

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra informačních technologií**



**Bakalářská práce**

**Vizualizace dat**

**Michal Bujalka**

© 2019 ČZU v Praze



## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Michal Bujalka

Informatika

Název práce

**Vizualizace dat**

Název anglicky

**Data visualization**

---

### Cíle práce

Cílem práce je na základě studia sekundárních zdrojů, vytvořit předpoklady pro zpracování teoretické části bakalářské práce.

V praktické části bude hlavním cílem vizualizace dat pomocí softwaru Tableau Desktop.

Díličím cílem je:

- definování problematiky Business Inteligence,
- vytvoření metodické příručky pro vizualizaci dat pomocí softwaru Tableau Desktop,
- vytvoření modelového dashboardu s možnostmi jeho sdílení,
- návrh řešení postupu vstupní analýzy a implementace Tableau pro podnik,
- zhodnocení produktu a jeho výhod a nevýhod.

### Metodika

Bakalářská práce je rozdělena na dvě části: teoretickou a praktickou. Teoretická část je založena na studiu odborné literatury a relevantních zdrojů. Výsledky zpracované literární rešerše budou využity pro tvorbu vizualizací dat a dashboardu.

Praktická část práce bude zaměřena na samotnou práci v Tableau Desktop. Nejprve bude vytvořena metodická příručka pro Tableau Desktop, jež bude zaměřena na instalaci, uživatelské rozhraní a tvorbu vizualizací, společně s možnostmi sdílení výsledného dashboardu. Dále bude navrhnout postup vstupní analýzy a implementace pro podniky a v neposlední řadě bude produkt Tableau Desktop zhodnocen společně s výhodami a nevýhodami.

## **Doporučený rozsah práce**

30 – 40 stran

## **Klíčová slova**

Business inteligent, Tableau software, data, databáze, analýza dat, vizualizace dat, dashboard

---

## **Doporučené zdroje informací**

Jaroslav Pokorný, Michal Valenta. Databázové systémy. Praha : ČVUT, 2013. ISBN 9788001052129

Laberge, R. Datové sklady: agilní metody a business intelligence. Computer Press, 2012. ISBN 978-80-251-3729-1

Murray, D. G. Tableau Your Data!: Wiley, 2013. ISBN 9781118612040

Ota Novotný, Jan Pour, David Slánský. Business Intelligence. Praha : Grada Publishing, a.s., 2005. 80-247-1094-3.

Seema Acharya, Subhashini Chellappan. Pro Tableau: A Step-by-Step Guide. Maharashtra, India : Apress, 2017. 978-1-4842-2351-2.

---

## **Předběžný termín obhajoby**

2018/19 LS – PEF

## **Vedoucí práce**

Ing. Eva Kánská

## **Garantující pracoviště**

Katedra informačních technologií

Elektronicky schváleno dne 30. 10. 2017

**Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 1. 11. 2017

**Ing. Martin Pelikán, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 12. 03. 2019

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci Vizualizace dat jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 14. března 2019

---

### **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Evě Kánské za vedení této práce a trpělivost během všech konzultací při tvorbě této práce a firmě Inekon Systems s.r.o. za poskytnutí praxe a odborných konzultací při tvorbě této práce.

# Vizualizace dat

## **Abstrakt**

Bakalářská práce se zaměřuje na vizualizaci dat pomocí softwaru Tableau Desktop. Teoretická část se zabývá prezentací dat, problematikou Business intelligence a vizualizací dat. V praktické části byla vytvořena metodická příručka Tableau Desktop, společně s tvorbou modelového dashboardu a možnostmi jeho sdílení. Dále byl vytvořen návrh vstupní analýzy a implementace Tableau pro podnik. V závěru práce bylo provedeno zhodnocení s možnostmi vylepšení.

**Klíčová slova:** Business intelligence, Tableau software, data, databáze, analýza dat, vizualizace dat, dashboard, vstupní analýza

# Data visualization

## Abstract

This bachelor thesis focuses on data visualization using tableau desktop software. The teoretical part is about data presentation, business intelligence and data visualization. Within the practical part, Tableau desktop manual was created, along with the creation of model dashboard with sharing options. Furthermore, the input data analysis proposal and implementation for commercial company was created as well. At the end of this work, there was made the evaluation with possible improvements.

**Keywords:** Business intelligence, Tableau software, data, database, data analysis, data visualization, dashboard, input analysis



# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce a metodika</b>	<b>12</b>
2.1	Cíl práce	12
2.2	Metodika	12
<b>3</b>	<b>Teoretická východiska</b>	<b>13</b>
<b>3.1</b>	<b>Prezentace dat</b>	<b>13</b>
3.1.1	Souborový přístup	14
3.1.2	Databázové přístupy	16
<b>3.2</b>	<b>Databázová technologie</b>	<b>18</b>
3.2.1	Funkce systému řízení báze dat	18
3.2.2	Jazykové prostředky	19
3.2.3	Datové modely a druhy dat	20
3.2.4	Relační datový model	21
<b>3.3</b>	<b>Informační systémy</b>	<b>25</b>
3.3.1	Typy informačních systémů	26
<b>3.4</b>	<b>Business intelligence</b>	<b>29</b>
3.4.1	Definice Business Intelligence	29
3.4.2	Důvody vzniku Business Intelligence	30
3.4.3	Komponenty architektury Business Intelligence	31
3.4.4	Datové sklady	32
3.4.5	Datová tržiště	33
3.4.6	Analytické databáze	34
3.4.7	Reporting	35
3.4.8	Manažerské aplikace	35
<b>3.5</b>	<b>Vizualizace dat</b>	<b>36</b>
3.5.1	Vizualizační vzory	36
3.5.2	Dashboard	42
<b>4</b>	<b>Vlastní práce</b>	<b>43</b>
<b>4.1</b>	<b>Tableau</b>	<b>43</b>
<b>4.2</b>	<b>Specifikace cílů a požadavků pro vizualizaci</b>	<b>44</b>
<b>4.3</b>	<b>Poskytnutá data</b>	<b>44</b>
<b>4.4</b>	<b>Instalace Tableau Desktop</b>	<b>45</b>
<b>4.5</b>	<b>První spuštění Tableau Desktop</b>	<b>45</b>
<b>4.6</b>	<b>Připojení k datovému zdroji</b>	<b>48</b>
<b>4.7</b>	<b>Základní uživatelské ovládání</b>	<b>50</b>
4.7.1	Značky, Drag & Drop metody vizualizace	51
4.7.2	Analytické nástroje	52
4.7.3	Menu "Show me"	53
4.7.4	Tvorba hierarchie	53
4.7.5	Funkce Quick filter	55
4.7.6	Calculated field	57
4.7.7	Table calculation	57

<b>4.8</b>	<b>Tvorba pracovních sešitů .....</b>	<b>58</b>
4.8.1	1. sešit – Bar .....	58
4.8.2	2. sešit – Line .....	59
4.8.3	3. sešit – Map.....	60
4.8.4	4. sešit – Year over year (YOY).....	61
4.8.5	5. sešit – Pareto .....	62
4.8.6	6. sešit – KPI.....	63
<b>4.9</b>	<b>Vytvoření interaktivního dashboardu z pracovních sešitů .....</b>	<b>64</b>
4.9.1	Práce s Dashboardem .....	65
<b>4.10</b>	<b>Publikování pracovních sešitů a dashboardů.....</b>	<b>66</b>
<b>4.11</b>	<b>Návrh vstupní analýzy a implementace Tableau.....</b>	<b>69</b>
4.11.1	Příprava vstupní analýzy .....	69
4.11.2	Proces vstupní analýzy a implementace .....	70
4.11.3	Výstupní dokument.....	71
<b>4.12</b>	<b>Zhodnocení.....</b>	<b>72</b>
4.12.1	Ekonomické zhodnocení .....	72
4.12.2	Výhody a nevýhody Tableau .....	73
4.12.3	Návrhy na vylepšení.....	74
<b>5</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>75</b>
<b>6</b>	<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>76</b>
<b>7</b>	<b>Seznam použitých obrázků .....</b>	<b>77</b>
<b>8</b>	<b>Seznam použitých tabulek.....</b>	<b>78</b>

# 1 Úvod

Počítačová data jsou v dnešní době tak úzce spjatá s lidským životem, že bez nich je těžko možné si život představit. Jejich prezentace v informační technologii a práce s nimi je nedílnou součástí veškerých dnešních firem či podniků. Společně s informačními systémy a databázemi tvoří informační technologický základ firem a podniků. Tato data ale nebývají uložena na jednom místě, ale na více místech (datových uložišť) a přístup k nim je zdlouhavý a náročný. Data jsou většinou ukládána v podobě velkých tabulek obsahujících obrovské množství záznamů, jsou nepřehledná a hledání potřebných informací je časově náročné.

Pro zkoumání dat či analytickou práci je výhodnější data zobrazovat v jiné podobě, než v jaké jsou uložena a to nejlépe pomocí grafů. Člověk vnímá až 83 % vjemů pomocí lidského oka, díky kterému je schopen rozlišovat tvary podle šířky, orientace, zakřivení, označení, pozice, skupiny nebo zbarvení. Pokud takto zobrazená data lidské oko vidí, je schopné data lépe a rychleji interpretovat než z tabulkových editorů, nebo databází.

Tradiční přístup analýzy dat zastupovalo oddělení IT, které se do databází připojovalo, data exportovalo a dávalo k dispozici analytikům, kteří nejčastěji pomocí Microsoft Excel vytvářeli grafy, tabulky apod. Tento proces trval celý měsíc a byl neefektivní, neboť čas pro rozhodnutí manažera na základě výsledného reportu trval týdny až měsíce, včetně možných chyb v souborech a dalších aktualizací. Tyto offline soubory bylo také obtížné centrálně aktualizovat, pokud je používalo více zaměstnanců, z důvodu stejných zdrojových dat a výsledných čísel.

Nový přístup analýzy dat a reportování je tzv. samoobslužný proces, kde IT oddělení řeší pouze bezpečnost dat a analytici se samostatně připojí na požadované datové zdroje, propojí příslušné tabulky, vytvoří vizualizaci, reporty a následně interaktivní dashboard, který je stále aktuální a nepracuje s offline soubory. Tím celkový čas pro manažera na rozhodování nebo zodpovězení otázek je tak minimální, neboť má vždy k dispozici aktuální informace z již vytvořených reportů či dashboardů. Jedním z takových nástrojů samoobslužného procesu analýzy dat a reportování je Tableau Desktop, který na trhu Business Intelligence softwaru udělal velký průlom a řadí se mezi nejpoužívanější software na analýzu dat a bude hlavní součástí této práce.

Z výše uvedených informací vyplývá, že tradiční přístup analýzy dat je zcela nedostatečný. Přechodem na nový přístup lze zefektivnit práci a ušetřit jak čas, tak i peníze.

## **2 Cíl práce a metodika**

### **2.1 Cíl práce**

Tato bakalářská práce je zaměřena na problematiku prezentace dat, Business Intelligence a vizualizaci podnikových dat. Hlavním cílem práce je vizualizace dat pomocí softwaru Tableau Desktop. Dílčí cíle zahrnují objasnění problematiky Business Intelligence a vysvětlení pojmu vizualizace dat, společně se zmapováním technik vizualizací, které se běžně v praxi používají. Na základě těchto podkladů pomocí softwaru Tableau Desktop, bude vytvořena metodická příručka s tvorbou modelového dashboardu a možnostmi jeho sdílení. Následně bude navržena vstupní analýza a implementace Tableau pro podnik, díky které lze zvýšit konkurenceschopnost firmy oproti ostatním. V neposlední řadě bude provedeno zhodnocení produktu, jeho ekonomické stránky, výhod a nevýhod společně a návrhy na vylepšení softwaru.

### **2.2 Metodika**

Práce je rozdělena na dvě části: teoretickou a praktickou. Teoretická část je založena na studiu odborné literatury a relevantních zdrojů. Z těchto materiálů bude definována daná problematika a použita v hlavní části práce. Praktická část bude zaměřena na software Tableau Desktop a práci v něm. Nejdříve bude vytvořena metodická příručka Tableau Desktop, zahrnující instalaci a uživatelské rozhraní. Na základě příručky bude vytvořen modelový dashboard s možnostmi jeho sdílení a navržen postup vstupní analýzy a implementace Tableau pro podnik. Na konci práce bude vytvořeno zhodnocení produktu, jeho ekonomické stránky, výhody a nevýhody Tableau, s možnými návrhy na vylepšení.

### 3 Teoretická východiska

Před hlavním tématem práce – vizualizace dat pomocí softwaru Tableau, je třeba vysvětlit teoretická východiska, která je nezbytné znát při práci s daty. Nejdříve bude vysvětleno, co jsou data v počítači, jak jsou data reprezentována a jaké informační systémy podniky používají. Bude prostudována problematika business intelligence, která je důvodem vzniku softwaru Tableau a prostudované techniky vizualizací – vizualizační vzory, které budou následně využity v praktické části.

#### 3.1 Presentace dat

Data jsou ukládána a tříděna již dlouhá léta, a to už před samotným objevením počítače. Jako první ukládání dat si lze představit knihovnu, kartotéku, telefonní seznam nebo nějaký archiv. Ve všech těchto systémech jsou data nějak seříděná/uspořádaná, což umožňuje rychlé vyhledávání. V dnešní době se tyto staré systémy ukládání příliš neprojektují, spíše se používají k uchování dat počítače nebo chytré telefony. Jako definici lze uvést, že data jsou jakýsi formalizovaný záznam lidského poznání pomocí znaků (symbolů), který je schopný přenosu, uchování, interpretace či zpracování. (1)

„Data reprezentují specifické vlastnosti objektů (entit a událostí v reálném světě). Data jsou množinou popisující objekt bez kontextu. Data se stávají informacemi, když jsou vhodně zpracována a dodána za určitým účelem. Data v kontextu jsou informacemi. Informace, které jsou použity, jsou znalostí, tzn., že zkušenosti transformují informace do znalosti.“ (2)

Pro vytváření, čtení a upravování dat jsou využívány databázové systémy, které vedle textových editorů a tabulkových kalkulátorů patří k nejrozšířenějším představitelům programového vybavení pracovní stanice neboli počítač. (3)

Ve sféře podniků a společností jsou data chápána jako údaje o podstatných skutečnostech, které souvisí s aktivitami podniku. Tato data lze rozdělit do tří klíčových skupin:

- Data o společenských podmínkách podnikání
- Data o trhu
- Interní data podniku (3)

Uživatelé se zde setkávají s daty při využívání aplikací podnikového informačního systému v závislosti na své pozici v systému řízení podniku. Během používání aplikací informačních technologií ukládají údaje prostřednictvím uživatelského rozhraní aplikací, také získávají údaje jako výsledek zpracování jiných údajů, zajišťují jejich přenos nejen mezi podnikovými uživateli nebo s nimi manipulují ve formě souborů na vnějších pamětech pracovní stanic. (3)

U zpracování hromadných dat v informatice jsou důležité dva aspekty: celková míra propojení (integrace) a organizace dat a jejich celková nezávislost programů na způsobu jejich uložení. Díky těmto aspektům lze dosavadní přístupy zpracování hromadných dat dělit na:

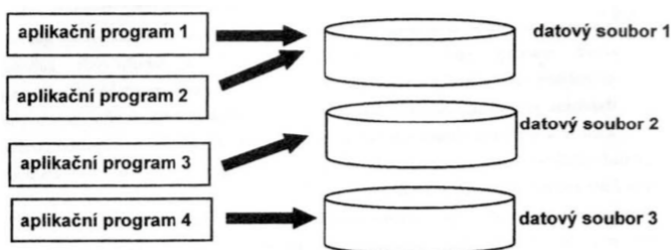
- Souborový (konvenční) přístup
  - agendové (souborové) zpracování dat
  - integrované zpracování dat
- Databázové přístupy
  - relačně databázové zpracování dat
  - objektové zpracování dat (4)

### 3.1.1 Souborový přístup

Základem pro zpracování dat je souborový přístup, který využívá systémy řízení souborů podporující nejen různé metody ukládání dat formou záznamů na vnější paměť, ale i techniky indexace, které umožňují rychlý přístup k záznamům, jejich čtení do vnitřní paměti počítače a naopak – zápis na paměť vnější. Tyto popisy souborů jsou ale součástí aplikačních programů a veškerá údržba dat vyžaduje velké programátorské úsilí, které je třeba vynakládat s každou novou aplikací. Jinak řečeno, každý typ dotazu musí být vhodně naprogramován. (1)

Prvním pokusem řešit hromadné zpracování dat na počítači bylo tzv. souborové (agendové) zpracování. Technologie agendového zpracování dat je technologií nejstarší (počátky v 70. letech 19. století) a vývojově tudíž předchází databázové technologii. Obdobné využívání souborů jako v operačních systémech, to je hlavním principem této technologie, přičemž na každý takovýto soubor je nahlíženo jako na množinu menších jednotek, tzv. záznamů. Každý dílčí záznam nese informaci o jedné konkrétní entitě

z daného problému, jinak řečeno platí, že v jednom souboru se vyskytují pouze záznamy jednoho typu entit. Tento způsob zpracování dat se vyznačoval vedením samostatných, vzájemně oddělených a rozsahem malých úloh – agend obsahující vlastní soubory, což vedlo k vícenásobnému ukládání a následnému zpracování velkého počtu stejných dat. Datové soubory jednotlivých agend nebyly vzájemně propojeny, proto míra jejich integrace byla velice malá a programy, které pracovaly s těmito soubory, byly silně závislé na struktuře a způsobu uložení těchto dat. V praxi to vypadalo tak, že příslušný datový zdroj byl ke každému konkrétnímu programu, což znamenalo, že některé údaje se několikanásobně zcela zbytečně opakovaly a tím způsobovaly velké problémy jak při aktualizacích, tak při zpracování těchto dat. (4)

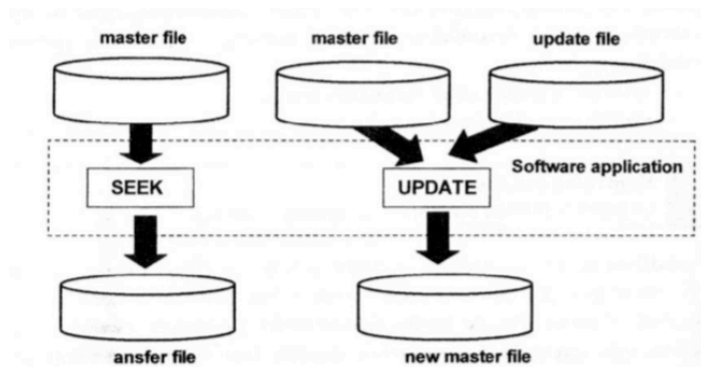


Obrázek 1 – Souborový přístup autor: (4)

Data jsou zde organizována tak, že každý objekt evidované reality je popsán záznamem souboru a veškeré vlastnosti objektu položkami. Popis veškerých objektů tvoří soubor, který je základem tohoto zpracování. Vyhledávání v agendovém zpracování dat znamenalo postupné procházení jednotlivých záznamů v hlavním souboru – master file, aplikačním programem a tvorbou nového souboru – answer file, do kterého jsou zapisovány jenom záznamy z hlavního souboru pomocí vyhledávacího kritéria, které je založeno na dotazech vyjádřených logickým pravidlem, jehož platnost, aby byl zapsán do výstupního souboru, je podmínkou pro každý záznam. Vyhledávání dat je realizováno tak, že v souboru jsou vyhledávána pouze požadovaná data, tj. záznamy, které odpovídají uživatelem zadanému dotazu neboli podmínky. Aktualizace byla nutná v okamžiku, kdy popis vlastností objektu přestal platit. V agendovém zpracování se aktualizace účastní obvykle dva vstupní soubory, přičemž první z nich je master file, jenž popisuje stav posledního zpracování. Update file pak zachycuje změny ve vlastnostech objektů, které nastaly od poslední aktualizace (zpracování). Výsledkem je třetí soubor new master file, který eviduje výsledný stav objektů po provedení změn. Aplikační program, pomocí kterého je prováděno vyhledávání a aktualizace, potom kombinují obě tyto metody v jediné softwarové aplikaci. (1) (4)



Proces vyhledávání a aktualizace souborového přístupu lze znázornit následovně:



Obrázek 2 – Vyhledávání a aktualizace souborového přístupu autor: (4)

Hlavní nevýhodou jsou ale především velice omezené prostředky pro vytváření vazeb mezi záznamy souborů. Mezi další nevýhody zpracování dat na souborové úrovni patří:

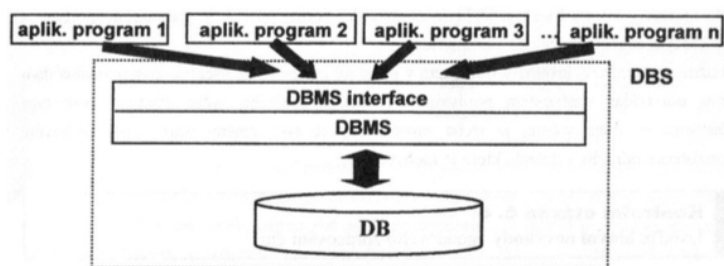
- Redundance a nekonzistence dat
- Obtížnost přístupu k datům
- Izolace dat
- Problémy s více uživateli
- Problémy s ochranou dat
- Problémy s integritou dat (1)

Integrované zpracování mělo vyřešit problém s redundancí dat a představovalo kvalitnější pokrok, neboť integrace se zde zvyšuje tím, že nově vytvořené agendy využívaly ve větší míře data ze souborů již existujících agend. Celková míra propojení dat je při tomto přístupu vyšší, ale nezávislost programů od dat zůstává na stejné úrovni. (4)

### 3.1.2 Databázové přístupy

Začátky databázového zpracování se datují do počátku 70. letech. Tehdy se definitivně prokázalo, že dosavadní existující technologie souborového zpracování je málo efektivní, neboť není možné optimálně zpracovávat velký objem dat vyžadovaný uživateli. Proto byla tato technologie postupně nahrazována databázovým přístupem, který je založen na promyšleném využívání ucelených bázi dat. Základem databázového přístupu bylo oddělení definice dat a jejich údržby od uživatelských programů. Data již nejsou organizována v oddělených souborech, ale v jednom datovém zdroji zvaném databáze (báze dat). Pokud taková databáze je správně navržena, zamezuje existenci zbytečně se opakujících (redundantních) dat. (1) (4)

Princip databázového přístupu lze znázornit následovně:



Obrázek 3 – Databázový přístup autor: (4)

Principiálně databáze zahrnuje:

- Datové prvky a vztahy mezi nimi
- Integritní omezení
- Schéma

Datové prvky slouží k zachycení elementárních hodnot, např. JMÉNO\_KNIHY, SPISOVATEL, ROK atd. Následné vztahy mezi prvky dat jsou zachycené pomocí složitých datových struktur. Např. to, že spisovatelka Němcová napsala Babičku, lze zachytit pomocí záznamu, který obsahuje dvojici (Němcová, Babička). Integritní omezení jsou explicitně vyjádřené podmínky, které mají data splňovat v databázi. Např. rok knihy je v intervalu <1900,1999>. Schéma databáze je popis dat na úrovni běžného uživatele a odpovídající používané vrstvě softwaru. Databázi lze založit, ale i aktualizovat, tzn. měnit ji podle vzniklých skutečností, které databáze reprezentuje. V dnešní době jsou databáze základem organizace operativních dat podniků, skladů dat, můžeme se s nimi setkat při rezervaci letenek, v knihovnách, v nemocnicích, e-shopech apod. (1)

Databázové zpracování dat se vyznačuje těmito vlastnostmi:

- Struktury aplikačních programů jsou odděleny od datových souborů
- Přístup k datům pouze prostřednictvím programů databázového systému
- Dotazy nejsou pevné
- Přístup více uživatelů a současně zajištění ochrany dat proti zneužití (4)

## 3.2 Databázová technologie

Základní myšlenkou databázové technologie je oddělení uživatelů systému od fyzických souborů s daty a existence komunikačního rozhraní zajišťujícího nezávislost datové základny na aplikačním software. Veškerý přístup k datům je pouze přes komunikační rozhraní programu, který jediný má právo pracovat s informacemi v souborech. Tomu se říká systém řízení báze dat (SŘBD) nebo zkráceně databázový stroj. Ten spolu s některou databází (BDB) tvoří databázový systém (DBS). Tento vztah lze znázornit následující rovnicí:  $DBS = DB + SŘBD$ . Tato databázová technologie zpracování dat, jež je produktem celého vývoje jejich automatizovaného zpracování, zohledňuje všechny dosavadní zkušenosti se záměrem vytvořit efektivní nástroj zpracování velkého počtu dat s cílem kompenzovat nedostatky předchozího souborového zpracování. Patří k tomu techniky transakčního zpracování, řízení souběžného přístupu více uživatelů, řízení zotavení z chyb, řízení ochrany dat, jazykové prostředky, odolnost proti chybám, řízení katalogu dat a paměti. Všechny tyto služby jsou poskytovány SŘBD. Jednoduše lze říct, že databázová technologie představuje unifikovaný soubor pojmů, prostředků a technik pro vytváření informačních systémů. (1) (4)

### 3.2.1 Funkce systému řízení báze dat

Obecné systémy řízení báze dat usnadňují organizaci a přístup k datům. Zprostředkovávají propojení nejen mezi fyzickými daty, ale i mezi uživateli, přičemž uživatelé upřesňují, která data a v jaké formě jsou požadována. Není však nutno vědět kde jsou tato data uložena a jakým způsobem je lze získat. (1) (4)

Je nezbytně nutné, aby SŘBD zabezpečoval následující operace:

- Třídění – vytvoření nového identického souboru, jehož záznamy jsou uspořádány dle zadaných kritérií vzestupně nebo sestupně
- Vytváření součtů – nový soubor obsahující kde jsou shrnuté hodnoty uživatelem zadaných položek
- Tvorbu vstupních obrazovek – uživatelem vytvořená grafická podoba zobrazovaných informací z daného souboru za účelem snadnějšího vyhledávání a aktualizací daných údajů
- Výstup evidovaných dat na tiskárnu – v požadované formě (4)

Existují tzv. generátory, jejichž princip zbavuje uživatele nutnosti znát programovací postupy a techniky. Uživatel potom pouze graficky navrhuje výslednou podobu sestavy, vstupní obrazovky, na jejímž základě generátor vygeneruje odpovídající zdrojový program. Jako základním pojmem jsou data, která představují události reálného světa nebo určitých entit. Entita je tedy objekt z reálného světa, jež existuje a lze ho rozeznat od dalších entit v dané problémové doméně. Vlastnosti těchto entit jsou popisovány daty, tzv. atributy entit. Spolu související entity jsou entitní množiny. Informace jsou reprezentovány takovými daty, která jsou organizována nebo připravena do podoby vhodné pro rozhodování uživatelů daného informačního systému. (1) (4)

Jsou tři úrovně jak je možno nahlížet na databázový systém na různých úrovních abstrakcí:

- Fyzická úroveň – data uložená v souborech v počítačích. Do styku s nimi pouze SŘBD. Úroveň popisuje, jak jsou data samotným počítačem organizována v paměti a zpracována
- Logická úroveň – styk jednotlivých softwarových aplikací s SŘBD
- Aplikační úroveň – rozhraní jednotlivých softwarových aplikací směrem ke koncovým uživatelům (4)

U logické úrovně pro specifikaci komunikačního rozhraní slouží programovací jazyk, často označovaný jako dotazovací jazyk, neboť nejdůležitějším úkolem je formulace uživatelských dotazů databázovému stroji. (1)

### 3.2.2 Jazykové prostředky

Se SŘBD je spojena existence dvou typů jazyků:

- Jazyk pro definici dat (dále JDD)
- Jazyk pro manipulaci dat (dále JMD)

JDD slouží zejména k vytvoření všech definic dat v databázi, které jsou potřebné v dané aplikační doméně. Popis takových dat jedné databáze se nazývá (logické) schéma databáze. JMD se používá při práci s daty, jednak u aktualizací dat (tj. přidávání, odstraňování a změny dat v databázi), dále k výběru dat podle daných formulací. Činnost tohoto jazyka představuje dotazování a je pro uživatele DBS nejdůležitější. Odehrává se v řeči schématu databáze, případně v prostředcích, které jsou jazykově na ještě vyšší úrovni. JDD je jazyk založen na dotazech a můžeme se setkat i s překladem jako dotazovací jazyk. V souvislosti

s dotazovacím jazykem je třeba vědět, že jde o množinu výrazů vytvořených nad nějakou abecedou, přičemž každému takovému výrazu lze přiřadit dotaz. „Databázový dotaz je jistá funkce definovaná nad množinou databází popsaných jedním schématem“ (1). Jinak řečeno, existuje mechanismus, který je schopen z požadavku v JMD zkonstruovat dotaz jako nějakou proceduru, vyhodnotit ji nad databází a vrátit odpověď. Odpovědí na dotaz je datová struktura obsahující hodnoty z databáze nebo nějaké další, vypočítané hodnoty. Dnešní relační systémy (pojem bude vysvětlený dále) používají jako základní jazyk SQL, který zahrnuje jak JDD, tak JMD, ale i další „podjazyky“ tvořené např. příkazy pro udělení práv uživatelům. (1)

### 3.2.3 Datové modely a druhy dat

Je důležité, aby byly správně chápány a od sebe odlišovány dva pojmy: datový model a druhy použitých dat. Datový model je chápán jako vlastnost vazeb mezi údaji v databázi a způsob organizace struktury na logické úrovni, tedy na rozhraní SŘBD. Výběr takového datového modelu podstatně ovlivňuje vlastnosti dotazovacího jazyka a především způsob tvoření jednotlivých dotazů. Druhem dat jsou kvalitativní atributy jednotlivých databází uložených údajů například z pohledu možných operací s nimi. (4)

Druhy dat lze rozdělit na dvě základní kategorie:

- Statická data (pevná struktura)
- Dynamická data (volná struktura)

Už z názvu je patrné, že statická data jsou data, která od začátku zápisu (nebo změny) jsou v databázi stejná (nemění svůj obsah). U dynamických dat je charakteristické, že informace jimi ovlivněná podléhá změně. Tyto pojmy, datový model a druh dat jsou na sobě nezávislé. Obecně platí, že jakýkoliv druh dat je složitelný a zpracovatelný v každém datovém modelu. V realitě ale platí, že pro určité typy dat existují datové modely více i méně vhodné pro jejich ukládání a zpracování. (1) (4)

Datové modely lze rozdělit na dvě velké skupiny:

- Souborově orientované modely – vychází z pohledu na data v databázi, který je relativně blízký souborové technologii. Vychází z ní a nahlíží na data jako na seznamy položek. Vlastnosti vazeb mezi seznamy se sice v jednotlivých souborově orientovaných datových modelech od sebe liší, ale jejich společnou vlastností je prezentace těchto souborů. Na pomyslné linii člověk-počítač stojí databáze založená na souborově orientovaných datových modelech blíže stroji.
- Objektově orientované modely – jsou založeny na formálních prostředcích, které nemají přímou vazbu na architektury současných počítačů. Na pomyslné linii člověk-počítač, blíže člověku. (1) (4)

### 3.2.4 Relační datový model

Poprvé se relační datový model (dále RDM) objevil v roce 1969, přičemž autorem prvních prací byl E.F. CODD a prvním prakticky používaným relačním databázovým systémem byl produkt DB2 firmy IBM. RDM se od svých předchůdců lišil tím, že byl důsledně budován na teoretickém základě spočívajícím v definici struktury dat a povolených operací nad nimi. Při výkladu RDM je často používána analogie s tabulkami. Dvourozměrná reprezentace, kdy data jsou zapisována jako řádky tabulky a záhlaví tabulky obsahuje informaci o jménech sloupců – atributů. Následná reprezentace dat pomocí řádků tabulek znamená modelovat vztahy mezi daty. Každý vztah je popsán jedním řádkem tabulky. Z toho E.F. Codd vycházel a všiml si, že toto pojetí pohledu na data je velmi podobné matematické struktuře zvané relace. Relace je množina prvků, z nichž každý se tváří jako řádek tabulky. Rozšíření RDM po řadu let bránil nízký výkon tehdejších počítačů. Většího rozšíření jsme se dočkali až koncem 80. let zásluhou firmy Oracle se stejnojmenným databázovým systémem. Dnes má firma Oracle dominantní postavení na trhu a teprve za ním následují firmy jako IBM, Sybase, Informix, Progress nebo Microsoft SQL Server. Existuje ale i řada softwarů menšího rozsahu pro PC jako Microsoft Access nebo FoxPro, které se taktéž řídí vlastností RDM. (1) (4)

Relační datový model lze charakterizovat následujícími body:

- Hodnoty v tabulkách jsou atomické – nesmí se skládat z dalších hodnot
- Hodnoty jsou skalární – musí mít pouze jeden rozměr
- Hodnoty v tabulkách existují jako prvky jednotlivých domén. Všechny prvky dané domény musejí být mezi sebou porovnatelné a musí náležet jednomu datovému typu
- Pro práci s tabulkami se používá operací výrokové logiky
- V každé tabulce hodnoty v jednom nebo více sloupcích (doménách) slouží k jednoznačné identifikaci řádek mezi sebou. Tyto hodnoty jsou označovány jako primární klíče tabulky
- V některých tabulkách hodnoty v jednom nebo více sloupcích (doménách) mají vztah k hodnotám v jiných tabulkách. Tyto hodnoty jsou označovány jako cizí klíče
- V tabulkách lze definovat podmnožiny řádků anebo podmnožiny sloupců. Operace vybírající podmnožinu řádků jako výběr řádků z tabulky je označována jako selekce tabulky. Operace vybírající podmnožinu sloupců jako výběr sloupců z tabulky je označována jako projekce tabulky
- Více tabulek lze kombinovat mezi sebou jako běžné množiny pomocí operací sjednocení, rozdíl, průnik a kartézský součin množin. Kombinace kartézského součinu a selekce se nazývá spojení tabulky (1) (4)

The diagram shows a table with the following structure:

atributy		sloupce		
PRIJMENI	JMENO	MĚSTO	ULICE	TEL_CISLO
Novák	František	Praha 6	Olbrachtova 17	793 2501
Novák	Karel	Praha 1	Veletřní 10	795 3312
Nováková	Marie	Praha 1	Prusíkova 13	793 2516
....	....	....	....	....

Labels in the diagram:

- atributy**: points to the header row.
- sloupce**: points to the header row.
- řádky (záznamy)**: points to the data rows.
- doména**: points to the 'MĚSTO' column.
- údaje (data)**: points to the 'TEL\_CISLO' column.

Obrázek 4 – Příklad relační tabulky autor: (4)

### 3.2.4.1 Relační algebra

Jazykem RDM je relační algebra. Je to velice silný prostředek RDM pro práci s daty (relacemi). Jedná se o jazyk vysoké úrovně, jelikož se v něm nepracuje s n-ticemi relací, ale s celými relacemi. Relační algebra je tvořena:

- Definicemi jednotlivých elementů RDM
- Definicemi relačních operací nad těmito elementy (4)

Tabulky musí být vytvořené a naplněné pro jejich další využívání. Nejčastější forma využití je realizace dotazů, v nichž uživatel upřesňuje své požadavky na vyhledání konkrétních informací. Mezi základní operace relační algebry nezbytné a zároveň postačující pro tvorbu jakéhokoliv uživatelského dotazu patří:

- Operace projekce (project) – pro výběr označených sloupců (atributů). Výsledkem relace o p-sloupcích z původní relace o n-sloupcích, kde platí  $p < n$
- Operace selekce (select) – výběr řádků z původní tabulky, které splňují uživatelskou podmínku. Výsledkem je nová relace, do které patří pouze řádky (záznamy) odpovídající podmínce
- Operace spojení (join) – spojení dvou relací vzniká třetí, která obsahuje všechny kombinace zadané podmínce (1) (4)

#### 3.2.4.1.1 12 pravidel E.F.Codda pro relační model

1. Pravidlo SŘBD – veškerá data jsou spravována databázovým systémem a to pouze pomocí relačních operací
2. Pravidlo informační – veškerá data musí být reprezentována na logické úrovni pouze jako hodnoty v relačních tabulkách
3. Pravidlo zajišťující přístup – každý údaj je dosažitelný pomocí kombinace názvu tabulky, sloupce a hodnoty primárního klíče
4. Pravidlo zpracovatelnosti neznámých hodnot – ke každé neznámé hodnotě se musí dojít pomocí jiných známých hodnot
5. Pravidlo relačního katalogu – popis celé databáze musí být na logické úrovni reprezentován také relačním způsobem jako systémový katalog neboli jako tabulka
6. Pravidlo pro jazyk – pro komunikaci se SŘBD musí existovat alespoň jeden počítačový jazyk, který umožňuje: definici dat, integritní omezení, manipulaci s daty, práce s transakcemi a autorizační pravidla



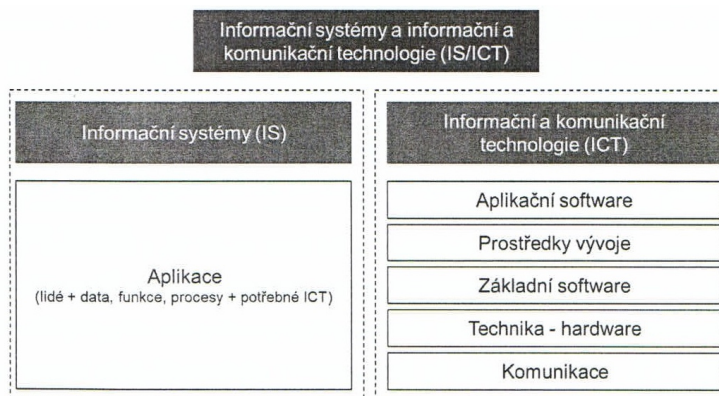
7. Pravidlo pohledů – možnost práce s pohledy do databáze včetně aktualizací obsažených dat
8. Pravidlo operací – všechny relační operace vkládající a vybírající data musí pracovat s tabulkami jako s celky
9. Pravidlo fyzické a logické nezávislosti dat – výsledky operací nesmějí být ovlivněny změnami struktury tabulek a konkrétními implementacemi databázového systému
10. Pravidlo nezávislosti dat na integritních omezeních – výsledky operací nesmějí být ovlivněny změnami v integritních omezeních, pokud nedošlo přímo ke změně dat
11. Pravidlo nezávislosti dat na distribuci – výsledky operací nesmějí být ovlivněny konkrétním rozmístěním dat v dané databázi
12. Pravidlo nenarušitelnosti SŘBD – nikdo nesmí obcházet ani narušovat rozhraní SŘBD (1) (4)

### 3.3 Informační systémy

Základní pojmy Business Intelligence vychází z oblastí informačních systémů (dále IS), tudíž je nezbytné chápat podstatnosti této kapitoly.

„Informační systém je soubor lidí, technických prostředků a metod zabezpečujících sběr, přenos, uchování a zpracování dat za účelem tvorby a prezentace informací pro potřeby uživatelů činných v systémech řízení“. (5)

Z této definice vyplývá, že IS není samostatný program nebo aplikace, ale systém, jehož součástí jsou lidé, technické prostředky, koncepty a metody zabezpečující práci s daty. Dokonce IS nemusí být nutně podporován výpočetní technikou, ale v současné době je IS právě nejčastěji podporován především informačními a komunikačními technologiemi (ICT). Takový IS se nazývá CBIS (Computer-Based Information System), česky počítačově založený IS. Tento IS, užívá počítačové technologie k vykonávání většiny nebo všech určených úloh. (3) (5)



Obrázek 5 – Základní vymezení obsahu a vztahu IS/ICT autor: (5)

Takovýto IS se skládá z komponent:

- Lidská složka – uživatelé pracující v IS, přenášení, pořizování, zpracování dat a výsledná prezentace informací
- Datové zdroje – soubory, kolekce dat nebo nejčastěji databáze, které využívá aplikační software. Hlavní předmět operací v IS
- Programové prostředky (aplikační software) – softwary, které provádějí nějaké funkce IS

- Technické prostředky (hardware) – počítače, servery, procesor, disk, základní deska, monitor, klávesnic apod.
- Prostředky vývoje – programovací nástroje pro vývojáře programů (programátoři)
- Základní software (systémový software) – operační systém, základní vybavení pracovní stanice, počítače
- Komunikace – veškerá komunikace mezi uživateli nebo počítači (firemní síť, internet, mobilní sítě atd.) (3) (5)

Blízký a určitě neoddělitelný pojem s IS je informační technologie (dále IT). Informační technologie popisuje postupy a metody vyjádření, zachycení, zpracování, ukládání, uchovávání a přenosu informací. Tento termín se skládá z dvou hlavních částí, software a hardware. Software je označován nejčastěji operační systém pracovních stanic (počítačů), ale také jakékoli další programy počítače. Lze říct, že software je označení informačních technologií, které jsou vkládány do počítačů. Druhá část je hardware, což je označení pro veškeré fyzické součástky počítače (paměť, disk, grafická karta, atd.), ale i pro veškeré příslušenství a ostatní zařízení. (3)

### 3.3.1 Typy informačních systémů

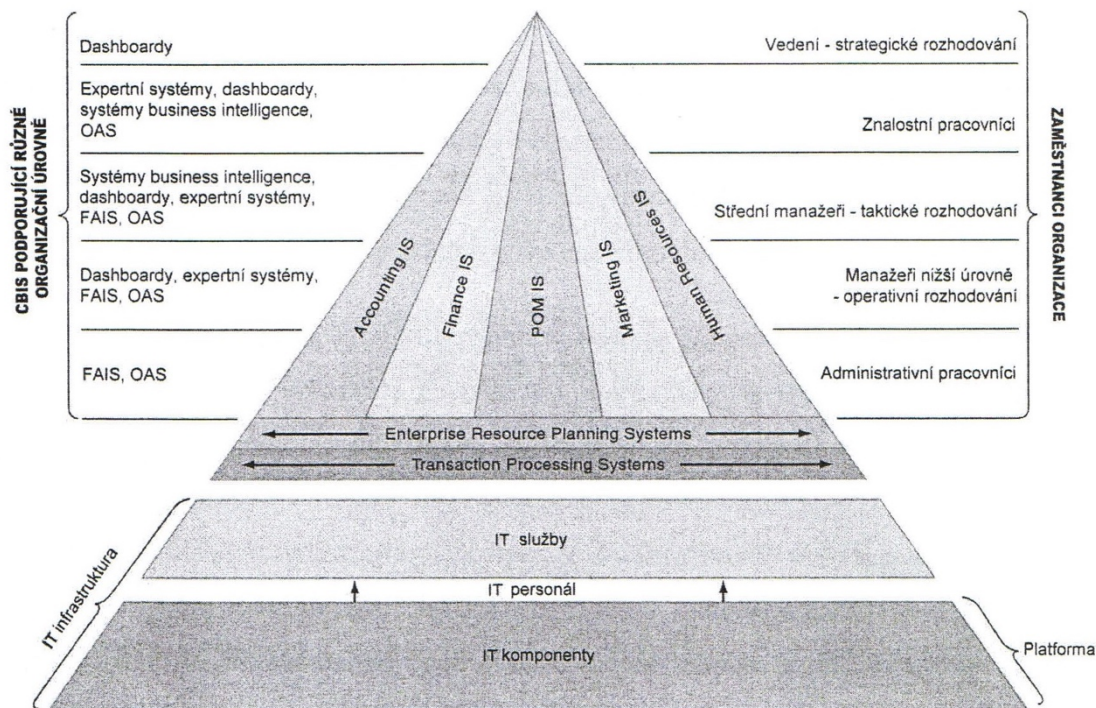
V dnešní době snad neexistuje podnik, firma či organizace, která by nevyužívala nějaký IS. IS se dělí do kategorií podle hledisek jako je účel, obsah, velikost, strukturální složitost, počet a typy uživatelů, územní rozsah, úroveň řízení apod. IS tak lze rozdělovat na středně velký IS, geografický IS nebo manažerský IS. (5) (6)

Nejčastější typy informačních systému jsou:

- Informační systém organizace
- Zpravodajský informační systém
- Státní informační systém
- Osobní informační systém
- Podnikový informační systém (5)

Smyslem podnikového IS je zefektivnění podnikových procesů, zajištění relevantních informací v pravý čas na pravém místě a poskytnutí uživatelům potřebné funkcionality. Mimo toho by IS měl také přinést ekonomické případně mimoekonomické efekty a přispívat ke zvyšování kvalifikace uživatelů (pracovníků). Pro úspěšný rozvoj a provoz IS v podniku,

firmě či organizaci je důležitá informační strategie s cílem navrhnout celkovou koncepci IS/ICT podniku tak, aby nejlépe podporovala celopodnikové cíle definované v globální strategii, a navrhnutí jednotlivých projektů, které postupně realizují danou koncepci. (3) (5)



Obrázek 6 – Typy informačních systémů autor: (5)

Z obrázku 6 je jasné, že každý IS musí stát na kvalitních základech, tedy IT infrastruktuře. Ta se skládá z IT komponent (platformy), IT služeb a IT personálu. Jako první IS máme TPS (Transaction Processing System), což je IS: „podporující sledování, shromažďování, uchovávání a zpracování údajů ze základních obchodních transakcí organizace, z nichž jsou generována data“ (7). Za transakci organizace se může uvažovat cokoli, například pokladnu v obchodě, když pokladní načítá položku přes čtečku čárových kódů nebo registraci auta pro Magistrát hlavního města Prahy. V současných IS představuje transakce něco, co změní obsah databáze v podniku. Další IS je ERP (Enterprise Resource Planning), což je IS pro plánování a řízení firmy a obchodních procesů, který integruje a automatizuje velké množství procesů souvisejících s činnostmi podniku. Současné ERP systémy fungují tak, aby řešily problém s nedostatkem komunikace mezi funkčními oblastmi IS. Takový IS se nazývá FAIS (Functional Area IS), česky funkční oblasti IS, kde na obrázku 6 je vidět, že ERP systémy jsou základnou. Každé oddělení nebo funkční oblast v rámci organizace má svou vlastní kolekci aplikačních programů nebo informačních systémů, a právě to je kolekce FAIS. ERP systém tak představuje důležitou inovaci ve vývoji IS,

protože jednotlivé funkční oblasti IS byly často vyvíjeny jako samostatné systémy (účetní, ekonomický, pokladní atd.), které spolu nedokázaly efektivně (nebo vůbec) komunikovat. U ERP systému je tento problém řešen prostřednictvím společné databáze. (3) (5)

<b>Typy IS</b>	<b>Funkce</b>	<b>Příklad</b>
Funkční oblasti IS (FAIS)	Podpora aktivit v rámci specifické funkční oblasti	Systémy pro zpracování mezd
TPS	Zpracovávání firemních dat z podnikových událostí	Načtení čárového kódu (nákup v prodejně)
ERP	Sjednocení všech funkčních oblastí organizace	Oracle, SAP, Helios
OAS (Office Automation Systém)	Každodenní práce jednotlivců a skupin	Microsoft Office, Openoffice
MIS (Management Information Systém)	Vytváření sumarizovaných reportů z transakčních dat	Zhodnocení celkových prodejů
DDS (Decision Support Systém)	Přístup k datům a analytickým nástrojům	Co – když analýza
Expertní systém	Napodobování lidských expertů v dané činnosti a vytváření rozhodnutí	Analýza schvalování půjček
Dashboardy	Strukturované a souhrnné informace (grafy, tabulky, apod.) pro manažery	Stav prodejnosti produktů, (Tableau Desktop)
SCM (Supply Chain Management)	Správa toku výrobků, služeb a informací mezi organizacemi	Walmart Retail Link System je online připojen k dodavatelům Walmartu
Elektronický obchodní systém	Transakce B2B nebo B2C	alza.cz, aukro.cz

Tabulka 1 – Typy informační systémů, autor: (7)

### 3.4 Business intelligence

V dnešní době je v podnikové informatice důležitou kapitolou pojem Business Intelligence (dále BI). Chování podniků a organizací se v dnešní době neustále mění s příchodem nových celosvětových trendů. Generovat peníze pro podniky se stává více složité, konkurence roste každým dnem a času je málo. Pokud chtějí podniky v tomto novém prostředí uspět, musí měnit své chování, kterým vytvářejí důležitá rozhodnutí. Jinak řečeno, je vyžadováno, aby jejich rozhodování bylo mnohem „inteligentnější“ než dřív. Jedná se o rozhodnutí typu: „Na které zákazníky se zaměřit? Které produkty se vyplatí prodávat, případně i vyrábět? Kolik procent z celkového počtu zákazníku tvoří stálí zákazníci, jež u nás utratí přes sto tisíc korun ročně?“ Aby podniky byly schopny odpovídat správně, „inteligentněji“ na tyto otázky, je potřeba mít dostatek „správných“ informací. Tyto rozhodovací informace jsou uloženy, jak bylo vysvětleno v předchozí kapitole, v datech. BI nabízí řešení, jak tato data zpracovat a pomoci s rozhodováním vytvářet „inteligentní“, lepší rozhodnutí. (6) (8)

#### 3.4.1 Definice Business Intelligence

„Business Intelligence je sada procesů, aplikací a technologií, jejichž cílem je účinně a účelně podporovat rozhodovací procesy ve firmě. Podporují analytické a plánovací činnosti podniků a organizací a jsou postaveny na principech multidimenzionálních pohledů na podniková data.“ (5)

Pokud má být výraz BI přeložen do češtiny, je možné použít spojení „obchodní inteligence“ nebo „inteligentní obchodování“. Technologie BI pracuje s použitými (historickými) daty v požadovaném kontextu a pomáhá přijímat podniková rozhodnutí pro budoucnost. BI se soustřeďuje hlavně na interní informace o provozních aspektech, které souvisejí s taktickým a strategickým plánováním. Informace jsou obvykle nějakým způsobem uspořádány a přímo nebo nepřímo se odvozují z aktuálních podnikových procesů. Výstup základních dat se používá hlavně v interní analýze, ale lze jej také zkombinovat s externí analýzou. (5) (6) (8)

### 3.4.2 Důvody vzniku Business Intelligence

Podnikové provozní (transakční) aplikace mají z hlediska analytických a plánovacích činností podniku určitá omezení:

- Nelze rychle a pružně měnit kritéria pro analýzu podnikových dat, resp. sledovat data o prodeji v čase, podle zákazníků, produktů, segmentů trhu, podnikových útvarů atd.
- Obtížné vytváření přístupů pracovníků k agregovaným datům (za podnik, útvar, za všechny zákazníky, jednotlivé zákazníky, atd.)
- Aplikace jsou hlavně určeny k pořizování a aktualizaci dat
- Problém s redundancí dat a její nekonzistentností, firmy jsou jimi zahlceny (6) (8)

Tyto systémy mohou realizovat analytické operace ale s velice omezenou rychlostí a pružností. Složitost tvorby analytických dotazů na podnikové provozní databáze jsou čím dál větší, a proto analytické oddělení by bez BI nemohlo odpovídat na otázky typu:

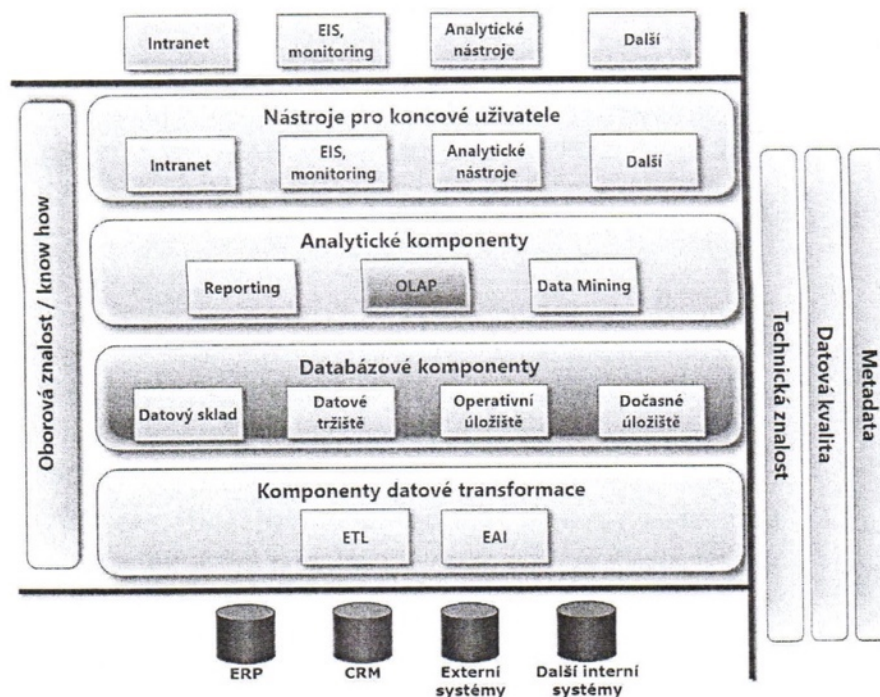
- Kolik se prodalo produktů v kategorii mobilní telefony v roce 2016?
- Jaké množství mobilních telefonů koupil zákazník Rolls v roce 2017?
- Jaký výrobce mobilních telefonů byl v roce 2017 nejméně prodáváný/populární?
- V jakém kraji se nejvíce prodalo mobilních telefonů?
- Jaké byly celkové příjmy z prodeje mobilních telefonů? (5) (6)

Řešením tvorby takovýchto dotazů v provozních databázích by bylo velice složité a zdlouhavé, a proto se nabízí návrh OLAP či multidimenzionální databáze (pojmy budou vysvětleny dále). (5)



### 3.4.3 Komponenty architektury Business Intelligence

Aby byla správně chápána problematika BI je důležité vymezení pojmů objevujících se v obecné koncepci BI (obrázek 7) a chápání vazeb mezi jednotlivými komponentami. Je možné identifikovat několik vrstev s tímto obsahem: (6)



Obrázek 7 – Obecná koncepce architektury BI autor: (6)

- Vrstva pro extrakci, transformaci, čištění a nahrávání dat – (komponenty transformace dat), pokrytí oblasti sběru/přenosu dat ze zdrojových systémů do vrstvy pro ukládání dat v řešení BI:
  - ETL (Extract, Transform and Load) systém – systém pro extrakci, transformaci a přenos dat
  - EAI (Enterprise Application Integration) systém – systém pro integraci aplikací
- Vrstva pro ukládání dat – zajišťující procesy ukládání, aktualizace a správy dat
  - Datové sklady (Data Warehouse) – základní databázová komponenta řešení BI
  - Datová tržiště (Data Marts) – subjektivě orientované analytické databáze
  - Operativní uložení dat (Operational Data Store) – podpůrné analytické databáze



- Dočasná úložiště dat (Data Staging Areas) – databáze pro dočasné uložení dat před jejich vlastním zpracováním do databázových komponent řešení BI
- Vrstva pro analýzu dat – pokrývá činnosti spojené s vlastním zpřístupněním dat a analýzou dat:
  - Reporting – analytická vrstva, zaměřená na standardní nebo ad hoc dotazovací proces do databázových komponent řešení BI
  - Systémy OLAP – zaměřené na pokročilé a dynamické analytické úlohy
  - Dolování dat – systém na sofistikovanou analýzu velkého množství dat
- Prezentační vrstva – komunikace mezi uživateli a ostatními komponentami řešení BI, sběr požadavků na analytické operace a následná prezentace výsledků
  - Portálové aplikace založené na technologiích WWW
  - Systémy EIS (Executive Information Systems) – manažerské aplikace
  - Různé analytické aplikace
- Vrstva oborové znalosti – oborová znalost a tzv. best-practices nasazování řešení BI pro konkrétní situace v organizaci
- Obecné komponenty pro správu a manipulaci s daty
  - Nástroje pro kvalitu dat (data odpovídají realitě)
  - Nástroje pro správu metadat (popis a dokumentace systémů i probíhajících procesů)
  - Technická znalost, programování a technologicky závisle schopnosti implementačního týmu (5) (6)

#### 3.4.4 Datové sklady

“Datový sklad je předmětově orientovaný, integrovaný, stálý a časově rozlišený sběr dat pro podporu rozhodování managementu.“ (9) Datový sklad lze definovat mnoha jinými způsoby, ale v této práci se bude považovat tato definice za základní a důkladně se rozebere. Předmětově orientovaná vlastnost znamená, že data jsou rozdělována podle jejich typu, nikoli podle aplikací, ve kterých vznikla. Data jsou v datovém skladu organizována kolem významných předmětů zájmů organizace. Příklady předmětů jsou produkty, prodeje, zákazníci nebo prodejci. Integrovaný znamená, že data jsou ukládána v rámci celého podniku. To znamená, že data jsou integrována nejen ze všech provozních systémů, databází, ale také z některých metadat a dalších externích dat. Po přesunutí údajů z provozní databáze do datového skladu jsou údaje extrahovány, očištěny, transformovány a nahrány. To dělá z datového skladu centralizované úložiště všech podnikových dat se společnou sémantikou

a formátem. Stálý znamená, že datové sklady jsou koncipovány jako „Read Only“, což znamená že data zde nevznikají ani se neaktualizují. Data jsou do datového skladu načítána z operativních či jiných databází nebo externích zdrojů a existují po celou dobu života datového skladu. Jakákoliv změna dat se zaznamenává v podobě snímku, což umožňuje sledovat v datovém skladu historii dat. Časově rozlišený znamená, že aby bylo možné provádět analýzy za určité období je třeba, aby v datovém skladu byla uložena i historie dat. Data tedy s sebou musí nést informaci o dimenzi času. To umožňuje analýzy typu trendy, vzory, korelace, pravidla a výjimky z historického hlediska. (5) (6)

Přesto hlavní důvod použití datových skladů je především nevhodnost provozních databází (OLTP) pro analýzy. Provozní databáze jsou v podnicích používány hlavně pro transakční operace. Prostřednictvím těchto databází (OLTP) jsou ukládány provozní údaje v podobě normalizovaných tabulek. (5) (6)

	Produkční databáze	Datový sklad
Funkce	Zpracování dat, podpora podnikových operací	Podpora rozhodování
Data	Procesně orientovaná, aktuální hodnoty, detailní	Předmětně orientovaná, aktuální i historická, sumarizovaná, zřídka detailní
Užití	Strukturované, opakované	Ad hoc, částečně opakující se reporty a strukturované aplikace
Procesy	Vstup dat, dávky, OLTP	Dotazy koncových uživatelů, OLAP

Tabulka 2 – Porovnání produkčních databází a datových skladů autor: (6)

### 3.4.5 Datová tržiště

Datové tržiště (data mart) je datový sklad menších rozměrů zaměřený na konkrétní předmět. Princip je obdobný jako u datových skladů, přičemž rozdíl je ten, že datová tržiště jsou určena pro omezený okruh uživatelů (oddělení, pobočka, divize, apod.), zatímco datový sklad je určen pro celý podnik. Jako definici lze uvést: „Datové tržiště je datový sklad malé velikosti, který obsahuje podmnožinu podnikového datového skladu nebo omezený objem agregovaných údajů pro konkrétní analytické potřeby podnikatelské jednotky, spíše než pro potřeby celého podniku.“ (10) Datové tržiště je tudíž problémově orientovaný datový sklad určený pro pokrytí určité problematiky daného okruhu uživatelů. Výhodami vytváření datových tržišť je zkrácení doby návratnosti investic, snížení nákladu a podstatné zmenšení rizika při jejich zavádění. (5) (6)

Existují dva přístupy v pojetí datových skladů:

- 1) Datový sklad je tvořen sjednocením více datových tržišť
- 2) Je vytvářen centrální datový sklad, ze kterého jsou pak vytvářena datová tržiště (8)

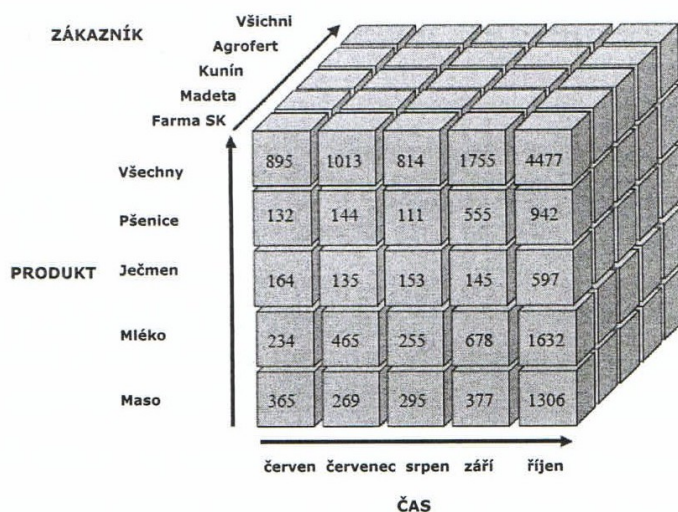
### 3.4.6 Analytické databáze

Jedna z vrstev, které se věnuje velká pozornost je vrstva pro ukládání dat s akcentací na analytické a plánovací potřeby uživatelů. Zde patří kromě databázové komponenty i komponenta pro on-line analytické rozhodování dat. Z toho důvodu se zavádí analytické databáze, kde nejčastějším typem databáze je multidimenzionální databáze. Tyto databáze jsou vhodné pro ukládání velkého množství (multidimenzionálních) dat analytického typu, nad kterými jsou nejčastěji dělány analýzy a přehledy sloužící pro vlastní rozhodování. Tento pojem multidimenzionální data (multidimensional data) představuje data souhrnných ukazatelů vytvořených různým seskupením relačních dat určených pro on-line analytické zpracování dat (OLAP). „OLAP – on-line analytical processing popisuje přístup pro podporu rozhodování, jehož cílem je získat znalosti z datového skladu, nebo datových tržišť.“ (10) Tento způsob organizace dat v multidimenzionálních databázích je řešen pomocí konstrukce tzv. datové kostky. (5) (6)

„Datová kostka je datová struktura pro ukládání a analýzu velkého množství vícerozměrných dat.“ (10) Stejně jako relace pro relační databáze, je datová kostka základní logická struktura k popsání multidimenzionální databáze. (5)

Obecně se datová kostka skládá z:

- Dimenze (dimension) – „Hierarchicky uspořádaný soubor rozměrových hodnot, které poskytují kategorické informace charakterizující určitý aspekt dat“ (10).
- Měr (sledované ukazatele) – Míry kostky jsou především kvantitativní údaje, které lze analyzovat (5) (6)



Obrázek 8 – Příklad datové kostky autor: (5)

### 3.4.7 Reporting

Reporting je činnost spojená s dotazováním se do databází pomocí standardních rozhraní těchto databází, například pomocí SQL příkazů v rámci relačních databází. Reporting lze rozdělit na dva typy:

- Standardní reporting – v určitých časových periodách jsou spuštěny předpřipravené dotazy
- Ad hoc reporting – jednorázově formulovány specifické dotazy na databáze, explicitně vytvořené uživatelem (6)

### 3.4.8 Manažerské aplikace

Manažerské aplikace (Executive Information Systems – EIS), slouží pro podporu manažerských procesů, jako jsou podnikové analýzy, plánování či rozhodování. Je to typ aplikace IS/ICT, která v sobě integruje všechny nejdůležitější datové zdroje systému, významné pro řízení organizace jako celku. S tím jsou spojeny i nároky na prezentaci informací a jejich sdílení vedoucím pracovníkům firmy. Manažerské aplikace tedy slouží především jako analytický a prezentační nástroj. (6)

## 3.5 Vizualizace dat

Vizualizace dat je zobrazení nepřehledných tabulkových dat nebo dat v databázi IS pomocí určitého softwaru do grafické podoby. Samotný proces zahrnuje analýzu a zkoumání dat a informací, a to zejména v podnikové informatice jako vizuální analýza dat. (11)

### 3.5.1 Vizualizační vzory

Existují různé postupy a metody jak vizualizovat data. Nejčastější vizualizace dat je v podobě grafů, a to sloupcových, kruhových, bodových apod. V této kapitole budou vybrány a popsány ty nejdůležitější a nejzajímavější vizualizační vzory s pomocí Tableau Software.

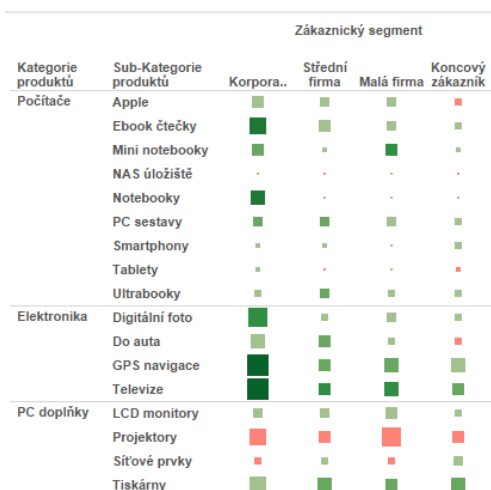
#### 1) Text tables, Heat maps, KPI

Text tables (česky textová tabulka) je nejznámější zobrazení dat v tabulce s možností zabarvení hodnot podle sledované hodnoty. Speciální podobou textové tabulky je highlight table (česky zvýrazněná tabulka), kde místo číselně zobrazené hodnoty je hodnota zobrazená ve velikosti a barvě, dle zvolených ukazatelů. (11) (12)

Kategorie produktů	Sub-Kategorie pr..	Zákaznický segment			
		Korporace	Střední firma	Malá firma	Koncový zákazn..
Počítače	Apple	4 813	1 356	571	-7 781
	Ebook čtečky	79 011	17 811	14 442	16 455
	Mini notebooky	23 620	1 973	46 554	2 602
	NAS úložiště	325	-1 984	426	-44
	Notebooky	85 393	1 261	4 856	1 809
	PC sestavy	29 537	23 659	7 792	10 507
	Smartphony	10 169	5 060	1 398	3 984
	Tablety	827	-607	285	-1 047
	Ultrabooky	1 977	23 327	2 155	6 935
	Elektronika	Digitální foto	53 249	8 718	14 169
	Do auta	21 007	39 927	6 522	-6 602
	GPS navigace	91 404	24 646	27 501	10 562
	Televize	103 827	43 646	46 166	25 162
PC doplňky	LCD monitory	14 271	16 296	19 708	13 534
	Projektory	-2 382	-2 106	-10 353	-8 885
	Sítové prvky	-1 813	994	-21 658	10 049
	Tiskárny	20 746	24 740	26 181	32 298

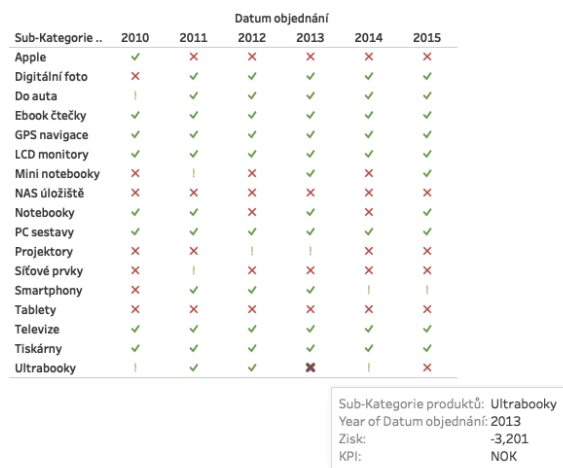
Obrázek 9 – Vizualizace Text table autor: vlastní zdroj

Heat maps (česky tepové mapy) je typ vizualizace, která porovnává maximálně dva typy ukazatelů a navíc může být rozdělena podle sledovaných dimenzí. Na obrázku 10 je zisk znázorněn podle barevné škály (červená záporný zisk, zelená kladný zisk) a tržby podle velikosti čtverců. (11) (12)



Obrázek 10 – Vizualizace Heat map autor: vlastní zdroj

Rozšířenou podobou textové tabulky, díky použitým značkám, je vizualizace KPI – key performance indicator, česky klíčové ukazatele výkonnosti. Hodnoty se v této tabulce zobrazují pomocí značek a tyto značky se definují individuálně, například pomocí výpočtových polí. Potom podle zadané podmínky se zobrazí odpovídající stav tak, jak je tomu na obrázku 11. (11) (12)



Obrázek 11 – Vizualizace KPI autor: vlastní zdroj

## 2) Pie Chart

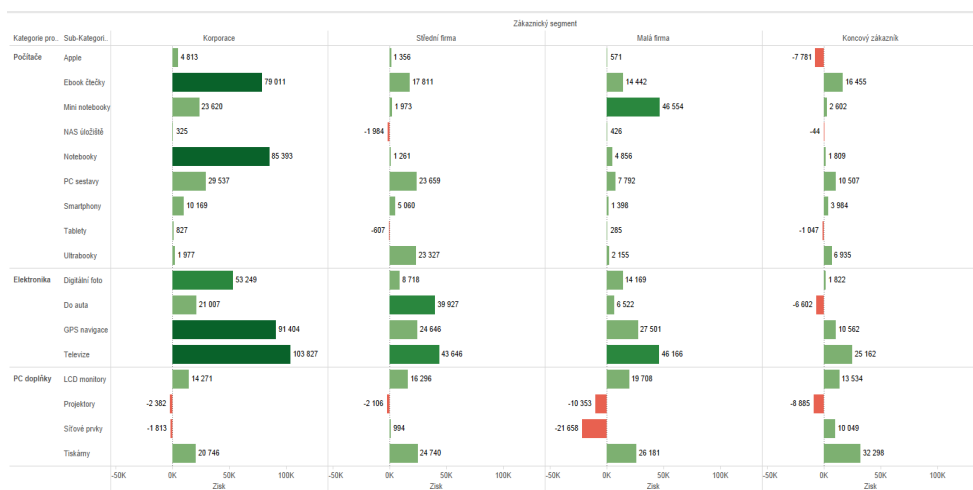
Pie chart (česky koláčový graf) je typ grafu znázorňující sledované dimenze podle ukazatele. Plocha kruhu představuje celou dimenzi, která je rozdělena na části podle barev znázorňujících části dané dimenze a velikost těchto rozdělených částí znázorňuje velikost ukazatele. (11) (12)



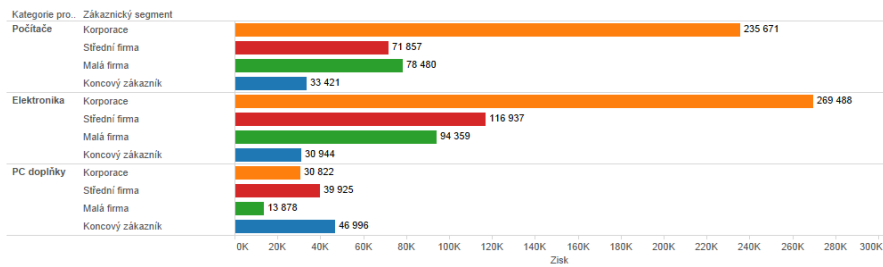
Obrázek 12 – Vizualizace Pie Chart autor: vlastní zdroj

## 3) Horizontal, Stacked bars, Side-by-side bars

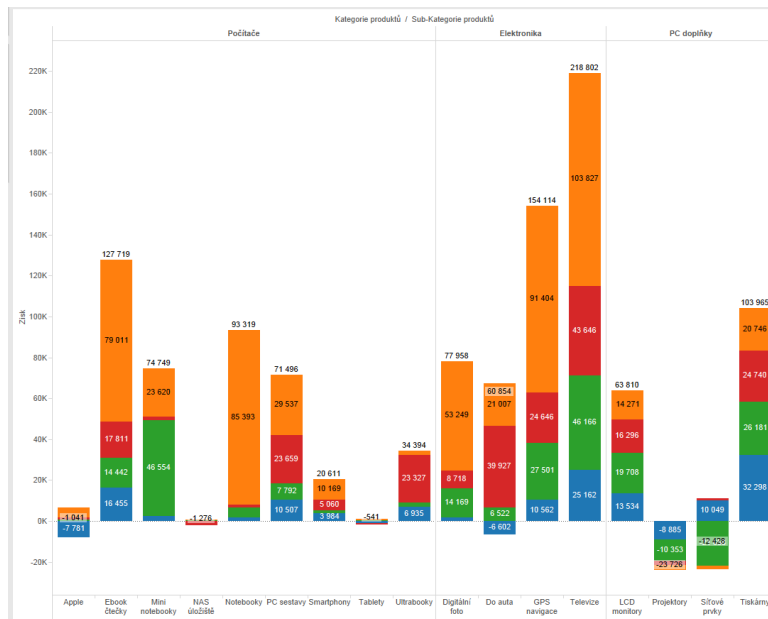
Nejnámějším grafickým zobrazením pro většinu uživatelů je horizontal bars (česky sloupcový graf), jenž vizualizuje hodnoty sledovaného ukazatele ve velikosti sloupce, jenž může být navíc rozdělený podle sledovaných dimenzí. Sloupce mohou být zobrazené horizontálně i vertikálně. (11) (12)



Obrázek 13 – Vizualizace Horizontal bars autor: vlastní zdroj



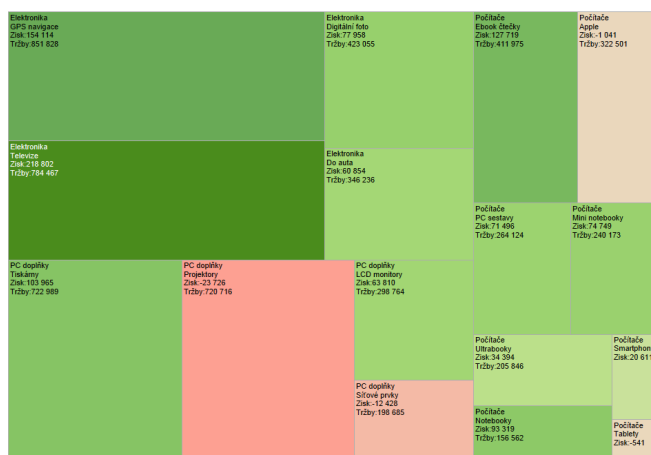
Obrázek 14 – Vizualizace Side-by-side bars autor: vlastní zdroj



Obrázek 15 – Vizualizace Stacked bars autor: vlastní zdroj

#### 4) Tree maps

Tree maps (česky stromové mapy) je typ grafu, jenž vizualizuje sledovanou dimenzi jako celek pomocí čtverce nebo obdélníku v závislosti na velikosti podle sledovaného ukazatele. Stejně jako u heat maps lze sledovat maximálně dva ukazatele podle barvy a velikosti čtverce nebo obdélníků prezentující hodnotu ukazatele dimenze. (11) (12)

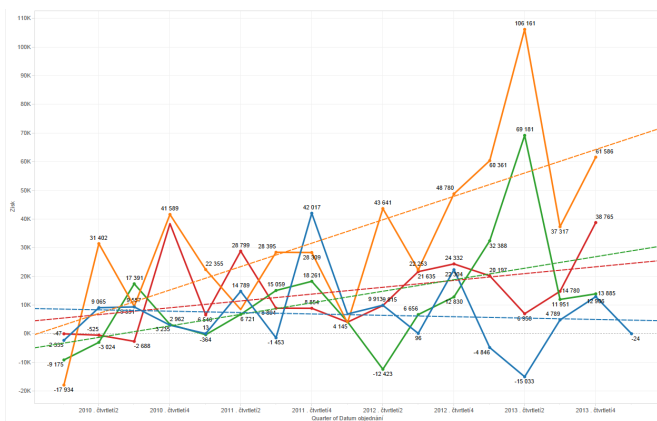


Obrázek 16 – Vizualizace Tree map autor: vlastní zdroj



## 5) Lines

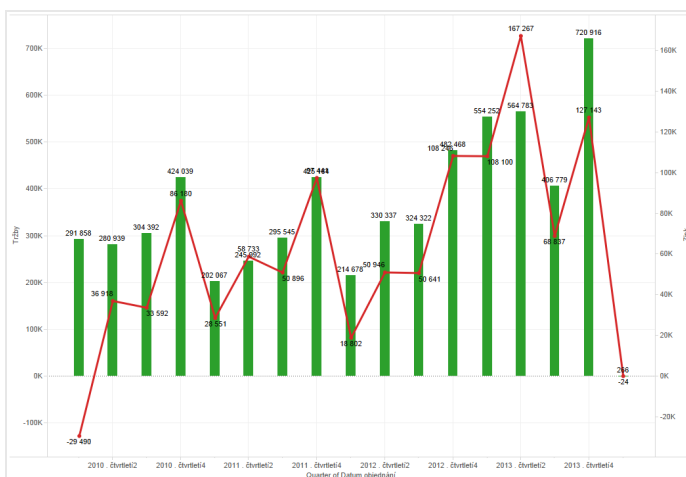
Lines (česky liniový graf) je dalším z nejznámějších typů grafů, jenž se používá při zobrazení vývoje sledovaného ukazatele v čase. Může být rozdělen podle dimenze. (11) (12)



Obrázek 17 – Vizualizace Lines autor: vlastní zdroj

## 6) Dual combination

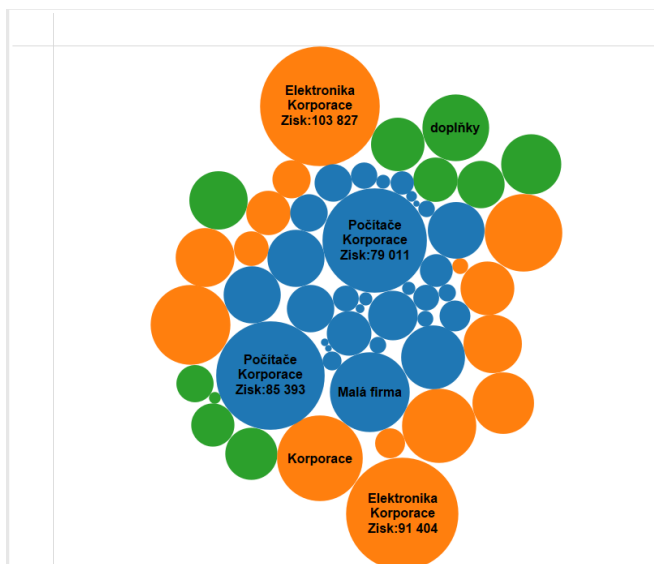
Dual combination (česky duální kombinace) je typ vizualizace, která znázorňuje závislosti mezi sledovanými ukazateli pomocí dvou typů grafů v jednom pohledu. V tomto případě kombinace sloupcového grafu a časové osy. Jedná se o porovnání vývoje tržeb a zisku v čase. (11) (12)



Obrázek 18 – Vizualizace Dual combination autor: vlastní zdroj

## 7) Packed bubbles

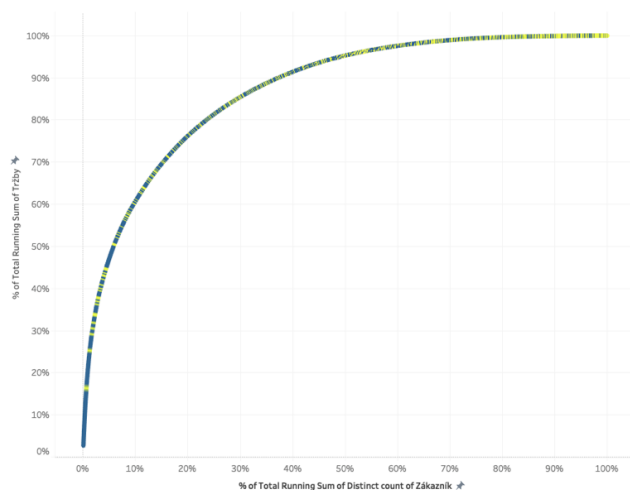
Packed bubbles (česky bublinový graf), je typ vizualizace znázorňující velikost ukazatele rozdělené podle dimenzí pomocí velikosti kruhu. Je bezosový a pro efektivní využití prostoru se bubliny řadí co nejtěsněji k sobě. (11) (12)



Obrázek 19 – Vizualizace Packed bubbles autor: vlastní zdroj

## 8) Pareto analýza

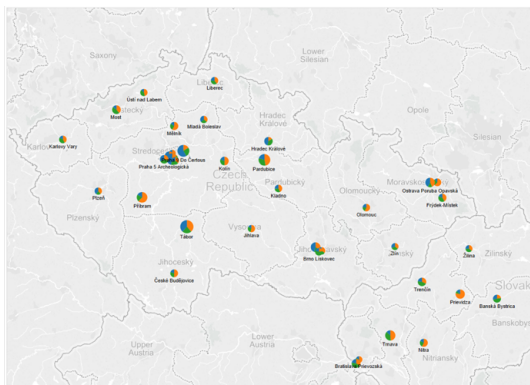
Pareto analýza je metoda, která pomáhá stanovit priority odstraňování hlavních problémů firmy. Pareto definoval, že 80 % následků je způsobeno pouhými 20 % příčin. Pokud se chce odstranit 80 % ztrát, aktivity se soustředí jen na předem definované problémy v rozsahu 20 %. Graf znázorňuje, že 80 % tržeb tvoří 20 % zákazníků. (11) (12)



Obrázek 20 – Vizualizace Pareto analýza autor: vlastní zdroj

## 9) Maps

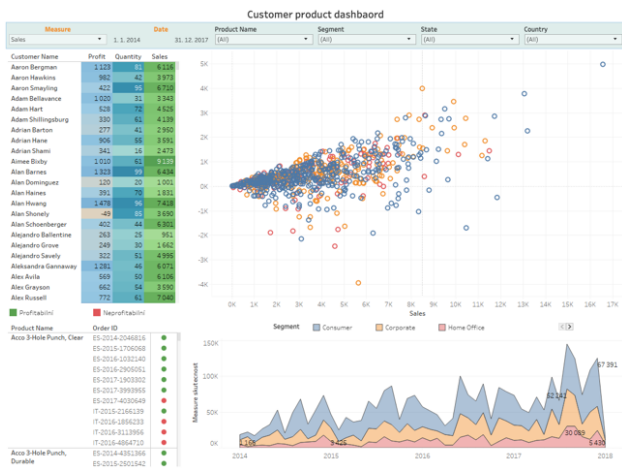
Vizualizace Maps se používá k vizualizaci dat na geografickém podkladu. Na obrázku 21 je znázorněná vizualizace tržeb produktů na mapovém podkladu České republiky a Slovenské republiky. Velikosti koleček znázorňují velikosti tržeb, které jsou navíc rozděleny pomocí koláčového grafu podle kategorie produktů v závislosti na tržbách. Kromě koleček se může použít jakákoliv jiná vizualizace v daném kraji, nejčastěji se používá zbarvení kraje podle určitého ukazatele (například tržba, zisk apod.). (11) (12)



Obrázek 21 – Vizualizace Map autor: vlastní zdroj

## 3.5.2 Dashboard

Dashboard je vizuální zobrazení nejpotřebnějších informací, které by měly být zobrazeny na jedné obrazovce. Jinými slovy lze říct, že dashboard je uživatelské rozhraní, které organizuje a prezentuje informace o daném tématu způsobem, který je snadno čitelný a srozumitelný. Slouží ke konsolidaci a uspořádání čísel, metrik a měřidel. Dashboard se skládá z grafů, tabulek a různých vizualizací, které jsou mezi sebou propojené a společně prezentují a vizualizují stejná data. Pomocí dashboardu jsou vytvářeny pravidelné reporty a jsou realizována důležitá firemní rozhodnutí. (11) (12)



Obrázek 22 – Předpřipravený dashboard Tableau Desktop autor: vlastní zdroj

## 4 Vlastní práce

Z poskytnutých informací teoretických východisek bude pomocí software Tableau Desktop vytvořena vizualizace dat s možnostmi sdílení. Před samotnou vizualizací bude vytvořena uživatelská příručka Tableau Desktop pro nové uživatele. Nakonec bude zhodnocení softwaru Tableau Desktop s možnostmi vylepšení a financování.

### 4.1 Tableau

Tableau představuje jedinečný nástroj BI pro analýzu dat, který je určený pro vizualizaci dat, vytváření reportů a interaktivních dashboardů. Nevyžaduje datový sklad a díky řadě integrovaných konektorů se velmi rychle napojí na stávající podniková data. Tableau poskytuje celou řadu předpřipravených konektorů na různé typy datových zdrojů. Propojení nabízí například s MS Excel, MS SQL, Teradata, SAP, Oracle, Google Analytics, DB2, Sybase, My SQL, Salesforce, MS Access a další. Tableau obsahuje více produktů, které jsou vzájemně integrované a podporované. Každý produkt lze použít zvlášť k danému účelu ale dohromady tvoří silnou platformu pro tzv. data driven přístup neboli rozhodování na základě dat. Tableau Desktop je výchozí produkt pro manažery nebo uživatele, kteří se potřebují napojit na podniková data a rychle získat odpověď na složité otázky pomocí vytvořených vizualizací a jejich reportů či přehledných dashboardů, kde se veškeré informace nalézají na jednom místě. Tento produkt je licencován na uživatele. Před samostatnou vizualizací je zapotřebí vytvořit datový sklad z různých datových zdrojů, nebo je zapotřebí data „vyčistit“. K tomu slouží software Tableau Prep, který se hlavně využívá na tvorbu složitějších datových modelů. Tableau Server umožňuje sdílet a řídit přístup k dashboardům, které vytvořili a publikovali jiní uživatelé v Tableau Desktop. Nabízí automatickou publikaci dashboardů například do PDF formátu, pro účely tisku či zaslání e-mailem nebo publikování na web. Na Tableau Server lze přistupovat pomocí internetových prohlížečů nebo pomocí mobilních aplikací iOS a Android. Jako poslední produkt Tableau je Tableau Reader – freeware od výrobce Tableau, který umožňuje otevírat a interaktivně prohlížet připravené vizualizace a dashboardy v Tableau Desktop. Uživateli zůstává plná interaktivita včetně filtrování a interakce, ale bez možnosti úprav.

## 4.2 Specifikace cílů a požadavků pro vizualizaci

Pomocí Tableau Desktop bude provedena vizualizace podnikových prodejních dat produktů a jejich ukazatelů v přehledném interaktivním dashboardu vytvořeného z šesti vizualizací, včetně mapy krajů v návaznosti na produktovou hierarchii. Zákazník potřebuje analyzovat zejména jednotlivé roky prodeje, včetně měsíců., dále určit trendy a možnou předpověď prodeje, na základě matematických modelů Tableau. Dále má zájem o vizualizaci Pareto analýzy a KPI. Nejdůležitější část pro zákazníka je možnost filtrování přes jeho vybrané dimenze datového zdroje, uspořádané v přehledném filtračním bloku. Vizualizace mají být přehledné, jednoduché a srozumitelné.

## 4.3 Poskytnutá data

Poskytnutá data jsou od firmy Inekon Systems a jsou přeložena do češtiny z ukázkových dat Tableau, která jsou používána ve veškerých školících osnovách a videích Tableau. Data budou představovat data webového obchodu neboli e-shopu, na nichž bude vizualizace provedena. Poskytnutá data jsou uložena v tabulkovém editoru Microsoft Excel.

Row ID	Product Name	Price	Quantity	Customer ID	Product Details
10276	18044 Křídka	0,07	6,54	2080	Gail Roberts
10277	24094 Maš	0,09	1,48	0,7	2081 Matthew Conway
10278	20211 Maš	0,11	4,98	7,44	2081 Matthew Conway
10279	20212 Maš	0,01	10,99	3,9	2081 Matthew Conway
10280	25049 Maš	0,1	4,91	0,5	2081 Matthew Conway
10281	20540 Nespecifikováno	0	100,98	26,22	2081 Matthew Conway
10282	20980 Maš	0,05	110,98	13,99	2082 Kathryn Jenkins
10283	23849 Vysoká	0,05	500,98	26	2082 Kathryn Jenkins
10284	18885 Křídka	0,07	179,29	29,21	2082 Kathryn Jenkins
10285	18994 Křídka	0	51,65	18,45	2084 Marc Shapiro
10286	20108 Nespecifikováno	0,07	122,99	70,2	2085 Ariana Grimes
10287	22454 Nespecifikováno	0,07	200,98	23,76	2085 Ariana Grimes
10288	22457 Nespecifikováno	0,11	12,28	6,47	2085 Ariana Grimes
10289	20607 Vysoká	0,09	59,99	5	2087 Edna Schroeder
10290	24055 Vysoká	0,07	14,27	7,27	2087 Edna Schroeder
10291	24056 Vysoká	0,1	9,49	5,78	2087 Edna Schroeder
10292	26066 Křídka	0,03	15,01	8,4	2087 Edna Schroeder
10293	26149 Vysoká	0,08	99,23	8,99	2087 Edna Schroeder
10294	26150 Vysoká	0,11	85,99	0,99	2087 Edna Schroeder
10295	19005 Maš	0,06	65,99	2,5	2088 Carrie Boyle
10296	20273 Sítňedí	0,03	6,48	6,65	2088 Carrie Boyle
10297	21897 Maš	0,06	38,06	4,5	2089 Annie Osom
10298	21898 Maš	0,08	599,99	24,49	2089 Annie Osom
10299	21899 Maš	0,11	3,98	2,97	2089 Annie Osom
10300	21476 Sítňedí	0,04	92,23	39,61	2089 Annie Osom
10301	21477 Sítňedí	0,09	3,28	5	2089 Annie Osom
10302	21726 Vysoká	0,02	6,48	7,37	2089 Annie Osom
10303	20920 Křídka	0,02	3,15	0,49	2089 Annie Osom
10304	18210 Maš	0,01	9,38	4,83	2092 Milton Pollock
10305	18215 Vysoká	0,04	42,8	2,99	2092 Milton Pollock
10306	18216 Vysoká	0,06	22,98	7,58	2092 Milton Pollock
10307	21221 Sítňedí	0,07	5,38	7,07	2092 Milton Pollock
10308	18986 Sítňedí	0,08	400,98	42,52	2094 Vernon Hirsch Singleton
10309	22424 Křídka	0,06	111,03	8,64	2094 Vernon Hirsch Singleton
10310	18145 Vysoká	0,04	10,97	6,5	2094 Vernon Hirsch Singleton
10311	18146 Vysoká	0,04	2,08	2,56	2094 Vernon Hirsch Singleton
10312	20162 Nespecifikováno	0	21,38	2,99	2095 Frederick Lang
10313	18417 Sítňedí	0,1	300,97	7,18	2097 Patsy Shea
10314	18418 Sítňedí	0,06	39,69	3,04	2098 Tracy Dyer
10315	18420 Křídka	0,02	6,48	8,19	2098 Tracy Dyer
10316	22234 Nespecifikováno	0,07	14,56	3,5	2099 Nathan Fox
10317	18427 Křídka	0,06	115,99	4,23	2099 Nathan Fox
10318	21189 Křídka	0,03	6,69	3,11	2099 Nathan Fox
10319	23354 Nespecifikováno	0,09	5,98	1,67	2099 Nathan Fox
10320	23355 Nespecifikováno	0,04	2,88	0,7	2099 Nathan Fox
10321	23356 Nespecifikováno	0,04	111,96	69	2099 Nathan Fox
10322	23357 Nespecifikováno	0,08	3,49	0,5	2099 Nathan Fox
10323	20157 Křídka	0,08	43,41	2,99	2099 Nathan Fox
10324	23358 Nespecifikováno	0,07	20,34	35	2100 Mike T O'Neill
10325	24124 Křídka	0,03	300,99	59	2100 Mike T O'Neill
10326	23709 Křídka	0,1	4,28	0,64	2100 Mike T O'Neill
10327	24384 Maš	0,01	29,48	6,32	2101 Gail Ellis
10328	24385 Maš	0,07	6,75	2,99	2101 Gail Ellis
10329	24386 Maš	0,08	12,53	0,5	2101 Gail Ellis

Obrázek 23 – Zobrazení dat v Microsoft Excel autor: vlastní zdroj

## 4.4 Instalace Tableau Desktop

Instalace Tableau Desktop není nijak složitá, neboť se jedná o balíčkový software, který jedním kliknutím nainstaluje celý program. Instalace se nijak neliší od jiných instalací programů, se kterými se běžný uživatel setká. Na internetové stránce Tableau lze stáhnout Tableau Desktop. Možností zaregistrování produktu je několik. Jako první se nabízí možnost 14denní zkušební licence, která se registruje na zadaný e-mail. Druhá možnost je žádost o studentskou licenci, pomocí formuláře na webových stránkách. Poslední možností je software Tableau Desktop koupit. Po stažení instalačního balíčku Tableau Desktop a následné instalaci lze Tableau Desktop spustit. V této práci byla stažena a použita verze Tableau Desktop 2018.3.

## 4.5 První spuštění Tableau Desktop

Při prvním spuštění Tableau Desktop se zobrazí registrační aktivace softwaru. Jak bylo zmíněno jsou tři možnosti jak Tableau zaregistrovat. Jako první je 14denní zkušební licence, která se získá po vyplnění formuláře na obrázku 24.

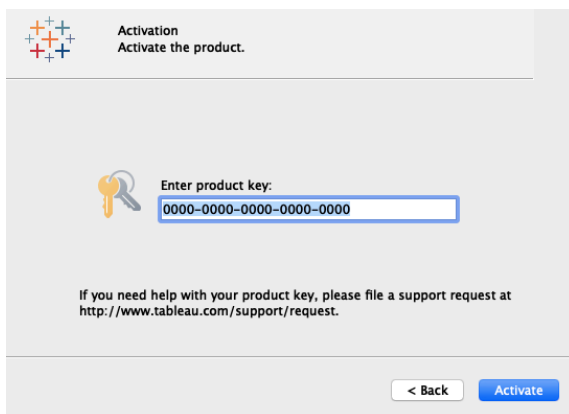
The image shows a registration form titled "Almost there" with the subtitle "Have a product key? [Activate Tableau](#)". The form contains the following fields:

- First name (text input)
- Last name (text input)
- Business email (text input)
- Organization (text input)
- Department (dropdown menu, currently showing "--")
- Job Role (dropdown menu, currently showing "--")
- Country/Region (dropdown menu, currently showing "United States")
- State (dropdown menu, currently showing "--")
- ZIP code (text input)
- Phone (e.g. (201) 555-5555) (text input)

At the bottom of the form is an orange button labeled "Start trial now". Below the button are two links: "We respect your privacy" and "Having trouble?".

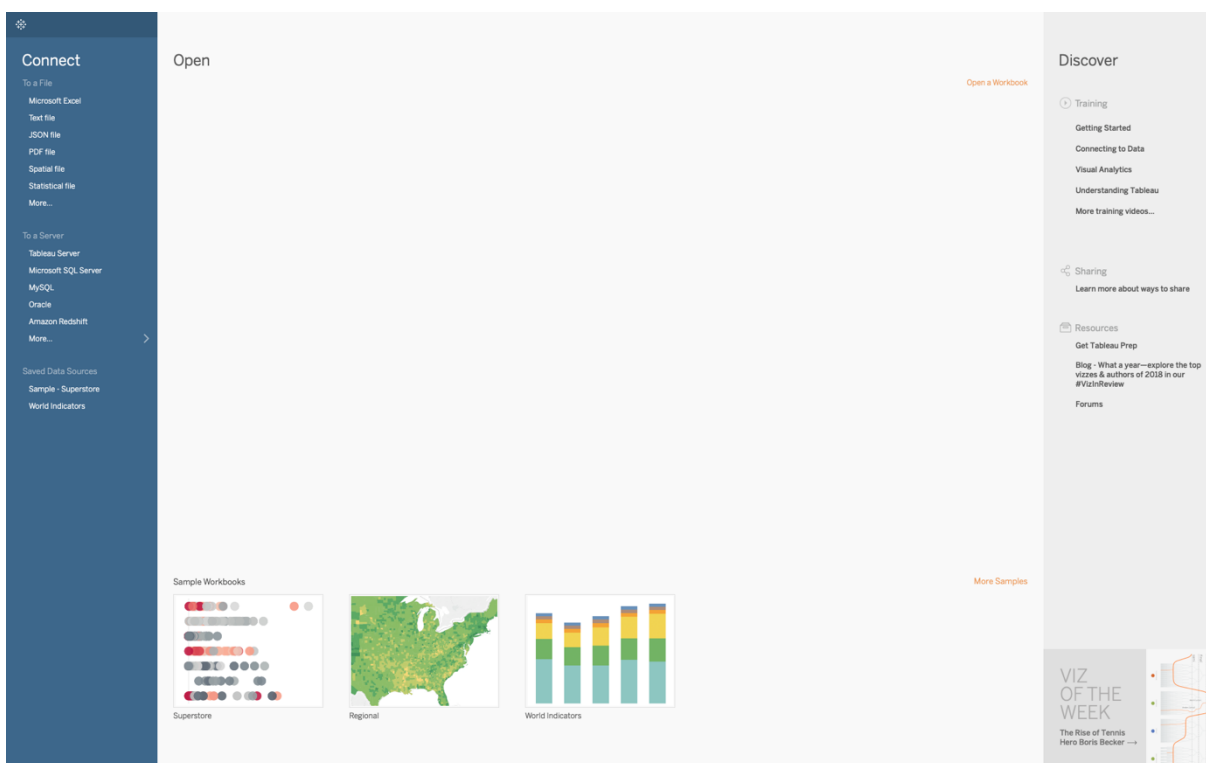
Obrázek 24 – Registrace softwaru Tableau Desktop autor: vlastní zdroj





Obrázek 26 – Vložení licenčního klíče autor: vlastní zdroj

Na obrázku 26 je znázorněné místo, kam se zkopíruje licenční klíč a klikne na tlačítko „Activate“, čímž proběhne licencování, registrování Tableau Desktop a Tableau Desktop spustí.



Obrázek 27 – Úvodní obrazovka Tableau Desktop autor: vlastní zdroj

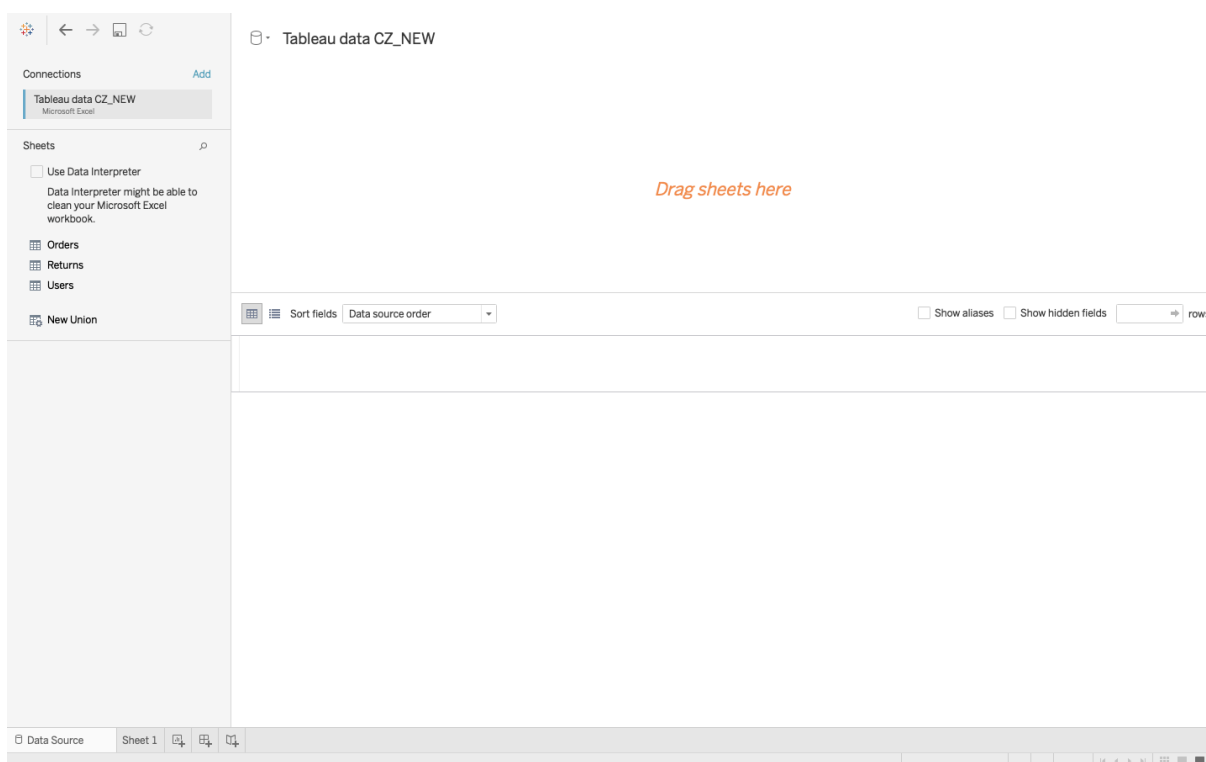
Na obrázku 27 je znázorněna úvodní obrazovka Tableau desktop po prvním spuštění. V levé části se nachází napojení na datové soubory nebo databázové servery. Uprostřed okna budou zobrazené práce již otevřené v Tableau Desktop, tak jak tomu bývá u Microsoft Word nebo Microsoft Excel. V dolní části se nachází již předpřipravené vizualizace od Tableau. V pravé části se nachází sloupec Discover, jenž obsahuje instruktážní videa určená k učení se práci v softwaru a dále možnost sdílení s dalšími uživateli a v Tableau Public.



## 4.6 Připojení k datovému zdroji

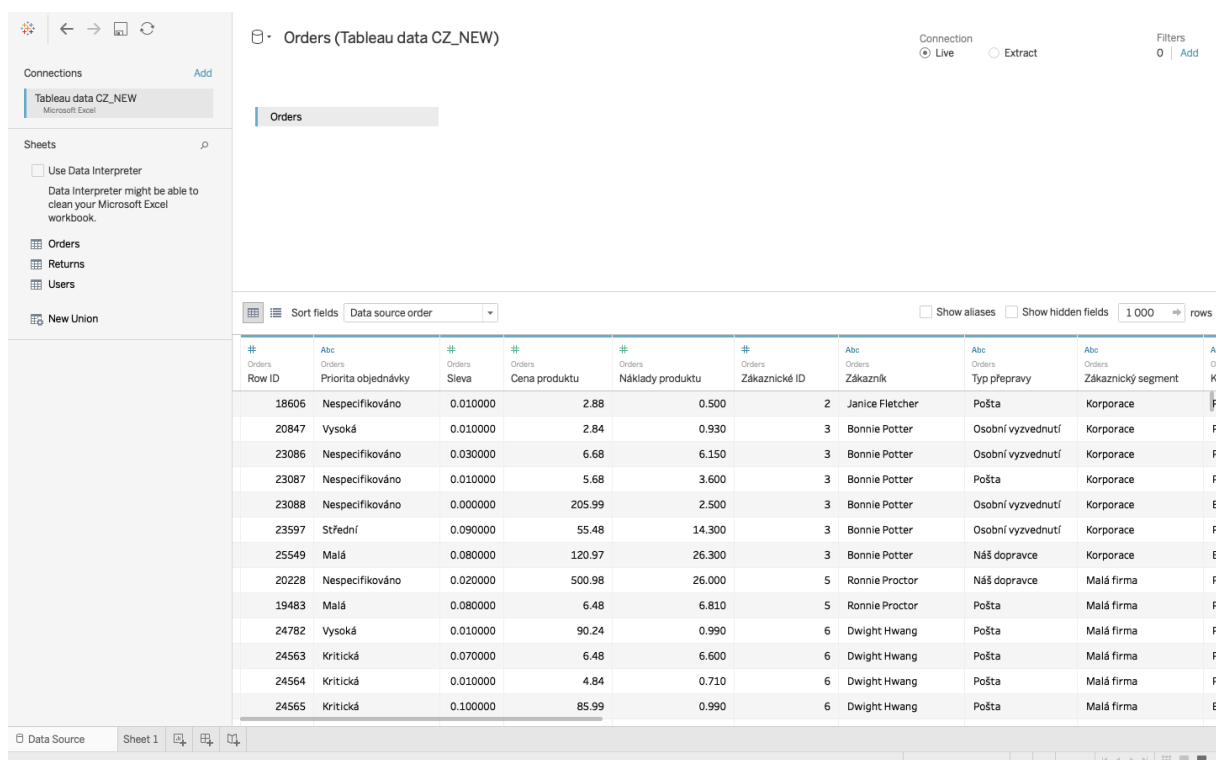
Před samotnou vizualizací je potřeba vytvořit datový zdroj. Tableau umožňuje provádět operace relační algebry, spojování tabulek pomocí operace projekce, selekce a join. Tyto tabulky se spojují na základě primárních nebo cizích klíčů. Spojování lze provádět i z více datových míst najednou, ale pro tvorbu složitějších datových modelů slouží software Tableau Prep, který není součástí této práce.

- 1) Pro připojení k novému datovému zdroji a vytvoření pracovního sešitu – workbooku, se klikne po spuštění aplikace Tableau v levé části obrazovky (Connect) a vybere se Microsoft Excel. Otevře se okno, kde se zvolí cesta k datovému zdroji klikne se na tlačítko „Open“. Po kliknutí na tlačítko se soubor načte do Tableau Desktop.
- 2) V dalším kroku aplikace Tableau nabídne jednotlivé listy z načteného Excel souboru. Načtený Excel soubor obsahuje listy: *Orders*, *Returns* a *Users*.



Obrázek 28 – Úvodní obrazovka datového zdroje autor: vlastní zdroj

- 3) Vybraný list „Orders“ se přetáhne myší (metoda Drag & Drop) do prázdného tak jak je na obrázku 29.



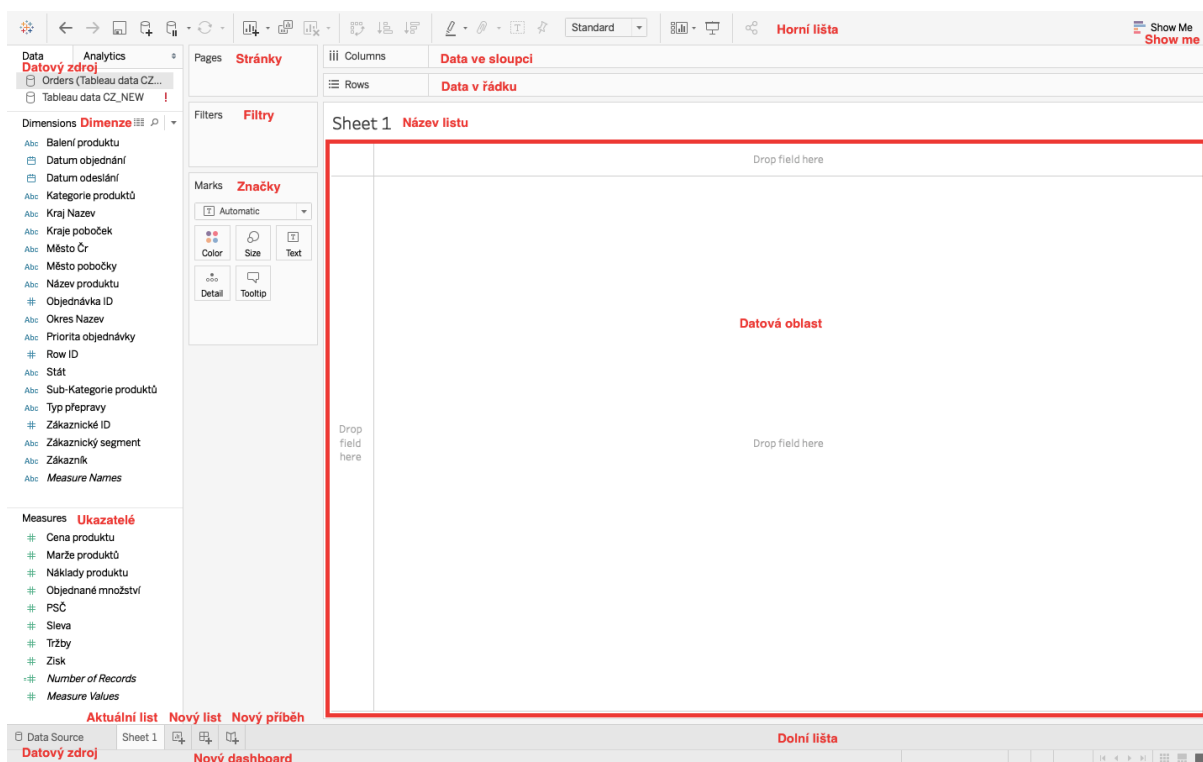
Obrázek 29 – Import pracovního sešitu Orders autor: vlastní zdroj

- 4) V horní části obrazovky je ještě k dispozici volba pro typ připojení „Live“ či „Extract“. Volba „Live“ umožní připojení do datového zdroje online, s případnými aktualizacemi zdrojového souboru. Volba „Extract“ nám nabízí výběr pouze části dat a jejich stažení přímo do Tableau.
- 5) Nyní je vše připraveno a lze začít načtená data vizualizovat. V posledním kroku se přejde do pracovního sešitu kliknutím na „Sheet 1“ v dolní liště.

## 4.7 Základní uživatelské ovládání

Pracovní sešit (worksheet) se skládá z jednotlivých listů (sheets), ze kterých lze následně vytvořit dashboard. Jednotlivé listy i dashboardy lze publikovat na serveru a zpřístupnit je ostatním uživatelům, což bude vysvětleno v kapitole 4.10.

Pracovní plocha aplikace Tableau Desktop je sestavena z těchto hlavních částí:



Obrázek 30 – Pracovní plocha Tableau Desktop autor: vlastní zdroj

- **Analytics (záložka)** – analytické nástroje Tableau Desktop
- **Data (záložka)** – zobrazení vybraného datového zdroje, jeho dimenzí a ukazatelů
- **Datový zdroj** – informace o připojeném datovém zdroji, pomocí menu přes pravé tlačítko myši lze provádět úpravu či aktualizaci připojení
- **Dimenze (Dimensions)** – Dimenze a jejich prvky jsou souřadnice (uspořádané množiny prvků), pomocí kterých je interpretován každý číselný údaj (ukazatel) modelu (úhel pohledu na podnikatelskou realitu). Dimenze představuje text, datum, geografický údaj, ID atd.
- **Ukazatelé (Measures)** – Číselně interpretují dimenze – tržby, ceny, náklady, slevy, zisk, počet výrobků, počet záznamů atd.

- **Horní lišta** – zobrazuje nejpoužívanější ikony (krok zpět, uložení práce, nový list, nový dashboard, aktualizace datového zdroje, přehození sloupců a řádků, řazení položek...
- **Data ve sloupci** – pole slouží k přetahování dimenzí a ukazatelů, které chceme vizualizovat
- **Data v řádku** – pole slouží k přetahování dimenzí a ukazatelů, které chceme vizualizovat
- **Stránky** – vložením dimenze můžeme vizualizovat posloupnost určitého vývoje.
- **Filtry** – pole, které slouží k zobrazení používaných filtrů
- **Značky** – Color, Size, Text, Detail, Tooltip – slouží pro úpravu zobrazení v datové oblasti, metoda Drag & Drop
- **Show me** – nabídka nejčastěji užívaných grafů
- **Datová oblast** – oblast, která slouží pro grafickou vizualizaci dat
- **Aktuální list** – možnost přejmenování, duplikace, kopírování, export
- **Nový list** – založení nového listu napojeného na stejný datový zdroj
- **Nový dashboard** – založení nového dashboardu, který sestává minimálně ze 2 vytvořených listů. Dashboard představuje interaktivní objekt.
- **Nový příběh** – prezentace dat v příběhu, která je složená z vytvořených listů a dashboardů

Pomocí pravého tlačítka myši v panelu data se zobrazí menu, kde lze provádět přesun položky do dimenzí a ukazatelů, jejich duplikaci, přejmenování, skrytí, vytvoření hierarchie, změny datového typu, přiřazení geografické role, vytvoření kalkulovaného pole apod.

#### 4.7.1 Značky, Drag & Drop metody vizualizace

Použití funkcí v části “Marks” se provede pomocí metody Drag & Drop – přetažení položky (dimenze, ukazatele) přímo na vybranou ikonu.



- **Color** – přetažením položky na ikonu „Color“ dojde k zabarvení grafu (sloupce, řádky, oblasti, bubliny...). Při samostatném kliknutí na značku se zobrazí nastavení barvy.



- **Size** – přetažením položky na ikonu „Size“ dojde k rozlišení objektů v datové oblasti dle velikosti použitého ukazatele (sloupce, řádky, oblasti, bubliny...).

Při samostatném kliknutí na značku lze nastavit velikost.



- **Label** – přetažením položky dojde k popsání objektů v datové oblasti (např. číselný popisek nad sloupcem, řádkem, oblastí, bublinou...). Při samostatném kliknutí na značku se zobrazí nastavení popisu.



- **Detail** – přetažením položky dojde k detailnějšímu stupni vizualizace dat. Detail se zapíše i do Tooltipu.



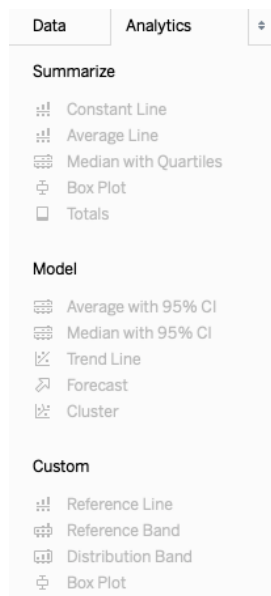
- **Tooltip** – přetažením položky dojde k podrobnějšímu popsání objektů v datové oblasti. Popisek se zobrazí v momentě ponechání kurzoru na bodě v datové oblasti. Při samostatném kliknutí na značku se zobrazí nastavení zobrazení ToolTipu.

- **Shape** – výběrem možnosti v rozbalovacím seznamu můžeme vybrat typ zobrazení.

Všechny aplikované úpravy se zobrazí v okně pod ikonkami.

#### 4.7.2 Analytické nástroje

Při tvorbě některých vizualizací je nutné využít i analytické – statistické nástroje Tableau Desktop pod záložkou Analytics. Po kliknutí na tuto záložku se zobrazí následující nabídka:



Obrázek 31 – Analytické nástroje, nabídka autor: vlastní zdroj

Pokud lze využít některou z nabízených funkcí, název funkce se vybarví. Nejčastější použití je u liniových grafů, kde je možné použít všechny funkce. Pomocí Drag & Drop funkci vložíme do datové oblasti.

### 4.7.3 Menu “Show me”

Menu “Show me” představuje praktického pomocníka pro výběr vhodného grafického zobrazení. Obsahuje šablony nejčastějších vizualizací, které byly rozebrány v teoretické části. Vizualizace se dále dají modifikovat podle potřeb uživatele. Při kliknutí na konkrétní graf se v dolní části okna zobrazuje nápověda, kolik dimenzí a ukazatelů je pro daný graf minimálně požadováno, tak jak je zobrazeno na obrázku 32.

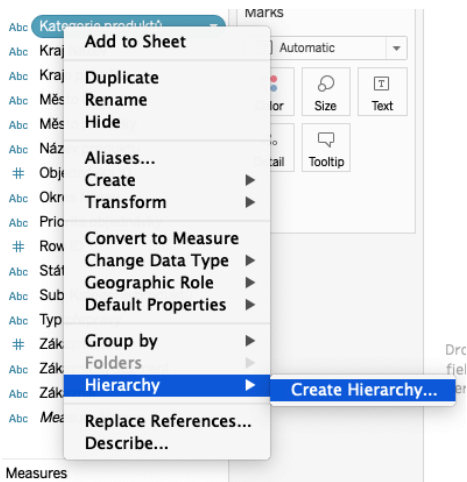


Obrázek 32 – Menu show me autor: vlastní zdroj

### 4.7.4 Tvorba hierarchie

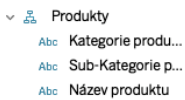
V některých případech je pro lepší přehlednost grafu potřeba vytvořit si vlastní hierarchii. Příklad často používané hierarchie je „stát – kraj – město“. V tomto příkladu se vytvoří hierarchii s názvem „Produkty“ a budou pod ni zařazeny dimenze „Kategorie produktu“ – „Sub-kategorie produktu“ – „Název produktu“.

- 1) V části Dimenze použitím menu přes pravé tlačítko myši na položce „Kategorie produktu“ se zvolí možnost „Create hierarchy“.



Obrázek 33 – Tvorba hierarchie autor: vlastní zdroj

- 2) Nová hierarchie se pojmenuje „Produkty“ a kliknutím na tlačítko „OK“ se volba potvrdí.
- 3) Nově vytvořená hierarchie si pod sebe automaticky zařadí dimenzi „Kategorie produktu“.
- 4) Posledním krokem je přetažení položky „Sub-Kategorie produkty“ a „Název produktu“ do nově vytvořené hierarchie a hierarchie je kompletní. Výsledná hierarchie pak vypadá následovně:

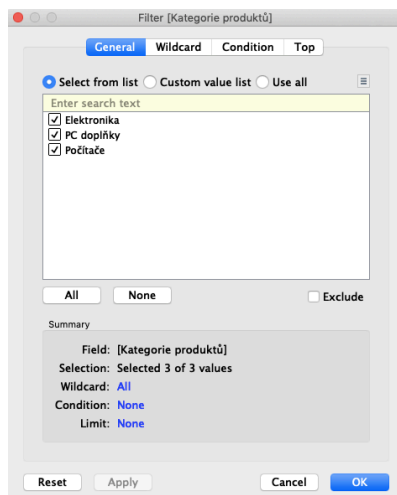


Obrázek 34 – Výsledná hierarchie „Produkty“ autor: vlastní zdroj

#### 4.7.5 Funkce Quick filter

Funkce „Quick filter“ slouží pro rychlé a přehledné filtrování dat v pracovním sešitu. V tomto příkladu se vytvoří filtr kategorie produktů.

- 1) Prvním krokem je přetažení vybrané položky („Kategorie produkty“) do části „Filters“.
- 2) V dalším okně se vybere, které položky se mají ve filtru zobrazovat (Elektronika, PC doplňky, Počítače) a kliknutím na tlačítko „OK“ se volba potvrdí.



Obrázek 35 – Tvorba filtru autor: vlastní zdroj

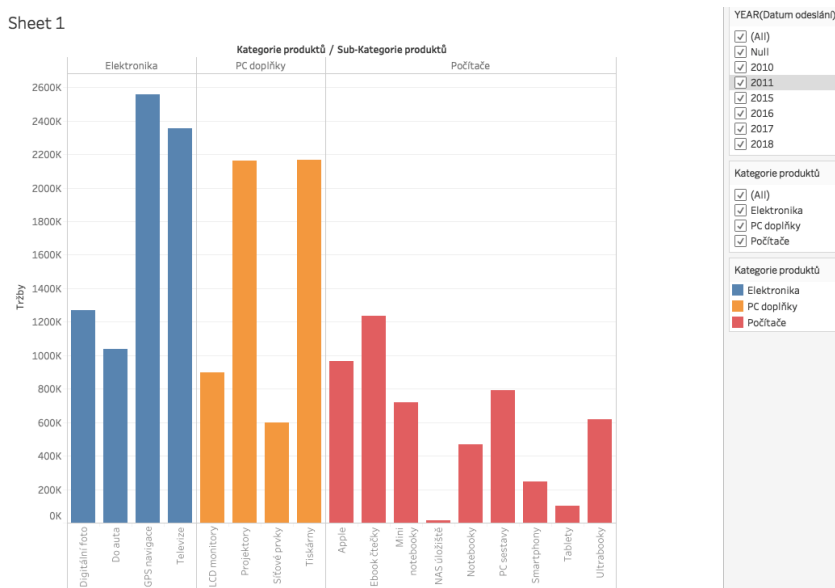
- 3) V dalším kroku na vytvořeném filtru v části „Filters“ vyvoláním menu přes pravé tlačítko myši se vybere možnost „Show Quick Filter“.
- 4) Rychlý filtr se objeví v pravé části stránky (pod „Show me“) a je plně interaktivní.



#### 4.7.5.1 Filtrování v pohledech a zobrazení dat

Přetažením dimenze „Produkty“ do „Data ve sloupci“ a přetažením ukazatele „Tržby“ vznikne automaticky sloupcový graf. Po přetažení dimenze „Produkty“ na značku Color se sloupce zabarví do tří barev podle Kategorii produktu. Graf bude nefiltrovaný, a bude znázorňovat veškerá dostupná data. Vytvořené filtry, Kategorie produktů a YEAR se po vytvoření zobrazí v pravé části obrazovky.

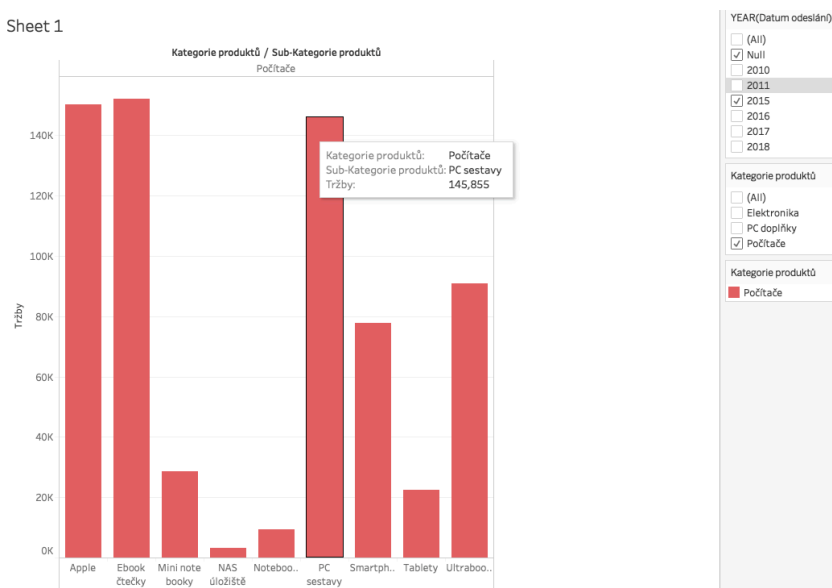
#### Nefiltrovaný pohled:



Obrázek 36 – Nefiltrovaný pohled autor: vlastní zdroj

#### Filtrovaný pohled:

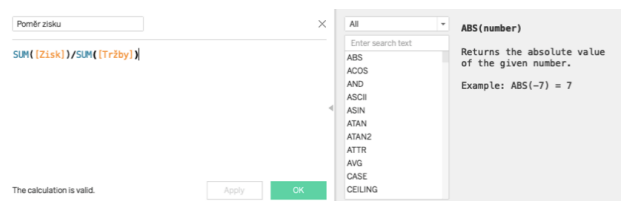
Zobrazení pomocí rychlého filtru pouze data pro rok 2015 a kategorii „Počítače“.



Obrázek 37 – Filtrovaný pohled autor: vlastní zdroj

#### 4.7.6 Calculated field

Calculated field (česky kalkulované pole) slouží k tvorbě vlastních výpočtů nad datovým zdrojem. Při tvorbě se používají příkazy typu if, when, then apod a základní početní a logické operace. V pravé části po rozbalení se objeví nabídka s funkcemi a jejich vysvětlení. Uživateli se při psaní nabízí nabídka s funkcemi, dimenzemi a ukazateli, které jsou podobné psanému výrazu.



Obrázek 38 – Příklad kalkulovaného pole autor: vlastní zdroj

Na obrázku 38 je vytvořen příklad kalkulovaného pole: poměr zisku k tržbám a zobrazena nabídka s funkcemi a jejich vysvětlení. Po vytvoření se kalkulované pole přiřadí mezi dimenze nebo ukazatele, v případě špatného přiřazení lze přetáhnout (Drag & Drop) do požadované kategorie, a přetažením na značku nebo datové pole se použije.

#### 4.7.7 Table calculation

Table calculation (česky kalkulované tabulky) jsou předpřipravené výpočty v zobrazené vizualizaci, nejčastěji se používají při výpočtech v tabulkách. Vždy se jedná o stejný princip výpočtu, rozdíl je pouze v tom, zda se výpočty týkají pouze jednoho bloku (pane) nebo celé tabulky (table). Směry výpočtu jsou znázorněny na obrázku 39.

The screenshot shows a data table with columns for years (2012, 2013, 2014) and quarters (Q1, Q2, Q3, Q4). The table is annotated with several callouts: "Pane (Down)" points to a single cell; "Table (Down)" points to a vertical range of cells; "Pane (Across then Down)" points to a horizontal range of cells; "Pane (Across)" points to a single row; "Table (Across)" points to a horizontal range of cells; and "Table (Across then Down)" points to a large rectangular area covering multiple rows and columns. A "Cell" callout points to a single cell.

Obrázek 39 – Table calculation, směry výpočtu autor: vlastní zdroj

Pomocí této funkce lze zobrazit výpočty typu: rozdíl (jak v číselném vyjádření, tak v procentech), hodnocení číselných hodnot stupnic, percentil, kumulativní souhrny napříč dimenzí nebo tabulkou. Kalkulované tabulky mají využití i u jiných grafů, například při nastavení Pareto analýzy, která bude vytvořena v subkapitole 4.8.5.

## 4.8 Tvorba pracovních sešitů

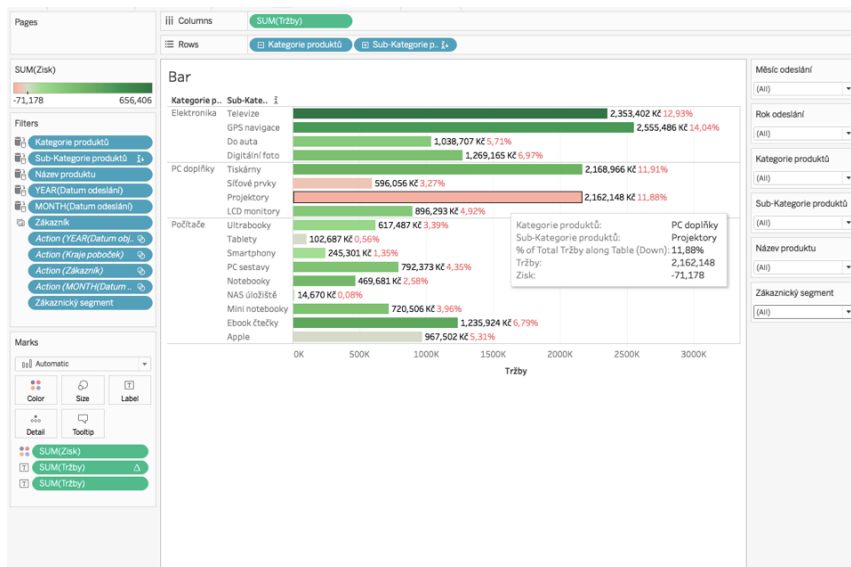
Po vysvětlení uživatelského rozhraní a základních funkcí Tableau Desktop lze přejít k tvorbě jednotlivých sešitů. Bude vytvořeno šest pracovních sešitů – vizualizací, dle zadání a potřeb zákazníka. Všechny vizualizace budou podporovat plné filtrování produktů, zákaznického segmentu, zákazníků, roků a měsíců objednáni. Výsledné vizualizace budou dále zobrazené a propojené v dashboardu s možnostmi filtrování. Postup je zobrazený pomocí obrázků, kde je vidět nastavení pracovního sešitu a přetažené (Drag & Drop) jednotlivé položky na příslušná místa. Speciální nastavení bude případně popsáno.

### 4.8.1 1. sešit – Bar

#### Zadání:

Vytvořit sloupcový graf, na kterém bude znázorněna tržba veškerých produktů za celou dobu prodeje. Produkty musí být zobrazeny všechny a musí být zachována hierarchie. Kromě informace o tržbě je požadováno i zobrazení zisku.

#### Výsledek:



Obrázek 40 – 1. sešit – Bar autor: vlastní zdroj

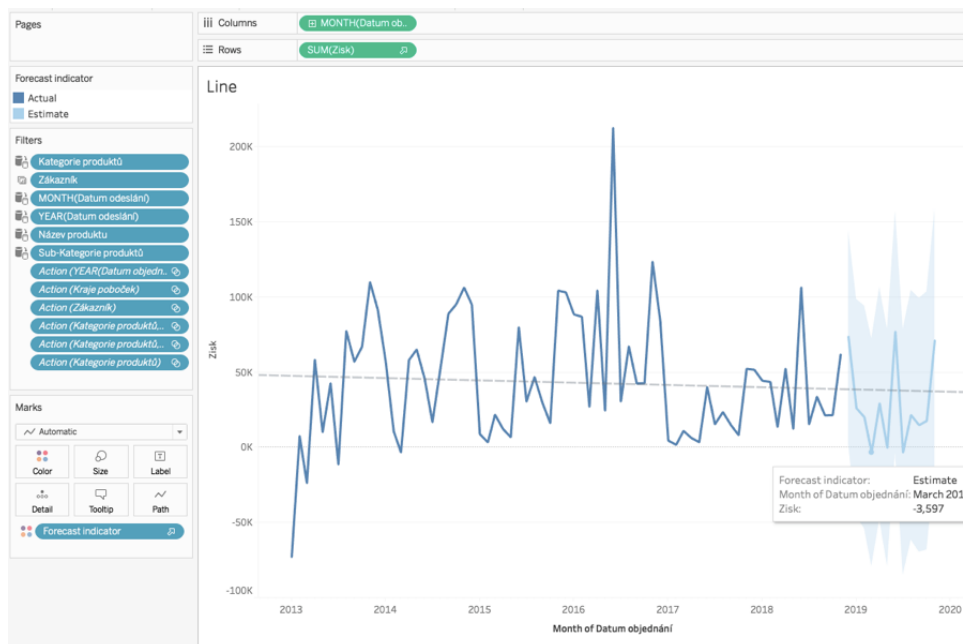
Výsledn graf je sloupcový graf, vertikálně orientovaný. Na ose x je zobrazen ukazatel tržeb a na ose y dimenze produkty. Na tomto grafu jsou zobrazeny celkové tržby a zisk jednotlivých produktů. Produkty jsou zde v hierarchii, takže lze na ose y lze rozbalovat jednotlivé produkty, sub – kategorii produktů anebo pouze kategorii produktů. Zbarvením jednotlivých sloupců, značka Barva, je znázorněn zisk a na vrchu sloupců je vypsán ukazatel tržeb jak v korunách, tak v procentech z celkové tržby, pomocí značky Label.

## 4.8.2 2. sešit – Line

### Zadání:

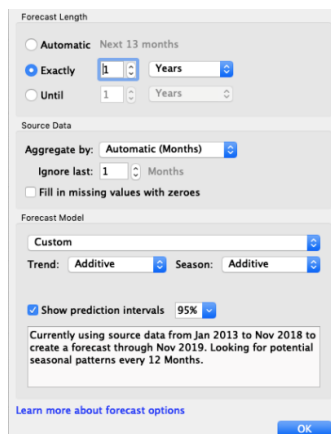
Vytvořit časový graf znázorňující zisk v jednotlivých rocích a měsících. Zobrazit trend a možnou předpověď do budoucna.

### Výsledek:



Obrázek 41 – 2. sešit – Line autor: vlastní zdroj

Výsledný graf je liniový graf, kde na ose x je znázorněna časová osa a na ose y zisk. Nastavení trendu a předpovědi se provede pomocí analytických nástrojů. V záložce Analytics kliknutím na „Trend line“ a přetažením do datové oblasti se zobrazí přerušovaná čára prezentující Trend. Stejně tak se přetáhne „Forecast“ a pomocí pravého tlačítka myši v datové oblasti se provede nastavení zobrazené na obrázku 42. Předpověď je nastavená na jeden rok dopředu a vychází z historických dat.



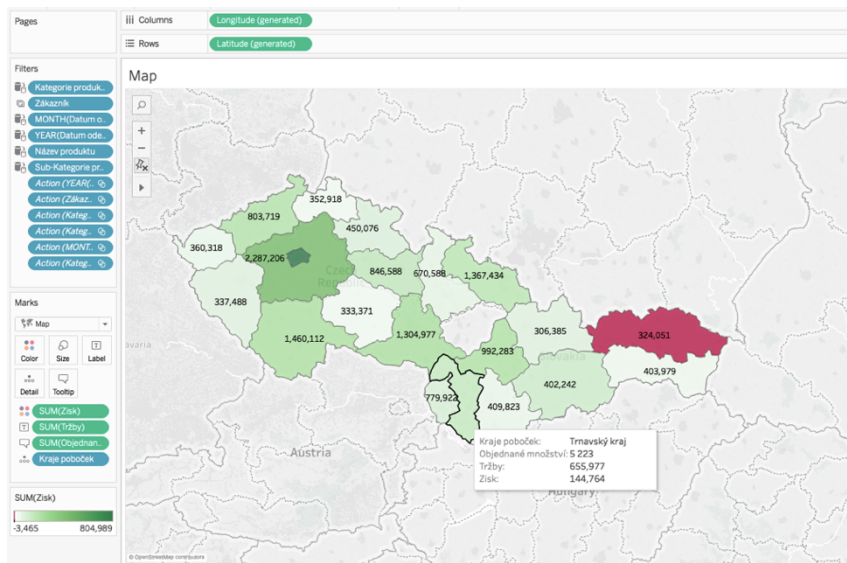
Obrázek 42 – Nastavení Forecast autor: vlastní zdroj

### 4.8.3 3. sešit – Map

#### Zadání:

Na základě mapy České a Slovenské republiky znázornit zisk a tržby jednotlivých krajů. Zisk bude znázorněn pomocí zabarvení daného kraje a tržby budou vypsány hodnotou v kraji. Dále je potřeba informace o objednaném množství v daném kraji.

#### Výsledek:



Obrázek 43 – 3. sešit – Map autor: vlastní zdroj

Zvolením dimenze Kraje poboček a kliknutím v záložce „Show me“ na Maps se zobrazí mapa krajů poboček. Na geografickém podkladu České a Slovenské republiky je znázorněn zisk pomocí vybarvení daného kraje (nastavení značky Color). Jediný kraj, v kterém neprobíhá prodej produktů je Zlínský kraj. V podrobném náhledu se vypíše informace i o tržbách v daném kraji.

#### 4.8.4 4. sešit – Year over year (YOY)

##### Zadání:

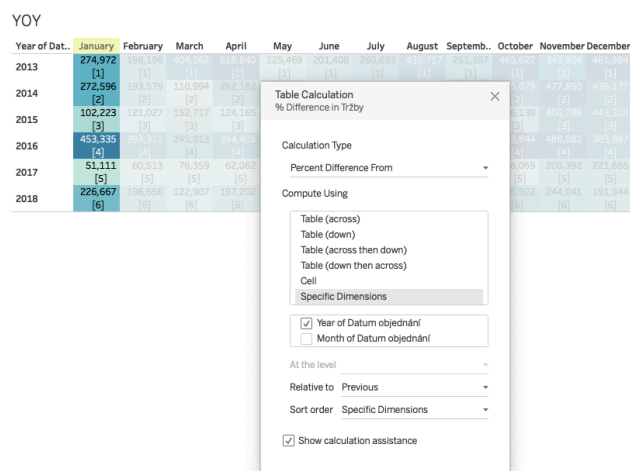
Znázornit tržby v přehledné tabulce v jednotlivých rocích a měsících. K tomu porovnat tržby s předešlým rokem a graficky znázornit.

##### Výsledek:



Obrázek 44 – 4. sešit – Year over year (YOY) autor: vlastní zdroj

Upravená forma vizualizace Text tables, kde řádky představují jednotlivé roky a sloupce jednotlivé měsíce. Porovnání tržeb s předešlým rokem a měsícem je znázorněno pomocí barevné škály, kde tmavě oranžová barva znázorňuje maximální pokles tržeb, šedá barva stejné tržby a modrá barva zvýšení tržeb oproti loňsku. V podrobném popisu se zobrazí i zisk v daném měsíci a roce. Nastavení porovnání tržeb s předešlým rokem se provede pomocí menu pravého tlačítka myši na značku zisku a výběrem Table Calculations. Typ výpočtu je rozdíl oproti minulému roku v procentech a nastavení je znázorněno na obrázku 45.



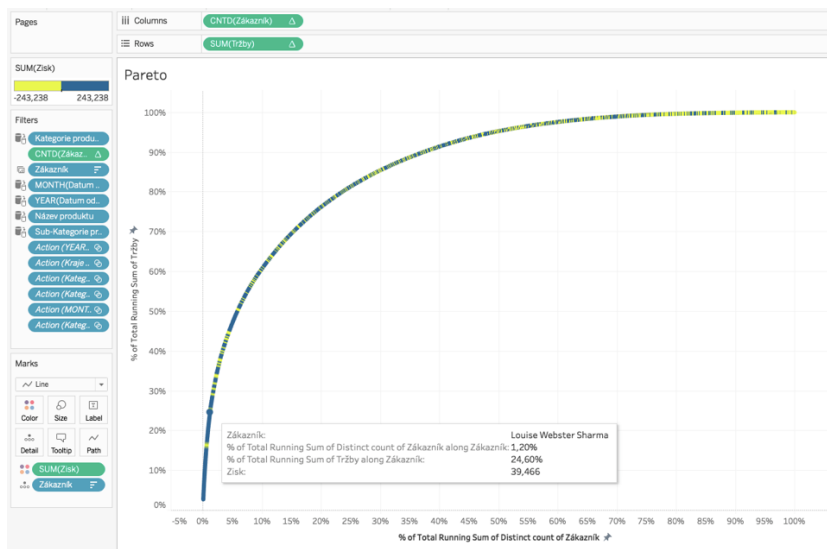
Obrázek 45 – Nastavení YOY autor: vlastní zdroj

## 4.8.5 5. sešit – Pareto

### Zadání:

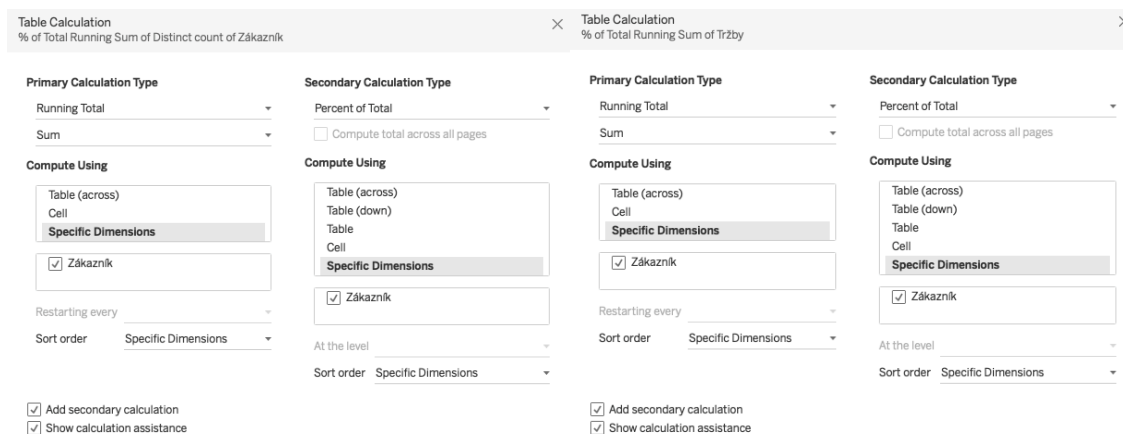
Vytvořit Pareto analýzu, znázornit prosperující zákazníky a barevně je oddělit, včetně plného filtrování.

### Výsledek:



Obrázek 46 – 5.sešit – Pareto analýza autor: vlastní zdroj

Vytvořená Pareto analýza odhaluje přibližně 20 % zákazníků, bez kterých by další působení na trhu bylo velice obtížné, ne-li zcela nemožné. Těchto přibližně 20 % zákazníků tvoří přibližně 80 % celkových tržeb. Pomocí této analýzy je hned zřejmé který zákazník je důležitý a který nikoliv. Pomocí Table Calculation se nastaví „Tržby“ v řádcích a „Zákazník“ ve sloupcích (viz obrázek 47) a graf bude sestupně orientovaný. Kromě tohoto nastavení musí být vložena dimenze Zákazník do značky detail a vybráno zobrazení liniového grafu. Přidáním ukazatele Zisk do značky Color a nastavení pouze dvou barev se na křivce rozdělí zákazníci na ty kteří vytváří zisk, a na ty kteří nikoliv.



Obrázek 47 – Nastavení Pareto analýza autor: vlastní zdroj

#### 4.8.6 6. sešit – KPI

##### Zadání:

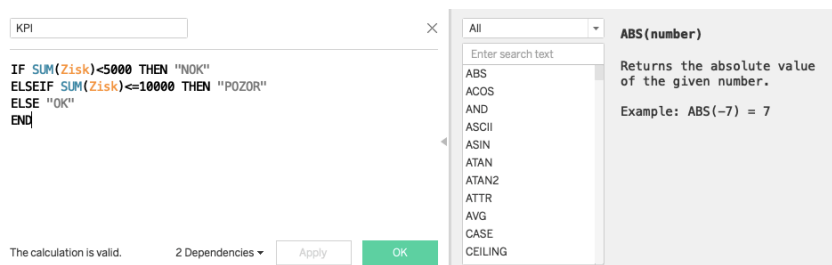
Vytvořit KPI vizualizaci zisku v jednotlivých rocích, kde zisk menší 5000 bude znázorněn červeným křížkem, zisk od 5000 do 10000 bude znázorněn žlutým vykřičníkem a zisk větší 10000 zelenou „fajfkou“, včetně plného filtrování.

##### Výsledek:

KPI		Datum objednání					
Kategorie p..	Sub-Kategorie ..	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Elektronika	Digitální foto	✗	✓	✓	✓	✓	✓
	Do auta	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	GPS navigace	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Televize	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	PC doplňky	✗	✓	✓	✓	✓	✓
PC doplňky	LCD monitory	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	Projektor	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	Síťové prvky	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	Tiskárny	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Počítače	Apple	!	!	✗	✗	✗	✗
	Ebook čtečky	!	!	✗	✗	✗	✗
	Mini notebooky	!	!	✗	✗	✗	✗
	NAS úložišť	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	Notebooky	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	PC sestavy	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Smartphony	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	Tablety	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Ultrabooky	!	!	!	!	!	!	

Obrázek 48 – 6.sešit – KPI autor: vlastní zdroj

Při podrobném náhledu na výsledek kalkulace KPI se zobrazí hodnota dosaženého zisku. Vytvořené nastavení KPI se provede pomocí kalkulovaného pole (viz obrázek 49), které se přetáhne na značku „Shape“ a vybere předpřipravená paleta pro KPI dle zadání.



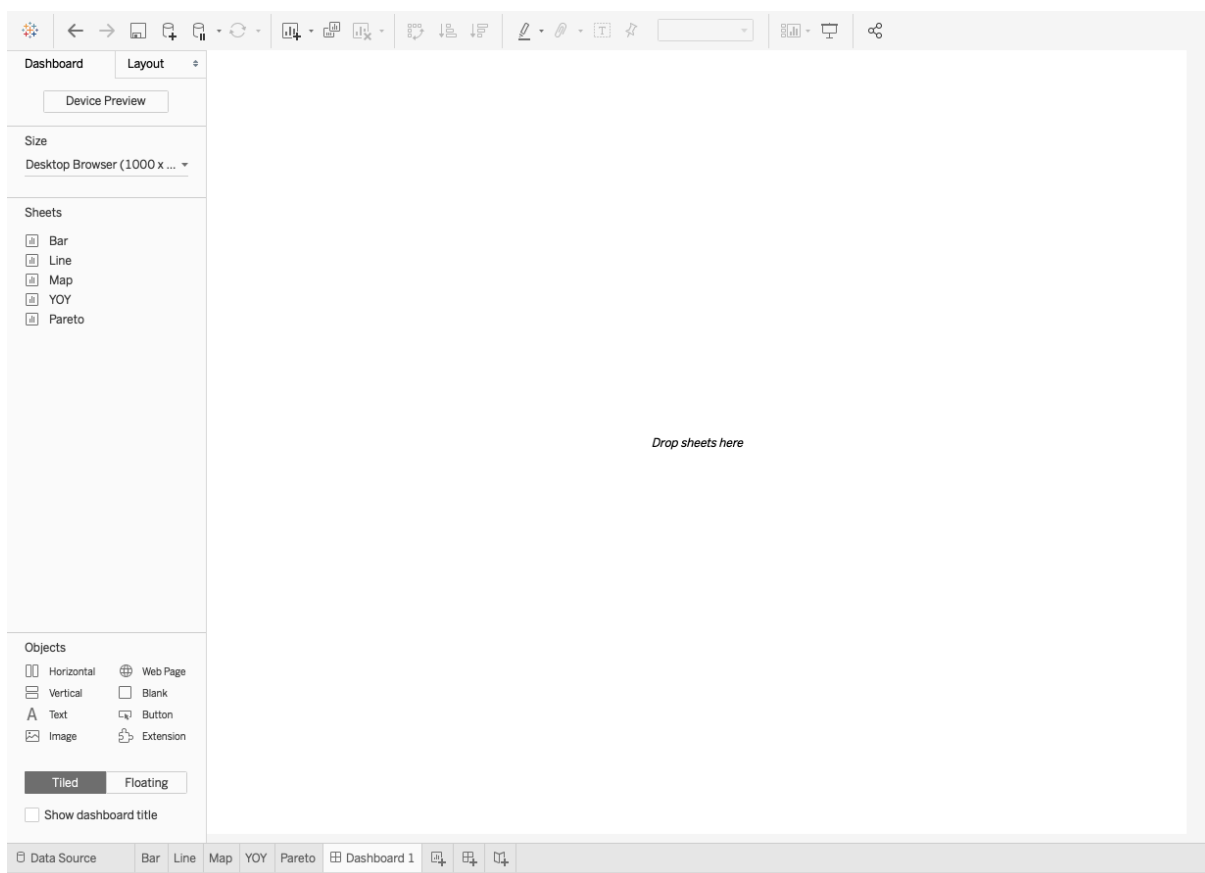
Obrázek 49 – Nastavení KPI autor: vlastní zdroj



## 4.9 Vytvoření interaktivního dashboardu z pracovních sešitů

V předchozí kapitole bylo vytvořeno šest samostatných listů, které při tvorbě dashboardu budou použity.

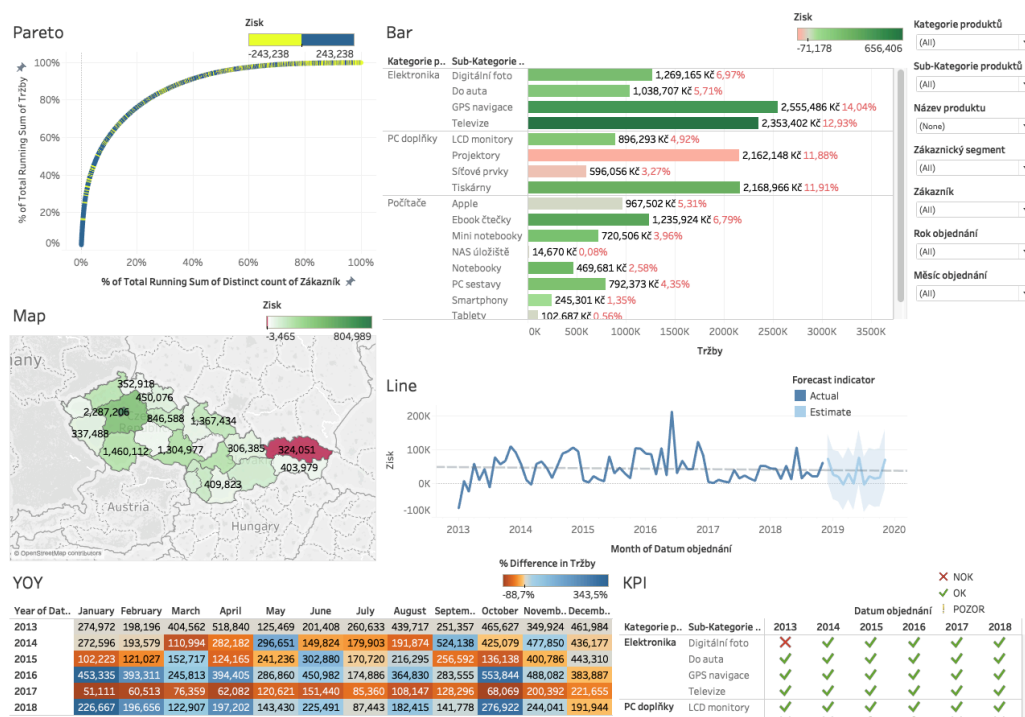
1) Kliknutím na ikonu „New Dashboard“ se otevře prázdný dashboard.



Obrázek 50 – Nový dashboard, pracovní plocha autor: vlastní zdroj

- 2) Nejdříve se upraví nastavení dashboardu, velikost (size) se zvolí na 1300 x 900.
- 3) Do prázdného dashboardu se vloží jednotlivé pracovní sešity, které se nacházejí v levé části obrazovky „Sheets“. Vložení se může provést buď metodou Drag & Drop, nebo dvojitým kliknutím.
- 4) V dalším kroku se propojí filtry, které zatím nefungují plošně na celý dashboard. Na každé části dashboardu, přes šipku v horní části se otevře menu a vybere možnost “Use as Filter”.
- 5) Posledním krokem je úprava rychlých filtrů na pravé straně dashboardu. Menu na rychlém filtru se vyvolá přes šipku v horní části objektu.

- 6) V části “Apply to Worksheets” se vybere možnost “All Using This Data Source”. Tento postup se aplikuje na všechny filtry, které se mají na dashboardu používat.
- 7) Pracovní sešity se uspořádají a upraví velikost dle potřeby. Legenda u každé vizualizace bude tak, aby vizualizace byla zřejmá. V pravé části se bude nacházet filtrovací nabídka.
- 8) Nyní je dashboard kompletní a plně interaktivní. Může se využívat jak filtrovací nabídky, tak i selekt přímo v grafech, pro zobrazení požadovaného pohledu na danou problematiku.



Obrázek 51 – Výsledný dashboard autor: vlastní zdroj

#### 4.9.1 Práce s Dashboardem

Při práci s dashboardem je pouze na fantazii uživatele, jak bude pracovat a jaké výsledky získá. Díky interaktivnímu propojení a různým možnostem filtrování nejen podle dimenzí (datum objednání, zákaznický segment apod.) a případných ukazatelů (např. poskytnutá sleva), ale hlavně pomocí selektu v sešitech, kdy se vybraná oblast promítne i do dalších sešitů na dashboardu. Následným stisknutím klávesy „Esc“ se zruší veškerý filtr a selekt v pracovních sešitech a zobrazí se výchozí podoba dashboardu. Při podrobném náhledu dat pomocí pravého tlačítka myši a volbou „View Data“, se zobrazí data v původním záznamu (pomocí tabulky) a lze najít případnou nekonzistenci či redundanci v datech.

## 4.10 Publikování pracovních sešitů a dashboardů

Existují dva způsoby jak výsledné pracovní sešity a dashboardy sdílet nebo publikovat. Prvním způsobem je interní způsob sdílení, pomocí Tableau Server na vlastním hardwaru, nebo Tableau Online, cloudové datové centrum pro Evropu se nachází v Dublině. Oběma způsoby výsledné dashboardy zůstávají aktuální, lze nastavit automatické aktualizace dat v nastaveném čase a lze nastavit práva k prohlížení a editaci (security) tak aby měl přístup jen ten, kdo ho má mít. Druhým způsobem je externí způsob sdílení pomocí Tableau Reader. Výsledný dashboard se uloží jako soubor „.twbx“, který je čitelný v software Tableau Reader. Velikost bude větší, jelikož součástí souboru budou i použítá data a nelze nastavit žádnou aktualizaci ani práva k prohlížení a editaci. Případně lze externě sdílet přes Tableau Public, kde přístup bude mít každý na webových stránkách výrobce. Publikování sešitů na Tableau Server najdeme v možnosti „Server“ v horním menu Tableau Desktop. Po připojení na server lze pracovní sešity, nebo dashboardy, jak otevírat, tak publikovat. Při volbě „Publish Workbook“ se otevře okno s nastavením publikování pracovního sešitu.

Publish Workbook to Tableau Server

Project  
Default

Name  
Bakalářská práce - Vizualizace dat

Description

Tags  
Add

Sheets  
All Edit

Permissions  
Same as project (Default) Edit

Data Sources  
1 embedded in workbook Edit

More Options

Show sheets as tabs

Show selections

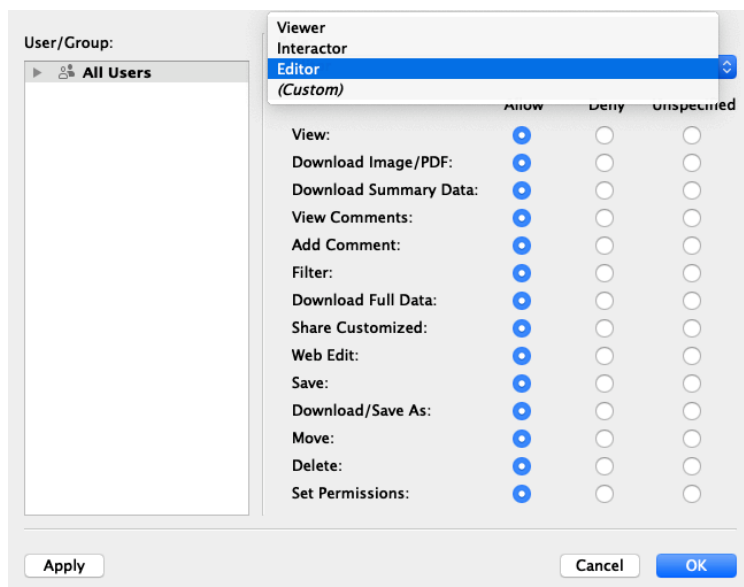
Include external files

Publish

Obrázek 52 – Nastavení publikování dashboardu na Tableau Server autor: vlastní zdroj

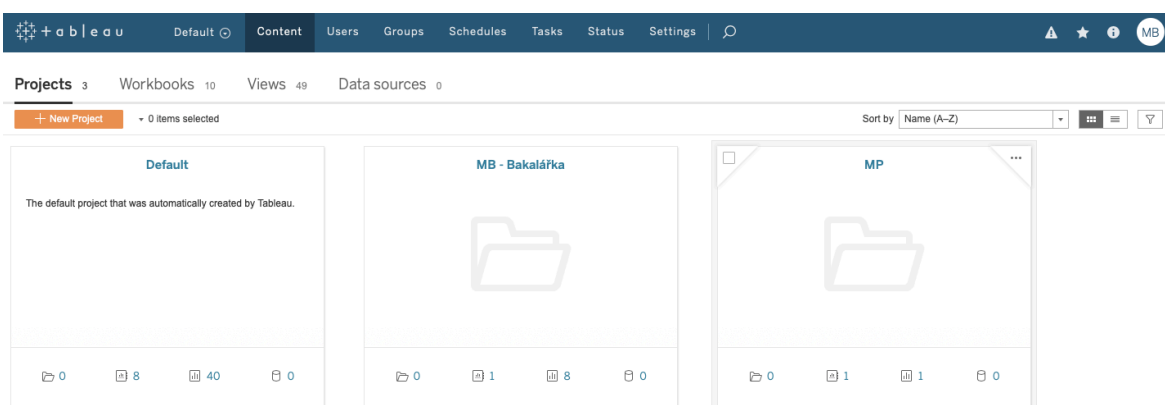
Na Tableau Server jsou tyto oprávnění:

- **Viewer** – tento uživatel nemůže dashboardy na serveru upravovat.
- **Interactor** – tento uživatel může na serveru provádět úpravy v dashboard pod volbou edit.
- **Editor** – tento uživatel má udělaná veškerá práva
- **(Custom)** – tento uživatel má ručně zvolená práva



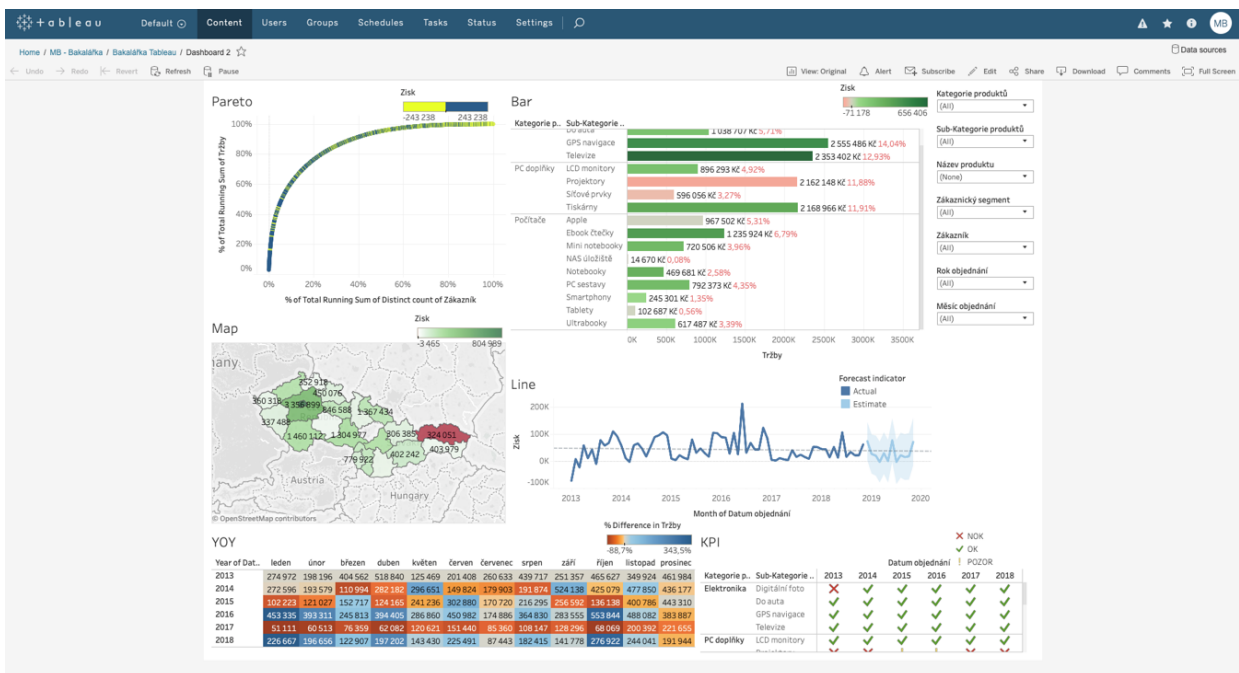
Obrázek 53 – Nastavení přístupových práv k publikovanému dashboardu na Tableau Server autor: vlastní zdroj

Po přihlášení na Tableau Server přes webový prohlížeč se otevře úvodní obrazovka s adresáři dostupných projektů. Podle nastavených práv je možná další práce se sešity.



Obrázek 54 – Úvodní stránka po přihlášení Tableau Server, adresáře s dostupnými projekty autor: vlastní zdroj

Po rozkliknutí adresáře „MB – Bakalářka“ se zobrazí veškeré pracovní listy a dashboard vytvořený v Tableau Desktop. Při otevření se výsledny Dashboardu zobrazí stejně, jako v Tableau Desktop.



Obrázek 55 – Vytvořený dashboard publikovaný na Tableau Sever autor: vlastní zdroj

Na Tableau Server jsou možné následující akce:

- Undo – krok zpět
- Redo – krok dopředu
- Revert – vrácení na začátek
- Refresh – aktualizace dashboardu
- Pause – zastavení aktualizací dashboardu
- View – zobrazení původního a dalších uložený pohledů
- Alert – nastavení upozorňování podle podmínky (např. pokud zisk je nižší jak 100 000, bude o tom Tableau Server automaticky informovat zasláním e-mailu)
- Subscribe – nastavení automatického odběru pracovního sešitu nebo dashboardu emailem, je možné nastavit jak často a v kolik hodin.
- Edit – editace publikovaného dashboardu nebo pracovního sešitu. Zde jsou možné editace podobně jako v Tableau Desktop, nicméně některé funkce jsou nedostupné, jako například tvorba hierarchií.
- Share – možnost odkazování na dashboard
- Download – okamžité stažení celého pracovního sešitu
- Comments – komentování pracovního sešitu
- Full Screen – zobrazení přes celou obrazovku

## 4.11 Návrh vstupní analýzy a implementace Tableau

V této kapitole bude vytvořen postup vstupní analýzy a implementace Tableau pro podniky.

Dříve než se začne s implementací Tableau v podniku je vhodné vypracovat vstupní analýzu. K tomu je vhodná již zmíněná zkušební 14denní verze, během této doby analytik provede výběr dat a určení tabulek databáze pro správné nastavení cílových sledovaných ukazatelů. Dále vypracuje výstupní dokument, aby se mohl manažment rozhodnout pro investici do této platformy a její rozšíření do celé firmy. Volba dat a oblastí, které budou součástí vstupní analýzy záleží na potřebách daného podniku a jelikož je čas nejdražší komoditou rozdělí se oblasti na tři kategorie:

- 1) Důležité
- 2) Okrajové
- 3) Nepodstatné

Tato vstupní analýza je důležitá kvůli tomu, aby si uživatel – analytik vyzkoušel, zda mu Tableau jako nástroj vyhovuje, šetří čas a podává správné informace dalším uživatelům dashboardu. Protože jen se správnými informacemi se může manažment správně rozhodovat a firmu vést ke zlepšení, neřídit se jen intuicí, ale konkrétními daty. Díky tomu lze zvýšit konkurenceschopnost společnosti oproti ostatním firmám. Správným nastavením sledovaných klíčových ukazatelů společnosti, které budou správné a ověřené celým týmem, resp. všemi, kteří se budou na vstupní analýze podílet, od zástupce IT, analytika, vedoucího určitého oddělení až po ředitele.

### 4.11.1 Příprava vstupní analýzy

Před samotnou vstupní analýzou je zapotřebí následujících akcí:

- Přiřazení odpovědných osob pro vstupní analýzu a implementaci (IT + manažer, ředitel)
- Zajistit přístup do databází (IP adresa z interní a vnější sítě, založení uživatele se čtecími právy do příslušných tabulek, zabezpečit přístup povolením IP do firewall)
- Zadání pro tvorbu dashboardů
  - Definice vstupních dat – lokace příslušných tabulek v databázi

- Volba parametrů, které mají být součástí výstupního reportu (dimenze, ukazatel, datum)
- Layout pro prezentační vrstvu (jak by měl finální dashboard vypadat)
- Instalace SW Tableau Desktop na pracovní stanici v síti

Díky takto zajištěnému přístupu lze zahájit vstupní analýzu podniku a implementovat dashboard v podniku. Vstupní analýzu lze částečně delegovat na externí konzultační společnost, v ČR se nabízí využít Tableau partnerů.

#### **4.11.2 Proces vstupní analýzy a implementace**

Po dokončení přípravy vstupní analýzy lze přejít k samotné analýze, kde s odpovědným pracovníkem budou prováděny následující činnosti. Každá část bude podrobena analýze a bude zdokumentována ve výstupním dokumentu, včetně případných doporučení na zlepšení a úpravu.

##### **Čím se bude analytik v rámci vstupní analýzy zabývat:**

- Napojení do databáze, tvorba datového modelu – propojení příslušných tabulek, definování vstupních dat a maximálního období pro vytvoření datového extraktu
- Tvorba základních vizualizací pro kontrolu dat a ukazatelů – měsíční a denní hodnota pro určitou dimenzi se musí shodovat s hodnotou z provozních nebo jiných systémů
- Tvorba vlastních kalkulovaných polí, parametrizace a vlastní kategorizace
- Tvorba pracovních sešitů s vizualizacemi pro koncový interaktivní dashboard
- Nastavení filtrací pro vizualizace a vytvoření jednotného filtračního panelu
- Složení dashboardu do logického a uceleného grafického výstupu dle předlohy

Po takto provedené vstupní analýze lze přistoupit k finální implementaci dashboardů, k čemuž je zapotřebí zajistit přístup a sdílení vytvořených dashboardů společně s předáním výstupního dokumentu manažmentu.

##### **Finální postup implementace:**

1. krok – nastavení samostatného online prostředí služby – Tableau Server/Online
2. krok – založení uživatelů a nastavení přístupových oprávnění na Tableau Server/Online
3. krok – publikace vytvořeného dashboardu a analýz do online prostředí společnosti

4. krok – předání výstupního dokumentu a obeznámení konzumentů dashboardu s jeho částmi

#### 4.11.3 Výstupní dokument

Aby bylo možné se kdykoliv k vstupní analýze vrátit, je nejlepší celý proces zdokumentovat ve formě výstupního dokumentu ze vstupní analýzy. Takový dokument bude obsahovat následující body:

1. Popis (pilotního) požadovaného projektu i s omezeními – čím se vstupní analýza zabývá v detailu, čím pouze okrajově a čím nikoli.
  - a. Detailní analýza spočívá v tom, jak technicky danou oblast řešit, její testování na datech a zavedení do produkčního prostředí.
  - b. Okrajová analýza znamená popis, jak by mohla být technicky daná oblast řešena (návrh možných řešení a podmínek příprav s tím souvisejících, bez testování.
  - c. Oblast bez analýzy – oblasti, které zůstanou otevřené pro další možné testování či implementaci.
2. Popis tvorby datového modelu
  - a. Definice vstupních dat
  - b. Typy propojení a primární klíče
  - c. Optimalizace extraktu podle definovaných parametrů
  - d. Definice aktualizace, či volby spojení live
3. Příprava a tvorba kalkulovaných polí, parametrizace a kategorizace, nastavení filtrací
4. Vytvořené pracovní sešity, printscreeny z Tableau Desktop
5. Dashboard, printscreen z Tableau Desktop, popis jeho funkčních oblastí

Dokument může sloužit jak stávajícím, tak novým zaměstnancům společnosti jako konkrétní návod sestrojených dashboardů a sledovaných klíčových ukazatelů společnosti. Také případně i pro nové tvůrce dashboardů, pro pochopení, jaké tabulky databáze byly potřebné pro získání sledovaných informací. Takto provedená a zdokumentovaná vstupní analýza a implementace zvyšuje kvalitativně rozhodnutí managementu o investici do Tableau.



## 4.12 Zhodnocení

Tableau tvoří opravdu silnou platformu pro práci a vizualizaci dat, a na základě toho lze uplatnit tzv. data driven přístup – rozhodování na základě dostupných dat. Společnost Gartner, která se zabývá výzkumem a poradenstvím v oblasti informačních technologií, vytvořila analýzu postavení jednotlivých dodavatelů BI nástrojů (platform) pomocí magického kvadrantu nástrojů. Tento kvadrant udává lídry trhu a Tableau se řadí mezi špičky BI nástrojů (13). Dle dostupných uživatelských recenzí známého webu G2 Crowd (14) je Tableau hodnoceno více jak 500 uživateli, s celkovým hodnocením 4,5 hvězdiček z celkových 5. I zde se tedy Tableau řadí mezi lídry BI nástrojů.

### 4.12.1 Ekonomické zhodnocení

Jak již bylo napsáno, Tableau desktop je licenční software a na stránkách společnosti Tableau se ceny udávají v měsíčním paušálu s minimální dobou 12 měsíců, proto výsledné ceny jsou uvedené za rok. Existují 3 možnosti balíčků Tableau (15):

#### 1) Creator 840 USD bez DPH/rok

Uživatel, který má na přístup do databází, zná strukturu dat v nich a vytváří buď datový model pro další uživatele (pospojuje správné tabulky, vyčistí data a nahraje model na sdílený prostor) nebo tvoří i finální analýzy, reporty, dashboardy (které ukládá na sdílený prostor). Pracuje v desktopovém či webovém prostředí. Licence na jméno.

Balíček obsahuje po jedné licenci Tableau Prep, Desktop, Server nebo Online.

#### 2) Explorer 420 USD bez DPH/rok Server, 500 USD bez DPH/rok Online

Uživatel, který tvoří vlastní analýzy z již vytvořeného datového modelu nebo může pouze „konzumovat“ obsah vytvořený někým jiným. Pracuje pouze ve webovém prostředí. Licence na jméno, přičemž minimální počet je 5 uživatelů.

#### 3) Viewer 144 USD bez DPH/rok Server, 180 USD bez DPH/rok Online

Uživatel, který „konzumuje“ obsah vytvořený někým jiným. Pracuje opět pouze ve webovém prostředí. Licence na jméno, přičemž minimální počet je 100 uživatelů.

Kromě ceny za balíčky je nutné počítat i s případnou cenou vstupní analýzy a implementace v případě využití externích konzultačních společností. U českých Tableau partnerů se cena práce pohybuje kolem 2000Kč/hodin. Ceny licencí se na první pohled pohybují poměrně vysoko, ale pokud se bere v potaz, že cena analytického pracovníka se pohybuje 200 – 300 Kč/h, tak cena Tableau Desktop je cca 9 Kč/h. S Tableau dostane analytik do rukou nástroj, s nímž ušetří jak podnik počet analytických pracovníků,

tak samotní analytičtí pracovníci při tvorbě analýz až 75 % svého času oproti jiným analytikům dle studií IIITE (International Institute of IT Economics – česky mezinárodní institut ekonomických informačních technologií) (16). Tento čas tak může využít na interpretaci analýz či zapojením do jiných firemních projektů.

#### 4.12.2 Výhody a nevýhody Tableau

Hlavní výhodou softwaru Tableau je, že se jedná o komplexní nástroj pro analýzu dat. Velkým množstvím předpřipravených konektorů se lze jednoduše napojit na již existující databáze či datové zdroje a tato data propojit. Není tak potřeba vytvářet datový sklad či datové tržiště speciálně pro tento software. Další výhodou je vysoká uživatelská přívětivost, jelikož software je intuitivní a velice jednoduchý na ovládání, pokud uživatel zná uživatelské rozhraní. Většinu akcí lze provádět pomocí Drag & Drop metody, kde je jasně vidět, jak uživatel postupuje. Uživatelé se mohou připojit pomocí internetového prohlížeče na Tableau Server, nebo Tableau Online a mají tak potřebné vizualizace, dashboardy či reporty vždy po ruce, například pomocí chytrého mobilu. Nespornou výhodou je možnost tvorby extraktu, čili stažení a komprese dat do počítače, aby uživatel mohl pracovat odkudkoliv. V neposlední řadě je výhodou to, že při správně vytvořeném dashboardu se veškeré potřebné informace nacházejí na jednom místě, na jedné obrazovce.

Nevýhodou Tableau v současnosti je, že se jedná o nové prostředí, které není známé. V dnešní době pro české uživatele software není v českém jazyce, tudíž znalost angličtiny s používáním Tableau je zatím nutná. Neexistuje ani česká podpora Tableau, takže veškeré problémy spojené s používáním je nutno řešit taktéž v anglickém jazyce. Co se týče funkčních nevýhod, respektive omezení, je omezená funkce Forecast, jelikož tato funkce vychází z minulých dat a nelze nastavit nečekané situace, které mohou předpověď reálně ovlivnit. Další omezení může nastat během analýzy, kdy se vyskytne nějaká nekonzistence dat a uživatel musí do zdrojových dat a tam chybu opravit. Tento přístup je většinou v kompetenci IT oddělení a proces opravy je tedy delší. Pro implementaci ve většině podniků je zapotřebí zaškolení příslušných pracovníků, což obnáší další finanční prostředky. Společně s vysokou cenou produktu, která je podmíněná minimálním počtem uživatelských licencí, tvoří pro většinu českých podniků jednu z nevýhod, která hraje roli při rozhodování, zda si tento produkt zakoupí, či nikoliv.

VÝHODY:	NEVÝHODY:
Velké množství předpřipravených konektorů	Nové uživatelské rozhraní
Možnost propojení datových zdrojů	Absence českého jazyka
Netřeba vytvářet datový sklad pro software	Pouze čtení dat, absence plánování a možnosti zápisu dat
Vysoká uživatelská přívětivost, jednoduché ovládání pomocí Drag & Drop metody	Omezená funkce „Forecast“
Možnosti sdílení a přístupu k dashboardům pomocí internetových prohlížečů a mobilních přístrojů	Vysoká cena při licencování celé společnosti
Potřebné informace na jednom místě	

Tabulka 3 – Přehled výhod a nevýhod Tableau autor: vlastní zdroj

#### 4.12.3 Návrhy na vylepšení

Jedním z návrhů (tipů) na vylepšení Tableau, by mohlo být vytvoření galerie předpřipravených dashboardů. Stejně jako tomu je u menu „Show me“ by bylo vytvořené menu „Dashboards“, které by obsahovalo nabídku nejpoužívanějších dashboardů s potřebnými náležitostmi pro aplikaci dashboardu. Díky tomu by se ušetřil čas při finální tvorbě dashboardu, jelikož dashboard by byl již předpřipravený a pouze by se do dashboardu vložily vypracované pracovní sešity a filtry. Další tip na vylepšení by mohl být ve vytváření selekce pomocí dotazů, v určité vyhledávací liště. Uživatel by tak nemusel vše naklikat, ale například pomocí dotazu: „tržby za rok 2014 a 2015 u produktů Apple a zákaznického segmentu korporace“ by software provedl příslušný selekt.

## 5 Závěr

V teoretické části na základě studia odborné literatury a článků byla rozebrána problematika prezentace dat, informační technologie a informačních systémů. Dále byla vysvětlena problematika business intelligence a pojem vizualizace dat společně s vybranými vizualizačními vzory.

Z těchto poznatků byla v praktické části vytvořena modelová vizualizace dat a tvorba dashboardu pomocí softwaru Tableau Desktop, pro který byla vytvořena metodická příručka. Metodická příručka obsahuje návod instalace a možnosti licencování softwaru. Při licencování byla podána žádost o studentskou licenci pro studenta České zemědělské univerzity, která byla schválena. Kromě této prvotní instalace bylo v příručce důkladně rozebráno uživatelské rozhraní Tableau Desktop s vysvětlením jednotlivých ovládacích prvků pracovní plochy a funkcí. Na základě této příručky byly vytvořené jednotlivé vizualizace s vysvětleným postupem tvorby vizualizací. Tyto vizualizace byly spojeny ve výsledném dashboardu, kde byly propojeny mezi sebou, a staly se tak více interaktivní společně s možností plného filtrování dle potřeb. Výsledný dashboard byl sdílen na Tableau Server, s možnostmi udílení uživatelských oprávnění a popisem uživatelského prostředí.

Na základě provedené dosavadní práce s Tableau Desktop byla navržena vstupní analýza a implementace Tableau pro budoucí podniky, které by chtěly produkt používat. Vstupní analýza slouží k prvotní tvorbě datových modelů, kalkulovaných polí a vizualizací dle požadavků podniku. Ze strany podniku se procesu účastní odpovědná osoba, se kterou budou kontrolována data a sledované ukazatele tak, aby se hodnoty shodovaly s hodnotami provozního nebo jiných systémů. Celý tento proces včetně následné implementace je zdokumentován ve výstupním dokumentu vstupní analýzy.

Zhodnocení práce bylo prováděno na základě autorových zkušeností se softwarem Tableau, veřejných uživatelských recenzí a odborných studií. Součástí zhodnocení byla ekonomická strana, čili cena softwaru, případná cena vstupní analýzy. V závěru práce bylo shrnuto zhodnocení do tabulky výhod a nevýhod Tableau, společně s návrhy na vylepšení uživatelského ovládání do budoucna.

## 6 Seznam použitých zdrojů

1. **Jaroslav Pokorný, Michal Valenta.** *Databázové systémy.* Praha : ČVUT, 2013. 9788001052129.
2. **Drucker, P.F.** *The Coming of the New Organization.* Harvard Business Review on Knowledge Management : Harvard Business School Press, 1998.
3. **Libor Gála, Jan Pour, Zuzana Šedivá.** *Podniková informatika.* Praha : Grada Publishing a.s., 2015. 978-80-247-5457-4.
4. **Vostrovský, Václav.** *Vytváření databází v Oracle.* Praha : Česká zemědělská univerzita v Praze, 2005. 80-213-1191-6.
5. **Tyrychtr, Jan.** *Business Intelligence.* Praha : Česká zemědělská univerzita v Praze, 2014. 978-80-213-2516-6.
6. **Ota Novotný, Jan Pour, David Slánský.** *Business Intelligence.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2005. 80-247-1094-3.
7. **R. K. Rainer, C. G. Cegielski.** *Introduction to Information Systems: Enabling and Transforming Business, 4th Edition: Enabling and Transforming Business.* : Wiley Global education, 2012. 9781118214251.
8. **Laberge, Robert.** *Datové sklady Agilní metody a business intelligence.* Brno : Computer Press, 2012. 978-80-251-3729-1.
9. **Inmon, W. H.** *Building the Data Warehouse.* New York : Wiley, 2002. 0-471-08130-2.
10. **Il-Yeol. Song, Ling Liu, M. Tamer.** *Encyclopedia of Database Systems.* : Springer US, 2009. 978-0-387-35544-3.
11. **Murray, Daniel G.** *Tableau Your Data!: Fast and Easy Visual Analysis with Tableau Software®.* Indianapolis : Willey, 2013. 978-1-118-61204-0.
12. **Seema Acharya, Subhashini Chellappan.** *Pro Tableau: A Step-by-Step Guide.* Maharashtra, India : Apress, 2017. 978-1-4842-2351-2.
13. **Ajenstat, Francois.** Tableau named a leader in the Gartner Magic Quadrant for six years in a row. *Tableau.* [Online] 27. Únor 2018. [Citace: 20. Leden 2019.] <https://www.tableau.com/about/blog/2018/2/tableau-named-leader-gartner-magic-quadrant-six-years-row-82534>.
14. **Crowd, G2.** Tableau Desktop reviews. *G2 Crowd.* [Online] [Citace: 26. Leden 2019.] <https://www.g2crowd.com/products/tableau-desktop/reviews#survey-response-1638043>.
15. **Tableau.** Pricing Tableau. *Tableau.* [Online] [Citace: 20. Leden 2019.] <https://www.tableau.com/pricing/teams-orgs>.
16. **Bill Kirwin, Peter Brooks.** Tableau Total Cost of Ownership. *Tableau.* [Online] Říjen 2017. [Citace: 20. Leden 2019.] [https://www.tableau.com/sites/default/files/pages/tco\\_report\\_final\\_v2.pdf](https://www.tableau.com/sites/default/files/pages/tco_report_final_v2.pdf).

## 7 Seznam použitých obrázků

Obrázek 1 – Souborový přístup.....	15
Obrázek 2 – Vyhledávání a aktualizace souborového přístupu .....	16
Obrázek 3 – Databázový přístup .....	17
Obrázek 4 – Příklad relační tabulky .....	22
Obrázek 5 – Základní vymezení obsahu a vztahu IS/ICT .....	25
Obrázek 6 – Typy informačních systémů.....	27
Obrázek 7 – Obecná koncepce architektury BI .....	31
Obrázek 8 – Příklad datové kostky.....	35
Obrázek 9 – Vizualizace Text table .....	36
Obrázek 10 – Vizualizace Heat map .....	37
Obrázek 11 – Vizualizace KPI .....	37
Obrázek 12 – Vizualizace Pie Chart.....	38
Obrázek 13 – Vizualizace Horizontal bars .....	38
Obrázek 14 – Vizualizace Side-by-side bars.....	39
Obrázek 15 – Vizualizace Stacked bars .....	39
Obrázek 16 – Vizualizace Tree map .....	39
Obrázek 17 – Vizualizace Lines.....	40
Obrázek 18 – Vizualizace Dual combination .....	40
Obrázek 19 – Vizualizace Packed bubbles.....	41
Obrázek 20 – Vizualizace Pareto analýza .....	41
Obrázek 21 – Vizualizace Map .....	42
Obrázek 22 – Předpřipravený dashboard Tableau Desktop .....	42
Obrázek 23 – Zobrazení dat v Microsoft Excel .....	44
Obrázek 24 – Registrace softwaru Tableau Desktop .....	45
Obrázek 25 – Studentská licence Tableau Desktop a Prep .....	46
Obrázek 26 – Vložení licenčního klíče .....	47
Obrázek 27 – Úvodní obrazovka Tableau Desktop.....	47
Obrázek 28 – Úvodní obrazovka datového zdroje .....	48
Obrázek 29 – Import pracovního sešitu Orders.....	49
Obrázek 30 – Pracovní plocha Tableau Desktop .....	50
Obrázek 31 – Analytické nástroje, nabídka.....	52
Obrázek 32 – Menu show me .....	53
Obrázek 33 – Tvorba hierarchie .....	54
Obrázek 34 – Výsledná hierarchie „Produkty“ .....	54
Obrázek 35 – Tvorba filtru .....	55
Obrázek 36 – Nefiltrovaný pohled .....	56
Obrázek 37 – Filtrovaný pohled.....	56
Obrázek 38 – Příklad kalkulovaného pole .....	57
Obrázek 39 – Table calculation, směry výpočtu .....	57
Obrázek 40 – 1. sešit – Bar.....	58
Obrázek 41 – 2. sešit – Line .....	59
Obrázek 42 – Nastavení Forecast.....	59
Obrázek 43 – 3. sešit – Map .....	60
Obrázek 44 – 4. sešit – Year over year (YOY) .....	61
Obrázek 45 – Nastavení YOY .....	61
Obrázek 46 – 5.sešit – Pareto analýza .....	62
Obrázek 47 – Nastavení Pareto analýza .....	62
Obrázek 48 – 6.sešit – KPI.....	63
Obrázek 49 – Nastavení KPI .....	63

Obrázek 50 – Nový dashboard, pracovní plocha.....	64
Obrázek 51 – Výsledný dashboard.....	65
Obrázek 52 – Nastavení publikování dashboardu na Tableau Server .....	66
Obrázek 53 – Nastavení přístupových práv k publikovanému dashboardu na Tableau Server.....	67
Obrázek 54 – Úvodní stránka po přihlášení Tableau Server, adresáře s dostupnými projekty .....	67
Obrázek 55 – Vytvořený dashboard publikovaný na Tableau Sever .....	68

## 8 Seznam použitých tabulek

Tabulka 1 – Typy informační systémů.....	28
Tabulka 2 – Porovnání produkčních databází a datových skladů.....	33
Tabulka 3 – Přehled výhod a nevýhod Tableau.....	74