rozhodovací postupy předem specifikovány, nestačí k definitivnímu rozhodnutí. Příkladem rozhodování, jehož strukturovanost by kolísala mezi částečně a plně strukturovaným, by mohla být rozhodnutí nutná během rozjíždění nových online služeb nebo během provádění zásadních změn zaměstnaneckých benefitů. [Marakas & O'Brien, 2013]

Na Obrázku 7 jsou úrovně managementu zobrazeny schematicky. Po stranách jsou doplněny vlastnostmi informací a struktury rozhodování, které jsou charakteristické pro dané úrovně. Je patrné, že manažeři na různých úrovních vyžadují ke své práci specifické informace, které jsou použity k různě strukturovaným rozhodovacím procesům. Pro strategický management jsou typická nejméně strukturovaná rozhodnutí a souhrnné, externí či ad hoc informace. V taktickém managementu se objevují částečně strukturovaná rozhodnutí a uplatní se zde informace vhodné pro strategický i operační management. Větší důraz je kladen na porovnání interních, detailních, současných a historických dat pro podporu denních strukturovaných operací, (viz Obrázek 7). [Marakas & O'Brien, 2013]



Obrázek 7 Schématické zobrazení úrovní managementu. Zdroj: [Marakas & O'Brien, 2013, str. 415]

Nestrukturované plánování a zodpovědnost za tvorbu firemní politiky jsou na strategické úrovni podpořeny DSS či jinými firemními analytickými systémy. Na úrovni operačního i taktického managementu je vhodné použití MIS (Management Information System), který spolehlivě dodává předdefinované interní reporty. [Marakas & O'Brien, 2013]

### 4.3 BI aplikace pro podporu rozhodování

Zařazení a kategorizace nástrojů pro analýzu, prezentaci, rozšiřování informací a dalších podpůrných činností se liší autor od autora, podobně jako tomu bylo i s definicí BI. V Tabulce 3 je uveden výčet BI nástrojů. Použitá klasifikace pochází z publikace [Turban, 2011, str. 42]. V tabulce jsou uvedeny pouze kategorie a nástroje, které se týkají tématu kapitoly.

Tabulka 3 Počítačové nástroje pro podporu rozhodování

| Kategorie                     | Nástroj                                                                         |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Reporting                     | Online analytické zpracování (OLAP) + trendová analýza, forecasting a plánování |
|                               | EIS                                                                             |
| Vizualizace                   | Dashboards                                                                      |
|                               | GIS                                                                             |
|                               | Multidimenzionální prezentace                                                   |
| Management výkonu a strategie | Corporate performance management (CPM, BPM)                                     |
|                               | Dashboards, Scorecards                                                          |

| Kategorie          | Nástroj                                  |
|--------------------|------------------------------------------|
| Business analytics | <i>Data mining a prediktivní analýza</i> |
|                    | <i>Web mining, Text mining</i>           |
|                    | <i>Web analytics</i>                     |
| Sociální sítě      | <i>Web 2.0</i>                           |
| Komplexní          | <i>DSS, KMS, MIS, CRM</i>                |

Zdroj: [Turban, 2011, str. 42], [Marakas & O'Brien, 2013], [Skalská, 2011], [Ranjan, 2009], [Shollo & Kautz, 2010], [Panian, 2012]

Mezi komplexní nástroje se řadí ty, které zapadají do více kategorií a podporují tedy současně více aktivit (integrují v sobě ostatní technologie). Ne všechny nástroje jsou uplatnitelné pro každý podnik – některé firmy nepracují s geografickými daty, nebo nejsou masivně aktivní na sociálních sítích. V této práci je věnován prostor vybraným aplikacím z kategorie Reporting, Vizualizace a Management výkonu a Business analytics.

#### 4.4 On-line analytical processing

V přehledu (Tabulka 3) byl nástroj On-line analytical processing (OLAP, datové kostky) zařazen do kategorie reporting. Aplikace reportingu tvoří analytické tabulky a přehledy, které vznikají na základě dotazů na datové sklady (DW) či OLAP databáze. Ty představují základní úroveň přístupu uživatele do BI aplikace. Standardní reporty mohou být statické či dynamické. Existují i ad-hoc reporty, které uživatel vytváří pro konkrétní aktuální potřebu bez podpory IT specialisty. Pro distribuci reportů jsou využívány podnikové portály, kde je možné sledovat informace o tom, kdo s reportem pracoval, automatizovat některé procesy (publikace) či report komentovat. [Pour a kol., 2012]

Analýza technologií OLAP přináší odpovědi na otázky typu „*Jak se daří našim prodejm tento měsíc v Jihovýchodní Evropě?*“ a pomáhá porozumět konkrétním hybným silám v podniku [Turban, 2011]. Cílem OLAP aplikací je optimalizace firmy [Ranjan, 2009]. Pro analýzu se používají různé analytické a vizualizační nástroje, které umožňují získat informace z dat [Skalská, 2011].

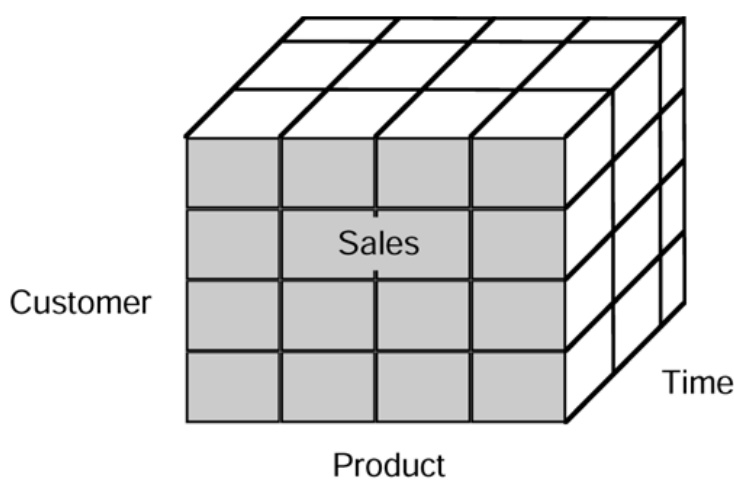
OLAP je pravděpodobně nejrozšířenější technikou pro analýzu dat v DW [Turban, 2011]. Data pro OLAP dotazy jsou získána z určitého časového úseku a mohou být analyzována i několika uživateli, kteří mohou mít různě definovanou úroveň přístupu [Skalská, 2011].

Výsledky, které OLAP přináší, jsou věcné, respektive faktické [Panian, 2012] a jejich prezentace je intuitivní [Song, 2015]. Poskytnuté multidimenzionální, sumarizované pohledy

[Ranjan, 2009] umožňují provádět analýzu marketingu a prodeje, analýzu rentability, plánování, rozpočtování, clickstream data<sup>2</sup> analýzu [Marakas & O'Brien, 2013, str. 425], dále měřit výkon, provádět forecasting [Dehne a kol., 2015], modelování a reporting [Ranjan, 2009].

#### 4.4.1 Datová kostka

Aby byly výše uvedené aktivity realizovatelné, OLAP využívá datový model, který je známý jako datové kostky [Dehne a kol., 2015]. Tato technologie umožňuje efektivní manipulaci a analýzu dat z různých perspektiv [Turban, 2011, str. 77].



Obrázek 8 Datová kostka s dimenzemi Zákazník, Produkt, Čas a proměnnou Prodeje. Zdroj: <http://flylib.com/books/en/3.335.1.21/1/>

Kostka představuje koncepční návrh uložení dat v jádru každé OLAP aplikace. Je to logický návrh, pomocí kterého je na data odkazováno [Panian, 2012]. Odkazováno je většinou pomocí metadatové nadstavby nad relačními tabulkami [Tvrdíková, 2005]. Sloupce z tabulky jsou v kostce reprezentovány jako identifikátory na jejích osách (**prvky dimenzí** [Pour a kol., 2012]). Každá osa kostky reprezentuje **dimenzi** [Panian, 2012]. „*Dimenzí se z pohledu jejího užití rozumí analytické hledisko pro hodnocení sledovaných ukazatelů, z informatického pohledu se jeví jako struktura dat, případně jako databázová tabulka obsahující záznamy o jednotlivých prvcích dimenze, tj. např. o položkách zboží apod.*“ [Pour a kol., 2012].

---

<sup>2</sup>Sledování série kliků myši uživatelů webových stránek k zjištění jejich zájmu pro marketingové účely. Zdroj: Wikipeda.com, 2017



**Proměnné** (někdy nazývané jako hodnoty ukazatelů) jsou do OLAP databází ukládány v nejvyšší granularitě (úroveň detailu). Současně jsou pro skupiny ukládány i agregované a další vypočtené hodnoty ukazatelů pro urychlení odezvy [Pour a kol., 2012]. Pravidla agregace jsou také obsažena v metadatech [Tvrdíková, 2005]. Potenciál a schopnosti kostky jsou patrné zejména při práci ve velkém měřítku - s více dimenzemi [Panian, 2012] nad dostatkem dat [Marakas & O'Brien, 2013].

Následující příklad uvádí na svém webu pan doktor RNDr. Miroslav Liška, Csc. *“Údaje o ukazateli (například prodej) si můžeme představit jako **kostku** v prostoru o tolika dimenzích, kolik potřebujeme. Dimenze představují body pohledu, jež mají vztah k analyzovanému jevu (pro prodej např. Zákazníci, Druh zboží, Regiony,...). Standardními dvěma dimenzemi jsou u ekonomických analýz ekonomické proměnné (ukazatelé) a čas (často rozdělen na dvě až tři dimenze - dny, měsíce, roky). Dále jsou pak definovány tzv. vyšší dimenze - nadhledy (např. střediska, skupiny zboží, kódy zboží, regiony, dodavatelé a odběratelé, zaměstnanci, sklady a mnoho dalších), ty představují možné úhly pohledu na zkoumaný jev, popřípadě možnosti okamžité změny takového úhlu pohledu”* [Liška, 2004].

**Multidimenzionalita** datových kostek bývá někdy velmi těžko představitelná. Ačkoli slovo „kostka“ definuje 3D objekt, mnoho OLAP aplikací pracuje s kostkami, které obsahují i více než 10 dimenzí. [Panian, 2012]

Multidimenzionální model je v podstatě kombinací relačního modelu, který využívá multidimenzionální struktury k organizaci a vyjádření vztahů mezi daty. Nejvýznamnějším přínosem databází s takovým modelem, je jejich možnost poskytnout srozumitelný způsob vizualizace a manipulace datových elementů, včetně těch, které mají mnoho vzájemných vztahů [Marakas & O'Brien, 2013]. Právě díky multidimenzionálním pohledům může uživatel za použití sofistikovaných nástrojů, které umožňují navigaci (pohyb) v hierarchii dimenzí (čas,...), dělit poskytnuté informace a konkrétní atributy do menších částí – pohledů [Ranjan, 2009], výsledky řadit a podobně [Dehne a kol., 2015].

Administrace více dimenzionálních dat úzce souvisí s typem ukládání a dalším zpracováním dat [Tvrdíková, 2005]. Autorka upozorňuje, že v situacích, kdy je hierarchická složitost dimenzí příliš složitá či se vlivem zvětšujícího se počtu dimenzí objeví řídkost dat, dochází k projevu expanze multidimenzionálních dat.

**OLAP databáze** jsou tvořeny jednou nebo více souvisejícími kostkami [Marakas & O'Brien, 2013]. Jsou spravovány prostřednictvím aplikací jako MS SQL Server Analysis Services [Pour a kol., 2012].

OLAP je základem mnoha analytických aplikací [Ranjan, 2009]. Tyto uživatelské (analytické) aplikace mohou být provozovány s pomocí dalších nástrojů. Typicky kupříkladu s MS Excel (případně Access), specializovanými produkty pro manažerské aplikace (ProClarity), aplikacemi v jazyce MDX či ve zmíněných portálových řešeních. Všechny analytické aplikace slouží pouze pro prezentaci informací. [Pour a kol., 2012]

#### 4.4.2 Analytické operace a související omezení

Díky definovaným analytickým výpočtům, je možné prohlížet konkrétní podmnožinu dat i její změny v čase. Uživatel k manipulování s kostkou využívá analytické operace [Turban, 2011]. Mezi základní OLAP analytické operace patří konsolidace, “drill-down” a “slicing and dicing”.

**Konsolidace**, jinak i roll-up, je chápána jako agregace dat. Pro ilustraci, data prodejních míst mohou být konsolidována do úrovně okresů a úroveň okresů může být opět konsolidována k poskytnutí perspektivy do úrovně krajů [Marakas & O'Brien, 2013].

*“Multidimenzionální databáze mají obecně hierarchie nebo vztahy mezi daty v dimenzích dané vzorci. Agregace nebo konsolidace zahrnuje spočítání všech těchto vztahů pro jednu či více dimenzí, jako např. získání Oddělení Celkem sečtením všech Oddělení”* [OLAP.com], [Turban, 2011].

#### Agregace a klesající výkon OLAP

Pro některé úlohy může dotaz vyžadovat agregaci velké části databáze. V tomto případě se mohou dostavit problémy s výkonem OLAP. Aby se této situaci předešlo, většina komerčních systémů využívá princip statických datových kostek. Tento přístup umožňuje updatovat OLAP kostky v pravidelných intervalech, nejnovější data tak ale nejsou zahrnuta do rozhodovacího procesu. Kromě toho dochází k duplikaci celé OLTP<sup>3</sup> databáze pro účely OLAP. Je patrné, že od počátečního problému agregace se odvinula celá řada omezení. [Dehne a kol., 2015]

V současnosti se objevují výzkumy, které se zabývají postupy, jak se přiblížit i s použitím statických kostek real-time konceptu. Příkladem může být výzkumný projekt *paralelní*

---

<sup>3</sup>OLTP: technologie uložení dat v databázi, která umožňuje co nejjednodušší a nejbezpečnější modifikaci dat v mnohauživatelském prostředí. Zdroj: Wikipedie.cz, 2015

*real-time OLAP systém*, který posloužil pro vznik CR-OLAP = škálovatelný real-time OLAP systém, založený na cloud-computingu. [Dehne a kol., 2015]

Další analytickou operací je **drill-down**. Ta představuje obrácený směr konsolidace a umožňuje zobrazit data v nejmenším detailu. Takto je možné snadno přistoupit k prodejům konkrétních produktů tvořící celkový prodej daného regionu [Marakas & O'Brien, 2013].

**Slicing and dicing** je analytická operace, umožňující prohlížet databázi (část databáze) z různých úhlů pohledu [Marakas & O'Brien, 2013]. Na webu [Whatis.com, 2005] je termín *slicing and dicing* obecně definován jako systematická redukce datového celku do menších částí nebo pohledů za účelem získání více informací. Část databáze *prodeje* může ukázat všechny prodeje nějakého typu produktu v rámci regionu. Jiná část může odhalit prodeje dle prodejního kanálu v kontextu všech typů produktů [Marakas & O'Brien, 2013]. „*Odezva na změnu definice pohledu je pak v nástrojích využívajících OLAP technologie téměř okamžitá*“ [Tvrdíková, 2005]. Slicing and dicing se často provádí na časové ose k analyzování trendů a hledání vzorů souvisejících s časem, respektive založených na čase [Marakas & O'Brien, 2013].

#### 4.4.3 Typy OLAP

**Relační model ROLAP** je vhodný pro uložení velkého množství dat, ovšem za cenu pomalejšího vyhledávání informací [Skalská, 2011, str. 24]. Multidimenzionalita tohoto modelu je řešena s využitím relačních databází [Pour a kol., 2012]. Tento model, včetně jeho operací, musí splňovat některé podmínky, například být namapovaný do SQL dotazů. Rychlost relačního zpracování dotazů se odvíjí od způsobu ukládání dat a výpočty jsou prováděny databázově. Je dokázáno, že pokud se zvětšuje množství dat nebo stoupá složitost dotazu, výkonost nástrojů postavených na ROLAP klesá [Song, 2015].

Naproti tomu **vícerozměrný model MOLAP** je optimalizovaný pro rychlý přístup k datům. Má ale omezenou datovou kapacitu [Skalská, 2011]. MOLAP servery přímo podporují multidimenzionální pohledy na data přes databázové úložiště, kde je využit princip abstrakce vícerozměrného pole [Song, 2015]. Někdy jsou multidimenzionální kostky označovány jako binární [Pour a kol., 2012]. Velké datové kostky jsou pro urychlení zpracování předpočítány. Ovšem pokud je soubor dat řídký, nedochází k dobrému využití úložiště. Právě model MOLAP byl zvolen jako výchozí pro **HaoLAP** (Hadoop based OLAP) zaměřený na zpracování Big Data. [Song, 2015]

Kombinací ROLAP a MOLAP modelů vznikl **hybridní model HOLAP**. Datové úložiště je rozděleno na MOLAP a relační [Song, 2015]. Pro přístup na dimenze využívá rychlosti MOLAP (tam se jedná zejména o agregované hodnoty [Pour a kol., 2012]), uvnitř dimenze (detailní data [Pour a kol., 2012]) jsou využity výhody ROLAP [Skalská, 2011].

**Model DOLAP** je navržen pro práci v počítači uživatele, aplikačním serveru či sdíleném webovém prostředí. Vytvořená micro-kostka umožňuje uživateli provádět některé funkce MOLAP i přímé SQL dotazy s využitím lokálních zdrojů v počítači. [Skalská, 2011]

#### 4.4.4 OLAP vs. OLTP a další vývoj

Informace o společnosti mohou být získány i z transakčních dat, a tudíž mohou být všechny požadavky splněny i pomocí OLTP aplikace. Důvodem, proč se užití OLAP stále rozšiřuje, jsou limity OLTP aplikací. Jedná se zejména o rozdílný způsob uchování dat, analýzy a prezentace koncovému uživateli, které dovolují OLAP aplikacím nacházet odpovědi na sofistikované obchodní otázky. Také prezentace informací pomocí OLAP umožňuje uživateli, aby se velmi rychle zorientoval, a usnadňuje rozpoznání trendů a vzorů. [Panian, 2012]

Na [OLAP.com] byly prezentovány výsledky testu porovnání výkonu OLAP vs. OLTP při zpracování komplexních dotazů. Vyšlo najevo, že OLAP přinese odpověď asi v 0,15 % času potřebného k získání odpovědi při dotazování na OLTP (tento výkon OLAP dosahují právě také díky použití agregace. A tak navzdory tomu, že existují reportingové nástroje pro databáze, tyto nástroje reagují na multidimenzionální dotazy velmi pomalu [Turban, 2011, str. 77]. OLAP a OLTP jsou porovnány v Tabulce 4.

V současné době úspěšné využití DW a OLAP doprovází i nové požadavky a problémy ve výzkumu, které souvisejí s Big Data. Podobně jako na celé BI, i na tyto technologie vzniká tlak v podobě zpracování netradičních aplikačních domén, jako jsou texty, blogy, tweety a podobně. Nové aplikace, výkonnější hardware i internet jsou vhodným prostředím pro aktivní vývoj DW a OLAP v budoucnu. [Bellatreche a kol., 2015] <sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Článek shrnuje nejnovější přístupy z ACM Data Warehousing and OLAP Workshopu 2013 (ACM DOLAP) v USA.

**Tabulka 4 Porovnání OLTP a OLAP**

| <b>Kritérium</b>        | <b>OLTP</b>                                                                          | <b>OLAP</b>                                                                                       |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Účel                    | <i>Provádět každodenní podnikové úlohy</i>                                           | <i>Podpořit rozhodování a poskytnout odpovědi na otázky týkající se obchodu nebo managementu.</i> |
| Datový zdroj            | <i>Transakční databáze (úložiště zaměřené primárně na efektivnost a konzistenci)</i> | <i>Datový sklad (úložiště zaměřené na přesnost a úplnost)</i>                                     |
| Reporting               | <i>Rutinní, pravidelný, úzce zaměřený</i>                                            | <i>Ad hoc, multidimenzionální, se širokým rozsahem</i>                                            |
| Požadavky na zdroje     | <i>Běžné relační databáze</i>                                                        | <i>Velká kapacita, specializovaná databáze, multiprocesor</i>                                     |
| Rychlost provádění úloh | <i>Rychlá jen pro záznam firemních transakcí a běžných reportů.</i>                  | <i>Rychlá; Pomalejší pro velmi komplexní a náročné dotazy.</i>                                    |

**Zdroj:** [Turban, 2011]

#### **4.4.5 Příklad užití OLAP aplikace**

Mezi typické použití OLAP se řadí například analýzy zásob, obchodních transakcí či tržního koše [Pour a kol., 2012, str. 104]. Na následujících řádcích je uveden příklad reálné úlohy OLAP aplikací v moderním obchodním prostředí.

##### **Analýza prodeje nově zavedeného produktu**

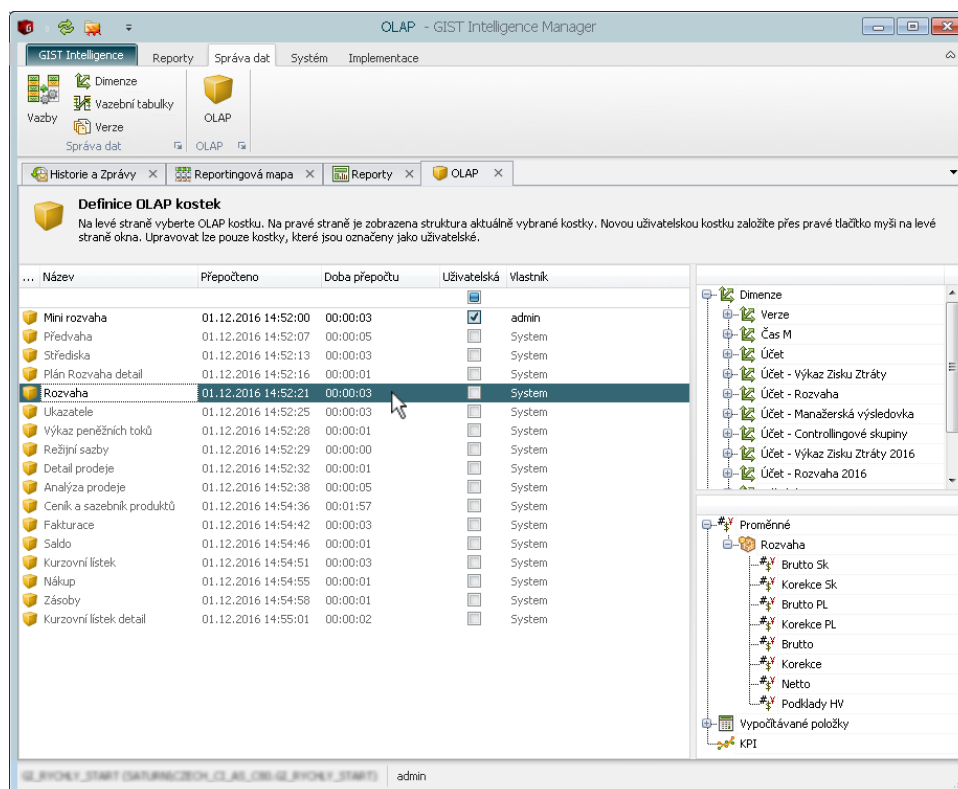
Je konec čtvrtletí a vedení podniku má určité obavy ohledně přijetí několika nových produktů zákazníky. Marketingový analytik je požádán, aby nově zanalyzoval situaci. Tato analýza musí být hotova do hodiny, protože si ji generální ředitel vyžádal na poslední chvíli. Analytik se rozhodne seskupit 20 produktů, které byly představeny mezi 6. a 9. měsícem a porovnat jejich prodeje se srovnatelnou skupinou 50 produktů zavedených v tomto období před dvěma a třemi lety. Nyní může sledovat poměr tržeb či objemu v jednotlivých městech nebo krajích, v průběhu času, podle zákazníka či dle prodejní skupiny. Změna definice trvá několik minut a vygenerování jakékoliv z těchto analýz je záležitostí pár sekund bez ohledu na to, že databáze obsahuje desetitisíce produktů a stovky prodejních míst. Zjistit, že některé regiony ještě nepřijaly nový produkt tak rychle jako jiné, zabere celkem méně než 15 minut.

Dále analytik může vyšetřovat, zda je tato situace způsobená nedostatečnou propagací, nevhodností nového produktu, či nedostatečným počtem brífingů (pracovní schůze, instruktaž) prodejních sil v oblastech, kde je produkt přijímán pomaleji. Rovněž, zda je například pro

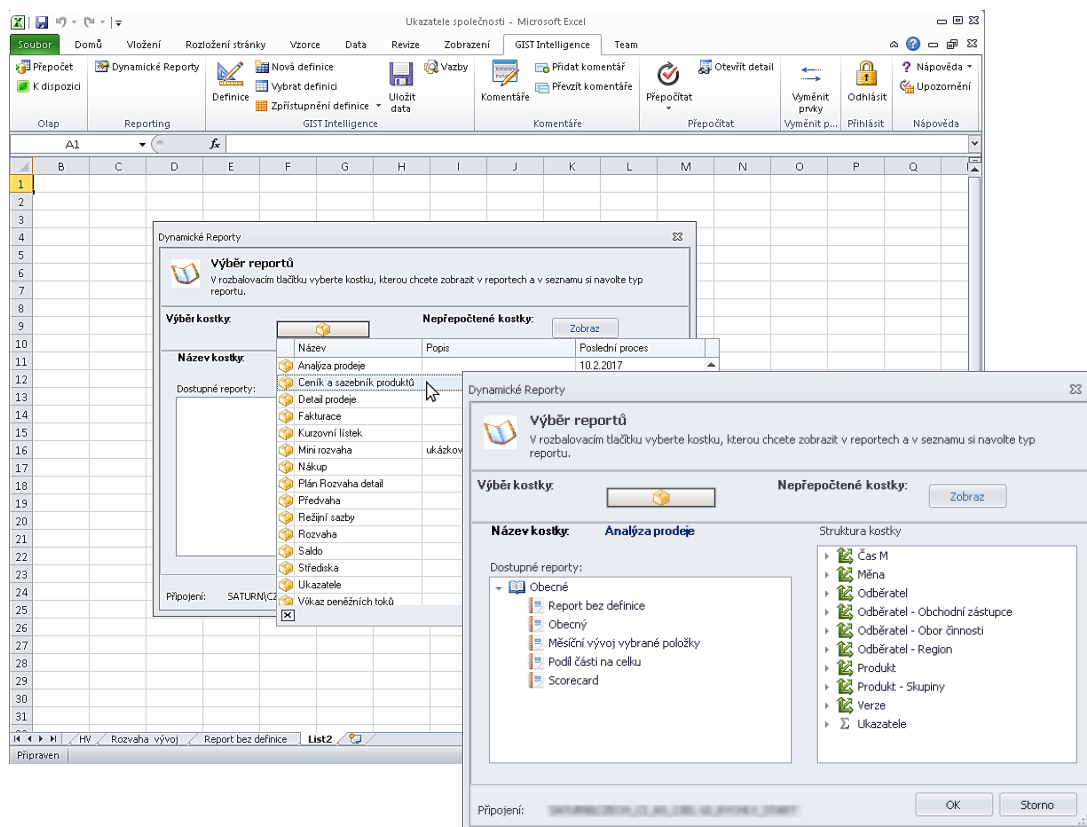
některé oblasti typické, že nové produkty přijímají pomaleji. Při pohledu na nově zavedené produkty, vytvořením skupin produktů různého stáří, analytik zjišťuje, že ty stejné oblasti byly vždy konzervativnější v přijímání nového drahého produktu. Tuto informaci poté používá k určení, zda je růst v pomalejších oblastech v souladu s historií, a zjišťuje, že v některých regionech je odběr ještě pomalejší než dříve. Vzhledem k výsledkům této analýzy může vedení rozhodnout, že analýza v tomto stádiu byla předčasná a odložit další diskuzi, dokud nebude možné vyhodnotit data z prodeje z příštího čtvrtletí. [Marakas & O'Brien, 2013, str. 426]

#### 4.4.6 Ukázka OLAP aplikací

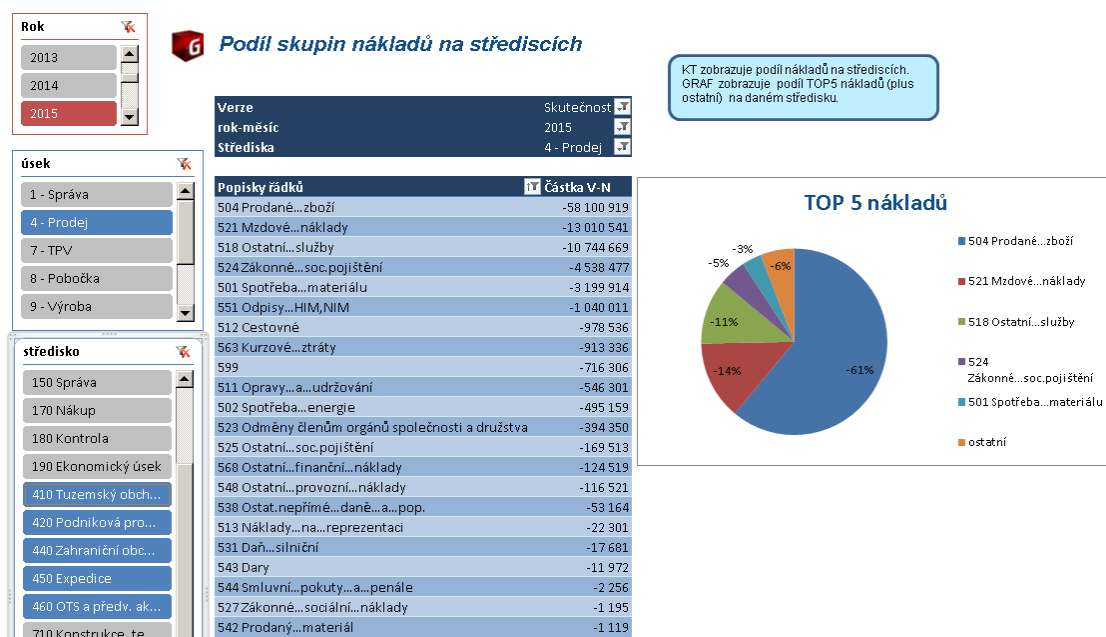
Jak bylo zmíněno v úvodu kapitoly 4.4, OLAP jsou nejčastějším nástrojem pro analýzu dat v datových skladech. Při této analýze jsou dynamické reporty běžně používány. Pro správu BI, dodávaného firmou GIST s.r.o., slouží program GIST Intelligence Manager (GIM). Zde je mimo jiné možné spravovat a vytvářet uživatelské datové kostky. Dynamický reporting využívá výhody integrace MS Excel s BI nástrojem GIST Intelligence Excel Addin. Na Obrázku 11 jsou výhody této integrace patrné. Filtrování výstupu je velmi intuitivní, zobrazení v grafu umožňuje rychlou orientaci. Více o integraci BI s MS Excel v [Pour a kol., 2012].



Obrázek 9 Rozhraní GIM. V levé části okna je vybraná OLAP kostka. Její dimenze proměnné jsou zobrazeny v pravé části. (Vlastní zdroj)



Obrázek 10 Integrace BI nástrojů do prostředí MS Excel. Průvodce uživatele vede k vytvoření vlastního Ad-hoc reportu. (Vlastní zdroj)



Obrázek 11 Dynamický report v prostředí MS Excel s volitelnými prvky kontingenční tabulky. (Vlastní zdroj)

## 4.5 Řízení podnikové výkonnosti

Performance management (PM, BPM, CPM, EPM, SEM) je specializovaná aplikace BI, která integruje metodologie, metriky, procesy a aplikace, které jsou navrženy pro řízení celkového finančního a provozního výkonu firmy [Turban, 2011]. V principu stanovuje cíle výkonnosti (často používaná metodika je Balanced Scorecards), tyto cíle dále dekomponuje podle všech úrovní řízení až k jednotlivým zaměstnancům, umožňuje je pravidelně vyhodnocovat, aktualizovat a prezentovat [Pour a kol., 2012]. Firemní strategie je pomocí PM transformována do plánů a cílů. Tyto plány lze porovnávat se sledovaným výkonem a na základě analýzy těchto rozdílů jsou přizpůsobeny firemní cíle a činnosti. [Turban, 2011]

*„Využití konceptu řízení výkonnosti a zejména řízení podnikové výkonnosti, představuje díky své komplexnosti a provázanosti jednotlivých komponent a BI aplikací faktor úspěchu nejen BI samotného, ale i celého podnikového řízení“* [Pour a kol., 2012, str. 247].

PM kombinuje (1) metodiky pro účelné řízení podniku, (2) metriky, které jsou definované v rámci implementace metodik, (3) procesy implementace a monitoringu výkonnosti a (4) aplikace a technologie podporující dané metodiky, metriky a procesy na všech úrovních v organizaci [Pour a kol., 2012, str. 191].

Pro získání optimálního výkonu firmy je nutné provádět v uzavřené smyčce tyto 4 kroky: určení dlouhodobé **strategie**, **plánování** (vytvoření taktiky), **monitoring/analýza** výkonu a **přizpůsobení** strategie [Turban, 2011].

### 4.5.1 Strategie a plnění plánů

V prvním kroku jsou určeny cíle a záměry pro zformování firemní strategie. Částečně dobře definované firemní strategie jsou také priority, plány a *critical thinking* (schopnost vyhodnotit problém a dojít k závěru). Pro vytvoření strategie je nutné odpovědět na otázku “Kam se v budoucnu chceme dostat?”. K tomu jako pomocník nejčastěji slouží **strategický plán**/mapa, který detailně popisuje postup, jak se firma přesouvá z aktuálního stavu k vizi v budoucnosti. Tento plán se vytváří pro podnik jako celek i pro jeho části zvlášť [Turban, 2011]. Strategické plánování zahrnuje tyto procesy bez ohledu na úroveň, pro kterou je prováděno:

1. **analýza aktuálního stavu** (výchozí stav),
2. **určení plánovacího horizontu** (měsíce, roky),
3. **sken prostředí**; souvisí s identifikací příležitostí, silných a slabých stránek, klíčových zákazníků, konkurence či různých průmyslových faktorů.



4. **identifikace klíčových faktorů úspěchu** (CSFs); zjištění, v čem musí podnik vynikat, aby byl úspěšný na trhu. Souvisí se zaměřením podniku - kupříkladu kvalita produktu, možnosti dodání zboží.
5. **analýza mezer**; identifikace silných, slabých stránek v procesech, technologiích aplikacích či struktuře firmy. Výsledkem této analýzy je znalost, co zvolená strategie vyžaduje a co firma v současnosti poskytuje.
6. **vytvoření strategické vize**, tedy jak by měla společnost vypadat v budoucnu.
7. **vyvinutí obchodní strategie**. Strategie, která je v souladu s vizí, založená na datech získaných v předešlých krocích. Strategie využívá silné stránky firmy, využívá příležitostí, bere v potaz a reaguje na slabosti, odpovídá na hrozby. Je nutné ověřit, že vytvořená strategie je vnitřně konzistentní, v souladu s organizační kulturou, a že pro provedení strategie je k dispozici dostatek zdrojů.
8. **identifikace strategických cílů** souvisí s určením cíle a směru společnosti - formování strategického cíle, platného pro zvolený plánovací horizont (zvýšit marži z 5 na 7%). Poté určení cíle pro operační a finanční plánování. [Turban, 2011]

### Důvody nezdaru při plnění vytyčených plánů

Téměř 90 % podniků není schopno projít vytyčeným plánem. Jedna z nejčastějších příčin bývá **nedostatek komunikace**. Zaměstnanci mohou těžko vykonávat práci podle vytyčené strategie, pokud o ní ani neslyšeli. Není-li strategie zaměstnancům dostatečně jasná, nejsou si jisti, zda postupují v souladu s ní. **Nevhodné motivační plány** jsou další častou příčinou neúspěchu. Částí úspěšného plnění strategie je propojení finanční odměny s výkonem. Motivační plány ovšem často odměňují maximalizování krátkodobých finančních výsledků a nikoliv plnění strategického plánu. Až 70 % podniků není schopno zajistit propojení jejich strategie s činnostmi středního managementu. **Zanedbání strategie** ze strany managementu, patří také mezi možná rizika. Management kupříkladu diskutuje rozpočet bez jakékoli pozornosti ke strategii. Přesněji řečeno, žádná pozornost není věnovaná propojení finančního plánu se strategií či předpokladům pro provedení takového propojení. Podle průzkumu 85 % manažerů tráví diskusí o strategii méně než hodinu měsíčně. Pokud nejsou **iniciativy pro plnění strategie** řádně finančně ohodnoceny a **nemají dostatek zdrojů**, je téměř jisté, že skončí neúspěchem. Bylo odhaleno, že více než 60 % firem nemá své rozpočty svázané se strategickými plány. [Turban, 2011, str. 109]

### 4.5.2 Plánování

V předešlém kroku byla vytvořena strategie a bylo určeno, *kam* firma směřuje nebo *čeho* chce dosáhnout. Nyní následuje krok podrobně určit, *jak* toho dosáhnout pomocí operačních a finančních plánů. Tyto plány přinášejí odpověď na tyto dvě otázky: “*Jaké taktiky či stimuly budou prováděny ke splnění výkonnostních cílů daných strategickým plánem? Jaké jsou očekávané finanční výsledky po provedení těchto taktik?*” [Turban, 2011, str. 109].

**Operační plán** je navržen proto, aby byla zajištěna realizace firemní strategie. Překládá požadavky a cíle firemní strategie do souboru dobře definovaných taktik, podnětů, nároků na zdroje a očekávaných výsledků. Tento plán se obvykle vytváří pro roční časový horizont. Definované taktiky musí být v souladu s klíčovými cíli strategického plánu. [Turban, 2011]

Vytvoření **finančního plánu** je významným krokem, protože zdroje firmy jsou obvykle omezené, a proto by investice hmotných i nehmotných zdrojů měly být cílené pro plnění strategie. Důraz by měl být kladen zejména na nejdůležitější strategické programy a priority. Také kompenzační programy a rozpočty by měly být pečlivě sladěny s cíli firemní strategie. Toho lze dosáhnout buď vystavěním finančního plánu na základě operačního, nebo přímým přidělením finančních zdrojů taktikám a iniciativám, které jsou s nimi spojeny. Díky tomuto řešení vzniká možnost měření úspěšnosti těchto taktik a tím i celé strategie. [Turban, 2011]

### 4.5.3 Monitoring a analýza výkonu

Po sestavení a zavedení plánu přichází na řadu monitorování výkonu. Nyní zní otázka *co* a *jak* monitorovat. Není možné sledovat úplně vše. Je nutné se soustředit na konkrétní problémy. Z tohoto důvodu bývají stanoveny indikátory, měřítka a také přístup jak tyto faktory efektivně sledovat a jak na ně reagovat. Často používaným nástrojem pro monitoring je **Diagnostic control system**. Tento systém se vyznačuje tím, že manažery upozorní, pokud dojde k nějaké významné odchylce či výjimce. Ti svůj čas a pozornost investují do vyšetřování, co odchylku způsobilo, a mohou provést vhodnou opravnou akci. [Turban, 2011]

Je vhodné sledovat nejen negativní odchylky, ale i ty kladné, neboť ty naopak představují příležitosti. Autor upozorňuje, že notorická odchylka od strategického plánu nemusí být nutně způsobena operační (provozní) chybou, ale nevhodným strategickým odhadem (tedy stanoveným cílem na vyšší úrovni). Pro určení chyby tohoto typu je nutné sledovat nejen plánovaný versus skutečný výkon, ale také výchozí předpoklady, příčinné a důsledkové vztahy a celkovou validitu zamýšlené strategie. [Turban, 2011]

Kupříkladu, strategie zaměřená na představení nového produktu na trh bývá často založena na předpokladech o poptávce na trhu nebo dostupnosti součástí od konkrétních dodavatelů. Po tom, co se strategie rozvine, manažeři musí kromě výnosů a nákladů sledovat i změny v poptávce na trhu, dostupnosti součástí nebo změny v dalších významných předpokladech, na kterých strategie stojí. [Turban, 2011, str. 112]

#### 4.5.4 Přizpůsobení a změny

Růst podniku je závislý na nových projektech. Může se jednat o vytvoření nového produktu, vstup na nový trh, získávání zákazníků nebo zefektivňování procesů. Většina nových projektů v průřezu všech oborů ztroskotá s pravděpodobností 60 – 80 %. Tento fakt je firmami často ignorován a přístup k novému projektu bývá většinou více optimistický než objektivní. Důvodem nezdaru může být podcenění ekonomického nebo sociálního vývoje, nutné investice, selhání v předvídání chování konkurence a podobně. *“Z tohoto důvodu je pro firmu zásadní neustále sledovat výsledky, analyzovat co se stalo, určit proč se to tak stalo a přizpůsobit další aktivity podle zjištěného“* [Turban, 2011].

Na základě výsledků analýzy marketingové kampaně, zavedení nového produktu či jiného projektu, je nyní možné vidět její úspěšnost (rentabilitu) oproti předešlé kampani, předešlému produktu. Z porovnání je zřejmé, které iniciativy vedou k lepšímu výsledku a pozitivně ovlivňují zisk. Tato znalost je poté použita k neustálému zpřesnění obchodní strategie [Turban, 2011].

Po tomto kroku opět následuje určení dlouhodobé strategie a následné aktivity z uzavřené smyčky pro udržení optimálního výkonu firmy.

#### 4.5.5 Měření výkonu a určení vhodného KPI

V kontextu PM je *měřením* rozuměno srovnávání [Turban, 2011]. **Klíčové indikátory výkonu** (KPIs) hrají zásadní roli v rychlém poskytnutí přesných informací. Poskytnuté informace slouží k porovnání současného výkonu s cílovým, který je nutný pro to, aby byly dosaženy obchodní záměry [Peral a kol., 2017]. KPIs bývají někdy rozlišovány na dva druhy. Na *výsledné*, které měří výstupy minulé činnosti a často jsou finančního charakteru (příjmy), a *řídící*, které měří aktivity, jež mají významný dopad na výsledné KPIs (potenciální zákazníci). Oba tyto druhy se vyznačují různými vlastnostmi, někdy nazývanými jako multidimenziionalita KPI. Každý KPI je strategickou úlohou (cílem), měří výkon proti strategickým cílům, cíle mají výkonnostní rozsah (ukazatel je nad/pod cílem), časové ohraničení, benchmark (srovnávací kritérium) a další. [Turban, 2011]

KPIs jsou využitelné v mnoha aplikačních doménách: zákazník, služby, prodej, plánování a forecasting prodeje. Ukazateli výkonu mohou být například věrnost zákazníka, průměrná doba ukončení hovoru, celkem uzavřených smluv, .... Tyto ukazatele často reprezentují hlavní hybné síly pro dosažení strategických výsledků. [Turban, 2011, str. 118]

## Určení KPI

Vhodné ukazatele může být někdy obtížné najít pro všechny obchodní cíle. Pro tyto případy je možnost využít seznamů KPIs (APQC). Vybraní kandidáti na KPI jsou během krátké doby testováni, dokud není nalezen nejvhodnější. Tato metoda ale není efektivní pro firmy, které provádějí inovační činnosti, například prozkoumávají nové zdroje dat (sociální sítě). Pokud chybí seznam KPIs, spoléhání na intuici manažera ve volbě klíčového indikátoru má svá rizika. Nadbytečné indikátory mrhají zdroji a snahami firmy. Ani volba indikátoru, který je zaměřený na samotný výsledek (prodeje), není vhodná. Měly by být sledovány spíše ukazatele, které k cíli vedou (úspěšné dodávky/všechny dodávky). Aktuálně vyvíjená metoda získávání KPIs je s užitím Data Miningu (DM). Poskytnutí informace o vztahu mezi KPIs a jejich charakteristikami je považováno za velmi cenné nejen pro běžná data, ale zvláště pro Big Data. Tam jsou totiž důsledky plynoucí z dat pro společnost neznámé. Zjištění vztahů s interními KPIs přidává takovým datům hodnotu – data jsou nějakým způsobem využitelná. [Peral a kol., 2017]

## Balanced Scorecards

PM se vyznačuje úzkou vazbou na různé metodiky pro řízení výkonnosti. Není ovšem na žádnou konkrétní vázán. [Pour a kol., 2012]

Tyto metodiky mohou být finanční (Activity-based costing) nebo zaměřené na procesy (Total quality management). Jsou nutné pro podporu dalších významných aktivit doprovázejících měření výkonu. Mezi tyto aktivity se řadí identifikace příležitostí a problémů dostatečně včas, porozumění aktuálnímu výkonu v souvislosti s přidělenými odpovědnostmi (rozeznat a odměnit splněný úkol), sladění top-level strategických cílů s *bottom-level* iniciativami nebo přidělení zdroje na základě identifikovaných priorit. [Turban, 2011]

Těmto metodikám ovšem chybí „konkrétní technologický aparát pro zpracování dynamicky se měnících hodnot, reflektujících aktuální vývoj v podniku i mimo něj. Právě implementace BI aplikací, které podporují výše uvedené metodiky, je jádrem současného konceptu CPM“ [Pour a kol., 2012, str. 192].

Nejrozšířenějším systémem pro měření výkonu je **Balanced Scorecards (BSC)**. **BSC pomáhá překládat firemní cíle (ve financích, zákaznících, procesech, růstu a učení) do proveditelných iniciativ.** Spojení strategie s firemními aktivitami je v BSC procesem velmi podobným PM metodologii. Prvním krokem je (1) vytvoření strategie, následováno (2) plánováním strategie, (3) sladěním všech částí společnosti s firemní strategií, motivace zaměstnanců pro plnění strategie, následováno (4) plánováním provozu, (5) monitorováním a učením se a (6) testováním a adaptací strategie. [Turban, 2011]

BSC je navržený tak, aby překonal omezení systémů, které jsou zaměřeny finančně. Vize a strategie společnosti je přeložena do provázaných finančních i nefinančních cílů, iniciativ a účelných prostředků/opatření (measures) [Turban, 2011, str. 123]. Na **nefinanční cíle** je možné pohlížet z perspektivy zákazníka – jak by se měla společnost jevit zákazníkovi, aby byla naplňována firemní vize. Cíle v perspektivě interních firemních procesů reprezentují procesy, které musí bezchybně fungovat, aby byli zákazníci a akcionáři spokojeni. Třetí perspektivou s nefinančními cíli je učení a růst. Zde cíle udávají, jak může společnost pro dosažení vize zvýšit svou schopnost přizpůsobit se a zlepšit se. [Turban, 2011]

Pro zobrazení výkonu celé organizace nebo oddělení, jsou každé perspektivě (finance, zákazníci, procesy, učení a růst) definovány indikátory a cílové hodnoty. Aby mohly být jednotlivé indikátory měřeny, je potřeba shromažďovat data [Shollo & Kautz, 2010]. Slovo *balanced* (česky vyvážený) indikuje, že by zvolené ukazatele měli být finanční i nefinanční, dopředné i zpožděné, interní i externí, kvantitativní i kvalitativní, dlouhodobé i krátkodobé [Turban, 2011, str. 124]. Na rozdíl od metodologie Six Sigma je BCS zaměřeno na růst a jeho management system se skládá z různých opatření (například úsporná opatření). Six Sigma je nástroj zaměřený na maximalizaci zisku a jeho měřicí systém je založen na managementu procesů [Turban, 2011, str. 131].

Pro efektivní měření výkonu by **opatření** v BCS měly:

- být zaměřeny na klíčové faktory,
  - být kombinací minulosti, současnosti a budoucnosti,
  - vyvažovat potřeby zaměstnanců, dodavatelů, partnerů, akcionářů,...
  - začínat na nejvyšší úrovni, kde by opatření propojila korporátní cíle a úkoly postupně až dolů na iniciativy, prováděné jednotlivci na nejnižší úrovni (bottom-level).
  - mít cíle, které vznikají na základě výzkumu a reality, spíše než libovolně zvolené.
- [Turban, 2011, str. 120]

V Tabulce 5 jsou ve třetím sloupci příklady takových opatření. Dále jsou patrné zřetěžené aktivity, které vedou přes změny v růstu, učení a firemních procesech k výsledkům v sektoru zákazníků. Tyto změny pak přispívají k dosažení finančních cílů. Konkrétně v perspektivě Zákazník (Tabulka 5), je cílem zvýšit věrnost zákazníků. K tomuto cíli je specifikované měřítko míra retence. Pro tento ukazatel je cíleno na zvýšení o 15 % oproti loňsku. Jedním ze způsobů, jak toho dosáhnout, je změna či zjednodušení licenčních smluv a smluv o provádění údržby (viz Tabulka 5).

BSC metodologie se liší od jiných užitím strategické mapy a balanced scorecards. Princip **strategické mapy** zde se liší od té, která byla zmíněna u PM. „Tato mapa vymezuje procesy tvorby hodnoty díky sérii příčinných a důsledkových vztahů mezi klíčovými cíli společnosti pro všechny BSC perspektivy...“ [Turban, 2011].

**Balanced scorecards** sleduje proveditelné úlohy a iniciativy (s určitým účelem = opatření), které jsou propojené s různými cíli. Z Tabulky 5 je patrný význam těchto dvou prostředků. Strategická mapa začíná finančními cíli (zvýšit čistý příjem). Proces pokračuje dolů až k učení (snížit fluktuaci zaměstnanců). Každý cíl mapy má přiřazené měřítko/opatření/**ukazatel**, cílovou hodnotu a v posledním sloupci iniciativy, které jsou navrženy pro podpoření společnosti v dosažení daného cíle. Pokud jsou k iniciativám přiřazeny konkrétní týmy, takovýto model pak poslouží k provázání činností na bottom-level s top-level strategickými cíli. V reálné situaci je mapa ovšem daleko komplexnější. Práci při formulaci i hodnocení a úpravě strategie usnadňují strategická témata (strategic themes). [Turban, 2011]

**Tabulka 5 Strategická mapa a balanced scorecards**

|                            | <b>Strategy Map:<br/>Linked Objectives</b> | <b>Balanced Scorecard:<br/>Measures and Targets</b> |              | <b>Strategic Initiatives:<br/>Action Plans</b> |
|----------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------|
| <b>Financial</b>           | Increase Net Income                        | Net income growth                                   | Increase 25% |                                                |
| <b>Customer</b>            | Increase Customer Retention                | Maintenance retention rate                          | Increase 15% | Change licensing and maintenance contracts     |
| <b>Process</b>             | Improve Call Center Performance            | Issue turnaround time                               | Improve 30%  | Standardized call center processes             |
| <b>Learning and Growth</b> | Reduce Employee Turnover                   | Voluntary turnover rate                             | Reduce 25%   | Salary and bonus upgrade                       |

Zdroj:[Turban, 2011, str. 124]

#### 4.5.6 Architektura a firemní aplikace PM

Architektura PM systému je třívrstvá (Obrázek 12). Nejvyšší vrstva je aplikační s uživatelským rozhraním a PM procesy (rozpočtování, plánování, forecasting, optimalizace,...). Tato vrstva by měla být flexibilní a přizpůsobená dané organizaci. Druhá vrstva bývá centrální úložiště dat z různých zdrojů (typicky DW). Zdrojové systémy jsou reprezentované poslední vrstvou PM architektury. Pro nahrání dat do systému jsou používány různé technologie: ETL, Web Services a další. [Turban, 2011]



Obrázek 12 Architektura PM [Pour a kol., 2012, str. 192]

Aby bylo možné pokrýt veškeré procesy z PM uzavřené smyčky (strategie, plánování, monitoring, přizpůsobení), je nutné použít několik aplikací. Většinu operací pokryje použití těchto aplikací:

- **Strategic Management**, jinak i tvorba a prezentace pracovních panelů, zahrnuje nástroje pro plánování, modelování a monitoring. Umožňuje analýzu příčin vývoje firemní strategie a jednotlivých metrik. Systém může pro daný problém i automaticky vytvářet doporučení, jaké akce byly v podobných situacích provedeny. Pomocí BSC podporuje tvorbu a vyhodnocení plánů. Pro rychlý náhled jsou využívány Dashboards. [Turban, 2011], [Pour a kol., 2012, str. 183]
- **Rozpočtování, plánování, forecasting**; kromě zřejmých aktivit umožňují i řídit workflow dokumentů ve zmíněných procesech a podporují tvorbu různých variací scénářů. Integrace těchto nástrojů zvyšuje transparentnost při tvorbě strategie, konso-

lidaci dat (plány, rozpočty, předpovědi) napříč organizačními jednotkami, divizemi či produktovou řadou. Integrace přináší i odbourání chyb vzniklých při sdílení či rozdělení plánů v organizační struktuře. [Pour a kol., 2012]

- **Finanční konsolidace;** pro sumarizaci a sjednocení finančních dat v různých formátech (dáno standardy či státními regulacemi). Vytváří ověřený a konzistentní zdroj finančních informací, který je sdílen s dalšími PM aplikacemi. [Turban, 2011], [Pour a kol., 2012]
- **Modelování a optimalizace ziskovosti;** užití aplikací pro kalkulaci nákladů a modelování dopadu strategií pro přidělování zdrojů na ziskovost [Turban, 2011]. Pomáhají také rozložit náklady mezi produkty [Pour a kol., 2012].
- **Finanční, statutární a management reporting/výkaznictví;** PM vyžaduje reportovací nástroje, jejichž výstup může být naformátován jako strukturovaný finanční výkaz podle zvoleného účetního standardu. Podoba zahrnuje i jiné než tištěné vizualizační techniky (kupříkladu interaktivní aplikace ve formě web služby). [Turban, 2011], [Pour a kol., 2012]

#### 4.6 Vizualizace: Dashboards

Technologie firemních dashboards, jinými slovy manažerských reportů či pracovních panelů, umožňuje uspořádat předem definované ukazatele výkonnosti do přehledné podoby [Pour a kol., 2012]. [Turban, 2011] **Dashboards i scorecards** zobrazují na jediné obrazovce důležité, často konsolidované informace a KPIs. Důraz je kladen na přehlednost, umožňující rychlou orientaci manažera. Jsou složeny z různých vizualizačních prvků, kde KPIs hrají zásadní roli při získávání přesných informací porovnáním současného výkonu s cílovým, aby byly dosaženy firemní cíle [Peral a kol., 2017]. Názvy scorecard a dashboard bývají zaměňovány, protože jejich cíl je v jádru totožný. Scorecards bývají využívány ke sledování úspěšnosti a dosahování strategických úloh a cílů (BSC). Dashboards jsou zaměřeny spíše na sledování dění na provozní a taktické úrovni (jakost výroby, marketingová kampaň). [Turban, 2011], [Panian, 2012]

[Panian, 2012] považuje dashboards za novou tvář BI, a to právě díky možnostem zobrazit personalizované informace dostatečně včas. Nejpoužívanějším BI rozhraním jsou ovšem **tabulkové kalkulátory** [Panian, 2012] „*Odhaduje se, že v současné době představuje 60 – 70 % veškerých řešení ...*“ [Pour a kol., 2012].

Dle [Turban, 2011] se také s **PM** aplikacemi ve většině případů pojí užití vizualizačních nástrojů v podobně performance dashboards nebo scorecards, [Peral, 2017] které umož-



ňují velmi rychle posoudit firemní výkon. Mají potenciál tvořit sdílené porozumění povinností a firemních cílů [Krush a kol., 2013]. Je-li v podniku na jakékoli podnikové úrovni implementován PM, dashboards mohou poskytnout základ pro propojení firemní strategie s jejím vykonáváním [Panian, 2012]. Na provozním dashboard může být monitorován provozní výkon s aktualizací i každou hodinu. [Panian, 2012] Dashboards uživateli poskytují následující nástroje pro definování, sledování a analyzování výkonnostních indikátorů:

- **Příčinné analýzy** – využití možnosti dostat se na detaily zvoleného KPI. Takto jsou odhaleny veškeré podkladové firemní činnosti, které dohromady tvoří výsledné číslo. Na detailu je možné provádět analýzu příčinných faktorů a nápravná opatření.
- **Analýzy časových řad** – klíčové hodnoty je možné sledovat i v čase, což umožňuje identifikaci trendů či výjimek.
- **Varování a poplarchy** – notifikace v případě, že sledované firemní procesy nejsou v souladu s plánem strategie. Následuje příčinná analýza.
- **Prediktivní analýza** – možnost modelovat, analyzovat a předpovídat komplexní vztahy. Pomáhá lépe porozumět budoucímu dopadu rozhodnutí i významným vlivům na budoucí firemní aktivity (odchod zákazníků, opakovaný nákup,...)
- **Analýza segmentů** – definice, řízení a porozumění chování firemních seskupení (oddělení, kraje, skupiny zákazníků). Tato segmentace může být zdrojem pro definici metrik i příčinnou analýzu.
- **Statistická regulace procesu** – sledování proměnných přes kontrolní grafy a statistickou analýzu (běžně používané v Six Sigma či Total Quality Management).

Podniky často implementují dashboards spolu s jinými technologiemi (extranet), které dosahují za hranice podniku. „*Synergie mezi podnikovými dashboards a dalšími BI aplikacemi vedou ke zlepšení v obou*“ [Panian, 2012]. [Krush a kol, 2013] doporučuje pokračovat ve výzkumu, který by v rámci firmy vytvořil vztah mezi dashboards (marketingovými) a dalšími prvky, které mají vliv na výkon.

#### 4.6.1 Návrh Dashboard

Dashboard zobrazuje tři vrstvy informací [Turban, 2011]: **Monitoring** - sledování klíčových výkonnostních ukazatelů; využití grafických, abstraktních dat. **Analýza** - analýza příčin problému; sumarizovaná dimenzionální data. **Management** - identifikace kroků, které bude nutné provést pro vyřešení problému; detailní provozní data.

Všechny informace je nutné rozmístit na **jedinou** obrazovku. Nejdůležitějším principem pro usnadnění vyhodnocování je **zobrazení čísel v kontextu**. Vhodná jsou různá srovnávací kritéria (kupříkladu cílové hodnoty), indikace, zda je současný stav v pořádku či naopak, nebo jak se vyvíjí trend. Pro posouzení trendu na první pohled nebo jakou měrou je stav žádoucí, je praktické užití barevného kódování. [Turban, 2011]

Dobře navržený dashboard či scorecard by měl mít tyto atributy:

- vizuální komponenty, které na první pohled zvýrazní data a výjimky, které vyžadují reakci (graf, semafor, ...),
- jeho porozumění vyžaduje minimum tréninku,
- kombinuje data z různých systémů do jednotného pohledu na podnik,
- umožňuje drill-down na detail zobrazených informací,
- prezentuje dynamický, aktualizovaný pohled,
- nevyžaduje téměř žádné úpravy v kódu pro implementaci a údržbu. [Turban, 2011]

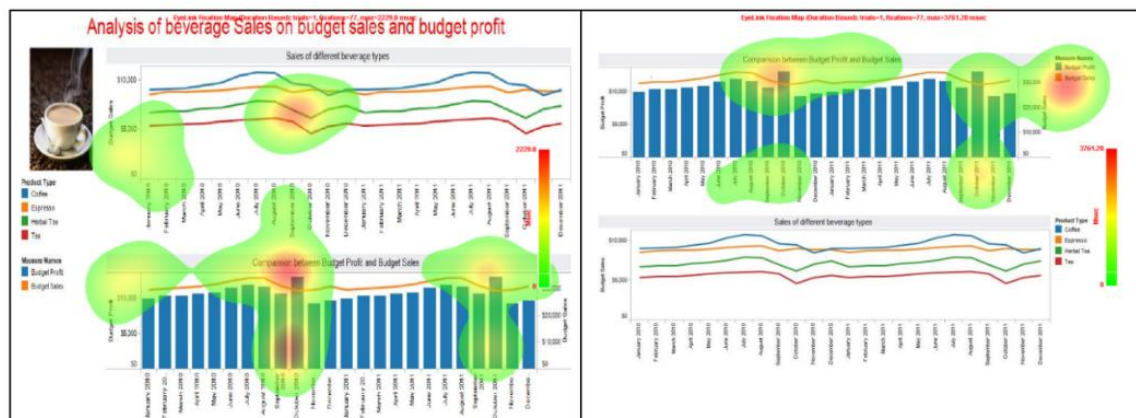
#### 4.6.2 Rozptylující prvky v Dashboard

[Bera, 2014] provedl výzkum, týkající se toho, jak mohou prvky na dashboard rozptylovat uživatele a ovlivňovat jeho výkon. Rozptýlení může být způsobeno nevhodným názvem, obrázkem, či umístěním hledané informace až za jiné, méně podstatné informace. (pozn. Významnost informace se určuje podle toho, jaký účel má daný dashboard. Informace na něm by měly přímo souviset s jeho účelem). Pro zjištění, jak uživatelé vykonávají svou úlohu při práci s dashboard (kolik času a úsilí na to vynakládají), byla použita technologie pro sledování pohybu očí. Díky ní bylo možné vyhodnotit graficky různě navržené dashboards i rozložení pozornosti. Na Obrázku 13 je vlevo znázorněn dashboard s rozptylujícími prvky v porovnání s dashboard, ve kterém je prvek s hledanou informací umístěn v horní části obrazovky. Účastníci testu, kteří pracovali s dashboard s rozptylujícími prvky vynaložili více úsilí a potřebovali více času, aby provedli zadanou úlohu. Zatímco druhá skupina účastníků pracujících s druhým dashboard byla viditelně okamžitě soustředěna na místo, kde hledaná informace mohla být nalezena. [Bera, 2014]

Pro tvorbu dashboard autor doporučuje **omezit pixely, které nezobrazují data** (kromě čistého pozadí) na rozumné minimum, dále **zvýraznit oblasti, které jsou důležité** pro úlohu, ke které má dashboard sloužit. [Bera, 2014]

Opravdovou výzvu ve vizualizaci BI aplikací představuje zobrazení komplexních datových souborů s více dimenzemi. Jako reakce na omezení v zobrazení takových dat vznikly

speciálně upravené grafy. Například interaktivní bublinový graf<sup>5</sup> nebo hierarchické zobrazení v treemaps, vhodné pro prezentaci dat v dimenzích. Díky vizualizaci treemaps může uživatel identifikovat vzory. [Turban, 2011]



Obrázek 13 Na obrázku je zachycen výstup programu pro eye-tracking. Vlevo je dashboard s rozptylujícími prvky. Zdroj: [Bera, 2014]

#### 4.6.3 Dashboards a sense-making

Výsledky výzkumu [Krush a kol., 2013] dokazují, že sense-making ovlivňuje kontrolu nákladů (cost control) a přispívá k vyššímu výkonu v oblasti customer relationships. Autoři naznačují, že „sense-making má potenciál ovlivňovat současně nákladovou efektivitu i růst“ [Krush a kol., 2013]. Dále vyšlo najevo, že kromě významné role ve využívání firemních znalostí je sense-making velmi podstatný pro úspěšné reakce firmy na změny na trhu pomocí učení. „Sense-making popisuje, jak organizace interpretuje a rozumí informacím“ [Krush a kol., 2013].

Autoři zkoumali vliv prodejních schopností a marketingových dashboards na firemní sense-making, který je dále pozitivně spjat s kontrolou nákladů a customer performance.

**Prodejní schopnosti** odrážejí míru kompetence v prodejním procesu, která je nutná k dosažení efektivnosti marketingu a spokojenosti zákazníků. Díky některým vlastnostem a kontrolním mechanismům této oblasti, poskytuje klíčové informace o trhu.

**Marketingové dashboards** jsou považované za důležité aktivum, díky jejich možnému vlivu na marketingovou efektivitu a posouzení firemního výkonu. Nabízejí automatizovaný či real-time reporting a jsou významným zdrojem informací. Jejich primární význam je

<sup>5</sup> [www.gapminder.org](http://www.gapminder.org)

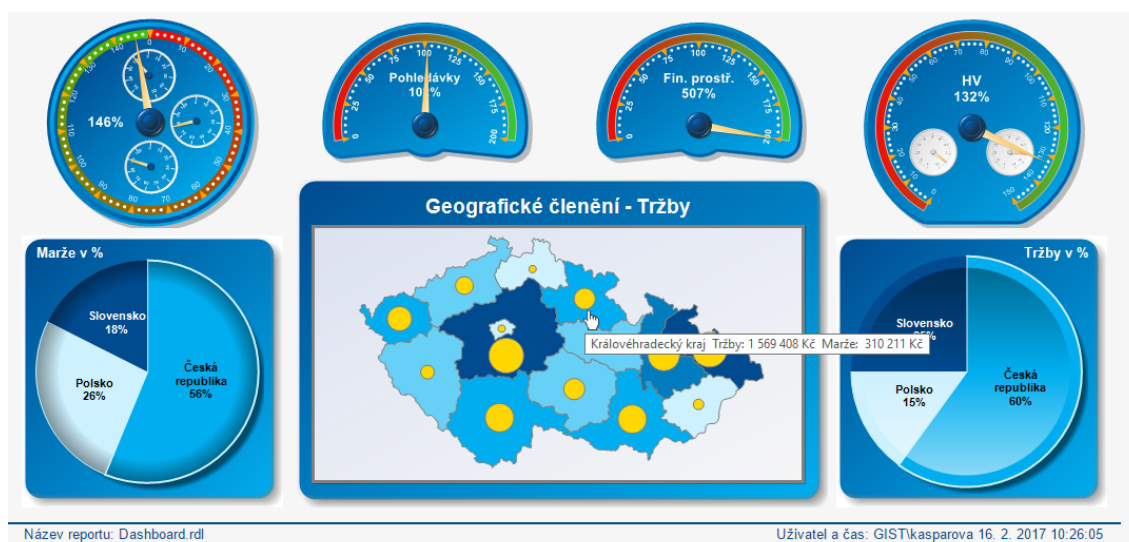
poskytnout celkový přehled firemního výkonu. Představují i příležitost k učení a pomáhají při rozhodování a ujištění, že je postupováno dle strategie.

Autoři tvrdí, že marketingové dashboards podporují sense-making několika způsoby. Jako informační zdroj představují metodu ke sdílení marketingových informací – což je jádrem celé aktivity sense-makingu. Distribuce informací je rozhodující pro umožnění procesu učení. A zadruhé, i charakter informací v dashboard usnadňuje učení. Dashboards jsou založené na ukazatelích a poskytují možnost objektivního zkoumání informací. Představují prostředek pro komunikaci obecně srozumitelných informací, jejich jednodušší integraci a interpretaci v mnohem větším kontextu. To vše dává základ pro vznik sense-making aktivit. [Krush a kol, 2013]

Z výsledků výzkumu vyplývá, že marketingové dashboards i schopnosti prodeje mají pozitivní vliv na sense-making. [Krush a kol, 2013]

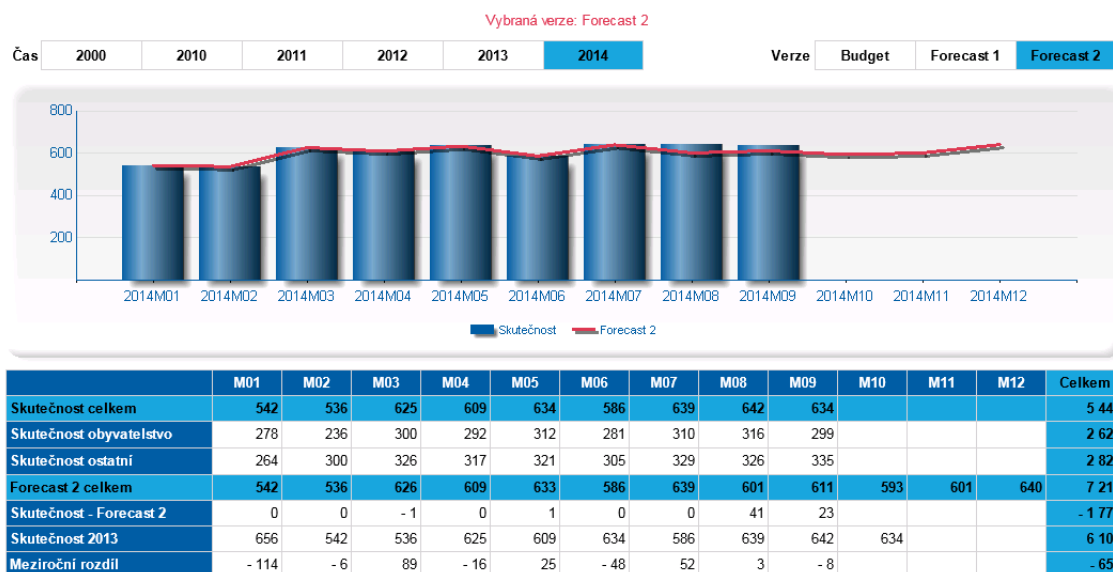
#### 4.6.4 Ukázka Dashboards

Ukázky pocházejí z webového rozhraní pro sdílení a prezentaci firemních informací. V ukázkách je patrné, že dashboards jsou interaktivní, customizovanou formou vizualizace. Na Obrázku 14 je znázorněno, jak může vypadat úvodní/celkový firemní dashboard. Na Obrázku 15 je ukázka vizualizace forecastingu. V poslední ukázce na Obrázku 16 je výkonnostní dashboard, který umožňuje přehledně sledovat plnění plánu. Ukázky vznikly díky spolupráci s firmou GIST, s.r.o.

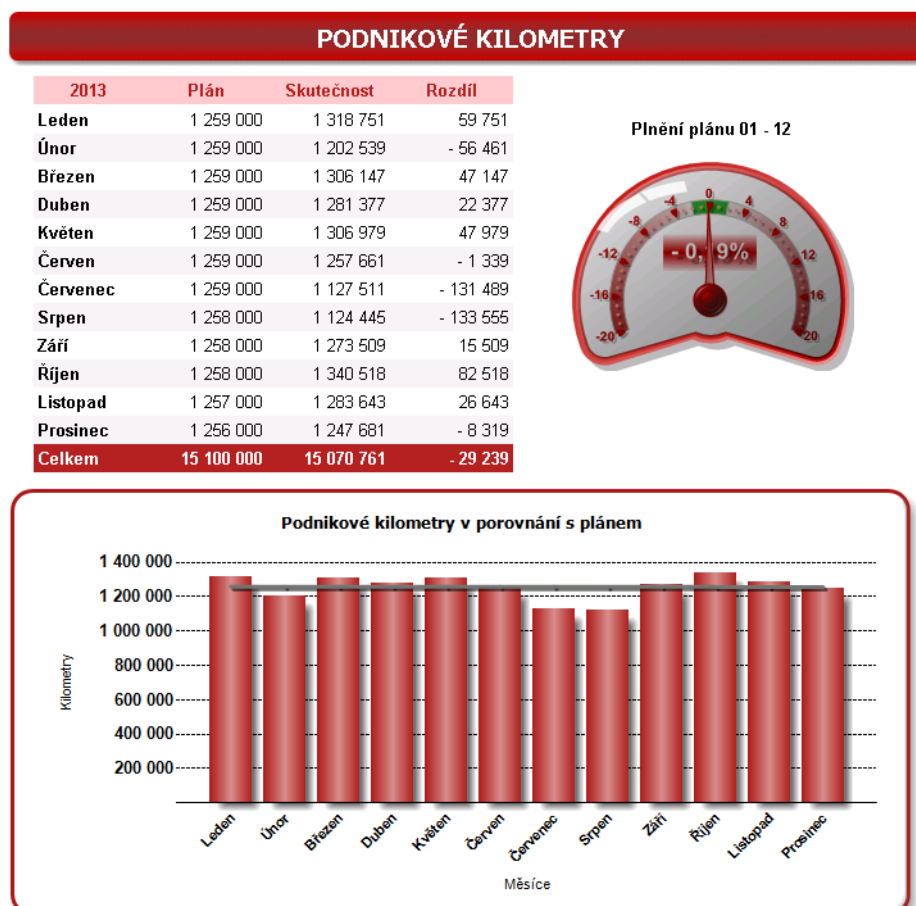


**Obrázek 14** Úvodní dashboard umožňuje získat rychlou představu o stavu podniku. Na detail položky je možné se jednoduše prokliknout. (Vlastní zdroj)

## Technické ukazatele odpadní voda - vývoj za rok 2014



Obrázek 15 Předpokládaný vývoj ukazatelů v následujících měsících. (Vlastní zdroj)



Obrázek 16 Příklad dashboard, který znázorňuje plnění plánu. (Vlastní zdroj)

## 4.7 Data Mining

Data mining (DM) či dolování dat, je obecně rozuměno jako způsob, jak vyvinout Business Intelligence z dat, která jsou v organizaci uložena. To znamená, že DM připravuje a zpracovává data tak, aby z nich vznikly nové informace pro uživatele a ten je mohl použít k optimalizaci firemních procesů [Turban, 2011]. Cílem DM je nalézt novou, klíčovou a správnou informaci, která je nutná k rozhodování [Skalská, 2011]. DM se nachází na průniku několika vědeckých disciplín, mezi kterýmiž je kromě statistiky, matematiky a umělé inteligence i strojové učení, databáze, informační systémy a další [Turban, 2011]. Nástroje pro DM zapadají do kategorie databázového a analytického SW. [Skalská, 2011]

Významem implementace DM je získání lepšího porozumění zákazníků a jejich aktivit. Tato znalost je využita pro řešení komplexních firemních problémů. Domény vhodné pro aplikaci DM technik jsou typicky bohaté na data a chudé na znalosti. [Turban, 2011]

*„Dolování dat se definuje jako analýza a zkoumání vstupních dat prostřednictvím automatických nebo částečně automatických prostředků s cílem odhalit vzájemné vztahy, pravidla, nové informace, které doposud nebyly známy nebo definovány atd. Tyto informace jsou zjišťovány na základě obsahu dat, nikoliv na základě jejich specifikace např. uživatelem. Podstatou dolování dat je jeho aplikace zejména na velké objemy dat, tedy například datové sklady, které poskytují data v potřebné kvalitě, neboť jsou zpravidla připravena i pro jiné analýzy...“* [Pour a kol., 2012, str. 205].

**Vzory**, které byly identifikovány z velkého množství strukturovaných dat, mohou být ve formě obchodních pravidel, korelací/souvztažností, trendů nebo prediktivních modelů. Vzory mohou být vysvětlující (vysvětlují vzájemné vztahy a tendence mezi atributy objektu) nebo prediktivní. [Turban, 2011]

### **Základní charakteristiky a cíle DM:**

- Jedná se o několikastupňový netriviální proces, který vyžaduje proaktivní přístup k návrhu i používání [Turban, 2011].
- Oproti OLAP je DM analýza induktivní. To znamená, že nejsou stanovovány žádné hypotézy. Analyzuje se obsah existujících dat, na základě něhož lze případně hypotézy vytvářet [Pour a kol., 2012, str. 206]. Takové úlohy jsou nazývané explorační [Skalská, 2011].
- V současné době je možné DM použít téměř ve všech firemních sférách. Není podmínkou, že podnik musí mít velké množství dat a zákazníků. Nutné ovšem je, aby

data dobře reflektovala firmu nebo její zákazníky [Turban, 2011]. Podstatné je zpracovávat informace, které jsou relevantní v kontextu řešeného problému [Skalská, 2011].

- Osoba dolující data – cílový uživatel je vybaven analytickými nástroji, aby získal odpověď rychle, s žádnými či jen minimálními znalostmi programování. Novější webové nástroje umožňují DM analýzu všem manažerům, bez ohledu na úroveň vzdělání [Turban, 2011]. Na uživatele je ovšem kladen nárok porozumět řešenému problému i možnostem dat (například zda je v nich hledaná informace obsažena) [Skalská, 2011].
- DM často vede k nálezům neočekávaných zjištění. Koncový uživatel musí během procesu dolování dat i interpretaci nálezů myslet kreativně.
- DM je jednoduše kombinovatelný s tabulkovými kalkulátory i dalšími nástroji pro vývoj SW. Díky tomu mohou být získaná data jednoduše a rychle analyzovaná a implementovaná.
- Pro DM není potřeba vytvářet speciální vyhrazenou databázi.
- DM často mívá klient/server architekturu nebo web-based IS architekturu.
- Někdy je z důvodu obrovského množství dat a velkému úsilí při hledání, nutné využít paralelní zpracování. [Turban, 2011]

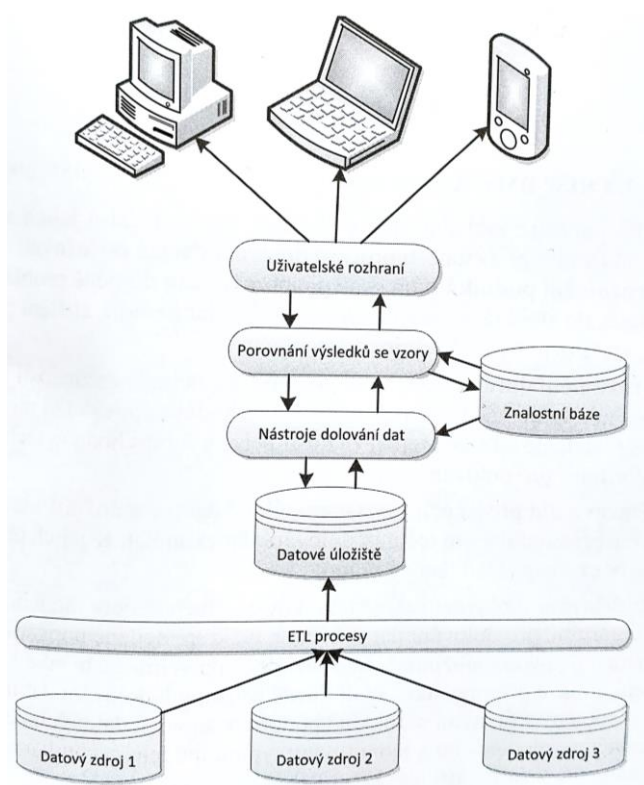
Rozvoj i samotný **vznik DM** souvisel zejména s narůstajícím objemem dat. Mezi obory, které neustále produkují množství dat, se řadí například astronomie, nukleární fyzika, medicína a farmaceutický výzkum [Turban, 2011]. Přirozeně s datovým zahlcením (daty, které spolu plně nesouvisí) vznikl zájem pro tato data vyvinout automatizovaný způsob analýzy [Pickl & Görgülü, 2013]. Po staletí bylo odhalování vzorů prováděno manuálně, nicméně právě moderní rozvoj otevřel možnosti tento proces automatizovat [Turban, 2011].

Principy automatizace pocházejí z procesu KDD (vyhledávání znalostí z dat), jehož součástí jsou i metody DM. Tento proces zahrnuje rovněž automatizaci formalizace výsledků, analýzy, modelování dat i prezentace výsledků. „*Snahou KDD je operativní zpřístupnění informace z dat a **podpora rozhodování** s využitím komplexních analytických postupů a nástrojů bez rizika chyb rozhodovacího procesu*“ [Skalská, 2011]. Autorka upozorňuje na nutnost předcházet chybám a nahodilým výsledkům, které se při automatickém zpracování mohou vyskytnout. K tomu slouží mechanismy pro rozpoznání kvality dat s indikátory nahodilých či neopakovatelných výsledků a indikátory „*takových změn v datech, které svědčí o změně podmínek, ve kterých byla data získána*“. Bližší informace o problémech s automatizací KDD viz [Skalská, 2011, str. 34-36].

#### 4.7.1 Architektura DM systému a proces dolování dat

Na vstupu DM jsou vždy **datové zdroje** (viz Obrázek 17), které mohou být tvořeny zdroji na internetu, různými archivy či například firemními DW, které by měly obsahovat i historii vývoje dat [Pour a kol., 2012], [Skalská, 2011]. Data jsou zpravidla fakty, které byly získány experimenty, sledováním či jinými záznamy. Může se jednat o obrázky, texty i číselné hodnoty. Podle jednoduché taxonomie, uvedené v [Turban, 2011, str. 159], lze data rozdělit na **kategorická** (nominální a ordinální) a **numerická** (intervalová a poměrová data). Data jiných datových typů zahrnují zvukové záznamy, obrázky, nestrukturovaný text či datum/čas. Tyto je před zpracováním nutné převést do některé z kategorií numerické reprezentace.

Některé DM metody jsou specializovány přímo na konkrétní typ dat. Kupříkladu vstup a výstup některých metod musí být pouze numerický (u neuronových sítí či logistické regrese). Proměnné nominálních či ordinálních hodnot tak musí být převedeny do pseudo-proměnných. A naopak ID3 – klasifikační algoritmus rozhodovací stromy vyžaduje kategorickou reprezentaci. Většina konverzí je před zpracováním dat provedena automaticky. [Turban, 2011]



Obrázek 17 Architektura dolování dat. Zdroj: [Pour a kol., 2012, str. 207]

[Pour a kol., 2012] Nad datovými zdroji pracuje **vrstva s ETL procesy**, která data připravuje do formy vhodné pro analýzu a přesouvá je do datového úložiště.



V dalším kroku dochází k **využívání dat** z datového úložiště. Zde přistupují DM nástroje s využitím znalostí či vzorů. „*Zjištěné skutečnosti jsou následně vůči vzorům a znalostem validovány a dle potřeby znovu zpracovávány*“ [Pour a kol., 2012, str. 207]. Moderní analýza obecně je iterativní proces. To znamená, že k cíli vede opakování předchozích kroků, které mohou být v procesu modifikovány na základě objevených zjištění. [Skalská, 2011]

## **Proces dolování dat**

DM je **cyklus**, jehož fáze lze (dle referenčního modelu CRISP DM) popsat jako (1) porozumění podnikání, (2) porozumění dat, (3) příprava dat, (4) modelování, (5) vyhodnocení, (6) uplatnění modelu ve firmě [Pour a kol., 2012]. Cílem dolování dat je „*nalezení dostupné, klíčové a správné informace, kterou člověk potřebuje pro rozhodování, bude nová a přinese užitek*“ [Skalská, 2011].

**Fáze porozumění podnikání** je pro DM kritická. Zahrnuje porozumění problémové doméně, zjištění požadavků, stanovení cílů a očekávaných výstupů projektu. [Pour a kol., 2012] Tato znalost zvyšuje úspěšnost procesu [Skalská, 2011]. Cíle musí být formulovány před zahájením následující etapy [Pour a kol., 2012].

**Fáze porozumění a příprava dat** představuje získání znalosti o obsahu a vzájemných vztazích dat. Na tomto základě je vybírán vhodný algoritmus pro DM. Tato fáze je časově i zdrojově nejnáročnější fází projektu (může vyžadovat až 80 % všech přidělených zdrojů) [Pour a kol., 2012]. Je v ní nutné identifikovat data, která jsou pro dosažení cíle společnosti zásadní [Pour a kol., 2012]. Výběr dat předurčuje úspěšnost DM i důvěryhodnost výsledků analýzy [Skalská, 2011].

V rámci přípravy dat je také potřeba zajistit, aby data ve zdrojích byla dostatečně kvalitní a kompetentní [Pour a kol., 2012]. Je potřeba identifikovat chyby v databázích. Chyby lze cíleně vyhledávat na základě znalosti povahy dat (včetně zaznamenávání, uchovávání,...). Probíhá zde redukce dat pouze na data s prediktivní hodnotou pro řešený problém i zajištění, že žádná relevantní data nechybí a ani neobsahují nějaké zvláštnosti, které by mohly zkreslit analýzu [Skalská, 2011]. „*Součástí návrhu procesu pro získávání informací z dat jsou analýzy, které informace daného oboru jsou využitelné, jak je lze získat z dostupných dat a jak navrhnout jejich zpracování a prezentaci výsledků, aby bylo možné je efektivně využít*“ [Skalská, 2011].

**Fáze modelování dolování dat** spočívá ve volbě modelu pro DM [Pour a kol., 2012]. Model je matematická reprezentace, která je využita pro identifikaci vzorů mezi atributy objektu [Turban, 2011]. Volba konkrétní metody pro hledání vzorů z dat závisí na typu dat

(možnostech dat) a typu znalosti, která se má z dat extrahovat (cíl analýzy) [Skalská, 2011]. „*Pro sestavení modelu je důležitá forma modelu a stanovení jeho parametrů*“ [Skalská, 2011]. Jsou rozlišeny dvě základní skupiny modelů. **Prediktivní modely** odhadují budoucí chování na základě výsledků v předchozích měřeních. Platí, že čím více bylo v minulosti provedeno měření, tím lepší výsledky jsou dosahovány. Tréninková data jsou použita k odvození modelu, který je následně použit na testovací množinu (druhá skupina dat) [Pour a kol., 2012]. Pro DM s prediktivním účelem, jsou využívány metody regrese či klasifikace, časové řady či predikce [Pickl & Görgülü, 2013]. Pro **deskriptivní modely** je typické, že vytvářejí popis zkoumané skupiny. Pro popis nevyužívají přechodných výsledků analýz. „*Odhalují vztahy a vzory, které mohou ovlivnit či podpořit rozhodování uživatelů*“ [Pour a kol., 2012]. Tento model lze použít k analýze nákupního košíku [Pour a kol., 2012]. V deskriptivním DM jsou využívány metody shlukování a asociačních pravidel, sumarizace či objevování posloupností [Pickl & Görgülü, 2013].

Ve **fázi hodnocení výsledků** jsou ověřovány zjištěné informace a splnění stanovených požadavků. Je hodnocena přesnost a platnost modelu [Pour a kol., 2012], na kterémž by se měl podílet i uživatel výsledků DM [Skalská, 2011]. Model může být označen jako dostatečný, nebo nedostatečný (ale lze ho při změně parametrů vylepšit) či plně nedostatečný – v tom případě je pro naplnění stanovených cílů potřeba zvolit jiný model. Pokud nebyl cíl splněn, či došlo k odchýlení, je nutné se vrátit zpět do fáze porozumění podnikání. [Pour a kol., 2012]

Do **fáze implementace modelu** se přistupuje v případě, že během předešlých fází nevznikla významná nekonzistence. Model pro dolování dat je nasazen do provozního prostředí. Během stanoveného intervalu by mělo dojít ke kontrole správné funkčnosti nad ostrými daty. Součástí zavedení modelu do provozu je i vytvoření plánů pro údržbu a kontrolu. „*Význam servisních činností vzrůstá zejména v situacích, kdy jsou modely používány každý den a zjištěné výsledky se stávají součástí rozhodování a dalších analýz a denních činností*“ [Pour a kol., 2012].

**Výsledkem DM** jsou „*bud' nalezené vzory (vyjádřené ve speciální reprezentaci, vyjádřené v kontextu dat), nebo množina reprezentací (klasifikační pravidla nebo stromy, regrese, popis závislosti)*“ [Skalská, 2011]. Po odstranění redundantních či nerelevantních vzorů dochází k vysvětlení nalezených vzorů, jejich převedení do podoby srozumitelnější uživateli, případně vizualizace. Extrahované znalosti jsou poté uplatněny v rozhodovacím procesu a využity v cílových činnostech (oslovení skupiny zákazníků, označenou jako vhodná pro reklamní nabídku a podobně). [Pour a kol., 2012]

## Techniky dolování dat

K modelům zmíněným výše (prediktivní, deskriptivní) náleží konkrétní techniky dolování dat, které využívají řadu algoritmů. Tabulka 6 specifikuje techniky v souvislosti s některými algoritmy. Příslušné algoritmy, například pro klasifikaci či asociaci současných firemních dat, jsou v tabulce umístěny ve sloupcích.

Pro hledání zcela nepředpokládaných souvislostí v datech jsou využívány algoritmy s prvky umělé inteligence (neuronové a bayesovské sítě, genetické algoritmy či například metody založené na fuzzy logice). Mezi verifikační úlohy (pro ověření validity výsledku DM) patří lineární i nelineární regrese, rozhodovací stromy, analýzy asociace či časové řady. Pro analýzu jevů lze využít i vizualizačních metod.[Skalská, 2011]

**Tabulka 6 Úlohy prediktivních a deskriptivních modelů ve vztahu k algoritmům.**

|                           | Rozhodovací stromy | Bayesovské algoritmy | Shlukování | Sekvenční shlukování | Časové řady | Asociační pravidla | Neuronové sítě |
|---------------------------|--------------------|----------------------|------------|----------------------|-------------|--------------------|----------------|
| <i>Klasifikace</i>        | ✓                  | ✓                    | ✓          | ✓                    |             | ✓                  | ✓              |
| <i>Regrese</i>            | ✓                  | ✓                    | ✓          | ✓                    |             |                    | ✓              |
| <i>Segmentace</i>         |                    |                      | ✓          | ✓                    |             |                    | ✓              |
| <i>Asociační pravidla</i> | ✓                  | ✓                    | ✓          | ✓                    |             | ✓                  | ✓              |
| <i>Detekce odchylek</i>   |                    |                      | ✓          | ✓                    |             |                    | ✓              |
| <i>Sekvenční analýza</i>  |                    |                      |            | ✓                    |             |                    |                |
| <i>Časové řady</i>        |                    |                      |            |                      | ✓           |                    |                |

Zdroj [Pour a kol., 2012, str. 211]

Algoritmy v DM jsou velmi obsáhlá témata. Pro více informací viz [Pickl & Görgülü, 2013, str. 4], [Marakas & O'Brien, 2013] (kteří popisují algoritmy z perspektivy využití v obchodním prostředí), [Pour a kol., 2012], [Turban, 2011].

### Shrnutí procesu dolování dat

Existuje velké množství modelů, algoritmů a technik, které jsou specializované na různé problémy. [Pour a kol., 2012] Aby mohlo být dolování dat uskutečněno, je nutné splnit několik předpokladů:

- Dostatečné množství relevantních dat na vstupu,
- „Znalost dat na vstupu,
- Znalost cíle dolování dat,

- *Výběr vhodného modelu, techniky a algoritmu pro dolování dat,*
- *Vhodné nastavení parametrů, které jsou specifické pro každý z algoritmů“ [Pour a kol., 2012].*

#### 4.7.2 DM nástroje a SW

Komponenty zmíněné v architektuře DM bývají integrovány v DM systémech. **Komplexní DM systémy** jsou vybaveny operacemi pro tvorbu datového modelu, pokročilými databázovými funkcemi, které umožňují komunikovat s různými typy databázových uspořádání, včetně funkcí s možností automatické přípravy a naplnění datového pole. To zahrnuje aktualizaci dat načtením z různých zdrojů, jejich čištění, transformaci, sumarizaci a redukci. [Skalská, 2011]

DM systémy jsou dále vybaveny funkcemi pro návrhy analýz, sestavení modelů i jejich porovnání. Jednotlivé kroky procesu jsou po ověření uchovávány ve formě kódu, aby mohl být navržený proces automaticky opakován. Integrované výkonné vizualizační nástroje slouží k přehledné reprezentaci výsledků. [Skalská, 2011]

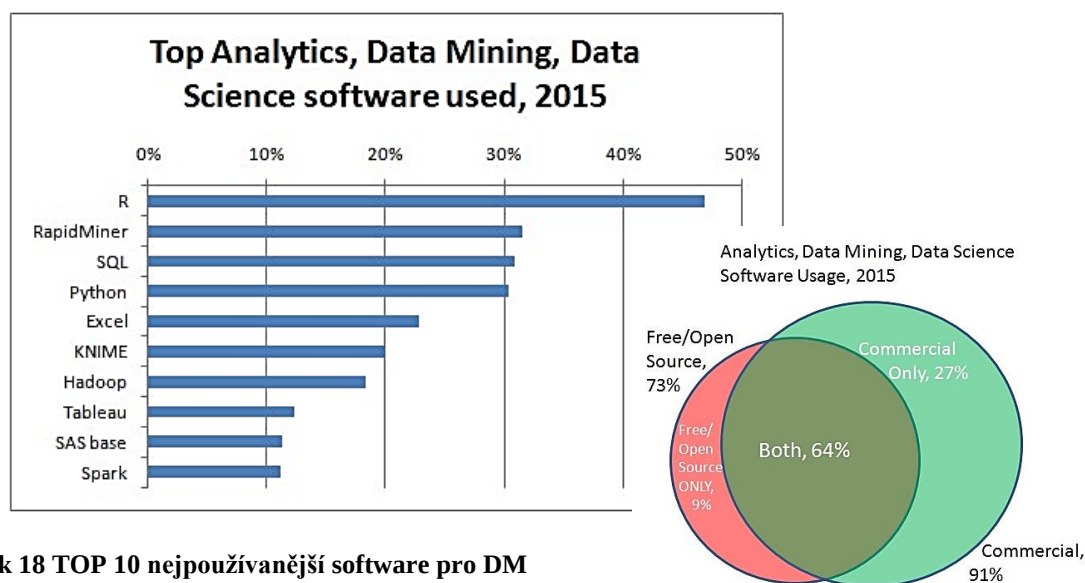
**Vývoj SW** pro DM je velmi dynamický. Nástroje lze rozdělit podle toho, zda jsou zaměřené na statistickou, či nestatistickou analýzu. **Statistická analýza** spočívá v provádění statistických úloh a není zaměřená na řešení tradičních podnikových problémů. Tyto nástroje nenabízí úplně intuitivní uživatelské rozhraní (UI) a vyžadují alespoň základní znalosti statistiky. Příkladem SW z této oblasti je SPSS, SAP nebo Statistika. [Pour a kol., 2012]

DM nástroje zaměřené na **nestatistickou analýzu** dat jsou používány právě v podnikové sféře. Jsou součástí rozsáhlejších aplikačních platforem s přívětivějším UI. Mezi nestatistický SW se řadí MS SQL Server (2008), IBM Intelligence Miner, Oracle BI, uživatelsky zaměřené SAS a další. [Pour a kol., 2012]

V seznamu **TOP 10 analytických a DM nástrojů v roce 2015** na Obrázku 18, jsou zastoupeny komerční i nekomerční systémy, jejichž procentuální podíl je znázorněn v bublinovém grafu na obrázku vpravo. Níže jsou rozepsané konkrétní nástroje z TOP 10 podle podílů uživatelů, kteří daný nástroj používají. Tento podíl je pro porovnání uveden i v roce 2014. Nejpopulárnějším nástrojem je R, nicméně velmi silně narůstá využití nástroje Python. Rovněž je patrný trend webových a cloud technologiích. Sparkl a Tableau se v TOP 10 objevili poprvé a nahradili software Weka a Microsoft SQL Server. Větší podíl je patrný i u Hadoop/Big Data nástrojů jako je právě Sparkl či Hadoop.

## Top Analytics Tools and Trends

Here are the top 10 tools by share of usage:



**Obrázek 18 TOP 10 nejpoužívanější software pro DM v květnu roku 2015. V grafu vpravo je zobrazen podíl používání komerčního a nekomerčního software. Zdroj: [kdnuggets.com, 2015]**

1. **R**, podíl 46.9% ( 38.5% v 2014)
2. **RapidMiner**, 31.5% ( 44.2% v 2014)
3. **SQL**, 30.9% ( 25.3% v 2014)
4. **Python**, 30.3% ( 19.5% v 2014)
5. **Excel**, 22.9% ( 25.8% v 2014)
6. **KNIME**, 20.0% ( 15.0% v 2014)
7. **Hadoop**, 18.4% ( 12.7% v 2014)
8. **Tableau**, 12.4% ( 9.1% v 2014)
9. **SAS**, 11.3% (10.9% v 2014)
10. **Spark**, 11.3% ( 2.6% v 2014)

### 4.7.3 Aplikace DM ve firemním prostředí

DM je v současnosti úspěšně využitelný v analýze trhu, managementu a analýze a managementu rizik (včetně předpovědí, kontroly kvality a analýzy konkurence) [Pickl & Görgülü, 2013]. Mezi cíli aplikace DM je zejména řešení naléhavých problémů či hledání nových obchodních příležitostí pro zachování konkurenční a strategické výhody na trhu. [Turban, 2011], [Marakas & O'Brien, 2013]

**V komerčním použití** je DM využíván zejména v oblastech prodeje, financí, v sektoru péče o zdraví a medicíně, ve vládě a vojenství, cestovním ruchu, zábavním průmyslu či sportu. V bankovním či firemním prostředí je cílem objevit a využít nákupních zvyklostí zá-

kazníka, identifikovat obchodní pravidla z historických dat, odhalit a redukovat podvodné aktivity a podobně. [Turban, 2011, str. 156, 166-7]

Pro následující seznam DM aplikací ve firemním prostředí, byly použity práce těchto autorů: [Pour a kol., 2012, str. 205], [Turban, 2011, str. 165-6] a [Skalská, 2011, str. 29-30].

- **CRM – řízení vztahů se zákazníky:** DM v CRM pomáhá vytvořit téměř osobní obchodní vztah se zákazníkem, porozumět co zákazník potřebuje a chce. Do této problematiky spadají úlohy pro segmentaci, klasifikaci a profilaci zákazníka, dále analýza odchodu zákazníků, cílený prodej, objevení vztahů mezi produkty a službami pro maximalizování prodeje a hodnoty zákazníka či zaměření se na posílení vztahu identifikovaných nejvýnosnějších zákazníků.
- Mezi další aplikace patří predikce chování zákazníků, hledání indukčních pravidel (společných znaků zákazníků, kteří koupí nový produkt) i sledování vývoje a možnost předpovědi (prodej produktu, změny v klíčových obchodních indikátorech).
- **Analýza nákupního košíku**, která odhaluje vztahy mezi parametry zákazníka (věk, pohlaví, ...) a nakoupeným zbožím. Výsledkem jsou cílené nabídky zboží konkrétnímu zákazníkovi, popřípadě vhodné umístění produktů, které bývají často nakupovány společně.
- Dále podpora prodeje a při návrhu marketingových kampaní, risk management
- Analýza návštěvnosti web stránek (web analytics).
- Hledání odchylek od normálních hodnot a doporučení jak reagovat na nalezené odchylky (zdravotnictví). Využití i při odhalování pojistných podvodů, chyb v datech a podobně.
- Plánování údržby výrobních systémů.

Kapitola 4 se zabývala nástroji, které tvoří rozhraní mezi BI systémem a uživatelem. Tyto nástroje umožňují uživatelům na všech úrovních v organizaci využít informační produkt, který vznikl na základě přípravných etap z dat organizace. Mezi blíže představenými nástroji byl OLAP, Řízení podnikové výkonnosti (PM), Dashboards pro vizualizaci i jako pomocník k řízení firemního výkonu a Dolování dat (DM).

## 5 Shrnutí výsledků

V kapitole 3 byl koncept firemního Business Intelligence zkoumán z hlediska vývoje historického, aktuálního i budoucího. V současnosti je jako Business Intelligence označován celý systém, začínající přípravou dat, přes získávání informací, analytické funkce, prezentaci, rozšiřování informací až po rozhodování. I přes neshody v definicích BI bylo možné vytvořit rámec BI, který v sobě zmíněné části integruje a který by měl být dostatečně relevantní pro výzkumníky z řad akademiků, dodavatelů BI software i pro uživatele. Aktuálním trendem ve vývoji v oblasti BI je zpracování nestrukturovaných dat a možnost analýzy v reálném čase. Budoucí vývoj BI bude pravděpodobně také zaměřen na teoretické rámce, utvrzující sdílené porozumění a podporující plné využívání a vývoj BI. Ve shrnutí první části byla na základě vyzkoumaných skutečností navržena definice BI.

Druhá část práce (kapitola 4) je věnovaná zejména představení a aplikaci nástrojů vhodných k analýze a zpracování firemních informací. V kapitole 4.4 byl nastíněn princip multidimenzionality OLAP kostek, základní analytické operace a problémy, které se mohou objevit v souvislosti s multidimenzionálními daty a při provádění analytické operace konsolidace. Typickým využitím OLAP jsou dynamické reporty, které umožňují díky analytickým principům datových kostek interaktivní analýzu, plánování nebo například forecasting. Podobně jako na celé BI, i na oblast datových skladů a OLAP působí tlak ve formě požadavků na zpracování nových datových zdrojů a analýzy v reálném čase.

Kapitola 4.5 byla věnována nástrojům a metodikám pro řízení podnikové výkonnosti (PM). PM metodologie umožňuje vytvořit, řídit a sledovat plnění firemní strategie. Realizace probíhá ve čtyřech krocích, které zahrnují vytvoření strategie, plánování, sledování výkonu a zpřesnění strategie podle naměřených výsledků. Byly diskutovány možné důvody, proč se některým firmám nedaří postupovat podle vytyčeného plánu. V souvislosti s PM byla zmíněna metodika Balanced scorecards, umožňující sledovat i nefinanční cíle podniku.

Se sledováním výkonu jsou také úzce spojené Dashboards (kapitola 4.6), které přehledně prezentují ukazatele výkonu. V textu jsou zmíněny doporučení k jejich tvorbě, výsledky výzkumu, který se zabýval komfortem a rychlostí jejich čtení a v závěru ukázka.

Poslední kapitola je věnovaná principům Dolování dat (DM), jehož metody přinášejí nová zjištění, umožňují řídit vztah se zákazníky, hledat odchylky, provádět web analýzy a podobně. Byla popsána architektura DM a proces dolování dat, ve kterém je nejnáročnější částí příprava dat. V DM software je vzrůstající trend webových a cloud technologií.

## 6 Závěry a doporučení

Práce shrnuje různé pohledy na BI a nabízí přehled BI nástrojů, které se v současnosti běžně používají. Vzhledem k tomu, že pro mě byla problematika BI téměř úplně nová, tak je velká část práce zaměřená na vyhledání a uspořádání pojmů z oblasti BI a nástroje jsou popisované zejména z pohledu uživatele. Byla provedena podrobná rešerše poměrně velkého objemu literatury a získané informace byly zpracovány se snahou o co největší přehlednost a možnost praktického obohacení osob, které s principy BI nemají přílišné zkušenosti, ať už se nacházejí v roli potenciálního zákazníka, respektive uživatele BI systému, nebo IT specialisty, který může získat představu o tom, co a proč se v BI systému provádí, s jakým rozsahem a možným dopadem. Protože, jak již bylo zmíněno v kapitole 3, jsou veškeré metody a procesy BI významným způsobem podporované (či přímo umožněné) informačními technologiemi. Kategorizace nástrojů BI se může v jiných zdrojích literatury lišit. Toto pravděpodobně pramení ze zmíněné nejednotnosti v chápání pojmu BI.

V souvislosti s rostoucí produkcí a dostupností dat, byla stručně zmíněna problematika dat, která je kritickým prvkem pro BI systémy. Hlubší zkoumání této problematiky je nad rámec této práce. K provádění dalších výzkumů BI může být použit jako výchozí Popisný rámec BI z kapitoly 3.3.2.

Díky spolupráci s firmou GIST s.r.o., kde se představené technologie používají, mám s prací s BI dílčí zkušenosti. Bylo pro mě cenné získat celkový přehled o rozsahu aktivit, které tvoří výsledné BI. Jako přínos vnímám i získání lepšího pochopení souvislostí mezi technologiemi a procesy, které jsou také součástí BI systému.



## 7 Seznam použité literatury

[Howson, c2008] HOWSON, Cindi. *Successful business intelligence: secrets to making BI a killer app*. New York: McGraw-Hill, c2008, xii, 244 p. ISBN 00-714-9851-6.

[Pour a kol., 2012] POUR, Jan, Miloš MARYŠKA a Ota NOVOTNÝ. *Business intelligence v podnikové praxi*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2012, 276 s. ISBN 978-80-7431-065-2.

[Skalská, 2010] SKALSKÁ, Hana. *Data mining a klasifikační modely*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2010. Recenzované monografie. ISBN 978-80-7435-088-7.

[Turban, 2011] TURBAN, Efraim et al. *Business intelligence: a managerial approach*. 2nd ed., International ed. Boston: Prentice Hall, 2011. ISBN 9780132478823.

Internetové zdroje

[Bellatreche a kol., 2015] BELLATRECHE, Ladjel, Alfredo CUZZOCREA a II-Yeol SONG. Advances in data warehousing and OLAP in the big Data Era. *Information Systems* [online]. 2015, 39-40 [cit. 2017-03-16]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306437915000964>

[Bera, 2014] BERA, Palash. *Do Distracting Dashboards Matter? Evidence from an Eye Tracking Study* [online]. USA, 2014, 65–74, [cit. 2017-02-03]. Dostupné z: [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-11373-9\\_6](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-11373-9_6). Saint Louis University.

[Business World, 1999] Co je to business intelligence. In: *Business World* [online]. 1999 [cit. 2016-04-16]. Dostupné z: [http://businessworld.cz/temata?id=3&article=on&article\\_id=7157&cat=&q=Business%20intelligence&sid=co-je-to-business-intelligence](http://businessworld.cz/temata?id=3&article=on&article_id=7157&cat=&q=Business%20intelligence&sid=co-je-to-business-intelligence)

[Chee a kol., 2009] CHEE, Timothy, LK. Chan, MH. Chuah, CS. Tan, Wong, SF. Wong, W. Yeoh. *BUSINESS INTELLIGENCE SYSTEMS: STATE-OF-THE-ART REVIEW AND CONTEMPORARY APPLICATIONS* [online]. Malaysia, 2009, 96-101 [cit. 2016-08-09]. Dostupné z: [http://www.vigilwiki.com/Content/PDF\\_Documents/Business\\_Intelligence/Review\\_and\\_Application.pdf](http://www.vigilwiki.com/Content/PDF_Documents/Business_Intelligence/Review_and_Application.pdf). University Tunku Abdul Rahman.

[Codd a kol., 1993] CODD, E.F., S.B. CODD a C.T. SALLEY. *Providing OLAP to User-Analysts: An IT Mandate* [online]. Hyperion Solutions Corporation, 1993, 20 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: [http://www.minet.uni-jena.de/dbis/lehre/ss2005/sem\\_dwh/lit/Cod93.pdf](http://www.minet.uni-jena.de/dbis/lehre/ss2005/sem_dwh/lit/Cod93.pdf)

[Dehne a kol., 2015] DEHNE, F a Q KONG. *Scalable real-time OLAP on cloud architectures* [online]. Kanada, 2015, 31–41 [cit. 2017-01-11]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0743731514001488>

[G2crowd.com, 2017] Best Business Intelligence Software. *G2crowd* [online]. Chicago, 2017 [cit. 2017-03-24]. Dostupné z: <https://www.g2crowd.com/categories/business-intelligence>

**[kdnuggets.com, 2015]** Analytics, Data Mining, Data Science software/tools used in the past 12 months. In: *KDnuggets* [online]. 2015 [cit. 2017-03-11]. Dostupné z: <http://www.kdnuggets.com/polls/2015/analytics-data-mining-data-science-software-used.html>

**[Krush a kol., 2013]** KRUSH, Michael a Raj AGNIHOTRI. *Enhancing organizational sensemaking:: An examination of the interactive effects of sales capabilities and marketing dashboards* [online]. USA, 2013, 824–835 [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0019850113000370>

**[Larson & Chang, 2016]** LARSON, Deanne a Victor CHANG. *A review and future direction of agile, business intelligence, analytics and data science* [online]. USA, 2016, 700–710 [cit. 2017-03-16]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026840121630233X>

**[Liška, 2004]** OLAP. *Dobývání znalostí z databází* [online]. Ostrava, 2004 [cit. 2016-04-19]. Dostupné z: <http://www1.osu.cz/studium/dozna/olap.htm>

**[Luhn, 1958]** LUHN, H.P. A Business Intelligence System. *IBM Journal* [online]. 1958, 2(4), 314-319 [cit. 2017-04-07]. Dostupné z: <http://altaplana.com/ibmrd0204H.pdf>

**[Marakas & O'Brien, 2013]** M. MARAKAS, George a James A. O'BRIEN. *Introduction to information systems* [online]. 16. New York: McGraw-Hill/Irwin, 2013 [cit. 2016-04-25]. ISBN 978-0-07-337688-2. Dostupné z: [https://archive.org/stream/IntroductionToInformationSysOBrienJames/Introduction%20to%20Information%20Sys%20-%20O%27Brien,%20James\\_djvu.txt](https://archive.org/stream/IntroductionToInformationSysOBrienJames/Introduction%20to%20Information%20Sys%20-%20O%27Brien,%20James_djvu.txt)

**[OLAP.com]** Aggregate. *OLAP.com* [online]. [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://olap.com/learn-bi-olap/olap-bi-definitions/aggregate/>

**[Panian, 2012]** PANIAN, Zejlko. *The Evolution of Business Intelligence: From Historical Data Mining to Mobile and Location-based Intelligence* [online]. 1. Porto, Portugalsko: WSEAS Press, 2012, s. 118-127 [cit. 2016-09-29]. ISBN 978-1-61804-102-9. Dostupné z: <http://www.wseas.us/e-library/conferences/2012/Porto/AEBD/AEBD-18.pdf>

**[Peral a kol., 2017]** PERAL, Jesús a Alejandro MATÉ. *Application of Data Mining techniques to identify relevant Key Performance Indicators* [online]. Špalnělsko, 2017, 55–64 [cit. 2017-01-11]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0920548916300927>. University of Alicante.

**[Pickl & Görgülü, 2013]** Adaptive Business Intelligence: The Integration of Data Mining and Systems Engineering into an Advanced Decision Support as an Integral Part of the Business Strategy. GÖRGÜLÜ, Zafer-Korcan a Stefan PICKL. *Business Intelligence and Performance Management* [online]. 1. Londýn: Springer-Verlag London, 2013, s. 43-58 [cit. 2017-02-18]. ISBN 978-1-4471-4866-1. Dostupné z: [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4471-4866-1\\_4](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4471-4866-1_4)

**[Pirttimäki, 2007]** PIRTTIMÄKI, V.H. Conceptual analysis of business intelligence. *SA Journal of Information Management* [online]. 2007, 9(2), 14 [cit. 2016-08-06]. Dostupné z: <http://www.sajim.co.za/index.php/SAJIM/article/viewArticle/24>

**[Ponelis & Britz, 2012]** PONELIS, Shana a Johannes BRITZ. *A Descriptive Framework of Business Intelligence Derived from Definitions by Academics, Practitioners and Vendors* [online]. JAR, 2012 [cit. 2016-08-06]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/273140580\\_A\\_Descriptive\\_Framework\\_of\\_Business\\_Intelligence\\_Derived\\_from\\_Definitions\\_by\\_Academics\\_Practitioners\\_and\\_Vendors](https://www.researchgate.net/publication/273140580_A_Descriptive_Framework_of_Business_Intelligence_Derived_from_Definitions_by_Academics_Practitioners_and_Vendors). University of Pretoria.

**[Ranjan, 2009]** RANJAN, Jayanthi. BUSINESS INTELLIGENCE: CONCEPTS, COMPONENTS, TECHNIQUES AND BENEFITS. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology* [online]. 2009, 9(1), 11 [cit. 2016-04-14]. Dostupné z: <http://www.jatit.org/volumes/research-papers/Vol9No1/9Vol9No1.pdf>

**[Song, 2015]** SONG, Jie a Zhi WANG. *HaoLap: A Hadoop based OLAP system for big data* [online]. Čína, 2015, 167–181 [cit. 2016-12-28]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0164121214002076>

**[Shollo & Kautz, 2010]** SHOLLO, Arisa a Karlheinz KAUTZ. Towards an Understanding of Business Intelligence. *AISel* [online]. Brisbane, 2010, [cit. 2016-08-06]. Dostupné z: <http://site.iugaza.edu.ps/kdahleez/files/2014/09/Towards-an-Understanding-of-Business-Intelligence.pdf>

**[Tvrdíková, 2005]** TVRDÍKOVÁ, Milena. Nástroje business intelligence - - struktura a integrační charakter. *SYSTÉMOVÁ INTEGRACE* [online]. 2005, (2), 10 [cit. 2016-04-14]. Dostupné z: <http://1url.cz/atKIN>

**[Trieu, 2017]** TRIEU, Van-Hau. *Getting value from Business Intelligence systems: A review and research agenda* [online]. Australie, 2017, 111–124 [cit. 2017-03-16]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167923616301683>

**[Whatis.com, 2005]** Whatis.com. *Find a Tech Definition* [online]. 2005 [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: <http://whatis.techtarget.com/definition/slice-and-dice>

Univerzita Hradec Králové  
Fakulta informatiky a managementu  
Akademický rok: 2016/2017

Studijní program: Aplikovaná informatika  
Forma: Prezenční  
Obor/komb.: Aplikovaná informatika (ai3-p)

**Podklad pro zadání BAKALÁŘSKÉ práce studenta**

| PŘEDKLÁDÁ:     | ADRESA                          | OSOBNÍ ČÍSLO |
|----------------|---------------------------------|--------------|
| Kašparová Věra | Souvrat' 122, Mostek - Souvrat' | I1301546     |

**TÉMA ČESKY:**

Metody a nástroje Business Intelligence

**TÉMA ANGLICKY:**

Business Intelligence: Methods and Tools

**VEDOUcí PRÁCE:**

prof. RNDr. Hana Skalská, CSc. - KIKM

**ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ:**

Přehled a vývoj definic BI a jejich srovnání. Přehled vybraných metod a nástrojů BI, jejich užití (příklady, možnosti vybraného softwaru).

Struktura práce:

Úvod (Záměr práce v kontextu řešeného problému)

Cíl práce a metodika - Formulace cíle a vysvětlení metod. Práce s literaturou, analýza a syntéza poznatků, možnosti aplikace principů BI, studie ve firmě, zhodnocení.

Vlastní obsah práce (teoretický základ, přehled a klasifikace metod a nástrojů, příklady užití, SW)

Aplikace (Příklady úloh BI, možnosti vybraného SW, možné problémy)

Shrnutí a závěr.

**SEZNAM DOPORUČENÉ LITERATURY:**

Introduction to information systems, MARAKAS & O'BRIEN (2013)

Business intelligence: a managerial approach 2.nd edition, TURBAN et al. (2011)

Business intelligence: concepts, components, techniques and benefits, RANJAN (2009)

A Descriptive Framework of Business Intelligence Derived from Definitions by Academics, Practitioners and Vendors, PONEIS & BRITZ (2012)

Podpis studenta:



Datum: 10.10.2016

Podpis vedoucího práce:



Datum: 10.10.2016