

**Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Ústav podnikové ekonomiky a managementu**

**Vizualizace vybraných datových položek z provozu
podniku**

Andrea Kremličková

**Bakalářská práce
2019**

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Andrea Kremličková**
Osobní číslo: **E16136**
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Management podniku: Management malých a středních podniků**
Název tématu: **Vizualizace vybraných datových položek z provozu podniku**
Zadávající katedra: **Ústav podnikové ekonomiky a managementu**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem bakalářské práce je vizualizace vybraných datových položek využívaných v podniku (jakou jsou náklady, výnosy, provozní činnosti atp.) pomocí různých metod.

Osnova:

- Základní pojmy z oblasti vizualizace dat.
- Vybrané druhy a nástroje pro vizualizaci dat.
- Výběr dat vhodných k vizualizaci.
- Výsledné vizualizace.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: cca 35 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- Myslivec, Jaroslav. Vizualizace vícerozměrných dat. Pardubice: Univerzita Pardubice, Fakulta filozofická, 2012. ISBN 978-80-7395-445-1.
- Synek, Miloslav a kolektiv. 2007. Manažerská ekonomika. Praha : Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1992-4.
- Vochozka, Marek a Petr MULAČ. Podniková ekonomika. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4372-1.
- Veber, Jaromír a kol. 2009. MANAGEMENT. Základy. moderní manažerské přístupy. výkonnost a prosperita. Praha : Management Press, 2009. ISBN 978-80-7261-200-0.
- Fotr, Jiří, a další. 2006. Manažerské rozhodování. postupy, metody, nástroje. Praha: Ekopress, 2006. ISBN 80-86929-15-9

Vedoucí bakalářské práce:




Ing. Jan Panuš, Ph.D.

Ústav systémového inženýrství a informatiky


Datum zadání bakalářské práce: 3. září 2018

Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2019



doc. Ing. Romana Provozníková, Ph.D.
děkanka

L.S.



doc. Ing. Marcela Kožená, Ph.D.
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 3. září 2018

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako Školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 30. 4. 2019

Andrea Kremličková

PODĚKOVÁNÍ:

Na tomto místě bych ráda poděkovala Ing. Janu Panušovi Ph.D. za metodické vedení, cenné rady a praktické připomínky při zpracování práce.

ANOTACE

Bakalářská práce charakterizuje v teoretické části základní pojmy, jako jsou data, informace a znalosti. Dále definuje cíle vizualizace a popisuje historii a současnost. V další části jsou vysvětleny některé druhy vizualizace dat – grafy a dashboardy. Předposlední kapitola obsahuje nástroje k vizualizaci a poslední zahrnuje výběr vhodných dat pro vizualizaci a následnou definici těchto dat. V praktické části jsou již výsledné vizualizace – vytvořené pomocí různých online a out-of-the-box nástrojů a poté jsou porovnány některé vybrané online nástroje pomocí bodovací a Saatyho metody. Na základě výsledků těchto metod byl zjištěn nejvhodnější online nástroj pro vizualizaci dat dle mých preferencí.

KLÍČOVÁ SLOVA

vizualizace, data, graf, dashboard

TITLE

Visualization of selected business data items

ANNOTATION

In the theoretical part of bachelor thesis, I am characterizing the basic words like data, information and knowledge. Next, I am defining goals of visualization and describing history and present. In the next part, types of data visualization – graphs and dashboards are being explained. Second to last chapter contains tools to visualize data. In the last part, I chose the suitable data for visualization and in conclusion, definition of this data. In the practical part, there are the final visualizations created in various online and out-of-the-box tools and then there are compared some of the chosen online tools according to scoring and Saaty method. Based on the results of these methods the most suitable online tool for data visualization was chosen according to my preferences.

KEYWORDS

visualization, data, graph, dashboard

OBSAH

ÚVOD.....	9
1 VIZUALIZACE DAT	10
1.1 ZÁKLADNÍ POJMY.....	11
1.2 CÍLE VIZUALIZACE.....	13
1.3 HISTORIE VIZUALIZACE.....	15
1.4 SOUČASNOST	17
2 DRUHY VIZUALIZACE DAT.....	22
2.1 GRAFY	22
2.2 DASHBOARD	24
3 NÁSTROJE K VIZUALIZACI DAT	27
4 VÝBĚR DAT VHDNÝCH K VIZUALIZACI A JEJICH DEFINICE	30
5 VÝSLEDNÉ VIZUALIZACE DAT	35
5.1 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI.....	36
5.2 KDE ZÍSKAT DATA?	36
5.3 POPIS NYNĚJŠÍ SITUACE	37
5.4 VIZUALIZACE VÝVOJE DLOUHODOBÉHO MAJETKU	37
5.5 VIZUALIZACE VÝVOJE ZÁSOB.....	38
5.6 VIZUALIZACE VÝVOJE KRÁTKODOBÝCH POHLEDÁVEK	39
5.7 VIZUALIZACE VÝVOJE KRÁTKODOBÉHO FINANČNÍHO MAJETKU	40
5.8 VIZUALIZACE VÝVOJE VÝSLEDKU HOSPODAŘENÍ.....	41
5.9 VIZUALIZACE VÝVOJE KRÁTKODOBÝCH ZÁVAZKŮ	42
5.10 VIZUALIZACE VÝVOJE BANKOVNÍCH ÚVĚRŮ A VÝPOMOCÍ.....	43
5.11 VIZUALIZACE VÝVOJE TRŽEB ZA VÝROBKY A SLUŽBY	44
5.12 VIZUALIZACE VÝVOJE SPOTŘEBY MATERIÁLU A ENERGIE.....	45
5.13 VIZUALIZACE VÝVOJE MZDOVÝCH NÁKLADŮ	47
5.14 VIZUALIZACE VÝVOJE DANÍ A POPLATKŮ	48
5.15 VIZUALIZACE ZAMĚSTNANCŮ.....	48
6 POROVNÁNÍ NÁSTROJŮ PRO VIZUALIZACI DAT	50
ZÁVĚR	61
POUŽITÁ LITERATURA.....	63

SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK

Obrázek 1: Grafika Charlese Josepha Minarda, originál a anglický překlad.....	16
Obrázek 2: Vizualizace vývoje dlouhodobého majetku v Illustratoru.....	38
Obrázek 3: Vizualizace vývoje zásob v Chartblocks.....	39
Obrázek 4: Vizualizace vývoje krátkodobých pohledávek v Datawrapper.....	40
Obrázek 5: Vizualizace vývoje krátkodobého finančního majetku v Infogramu.....	41
Obrázek 6: Vizualizace vývoje výsledku hospodaření ve Visme.....	42
Obrázek 7: Vizualizace vývoje krátkodobých závazků v Plot.ly.....	43
Obrázek 8: Vizualizace vývoje bankovních úvěrů a výpomocí v Excelu.....	44
Obrázek 9: Vizualizace vývoje tržeb za výrobky a služby v Chartist.....	45
Obrázek 10: Vizualizace vývoje spotřeby materiálu a energie v Tableau Desktop...	46
Obrázek 11: Vizualizace vývoje mzdových nákladů v Meta-chart.	47
Obrázek 12: Vizualizace vývoje daní a poplatků v Numbers.....	48
Obrázek 13: Vizualizace zaměstnanců v Numbers.....	49
Obrázek 14: Přehled výsledků celkového ohodnocení alternativ dle bodovací a Saatyho metody.....	59
Tabulka 1: Přehled kritérií a odpovědí.....	51
Tabulka 2: Výpočet vah kritérií podle metody pořadí.....	51
Tabulka 3: Výpočet vah kritérií podle bodovací metody.....	52
Tabulka 4: Saatym doporučená bodová stupnice s deskriptory.....	53
Tabulka 5: Preference dvojic kritérií dle Saatyho metody.....	54
Tabulka 6: Výpočet geometrického průměru a vah kritérií dle Saatyho metody.....	54
Tabulka 7: Srovnání výsledků použitých metod – normované váhy kritérií.....	55
Tabulka 8: Výpočet pořadí variant podle bodovací metody.....	56
Tabulka 9: Matice porovnání variant dle kritéria č. 1.....	57
Tabulka 10: Matice porovnání variant dle kritéria č. 2.....	57
Tabulka 11: Matice porovnání variant dle kritéria č. 3.....	57
Tabulka 12: Matice porovnání variant dle kritéria č. 4.....	58
Tabulka 13: Matice porovnání variant dle kritéria č. 5.....	58
Tabulka 14: Výsledky hodnocení podle Saatyho metody.....	59

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

2D Dvojměrný

3D Trojměrný

API Rozhraní pro programování aplikací (Application Programming Interface)

K1-K5 Kritérium 1-5

V1-V5 Varianta 1-5

ÚVOD

Za zcela nejstarší druh vizualizace je považována mapa. Lidé začali využívat vizualizaci již v antice, avšak k největšímu nárůstu vizualizací dochází až v druhé polovině dvacátého století. To je zapříčiněno vývojem počítačové techniky. Nelze se tedy divit, že je vizualizace v dnešní době velmi diskutované téma. Ze všech stran má na nás vliv obrovský počet informací, se kterými bychom si měli umět poradit a vyčíst z nich dané spojitosti. Počet těchto dat se rok od roku zvyšuje. Výhoda vizualizace dat spočívá v lepší orientaci díky své podobě. Grafy jsou pro člověka více přehledné než například tabulky v číselném či textovém provedení.

S vizualizací se lze setkat takřka kdekoli – ve stavebnictví, technice, v geografii atd. S vývojem technologií nelze znát všechny složitosti programování, stačí k tomu pouze internet, kde si lze vybrat z široké škály online nástrojů nebo aplikací. Velkým pozitivem je možné bezplatné používání online služeb pro vizualizaci dat.

Hned z několika důvodů vizualizaci dat jistě ocení management podniku – manažerům poskytne lepší orientaci ve vývoji podnikových dat (náklady, tržby atp.), umožňuje snadnější prezentaci například jejich podřízeným, dále se díky vizualizaci manažeři mohou rozhodovat rychle a přesně a v neposlední řadě se zde minimalizuje čas potřebný pro porozumění datům a informacím.

Cílem bakalářské práce je vizualizace vybraných datových položek využívaných v podniku (jako jsou náklady, výnosy, provozní činnosti atp.) pomocí různých metod. Pro vypracování jsem si zvolila firmu s názvem IBEKR, s. r. o, která mi poskytla veškeré potřebné podklady. V rámci tohoto cíle budou vymezeny základní pojmy jako jsou data, znalosti a informace. Dále budou stanoveny cíle vizualizace a bude popsána její historie i současnost. Následně budou charakterizovány druhy vizualizace dat, dále nástroje, které se při vizualizaci používají, a v neposlední řadě také data, která byla vybrána jako vhodná pro vizualizaci. Na závěr budou realizovány výsledné vizualizace těchto dat a následně porovnávány vybrané online nástroje pomocí různých kritérií. Pro porovnání těchto nástrojů byla vybrána metoda bodovací a Saatyho metoda. V závěrečné části bude proveden výběr nejlepšího online nástroje pro vizualizaci dat.

1 VIZUALIZACE DAT

Co je myšleno pojmem vizualizace? Pokud lze vizualizaci porozumět v nejrozsáhlejším smyslu, pak je to každá metoda, při níž je možné sdělit jisté hodnoty nebo postoj prostřednictvím schémat (Sochor aj. 1997, s. 5).

Většina slovníků definuje tento pojem jako 1) *formovat mentální obraz*, 2) *činit viditelným*. V souvislosti se zaměřením na vizualizaci dat je realizovatelné se setkat s různorodými definicemi, ze kterých plyne, že vizualizace dat je postup, který na sebe váže schopnosti lidského vnímání s přínosy výpočetních technologií. Účinná analýza je taková, které se účastní od prvního do posledního kroku lidský uživatel, využívá při tom své znalosti, flexibilitu a kreativitu a v neposlední řadě také výpočetní techniku (počítač). Určité zobrazení vizuální podoby uživateli je základním úmyslem vizualizace dat. Důležité rovněž je, že je spíše přikládán důraz na to, aby byl výstup srozumitelný (Myslivec, 2012, s. 5).

Největší předností vizualizace pro analýzu dat ve srovnání s ostatními přístupy (prostředky umělé inteligence, statistické metody) je fakt, že tato metoda využívá jedinečných lidských schopností chápat tyto vizuální údaje. Lidské cítění je v tomto případě zapojeno ještě dříve, než se využije kognitivní poznávání v tzv. prekonceptuální fázi (každá bytost je schopna v rozmezí několika desetin sekundy objevit složení a abnormality dokonce i ve velkém obrázku). Vizualizace také dává možnost přímému působení či vzájemné spolupráci mezi dvěma a více stranami při výměně dat, a to umožňuje bezprostřední zpětnou vazbu. Je to možné formulovat tak, že oko (grafický představitel, který je chápán uživatelem), ruka (působení mezi dvěma a více stranami s bezprostřední zpětnou vazbou) a mysl (znalosti, fantazie, nápady a zkušenosti uživatele) kooperují snadno a se vzájemným pochopením (Myslivec, 2012, s. 5-6).

Česká terminologická databáze knihovnictví a informační vědy uvádí, že vizualizace informací, což je vlastně rovnocenné pojmenování pro výraz vizualizace dat, je „*proces převodu číselných a kvantitativních údajů a jejich vztahů do vizuálního, zpravidla grafického zobrazení s využitím počítačové grafiky, které napomáhá jejich percepci a porozumění. Obvyklými prostředky vizualizace jsou grafy, diagramy, sítě, mapy, grafické symboly, třírozměrné objekty, animace. Základními řešenými problémy*

jsou zobrazení vícerozměrných dat a výběr (filtrování) podstatných údajů pro vizualizaci.“

Na závěr je vhodné ocitovat dva velice trefné výroky, které souvisí s touto problematikou: „*Every picture tells a story.*“ Rod Stewart, 1971 a „*Graph is essential to good statistical analysis.*“ Francis John Anscombe, 1973.

1.1 Základní pojmy

Na počátku je důležité definovat základní pojmy – *informace* a *data*. Pojmy *data* a *informace* jsou velmi rozšířené a jejich používání je velice nezávislé. Důležitou součástí je intuice. Již výše zmiňovanou dvojici pojmů rozšiřuje pojem *znalost*, který se využívá ve spojení s umělou inteligencí (Sklenák, 2001, s. 1).

Data jsou položky, které představují texty, fakta, grafiku, analogové, zvukové nebo digitální živé video segmenty. Data jsou základní surovinou pro vytváření informací. (information-management, c2019a).

Dle Sklenáka (2001, s. 1) jsou *data* formou množného čísla latinského slova *datum*, tento pojem je možné vysvětlit jako *něco daného*. Slovo *datum* bylo zpočátku vyvozeno z příčestí minulého od slova *dare*, což znamená *dát*. V souvislosti s počítačovou vědou je pojem *data* vysvětlován vždy jako pojmenování pro obraz, text, číslo, zvuk atd. Ve vztahu s prací s *daty* lze rozlišovat: strukturovaná *data* (zaznamenávání objektů, faktů, atributů apod.) a nestrukturovaná *data* („tok bytů“ bez nadcházejícího odlišení).

Shneiderman (1996, s. 336) rozlišuje nadcházejících sedm druhů *dat*: jednorozměrná *data*, dvojrozměrná *data*, trojrozměrná *data*, časová *data*, vícerozměrná *data*, síťová *data* a stromy. Zároveň s nimi vymezuje sedm úkolů/úkonů, které vyplývají z jeho přesvědčení pro zjišťování informací vizuálně – „Overview first, zoom and filter, then detail-on-demand“ (Shneiderman 1996, s. 337):

- Overview – dosažení kompletního povědomí o datovém souboru.
- Zoom – zvětšení a zaměřování se na vybrané předměty.
- Filter – vyřazení nepotřebných předmětů.
- Detail-on-demand – dosažení detailních informací o zvolených objektech či seskupení objektů.

- Relate – zachycení souvislostí mezi objekty a příznaky.
- History – zachovávání historie uživatelových činností a zásahů, následná možnost vymazání či reprodukování.
- Extract – potencialita exportu zvolených objektů či dotazů na parametr pro následné upotřebení.

Davenport a Prusak (c1998, s. 4) sdělují, že „*data transformujeme přidáváním dodatečné hodnoty v informace různými způsoby.*“ Způsoby transformace popisuje totožný autor dále:

- „*přidáním kontextu – víme, za jakým účelem byla data sesbírána,*
- *kategorizací – víme, jaké je měřítko analýzy nebo hlavní komponenty dat,*
- *kalkulací – data mohou být analyzována matematicky nebo statisticky,*
- *opravou – chyby byly odstraněny z dat,*
- *zhuštěním – data mohou být zhuštěna do kompaktnější formy.*“¹

Znalosti jsou oboustranně propletené skladby souvisejících poznatků. Znalost nějakého předmětu znamená reprezentaci těchto poznatků ve formě kognitivního prototypu, se kterými je dále možné dělat rozmanité poznávací operace. Pomocí těchto operací je člověk schopen předvídat, co může nastat v reálném světě. (Sklenák, 2001, s. 4)

Informace jsou data zvyšující znalosti osoby, která je obdrží za předpokladu, že byla zpracována tím správným způsobem. Informace jsou hotové produkty nebo výstupy informačních systémů. Informace je také počáteční krok jednotlivců, před tím, než se dostanou do systému, který zpracovává transakce při zachycování dat (information-management, c2019b).

Gála aj. (2009, s. 27) uvádí, že „*pojmem informace používáme intuitivně v průběhu celého našeho života. Není bez zajímavosti, že historicky se s tímto pojmem setkáváme již od středověku – vždy v nejdůležitějších sférách: v obchodě, v soudnictví a*

¹ V původním znění: „We transform data into information by adding value in various ways. Contextualized: we know for what purpose the data was gathered, categorized: we know the units of analysis or key components of the data, calculated: the data may have been analyzed mathematically or statistically, corrected: errors have been removed from the data, condensed: the data may have been summarized in a more concise form.“

v církevním životě (tedy v ideologii). Samostatný výraz informace (z lat. informatio, resp. informare = dát tvar, formovat, tvořit) je zaznamenám poprvé roku 1274 ve významu souboru aktů, které vedou k prokázání důkazů trestného činu a k odhalení jeho pachatelů.“

S pojmem informace se pojí tzv. informační přehlcení. Důvodem informačního přehlcení je, že informace vznikají daleko rychleji a ve větším počtu, než je člověk vůbec schopen nějakým způsobem pochopit nebo zpracovat. Tato záležitost se nazývá *informační exploze* (Sklenák, 2001, s. 5).

Všeobecně je možné říci, že člověk je informačně přehlcen, když (Sklenák, 2001, s. 5-6):

- není schopný rozumět přístupným informacím,
- pociťuje být „zasypaný“ počtem informací,
- není si jistý, jestli se tyto informace skutečně vyskytují,
- neví, kde pátrat po informacích, nebo neví, jak je získat.

Grafický vs. vizuální design

Vizuální a grafický design jsou prvky kterékoli vizualizace dat, ale odlišují se posláním, které současně naplňují. Grafický design se zaměřuje na podobu, tudíž na to, jak graf vypadá. Vizuální design se pak zaměřuje na formu grafického provedení dat, tedy to, jaký model grafu je aplikován a které prvky (pruhy, sloupce apod.) představují vizualizovaná data. Obě skupiny designu se nedají zastoupit. Efektivní vizuální prezentace dat tudíž lze zhotovit vždy jen za přítomnosti jak grafického, tak vizuálního designu (visualdata, 2019).

1.2 Cíle vizualizace

Vizualizace informací je oblast, která se zabývá digitálním zpracováním a zobrazováním abstraktních záznamů. Kvantitativní data lze zajistit analýzou, měřením anebo statistickými postupy. Hlavním záměrem je zpracování souhrnných údajů a jejich znázornění ve vizuální podobě, která je pro jedince přirozenější než číselné vyjádření. Znázornění velkého počtu údajů na menší ploše umožňuje vysoká informační hustota obrazové reprezentace. Dává tak člověku možnost nabytí nástin o zpracovávaném motivu, zjistit vzorce, vztahy a vlastnosti mezi záznamy a

v neposlední řadě pomáhá porozumět zprávě, která se skrývá v abstraktních datech (cognito, 2017).

Mohou být definovány tři základní cíle vizualizace (Myslivec, 2012, s. 7):

- *Explorativní analýza* – „vizualizace dat slouží k hledání sktruktur, vztahů, trendů a skrytých vzorů v datech. Cílem je získání nové informace z dat“.
- *Ověřování hypotéz* – „vizualizace dat slouží k potvrzení nebo vyvrácení již formulovaných hypotéz“.
- *Prezentace* – „vizualizace dat slouží k srozumitelnému a přehlednému zobrazení známých informací, prezentací faktů o datech“.

Všechny tři cíle jsou významné, ale nejvíce péče potřebuje cíl první, tedy explorativní analýza.

Úmyslem vizualizace je dopracovat se pomocí interaktivní grafiky k nahlížení do rozmanitých hledisek výchozí problematiky, která závisí na procesu, jímž se zabýváme. Je to kupříkladu vědní simulace. Pojem vzhled neboli „insight“ se v publikacích o vizualizaci vyskytuje často. Účinná vizualizace poskytuje odpovědi na otázky, které se týkají uvedené problematiky a skutečnosti, jež nám doposud nebyly známy. Tento způsob nám umožňuje získat pohled do určitého problému (Telea, 2015).

Uživatel za pomoci interakčních a vizualizačních nástrojů prohledává datový soubor, následně objevuje uspořádání, vazby, souvislosti, a formuje tak určité domněnky, ty poté přezkoumává pomocí různých vizualizačních nástrojů. V posledním kroku uživatel výsledné informace prezentuje vizuálním způsobem (Myslivec, 2012, s. 7)

Na závěr této části je vhodné ocitovat dva výroky, které napomohou k lepšímu pochopení cílů vizualizace dat.:

„Visualization is critical to data analysis. It provides a front line of attack, revealing intricate structure in data that cannot be absorbed in any other way. We discover unimagined effects, and we challenge imagined ones.“ William S. Cleveland, 1993.

„Since the aim of exploratory data analysis is to learn what seems to be, it should be no surprise that pictures play a vital role in doing it well. There is nothing better

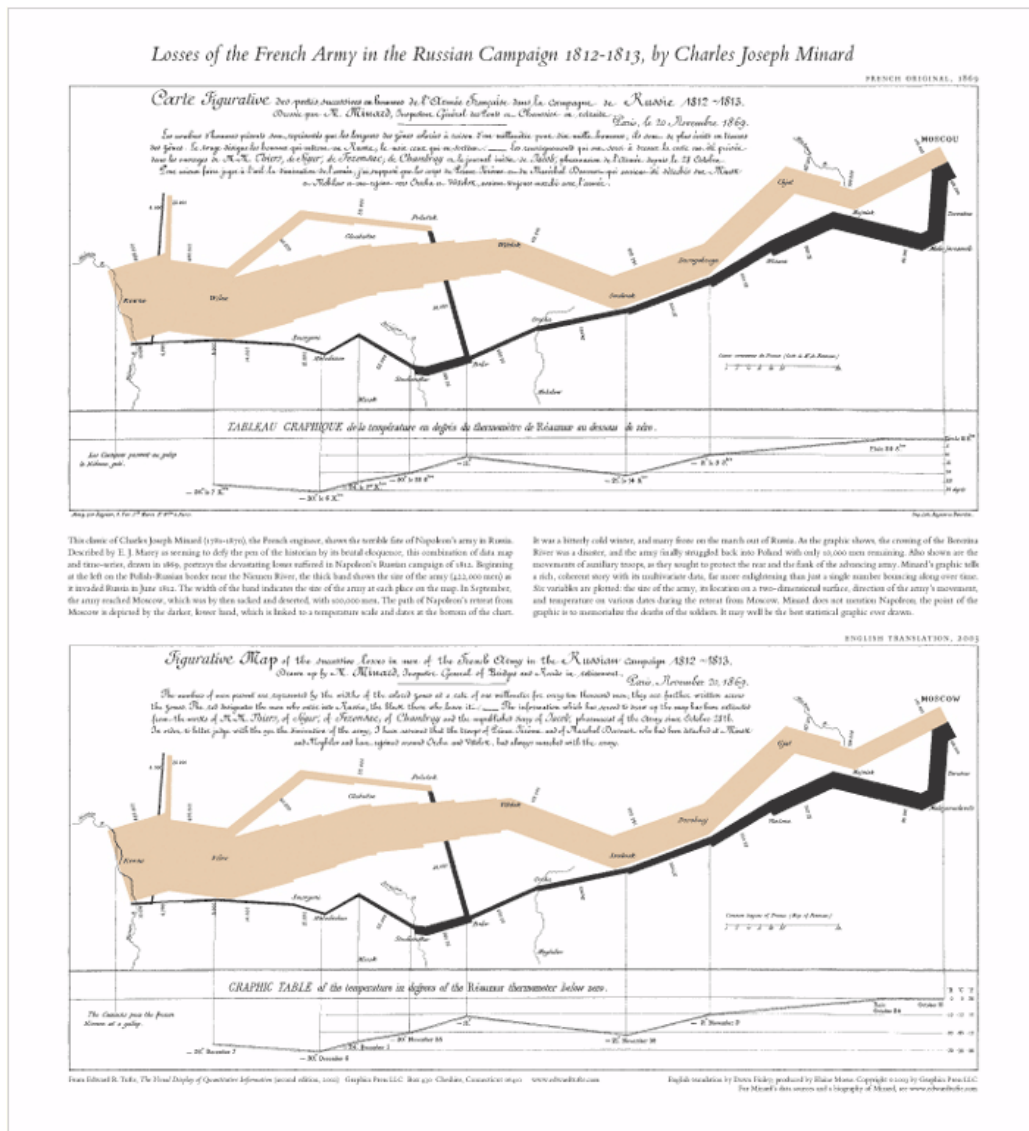
than a picture for making you think of questions you had forgotten to ask (even mentally).“ John W. Tukey, 1985.

1.3 Historie vizualizace

Většina lidí pokládá statistickou grafiku a vizualizaci dat za relativně novodobý způsob, jak vytvářet datovou prezentaci. „*Ve skutečnosti má však grafické zobrazení kvantitativních informací hluboké kořeny.*“ (Friendly, 2005). Friendly (2005) rozdělil historii vizualizace dat podle vývojových milníků do následujících období:

- **Před 17. stolení: Prvotní mapy a diagramy** – počáteční kořeny vizualizace lze považovat za malování geometrických obrazců, map, umístění hvězd a dalších nebeských těles.
- **1660-1699: Měření a teorie** – mezi nejdůležitější problémy 17. století se řadily ty, které se zabývaly fyzickým měřením času, vzdálenosti a prostoru – pro astronomii, mapování, navigaci a územní expanzi. Toto století také přineslo náhlý vzestup teorie i praxe například v teorii odhadu a pravděpodobnosti.
- **1700-1799: Nové formy grafiky** – v 18. století dochází vedle technologického pokroku (například barevný tisk) také k vývoji nových postupů při kreslení map a k zachycení abstraktních dat. William Playfair (1759-1823) je považován za vynálezce vizualizační techniky, jako je výsečový graf, spojnicový graf či sloupcový graf.
- **1800-1849: Počátky moderní grafiky** – první polovina 19. století byla svědkem obrovského růstu v oblasti statistické grafiky a tematického mapování. Ve statistické grafice byly vynalezeny další moderní formy zobrazení dat: koláčové grafy, mozaikové grafy, histogramy, lineární grafy, grafy časových řad, konturové grafy atd. V počátcích moderní grafiky jsou znázorňována data z rozmanitých oborů (lékařský, fyzikální, sociální, ekonomický atd.). V této době působil lékař jménem John Snow, který zhotovil mapu, jež vizualizovala rozmístění lidí postižených touto nemocí.
- **1850-1899: Zlatá éra statistické grafiky** – do poloviny 19. století byly vybudovány předpoklady, které umožnily rychlý růst vizualizace - "dokonalá bouře" pro datovou grafiku. V celé Evropě byly vystavěny oficiální státní statistické úřady, které představovaly přijetí zvyšující se hodnoty číselných

informací pro dopravu, obchod, sociální plánování a industrializaci. Roku 1869 Charles Joseph Minard zhotovil vývojový diagram Napoleonovy armády při tažení na Rusko v roce 1812.



Obrázek 1: Grafika Charlese Josepha Minarda, originál a anglický překlad

Zdroj: (edwardtufte, 2019)

- **1900-1950: Moderní doba temna** – v tomto období se objevilo pouze pár grafických inovací. Do poloviny třicátých let dvacátého století bylo zaujetí pro vizualizaci, které charakterizovalo pozdní devatenácté století, nahrazeno vzestupem kvantifikace a formálních, často statistických, modelů v sociálních vědách.
- **1950-1974: Znovuzrození vizualizace dat** – datová vizualizace začala v polovině šedesátých let 20. století stoupat z nečinnosti. V USA, John W.

Tukey (1915-2000) vydal výzvu k uznání analýzy dat jako legitimního odvětví statistik odlišných od matematických statistik. Krátce poté vynalezl široká spektra nových, jednoduchých a efektivních grafických displejů. Rozmach výpočetní techniky umožňuje zobrazení ve vysoké kvalitě rozlišení, a dokonce také animaci.

- **1975-2006: Interaktivní a dynamická vizualizace dat** – během posledního čtvrtletí 20. století datová vizualizace rozkvetla. Jsou k dispozici softwarové nástroje, datové typy a široká škála vizualizačních metod pro každý stolní počítač. Jsou zde také vytvářeny nové nástroje pro vizualizaci vícerozměrných dat.

1.4 Současnost

V dnešní době inovací existuje mnoho dalších způsobů, jak vizualizovat data a informace. Je zde několik technologií, které se dají považovat za nástroje pro vizualizaci. Je to například virtuální realita, rozšířená realita, hologram a v neposlední řadě také aplikace na mobilu určené pro tvorbu grafů. Mobilní aplikace lze stáhnout v mobilních obchodech. Všechny tyto pojmy mají co do činění s vizualizací dat.

Virtuální realita

Virtuální realitu je možné popsat pomocí dvou slov, která tento pojem definují a také z těchto slov pochází. Jsou to samozřejmě slova „virtuální“ a „realita“. Definice výrazu "virtuální" je něco téměř skutečného, možného a pojmenování „realita“ znamená něco, co člověk prožívá každý den. Z toho vyplývá, že termín „virtuální realita“ vyjadřuje téměř skutečnou realitu (vrs.org, c2017).

Další definice říká, že virtuální realita je vlastně obraz, který je trojrozměrný a realistický. Může to být také umělé prostředí, které je uživatelem vnímáno jako skutečné pomocí interaktivního hardwaru a softwaru (realitytechnologies, 2019).

Prostřednictvím smyslů (dotek, chuť, vůně, sluch a zrak) a vnímacích systémů je možné poznávat svět. Tyto smyslové orgány jsou však pouze ty nejzjevnější. Každá lidská bytost má ve skutečnosti těchto smyslů mnohem více, například pocit rovnováhy. To nám zajišťuje bohatý přísun informací a poznatků do našich myšlenek z okolního prostředí. Pomocí našich smyslů tedy víme vše o naší realitě. Z těchto

informací plyne, že virtuální realita prezentuje naše smysly s virtuálním prostředím generovaným prostřednictvím počítače (vrs.org, c2017).

Existuje rozsáhlé spektrum, jak lze virtuální realitu použít. Jedná se například o (vrs.org, c2017):

- architekturu,
- zábavu,
- medicínu,
- umění.

Vizualizace dat a virtuální realita

Vizualizace je přechod mezi kvantitativními hodnotami, které jsou obsaženy v datech, a lidskou intuicí a porozuměním. Každá lidská bytost má v hlavě silný systém, který dokáže rozpoznávat vzorky. Tuto funkci nám umožňuje především náš zrak. Pro správný a efektivní výběr metody pro analýzu a interpretaci výsledků je nutné data nejdříve vidět. Nejčastější způsob zobrazení dat je např. prostřednictvím tabulek nebo histogramů a koláčových grafů. Tradiční vizualizace, zobrazena na plochý papír nebo na plochou obrazovku, je přirozeně omezená. A to je právě ten moment, kdy přichází na řadu virtuální realita (medium, 2018a).

Virtuální realita přispívá vizualizaci dat mnohem víc než jen přidáním jedné další dimenze do datového displeje. Při zobrazení v 3D prostoru, který lze snadno navigovat, je možné kódovat a pochopit více datových dimenzí pomocí barev, tvarů, fólií, animací atd. Je dokázáno, že lidské vnímání vzorků a vztahů, které jsou přítomny v datech, funguje mnohem lépe, když je uživatel plně ponořen do takového datového prostoru, přičemž data pozoruje zevnitř. V tom spočívá rozdíl mezi tradičními vizualizačními přístupy a virtuální realitou. Řada výzkumných studií v mnoha oblastech prokázala právě tento efekt. Lidská mysl je totiž nejúčinnější, pokud má možnost hledat vzory právě v tomto prostoru, i když má abstraktní povahu. Kromě toho je VR přirozenou platformou pro vizualizaci dat v rámci spolupráce a vizuálního průzkumu. Uživatelé mohou s daty vzájemně pracovat a ovlivňovat je ve sdíleném virtuálním prostoru, i když jsou ve skutečnosti fyzicky odděleny kontinenty. Tato interakce přináší mnoho výhod, jako jsou například úspora času, nákladů, a především úsilí cestujících (medium, 2018a).

První platforma, která se zabývá sloučením umělé inteligence, velkých dat a virtuální reality, se nazývá Virtualitics. Je to platforma, kde lidé mohou komunikovat s kolegy a jejich daty. Virtualitics umožňuje podnikovým společnostem snadno odhalit klíčové pohledy na jejich data prostřednictvím kombinace strojového učení, dokonalé vizualizace a společného sdíleného virtuálního prostředí (virtualitics, c2019).

Rozšířená realita

Rozšířená realita (dále jen AR z anglického názvu augmented reality) je technologie, která rozšiřuje náš fyzický svět tím, že do něj přidává vrstvy digitálních informací. V porovnání s virtuální realitou AR nevytváří celé umělé prostředí, aby nahradila skutečnost. AR se zobrazí jako přímý pohled na již existující věc nebo prostředí s možností přidat grafiku, zvuky nebo videa (thinkmobiles, c2019).

AR doplňuje každodenní činnost různými způsoby. Například jedno z nejpopulárnějších použití AR je na hry. V maloobchodě je AR vhodné použít pro lepší zapojení zákazníků, uchování povědomí o značce, a dokonce zvýšení prodeje. Některé funkce pomáhají zákazníkům při nákupu – poskytují data o produktech prostřednictvím 3D modelů, které jsou dostupné v jakékoli barvě a velikosti. Další možné oblasti, které AR využívají (thinkmobiles, c2019):

- Průmyslový design: pomocí AR lze vizualizovat, počítat nebo modelovat.
- Lékařství/zdravotní péče: AR pomáhá lokalizovat, trénovat, sledovat nebo trénovat.
- Vzdělávání: tvorba interaktivních modelů pro účely výcviku a výuky.
- Vojenské účely: označování objektů v reálném čase a pokročilá navigace.
- Turistika: informace o destinacích a objektech, možnost navigace.
- Vysílání: posílení živých událostí a streamování.
- Hudba a umění.

Samotný termín AR byl ve skutečnosti vytvořen již v roce 1990. První případy užití pro rozšířenou realitu byly hlavně v armádě a televizi. Nárůst a vývoj internetu a chytrých telefonů je základem pro lepší podmínky rozvoje AR (thinkmobiles, c2019).

Vizualizace dat a rozšířená realita

Na kombinaci AR a datové vizualizace nebo datové analýzy již pracují firmy, jako již zmiňovaný Virtualitics nebo 3Data. Tyto platformy jsou zaměřené především na analýzu dat, prezentaci a diskusi o poznatcích v AR/VR. 3Data je nejvyspělejší nástroj pro vizualizaci grafu. Umožňuje vytvářet a prezentovat graf prostřednictvím virtuální nebo rozšířené reality komukoli, kdekoli na libovolném zařízení, v reálném čase (3data, 2019).

Vizualizovat data pomocí rozšířené reality je možné například pomocí mobilního telefonu, což je velká výhoda už jen z toho důvodu, že ho máme stále při sobě. Studie však ukázaly, že uživatelé stále vnímají, že 2D technika je intuitivnější a rychlejší. Je zde tedy možnost, že na obrovský potenciál vizualizace dat pomocí AR/VR ještě není lidstvo připraveno (medium, 2018b)

Hologram

Hologram se vyznačuje charakteristickou formou záznamu obrazu, kterou dovoluje zobrazit jeho trojrozměrné uspořádání. Jde o postup, při kterém si lze všimnout trojrozměrného světa, který je okolo nás na dvourozměrný sdělovací prostředek a přetvořit tento zobrazený trojrozměrný obraz nazpátek do našich očí (hologram, c2018).

Hologram je také fyzické uspořádání, které zrcadlí světlo do obrazu. Hologramy a holografické produkty jsou především vyhrazené k ochraně publikací (noviny, časopisy) či výrobků proti imitaci či falšování. Dalším nástrojem hologramu je zdokonalení pověsti organizace či ochrana obchodní značky na trhu. Výhodou je udržení předstihu před konkurencí tím, že hologramy zvýrazňují užité vlastnosti našich produktů. Je možné na ně narazit na velkém množství důvěrných dokumentů, ceninách a cenných papírech, dálničních známkách, kolcích, jízdenkách, právních dokumentech, softwarových výrobcích, kreditních kartách a v neposlední řadě také na reklamních předmětech. Hologramy se také používají jako sdělovací prostředek pro 3D zachycení v rozsáhlém množství – počínaje průmyslem, kartografií, výukou a konče uměním (hologram, c2018).

Vizualizace dat a hologram

Hologramy umožňují inteligentnější rozhodování a rychlejší prozkoumávání nápadů prostřednictvím kontroly každého pohledu na naše data a integrace s novým, osobnějším a lidským způsobem (conferences.oreilly, c2016).

Mobilní aplikace

Mobilní aplikace jsou softwarové programy vyvinuté pro mobilní zařízení, jako jsou smartphony (chytré telefony) a tablety.

Záměrem těchto aplikací je užitečnost a produktivita. Nejčastěji tyto aplikace využíváme za účelem zábavy, sportu, fitness a téměř neomezeného množství dalších aktivit. Například sociální sítě jsou jednou z nejoblíbenějších oblastí rozvoje a osvojení mobilních aplikací. Mnoho online subjektů má mobilní webové stránky i mobilní aplikace. Obecně platí, že rozdíl spočívá v účelu: Aplikace má obvykle menší rozsah než mobilní webové stránky, nabízí více interaktivity a poskytuje přesnější informace ve formátu, který je pro mobilní zařízení jednoduchý a intuitivní (lifewire, 2019).

Vývoj mobilních aplikací je jedinečný sám o sobě. Zařízení představují značné omezení pro vývojáře, pokud jde o paměť a výpočetní výkon. Pokud jde o vývojová prostředí, připomínají prostředí, která jsou k dispozici pro vývoj aplikací pro stolní počítače (study, c2003-2019).

Vizualizace dat a mobilní aplikace

Například společnost Apple vynalezla mobilní aplikaci s názvem Numbers (Čísla), která umožňuje tvorbu grafů přímo v mobilním zařízení. Tato aplikace nabízí tvorbu dynamických grafů jakéhokoli typu a interaktivní grafy. Je zde také knihovna s více než 700 přizpůsobitelnými tvary (Apple, 2019). Další aplikace, kterou dnešní obchody s mobilními aplikacemi nabízejí, se nazývá Graph (Graf). Tato aplikace disponuje podobnými vlastnostmi.

2 DRUHY VIZUALIZACE DAT

Tato kapitola se věnuje druhům vizualizace dat. Nejvíce používané druhy vizualizací jsou grafy – jsou zde proto definovány nejzákladnější typy grafů. Dále je v této kapitole vymezen pojem dashboard, jenž je také velice používaný v souvislosti s vizualizací dat.

2.1 Grafy

Nejběžnější formou statistických grafů je **sloupcový graf**. Dle (smartdraw, c1994-2019) je sloupcový graf vizuální nástroj, který používá sloupce pro porovnávání dat mezi kategoriemi. Sloupcový graf může být vodorovný nebo svislý. Důležité je vědět, že čím delší je sloupec, tím větší je jeho hodnota. Sloupcové grafy se skládají ze dvou os.

Sloupcové grafy mají tři klíčové atributy (smartdraw, c1994-2019):

- Schéma sloupce umožňuje snadné porovnání datových souborů mezi různými skupinami na první pohled.
- Graf představuje kategorie na jedné ose a diskrétní hodnotu na druhé. Cílem je ukázat vztah mezi oběma osami.
- Sloupcové grafy také mohou vykazovat velké změny v datech.

Sloupcové grafy jsou vizuálně efektivní, proto je jejich hlavní využití při prezentacích a zprávách. Jsou populární, protože dávají možnost čtenářům identifikovat vzory nebo trendy daleko jednodušeji a rychleji než prohlížení tabulky číselných dat (smartdraw, c1994-2019).

Při vizuálním zobrazování dat existuje několik různých stylů sloupcových grafů, které je možné použít. Jsou to například: vertikální sloupcové grafy, horizontální sloupcové grafy, stohované sloupcové grafy atd. (smartdraw, c1994-2019).

Bodový graf

Bodový graf je velmi známý a často používaný typ grafu. Znázorňuje statistickou vázanost dvou sledovaných hodnot – srovnává a zachycuje jejich oboustranný vztah (korelaci). Právě body v grafu znázorňují měřené veličiny (asq, c2019).

Bodový diagram najde své využití, pokud závislá proměnná může mít více hodnot pro každou hodnotu nezávislé proměnné, při spárování číselných dat a při pokusu zjistit, zda jsou tyto dvě proměnné příbuzné nebo mají nějakou spojitost. (asq, c2019)

Výsečový graf

Výsečový graf (datavizcatalogue, 2019a) je mnohokrát používán v prezentacích nebo například na poradách v podniku, výsečové grafy pomáhají ukazovat poměry a procenta mezi kategoriemi, a to rozdělením kružnice na proporcionální segmenty. Každá délka oblouku představuje část každé kategorie, zatímco celá kružnice představuje celkový součet všech dat, který se rovná 100 %. Schéma koláčů je ideální pro to, aby u čtenářů vyvolala rychlou představu o poměrném rozložení dat. Nicméně hlavní nevýhody jsou (datavizcatalogue, a):

- Nemohou zobrazovat více než několik hodnot, protože se počet zobrazených hodnot zvyšuje, velikost každého segmentu se zmenší. Tato skutečnost ukazuje, že výsečové grafy jsou nevhodné pro práci s velkým množstvím dat.
- Zabírají více místa než ostatní grafy.

Spojnicový graf

Spojnicový graf je reprezentován řadou datových bodů spojených s přímkou. Tyto grafy se nejčastěji používají k vizualizaci dat, které se mění v průběhu času (highcharts.com, 2019). Směr linky na grafu funguje jako metafora pro data: sklon směrem vzhůru ukazuje, kde se hodnoty zvětšovaly a sklon dolů označuje, kde hodnoty klesly. Cesta linky napříč grafem může vytvářet vzory. (datavizcatalogue, 2019b)

Plošný graf

Plošné grafy jsou spojnicové grafy, ale oblast pod linkou je vyplněna určitou barvou nebo strukturou. Plošné grafy jsou vytvořeny nejprve vykreslením datových bodů na karteziánskou souřadnicovou mřížku, dále jsou spojeny linkami mezi body a nakonec se vyplní prostor pod dokončenou čarou. Stejně jako spojnicové grafy se grafické plochy používají k zobrazení vývoje kvantitativních hodnot v intervalu nebo časovém období. Nejčastěji se používají k zobrazování trendů, spíše než ke sdělování konkrétních hodnot (datavizcatalogue, 2019c).

Bublinový graf

Bublinové grafy mají potenciál komprimovat a kondenzovat velké datové množiny pro stovky, někdy tisíce datových bodů v jediném pohledu. Bublinový graf přidává třetí dimenzi pro zobrazení dat v malých násobcích nebo v několika proměnných. Bublinové grafy jsou optimální pro zobrazování vztahu mezi daty pomocí velikosti grafu dat jako třetího vizuálního prvku. Data jsou vykreslena a zobrazena pomocí bublin nebo kategorizovaných kruhů (disků). Bublinové grafy vytvářejí pro diváka stravitelný pohled, který poskytuje rychlé hodnocení vztahu mezi různými daty (smartsheet, c2019).

2.2 Dashboard

Definování pojmu

Doslovné přeložení pojmu dashboard do českého jazyka je přístrojová deska – taková, jaká je například v letadlech nebo automobilech. Dále má pojem dashboard mnoho definic, (Few, 2006 s. 34) například vymezil pojem jako: „*Vizuální zobrazení nejdůležitějších informací, které jsou potřebné pro dosažení jednoho nebo více cílů na jediné obrazovce monitoru tak, aby bylo umožněno snadné sledování.*“² Oproti tomu (Rivard aj. 2004) uvádí, že dashboard „...poskytuje vhled na klíčové ukazatele výkonnosti skrze jednoduchou vizualizaci jako budíky, tabulky, grafy, a to skrze webový prohlížeč. Dashboardy jsou přitažlivé protože:

- *prezentují velké množství rozdílných měření v jednotném, konsolidovaném pohledu,*
- *shrnují detaily do celkových souhrnů,*
- *poskytují intuitivní indikátory, jako například budíky a semaforey, které jsou ihned pochopitelné (např. červený sloupec znamená problém, zelený sloupec znamená, že je vše podle plánu).*³

² V původním znění: „Visual display of the most information needed to achieve one or more objectives

which fits entirely on a single computer screen so it can be monitored at a glance.“

³ V původním znění: „They provide visibility into key performance indicators (KPIs) through simple visualgraphics such as gauges, charts and tables within a web browser. Dashboards are appealing because they: present a wide number of different metrics in a single consolidated view, roll up details into high-level summaries, provide intuitive indicators, such as gauges and stoplights, that are instantly understandable (e.g., red bar means problem; green bar means everything is on plan).

Další zdroj uvádí, že dashboard je nástroj pro vytváření přehledů, který konsoliduje, shromažďuje a zajišťuje měření, metriky (měření v porovnání s cílem) a někdy také skóre na jediné obrazovce, takže je možné na první pohled sledovat informace. Dashboards se liší od hodnotových karet a jsou přizpůsobeny tak, aby sledovaly určitou roli nebo vytvářely metriky odrážející konkrétní pohled (information-management, c2019a).

Definice ze zdroje klipfolio (c2019) popisuje, že dashboard je nástroj pro správu informací, který vizuálně sleduje, analyzuje a zobrazuje klíčové indikátory výkonu, metriky a klíčové datové body pro sledování zdraví podniku, oddělení nebo konkrétního procesu. Jsou přizpůsobitelné tak, aby vyhovovaly specifickým potřebám jednotlivých oddělení a celé společnosti.

Využití dashboardu

Dashboard se dá využít v mnoha případech, zde jsou některé příklady použití:

- Odpověď na otázky o firmě – nejlepší dashboards odpovídají na důležité otázky o firmě. Na rozdíl od pokročilých nástrojů pro podnikovou inteligenci jsou dashboards navrženy pro rychlou analýzu a informovanost. Nejběžnějším přístupem k navrhování panelu podnikání je jeho sestavení pomocí formátu otázky a odpovědi (klipfolio, c2019).
- Dashboard je způsobilý zaměřit se na ukázkou provozních a analytických údajů – podnikové otázky a odpovědi jsou odkázány na průmysl, oddělení, proces a postavení. Analytické dashboards jsou zpravidla navrženy tak, aby podpořily rozhodování orgánů a vedoucích pracovníků, stanovit cíle a pochopit, jak a proč se stala nějaká skutečnost, se shodnými informacemi, které mohou upotřebit k uskutečňování příslušných změn. Analytický dashboard tohoto dosahuje na bázi údajů dosažených z dat nahromaděných po období určené uživatelem (tj. poslední rok, čtvrtletí nebo měsíc), (klipfolio, 2019).
- Dashboard demonstruje interaktivní vizualizaci dat – na dashboardu se data zobrazují jako měřidla, grafy a tabulky, tudíž jsou uživatelé schopni dohlížet na zdraví podniku. Díky vizuální reprezentaci nezbytných dat je snadné porozumět těmto vizualizacím, zdokonalovat a dohlížet na naše podnikání (klipfolio, 2019).

Kategorizace dashboardů

Dashboardy jsou klasifikovány dle velkého množství hledisek, například:

- zpomalení dat – online, off-line,
- interaktivita – dynamické, statické,
- stupeň řízení – analytické, operativní, taktické, strategické
- firemní odvětví – lidské zdroje, výroba, prodej, obchod, marketing, finance atd.,
- dostupnost – s omezeným vstupem, otevřené/veřejné,
- prospěšné a nepříznivé.

3 NÁSTROJE K VIZUALIZACI DAT

Tato kapitola je zaměřena na softwarové prostředky, které lze využít pro vizualizaci dat. V současné době se velké množství vizualizací uskutečňuje prostřednictvím počítače. Počítačové softwarové nástroje jsou racionálním řešením hned z mnoha příčin – vizualizace, které jsou vytvářeny, lze nadále upravovat a používat, kdykoli lze změnit vstupní data, tyto nástroje jsou také snadnější na použití (zvládne to téměř každý), výstupy je možné zobrazovat v elektronické formě a lze pracovat i s velkým množstvím dat. Největší výhodou je, že se výsledná data mohou jednoduše sdílet a následně je realizovatelné se k těmto vizualizacím vrátit, protože jsou přístupné online.

Analýza dat je často nezbytná součást našeho života jak doma, tak v práci. Ať už se jedná o zjišťování vývoje nákladů, výnosů, či tržeb, sledování váhy, spotřeby jídla nebo akvizice nových zákazníků, tak vždy je prospěšné grafické zobrazení vývoje a získat tak zřetelnější obrázek, za prvé, kam firma směřuje, a za druhé, na co se v budoucnosti zaměřit.

Dle názoru Telea (2015) by měl být software účinný – snadné a rychlé vytvoření vizualizace. Měl by být také adaptovatelný potřebám uživatele, srozumitelný a lehce dosažitelný.

Prostředky, které umožňují vizualizaci dat, je možné rozčlenit do několika skupin:

- komerční, nebo open source,
- zpoplatněné, nebo zdarma,
- podle toho, zda je potřeba vizualizovat vědecká data nebo informace,
- podle třídy:
 - framework (aplikační rámec) – má za úlohu podporovat při vývoji, programování a uspořádání jiných softwarových projektů. Cílem frameworku je usnadnění práce, aby se každý mohl soustředit pouze na svoje zadání (whatis.techtarget, c1999-2019),
 - knihovna – využívá aplikační rozhraní (API) a dovoluje upotřebení již zformovaných kódů v ostatních programech (it-slovník, c2008-2018),
 - turnkey systems – počítačový systém, který je uspořádán pro určitou aplikaci. Termín pochází z myšlenky, že koncový uživatel může jen

„otočit klíčem“ a systém je připraven pracovat (collinsdictionary, c2019),

- podle toho, zda je nezbytné ovládat znalosti programování.

Online nástroje

Existuje mnoho online nástrojů, které slouží pro vizualizaci dat. Tyto nástroje jsou volně dostupné na internetu. Seznam, zde uvedený, není zdaleka podrobný. Na internetu je nespočet online nástrojů, které vizualizaci dat umožňují. Jsou to například:

- ChartBlocks,
- Datawrapper,
- Infogram,
- Visme,
- Plot.ly,
- Meta-chart.

Out-of-the-box software

Dalším typem nástroje pro vizualizaci dat je tzv. **Out-of-the-box software**. Tento typ software umožňuje okamžité použití, stačí ho pouze nainstalovat do našich počítačů. Je také velmi jednoduchý, tím pádem vhodný pro nováčky (managementmania, c2011-2016). Reprezentanty tohoto druhu software jsou kupříkladu:

- Microsoft Excel (tabulkový kalkulátor a výkonný nástroj pro vizualizaci a analýzu dat),
- Google Spreadsheets (cloudová varianta),
- Chartist,
- Tableau.

Dostupnost nástrojů k vizualizaci dat

Z informací představených v předešlých částech vyplývá, že ve vizualizačních systémech, které jsou dostupné online – bezplatně a tzv. out-of-the-box softwarů je k dispozici relativně rozsáhlá nabídka vizualizačních nástrojů, a to i některých poněkud

nezvyklých a neobyčejných. Jak lze vydedukovat z předchozích údajů, jsou tyto systémy čím dál tím častěji sestaveny tak, aby je mohl využívat opravdu každý. Uživatel tak má možnost zpřístupnit si na svém počítači rozmanitý výběr vizualizačních metod jak pro zobrazení, tak analýzu vícerozměrných dat.

4 VÝBĚR DAT VHODNÝCH K VIZUALIZACI A JEJICH

DEFINICE

Pro vizualizaci dat byla vybrána následující data, která byla získána z poskytnutých dokumentů firmy IBEKR, s. r. o. – výkaz zisků a ztráty a rozvahy.

Dlouhodobý majetek – majetek, který není většinou opatřován s cílem následného prodeje a doba užití není delší než jeden rok. Dlouhodobý majetek lze označit těmito typickými znaky: permanentnost (majetek se v průběhu let nemění), dlouholetost, pozvolná spotřeba (majetek časem přemísťuje příslušnou hodnotu do nákladů formou odpisů). Dlouhodobý majetek se dělí na dlouhodobý nehmotný majetek, dlouhodobý hmotný a dlouhodobý finanční majetek (Martinovičová aj. 2014, s. 28-29)

Dlouhodobý nehmotný majetek je majetek nemateriální povahy, pojmy, které do této skupiny zle zařadit jsou například software, know-how, autorská práva, patenty a licence. Jeho nezbytným dílem je také tzv. goodwill – *dobré jméno podniku* (představuje reputaci podniku, která je spojována s obchodním jménem podniku (Martinovičová aj. 2014, s. 29).

Dlouhodobý hmotný majetek je obvykle rozdělen na (Martinovičová aj. 2014, s. 29): *„movitý majetek, nemovitý majetek, pěstitelské celky trvalých porostů a zvířata základního stáda a tažná zvířata, za něž je možné považovat plemenná zvířata.“*

Poslední kategorií dlouhodobých aktiv je dlouhodobý finanční majetek, ten je vytvářen majetkem, jenž je dotován zdroji, který společnost nemá v úmyslu po dobu několika let použít kvůli svému vývoji. Je to obzvláště: *„finanční účast podniku v jiných podnicích, poskytnuté dlouhodobé vklady jiným ekonomickým subjektům, dluhové cenné papíry (hypoteční zástavní listy, státní dluhopisy) a ostatní dlouhodobý finanční majetek.“* (Martinovičová aj. 2014, s. 29).

Zásoby jsou součástí oběžného majetku, který se vyznačuje tím, že jeho doba použití je krátkodobá (do jednoho roku) a ustavičně mění svůj vzhled (podobu). Zásoby jsou formou oběžného majetku věcného charakteru a dělí se na: základní suroviny, kancelářské prostředky, pohonné hmoty, čisticí prostředky, ochranné pomůcky a obaly (ekonomikon, 2019).

Další zdroj uvádí, že zásoby lze rozdělit do tří větších skupin (Scholleová, 2017, s. 94):

- materiál a suroviny,
- nedokončená výroba a polotovary,
- výrobky a zboží.

Existuje také členění zásob dle dvou kritérií (ekonomikon, c2019):

- podle účelu – provozní, technologické, sezónní a rezervní zásoby,
- podle velikosti – průměrná zásoba, minimální a maximální.

Scholleová (2017, s. 94) uvádí, že „*cílem je, aby zásoby byly co nejmenší, ale přitom umožňovaly chod podniku. Na precizní řízení zásob se soustředí japonské způsoby řízení. Zatímco klasický západní přístup stále vidí zásoby jako nutné zlo, které je třeba trpět a udržovat je v potřebné výši, japonský přístup tvrdí, že dostatečné zásoby skrývají problémy ve výrobě, které měly být dávno řešeny (nevyváženost procesů a kapacit), podporují tvorbu zmetků a umožňují vysokou variabilitu v přesnosti plnění termínů.*“

Krátkodobá pohledávka je definována jako určité oprávnění společnosti na úhradu stanoveného peněžního obnosu. Krátkodobé pohledávky se vyznačují předpokládanou dobou splatnosti do jednoho roku od okamžiku jejich vzniku. Vznik pohledávek lze běžně spojit s obchodním stykem, tzn. vzhledem k odběratelům – nejčastěji za prodej služeb, výrobků nebo zboží (testyzucetnictvi, c2006-2019).

Krátkodobý finanční majetek je charakterizován jako majetek s předpokládaným vlastnictvím do jednoho roku. Patří do něj (fucik.cz, 2015):

- peněžní prostředky (hotovost, peníze na účtech v bankách),
- ceniny,
- cenné papíry a podíly.

Výsledek hospodaření

„Výsledkem hospodaření podniku může být buď ztráta, nebo zisk. Pokud se bude podnik snažit zisk navyšovat, lze ho zvyšovat dvěma základními způsoby, a to buď (Taušl Procházková aj. 2018, s. 46):

- *navyšováním výnosů,*
- *snižováním nákladů.“*

Krátkodobé závazky jsou příhodným zdrojem zabezpečování krátkodobých aktiv. Krátkodobé závazky mají tři výchozí formy: bankovní krátkodobý úvěr, úvěr od dodavatele, nezaplacené mzdy, daňové povinnosti atd. Přednosti krátkodobých závazků ve srovnání s dlouhodobými jsou: markantně nižší náklady, nenáročné získání, rychlejší dosažení (Scholleová, 2017, s. 107). Příkladem krátkodobého úvěru je například kontokorentní úvěr u banky.

Bankovní úvěry a výpomoci poskytují banky. Mohou být jak krátkodobé, tak dlouhodobé. Existuje několik druhů bankovních úvěrů – již výše zmiňovaný kontokorentní úvěr, eskontní úvěr, hypoteční úvěr, spotřebitelský úvěr, faktoring, forfaiting atd. (Synek a kol., 2006, s. 124).

Tržby za výrobky a služby jsou základní složkou výnosů velkého množství firem, hlavně firem, které se věnují průmyslu, dopravě, obchodu nebo zemědělství. Tržby jsou peněžním vyjádřením něčeho, co podnik dosáhnul prodejem, je to například prodej služeb, výrobků a zboží. Tržby jsou finančním zdrojem podniku, který má úlohu uhradit náklady, daně a dividendy (Synek a kol., 2011, s. 76)

Výnosy prezentují peněžní obnos, kterého firma dosáhla ze všech svých aktivit a konání za konkrétní účetní období (měsíc, rok). Účetní výkaz, který sleduje výnosy, se nazývá výkaz zisku a ztráty (Taušl Procházková aj. 2018, s. 44).

Výnosy dále pro podnik představují nárůst zdrojů, tudíž pozitivní tok peněz. Výnos není závislý na zaplacení za dodávané výrobky, služby nebo zboží. Je tudíž pravděpodobné, že budou do výnosů začleněny i ty dodávky, jež nebudou zaplacené.

Dle druhového členění lze rozdělit výnosy na: tržby za prodej zboží, výkony – což jsou již zmiňované tržby za výrobky a služby, tržby z prodeje dlouhodobého majetku a materiálu, ostatní provozní výnosy a finanční výnosy (Martinovičová aj. 2014, s. 44).

Další data, která byla vybrána, jsou: **spotřeba materiálu a energie, mzdové náklady a daně a poplatky**. Všechny tyto pojmy patří do nákladů. Účetní výkaz, který sleduje náklady, je, stejně jako u výnosů, výkaz zisku a ztráty.

Náklady mají velký počet definic, kupříkladu (Kožená, 2007, s. 62):

- náklady jsou racionálně vynaložené prostředky, které jsou vyjádřeny v penězích,
- náklady organizace jsou peněžní sumy, které organizace vydala za účelem dosažení výnosů,
- náklady znázorňují hodnotu vstupů do postupů, které v organizaci probíhají.

Charakteristické chápání nákladů lze vymezit ze dvou hledisek (Taušl Procházková aj. 2018, s. 18):

- finanční a daňové účetnictví,
- manažerské účetnictví.

Finanční účetnictví sleduje údaje k nákladům za celý podnik. Tyto údaje jsou určeny jak pro vnější uživatele, tak vnitřní uživatele. Podstatou je zjištění základních hodnot pro vedení podniku. Tyto hodnoty lze vyhledat např. ve výkazu zisku a ztráty, rozvaze a cash flow (Taušl Procházková aj. 2018, s. 18).

Podkladem pro daňové účetnictví jsou právě údaje z finančního účetnictví s tím rozdílem, že jsou následně upravovány o položky, které jsou daňově uznatelné. Výstupy z daňového účetnictví jsou určeny pro vnější uživatele, jako jsou např. ústavy veřejné správy a banky (Taušl Procházková aj. 2018, s. 18).

Manažerské účetnictví náklady vnímá z hlediska vnitřního účetnictví. Jsou totiž zaměřeny na efektivní vedení organizace. Pro tento účel se používají rozpočty, kalkulace a další rozmanité statistické techniky (Taušl Procházková aj. 2018, s. 18).

Pro členění nákladů lze využít hned několik hledisek. Kupříkladu je to (Taušl Procházková aj. 2018, s. 20):

- druh – rozdělení podle toho, co bylo spotřebováno (například spotřeba materiálu, paliv, energie, odpisy budov, strojů, mzdové a osobní náklady – zdravotní a sociální pojištění, provize, finanční náklady – poplatky, úroky a náklady na vnější služby – cestovné, opravy, nájemné),

- účel – rozdělení nákladů podle toho, za jakým účelem byly vynaloženy: jednicové náklady (přímé) a režijní náklady (nepřímé). Toto členění se nejběžněji využívá pro kalkulační účely,
- závislost na změnách velikosti výroby – rozdělení nákladů podle velikosti realizovaných výkonů (variabilní náklady – mění se buďto stejně rychle jako velikost výroby, rychleji nebo pomaleji, fixní náklady – zůstávají stále stejné),
- podnikové funkce,
- další – přírůstkové, celkové, průměrné atd.

5 VÝSLEDNÉ VIZUALIZACE DAT

Hlavním cílem praktické části bakalářské práce je vizualizace vybraných datových položek využívaných v podniku (jako jsou náklady, výnosy, majetek, zaměstnanci atp.) pomocí různých metod. Dalším cílem je porovnání vybraných online nástrojů dle předem definovaných kritérií. Hned v úvodu této kapitoly je vhodné zmínit, že data, která byla poskytnuta pro tuto bakalářskou práci, nejsou zrovna ideální pro moderní a kreativní vizualizace, které v dnešní době většina lidí očekává. Proto je dalším podcílem této bakalářské práce ukázat, že i s těmito daty lze nějakým způsobem pracovat a vymyslet i kreativnější styl zobrazení.

Ještě dnes jsou s vizualizací dat propojené jisté překážky, které nejsou potlačeny. V procesu soustřeďování dat existují účinné a výkonné nástroje a lze říci, že z hlediska technických problémů nejsou tak frekventované. Přestože jsou lidé velice zdatní ve shromažďování obrovského počtu dat účinně a okamžitě, pokulhávají v nadcházejících činnostech s tak velkým kvantem dat.

Fry (c2008) znázorňuje proces plánu vizualizace dat, který je tvořen sedmi činnostmi a zkoordinuje veškeré fáze do společného postupu:

- získání dat – tento krok zahrnuje získání dat ze sítě nebo souboru,
- strukturování dat – tvorba uspořádání a rozdělení do kategorií,
- filtrování – vyhnout se informačnímu přehlcení; vyfiltrovat – odstranit ty data, které nejsou relevantní pro naše potřeby,
- těžení dat – uplatnění statistických metod, matematických metod nebo těžení dat k identifikování předloh; zavedení dat do matematické souvislosti,
- reprezentace dat – zformování výchozí vizuální předlohy (sloupcový graf, seznam, strom atd.),
- vylepšení – přeměnění výchozího zobrazení tak, aby byla reprezentace jasnější, rozluštitelnější a připoutala co největší pozornost (například změna barvy, písma)
- interakce – ovládání a zkoumání dat, výběr podmnožiny dat a změna pohledu.

5.1 Představení společnosti

Pro výsledné vizualizace dat byla vybrána firma s názvem IBEKR, s. r. o. Tato firma je na trhu od roku 2010 a v současné době zaměstnává již 40 zaměstnanců. Založení společnosti předcházelo podnikání na živnost v oblasti instalatérství a topenářství již od roku 1994. Společnost se zabývá hlavně:

- instalatérskou prací,
- topenářskou prací,
- zednickou prací,
- elektrikářskou prací,
- kompletní rekonstrukcí,
- výstavbou RD (rodinných domů).

Prováděné práce se pohybují v rozmezí od menších zakázek typu rekonstrukce bytových jader až po kompletní výstavbu rodinných domů či kompletní rekonstrukce stoupaček v bytových domech.

5.2 Kde získat data?

Základem úspěchu celého procesu vizualizace dat je získat vhodná a pravdivá data. Pokaždé je důležité se orientovat na to, jak a odkud jsou data získána, k čemu se vztahují a zda neobsahují žádné chyby.

Existují 3 metody, jak získat data:

- samostatné – vlastní nasbírání dat,
- vyhledávání zdroje nezávisle na někom jiném – akademické knihy, aplikace na internetu, vyhledávače (v Česku například Seznam.cz nebo Atlas.cz, ve světě Yahoo, Yandex nebo Google)
- poskytnutí dat od někoho jiného – např. organizací, kde je poskytovatel dat zaměstnán, profesionálem v daném odvětví, kterým se zabýváme.

Pro tuto praktickou část byla data získána prostřednictvím organizace IBEKR, s. r. o. Poskytnuty byly dokumenty – výkaz zisku a ztráty a rozvaha od roku 2010 do roku 2017.

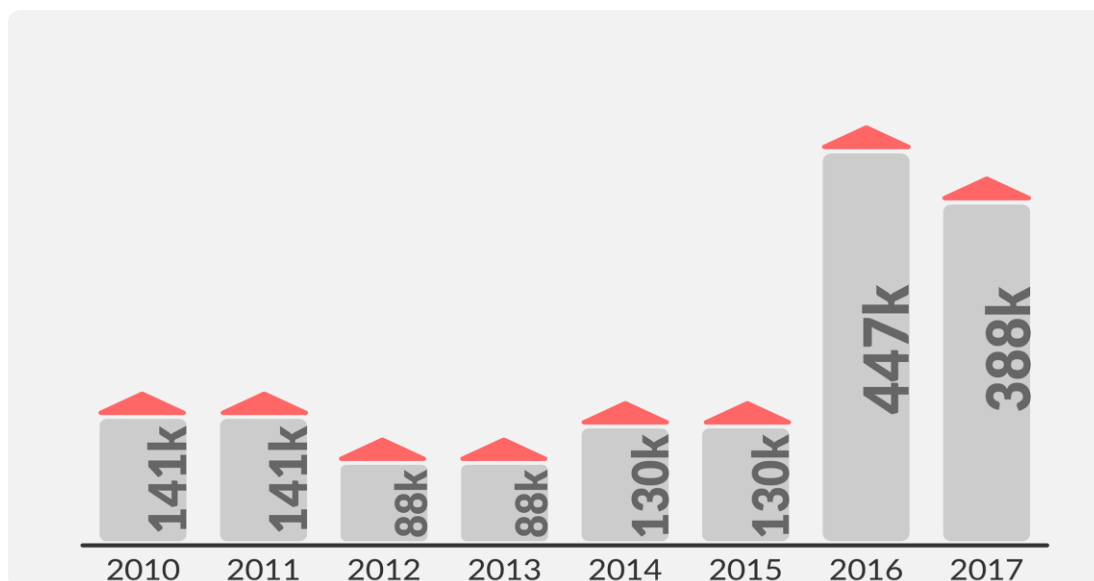
5.3 Popis nynější situace

Podnik poskytující služby má značně limitovanou vizualizaci výsledků hospodaření. Navzdory tomu, že všechna nezbytná data jsou lehce dosažitelná, vedení podniku jsou představovány úspěchy či nedostatky jedině v podobě obvyklých účetních výkazů, tj. výkazu zisků a ztrát (dále pouze výsledovka) a rozvahy. Pro výkaznictví jsou data získávána vždy po měsíci, kdy se vyhotoví účetní uzávěrka bezprostředně z účetního systému. Dále jsou tyto účetní výkazy přenášeny do aplikace Microsoft Excel a Adobe Acrobat.

5.4 Vizualizace vývoje dlouhodobého majetku

První nástroj, který lze použít pro vizualizaci dat je Adobe Illustrator CC. Tento nástroj umožňuje vytvářet skici, ikony, loga, typografii a souhrnnou ilustraci pro videa, mobilní zařízení, tisk a web. Dovoluje také přidávání efektů, spravování stylů a upravování individuálních znaků. Vytvořené ilustrace je možné použít v prezentacích, na webových stránkách, na sociálních sítích nebo je vytisknout.

Pro práci s tímto softwarem stačí pouze tabulka v Excelu, kde jsou zadána všechna data, která jsou potřeba. Prvním krokem je zvolit nástroj pro tvorbu grafů a dále také vybrat typ požadovaného grafu. Je zde možné vybrat z devíti odlišných typů grafů. Dle mého názoru, nejvhodnější typ grafu pro tato data je sloupcový graf. Jednoduchým klikem na plochu dokumentu se zobrazí dialogové okno, kde lze zvolit výšku a šířku grafu v pixelech. Potvrzením se graf v předem určené velikosti vloží na zvolené místo. Potřebná data se dají buď importovat ze souboru, anebo zkopírovat přímo do tabulky v Illustratoru. Z důvodu vizualizace dlouhodobého majetku byl vybrán symbol domečku, který se mění v závislosti na velikosti. Nejdříve byl vytvořen jeden domeček, který se následně použil jako grafika pro sloupce. Tato grafika se mění v závislosti na velikosti dat. Je zde možnost nastavení, jak se sloupce grafu budou graficky měnit. První možností je změna pouze výšky a druhá možnost nabízí změnu výšky i šířky se zachováním poměru stran. Barvy, tvary, jednotlivá písmena a fonty grafu lze také libovolně měnit. Vizualizace vývoje dlouhodobého majetku je zobrazena na obrázku 2.



Obrázek 2: Vizualizace vývoje dlouhodobého majetku v Illustratoru

Zdroj: Vlastní zpracování dle IBEKR, s. r. o.

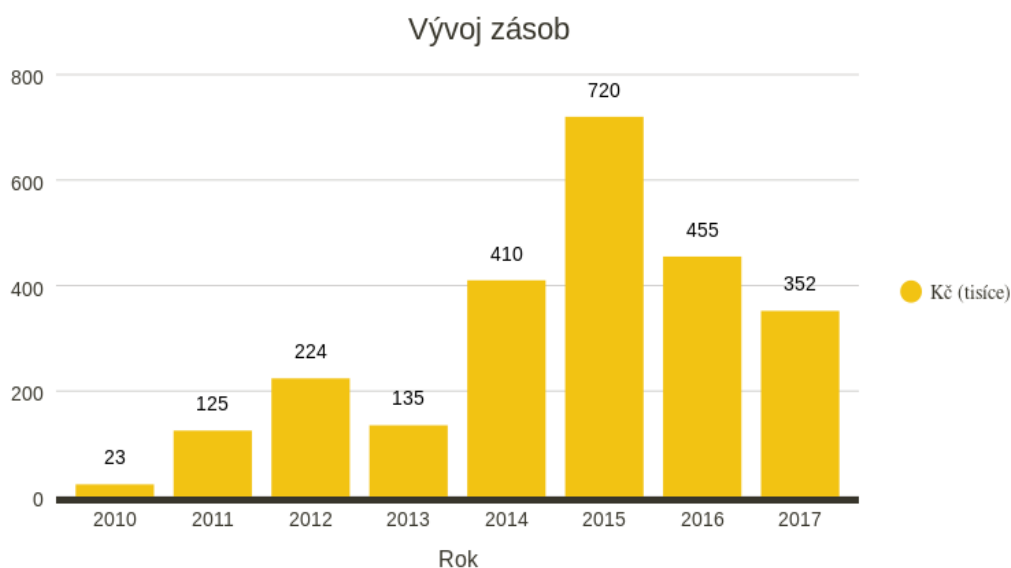
5.5 Vizualizace vývoje zásob

Pro vizualizaci vývoje zásob byl použit online nástroj ChartBlocks⁴. ChartBlocks je online nástroj pro vytváření grafů. Tvůrci tohoto nástroje prohlašují, že je světově nejjednodušší pro použití. Vytvářet graf lze pomocí dat z tabulek, které jsou importovány prostřednictvím rozhraní API, nebo je zde možnost zadat data také ručně. Data lze aktualizovat přímo v aplikaci ChartBlocks nebo pomocí nastavení naplánovaných importů. Tento nástroj pomáhá vybírat správnou část dat pro použití v grafu a stará se o to, aby uživatelé provedli celým procesem importu krok za krokem.

Pomocí nástroje pro vytváření grafů se může vytvořit téměř jakýkoli druh grafu. Rozhraní ChartBlocks umožňuje ovládat všechny aspekty grafu – barvy, velikosti, písma, přidávání mřížky a změny počtu bodů na osách. Grafy vytvořené pomocí ChartBlocks reagují na jakékoli zařízení a velikosti obrazovky a jsou připraveny k použití ve vysoce kvalitních tištěných dokumentech. Po dokončení navrhování grafu je možné zkopírovat kód pro vložení a graf umístit na svůj vlastní web. Jednou z mnoha možností je také sdílet grafy přímo na stránkách Twitter, Facebook a dalších sociálních sítích nebo exportovat jako editovatelnou vektorovou grafiku pro použití v Illustratoru a dalších grafických balíčcích.

⁴ Dostupné z: <https://www.chartblocks.com/en/>

Pro tento graf byla data zadána ručně. Následně byl vybrán typ grafu – sloupcový graf. Vizualizace vývoje zásob je zobrazena na obrázku 3.



Obrázek 3: Vizualizace vývoje zásob v Chartblocks

Zdroj: Vlastní zpracování dle IBEKR, s. r. o.

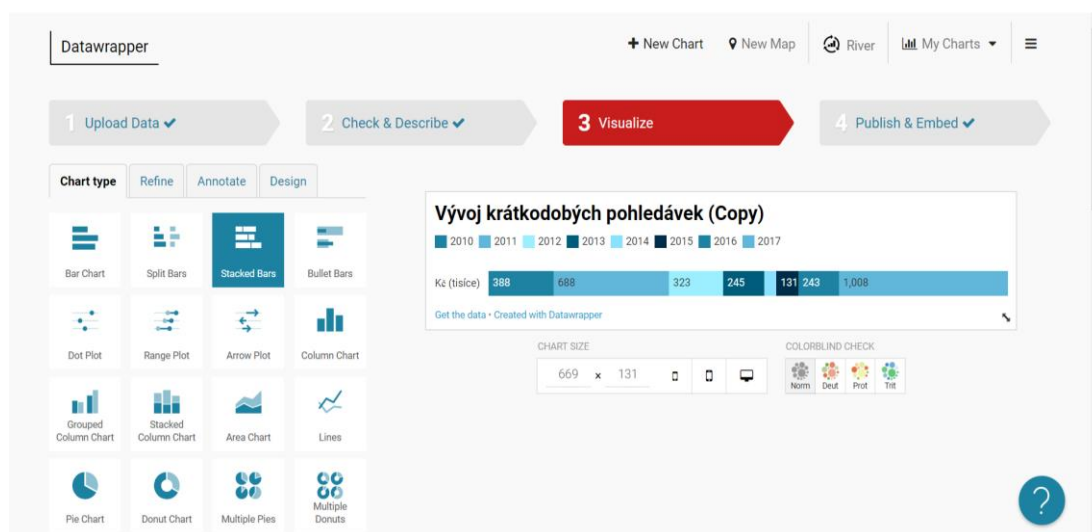
5.6 Vizualizace vývoje krátkodobých pohledávek

Další nástroj pro vizualizaci dat je Datawrapper⁵. Společnost Datawrapper je postavená týmem návrhářů, vývojářů a novinářů z řad evropských zemí i ze Spojených států. Nástroj je speciálně navržen pro novináře, kteří chtějí vytvořit rychlé, snadno srozumitelné vizualizace, které doprovázejí jejich články; je však užitečný pro každého, kdo vyžaduje podobné zobrazení dat. Zatímco existuje placená verze, která podporuje společnost, je zde i bezplatný plán, který umožňuje zobrazení 10 000 grafů, což by mělo udržet mnoho provozovatelů středního a malého podnikání po delší dobu spokojených. Nástroj je zcela založen na webových stránkách, které zahrnují nejen mechaniku přístupu, ale také oblast akademie, ve které je možnost využívat výukové online kurzy o tom, jak používat Datawrapper. Existuje také oblast galerie, nazývaná River (Řeka), ve které mohou uživatelé nahrávat data a jejich vizualizace pro sdílení.

V tomto případě byla data v prvním kroku zadána ručně, druhý krok nabízí kontrolu dat a jejich charakterizaci. Ve třetím kroku již proběhl výběr typu grafu (skládáný pruhový graf) a vylepšení zvoleného grafu přidáním popisků dat a změnou barvy. Pod

⁵ Dostupné z: <https://www.datawrapper.de/>

grafem je možné změnit také rozlišení grafu, a dokonce zkontrolovat barvy z důvodu barvosleposti. Posledním krokem je publikace a vložení. Vizualizace vývoje krátkodobých pohledávek je zobrazena na obrázku 4.



Obrázek 4: Vizualizace vývoje krátkodobých pohledávek v Datawrapper

Zdroj: Vlastní zpracování dle IBEKR, s. r. o.

5.7 Vizualizace vývoje krátkodobého finančního majetku

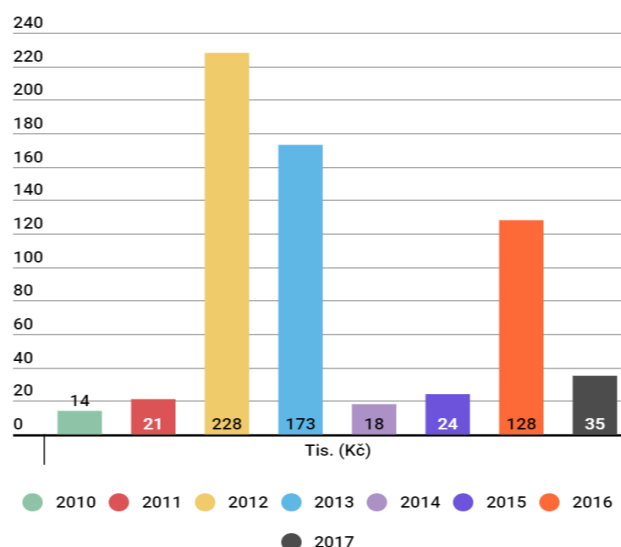
Dalším užitečným nástrojem je Infogram⁶. Zatímco existuje placená verze, je zde i bezplatná možnost na zkoušku. Aplikace umožňuje použít 35 typů grafů a 500 různých map a milion obrázků, pro vytvoření požadovaných výstupů takovým způsobem, který upoutá pozornost publika. Stejně jako většina nástrojů Infogram nabízí řadu základních šablon, které lze snadno přizpůsobit pomocí příslušných statistik a grafiky. Infogram nabízí velmi čisté a uživatelsky přívětivé rozhraní, stejně jako obrovské množství snímků, které lze snadno vybrat a umístit tam, kam je potřeba. Tento online nástroj také umožňuje výběr z více než 20 hotových návrhových motivů nebo tvorbu vlastních motivů značky s vlastním logem, barvami a písmem. Vložit data lze přímo přes jejich editor, další možností je nahrát již vyhotovenou tabulku například z Excelu nebo integrovat data přímo z online úložiště. Exportovat vizualizace dat je možné ve vysoce kvalitních formátech PNG, PDF nebo GIF, které se následně dají sdílet na sociálních médiích nebo vkládat pomocí interaktivních možností. Vizualizace vývoje krátkodobého finančního majetku je zobrazena na obrázku 5.

⁶ Dostupné z: <https://infogram.com/>

V tomto případě byla data nahrána ručně. Proběhla tvorba sloupcového grafu vývoje krátkodobého finančního majetku. Užitečným prvkem je vložení poznámky, která popisuje, co vlastně graf znázorňuje.

Vývoj krátkodobého finančního majetku

Graf znázorňuje vývoj krátkodobého finančního majetku od roku 2010 do roku 2017.



Obrázek 5: Vizualizace vývoje krátkodobého finančního majetku v Infogramu

Zdroj: Vlastní zpracování dle IBEKR, s. r. o.

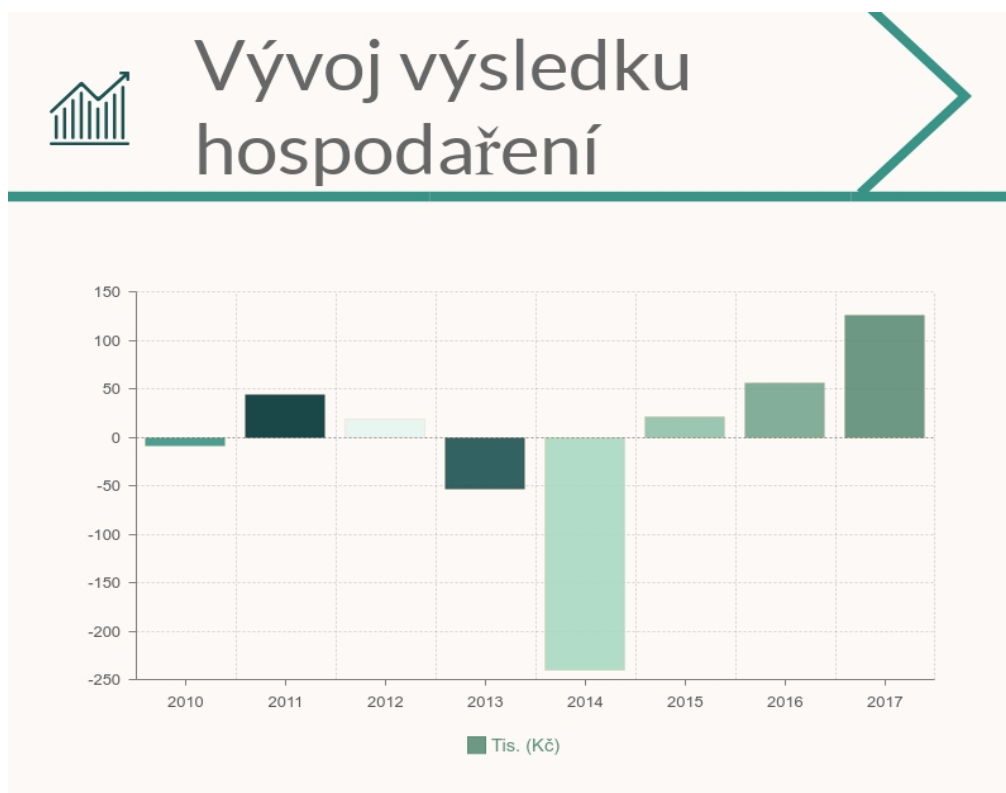
5.8 Vizualizace vývoje výsledku hospodaření

Co se týká vizualizace výsledku hospodaření, byl zvolen nástroj Visme⁷. Tento nástroj umožňuje vytvářet vizualizace od prezentací až po informační grafiku a tiskové zprávy. Je zde množství využití stovky šablon, obsahových bloků a barevných schémat, které snadno vytvoří obsah, jenž potřebujeme. Data lze vizualizovat klepnutím na plně přizpůsobitelné grafy, snadno použitelné datové widgety nebo vykreslovat data na mapy. Dokonce je možné připojit grafy k živým datům. Dalšími možnostmi jsou – animovat libovolný objekt, přidat odkazy na webové stránky nebo sociální sítě a vytvořit vyskakovací okna a přechody. Práci je možné publikovat online nebo stáhnout pro použití offline. Visme poskytuje plnou ochranu soukromí, která umožňuje zpřístupnit obsah a zobrazit jej pomocí vyhledávačů – soukromých nebo

⁷ Dostupné z: <https://www.visme.co/>

chráněných heslem. Další možností je také sdílet obsah ve svém týmu. Analytici zde zkoumají návštěvy, včetně toho, kdo zobrazil váš obsah, odkud a na jak dlouho.

Pro tuto vizualizaci byla vybrána jedna z nabízených šablon. Vložení připravených dat se graf změnil dle stanovených požadavků. Vizualizace vývoje výsledku hospodaření je zobrazena na obrázku 6.



Obrázek 6: Vizualizace vývoje výsledku hospodaření ve Visme

Zdroj: Vlastní zpracování dle IBEKR, s. r. o.

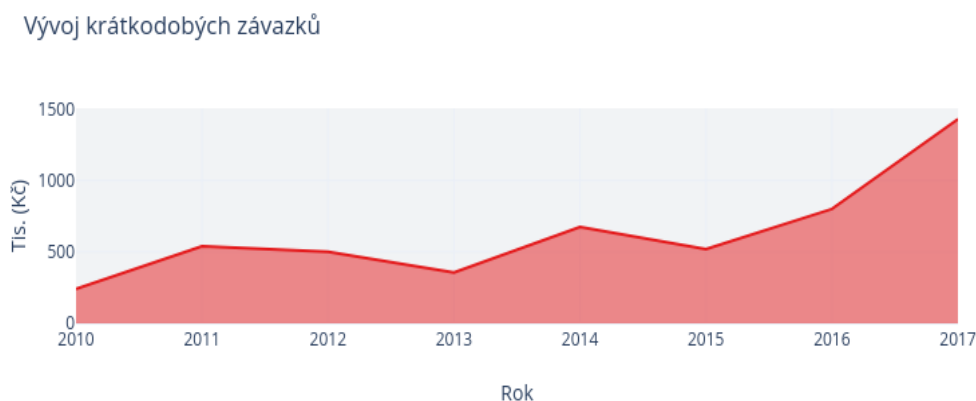
5.9 Vizualizace vývoje krátkodobých závazků

Dalším užitečným online nástrojem je Plot.ly⁸. Tento nástroj nevyžaduje žádné kódování. Jednoduše lze své soubory s daty nahrát nebo přetáhnout do prostoru k tomu určenému. Vkládat je možné také přes URL. Poslední možností je stáhnout si Falcon, což je bezplatná aplikace právě pro vkládání dat, jejímž majitelem je Plot.ly. Uživatel je v aplikaci schopen využít sofistikovaný editor grafiky pro tvorbu interaktivních obrázků bez kódu. Plot.ly umožňuje vytvořené grafy sdílet online. Dále je zde možné najít více než jeden milion obrázků pro inspiraci a šablony, ve kterých lze provádět jakékoliv změny, podle toho, jak nám to vyhovuje.

⁸ Dostupné z: <https://plot.ly/>

Studio pro tvorbu grafů dokáže exportovat grafy v libovolném formátu, v libovolném rozlišení: PDF, PNG, SVG, EPS, JPEG, HTML a JSON. Součástí Plot.ly jsou také návody, jak postupovat při celém procesu tvorby grafu. Slouží k tomu, aby z nich uživatel mohl vyčíst například: jak se zaregistrovat, jak přidat data do pracovní plochy, jak ukládat, exportovat či sdílet, jak vložit graf na blog nebo na webovou stránku a v neposlední řadě také, jak aplikovat různé filtry, které Plot.ly nabízí.

V případě této vizualizace byla data importována ve formátu XLS. Dalším krokem byla volba grafu, dále nastavení, co se bude zobrazovat na ose X a na ose Y atd. Všechny tyto prvky lze nastavit v jednom kroku. Práce s tímto nástrojem je jednoduchá, protože graf je stále vyobrazen na obrazovce a aktualizuje se s každou změnou, která se nastaví. Přesné číselné hodnoty se objeví vždy po najetí kurzorem na jednotlivé roky. Vizualizace vývoje krátkodobých závazků je zobrazena na obrázku 7.

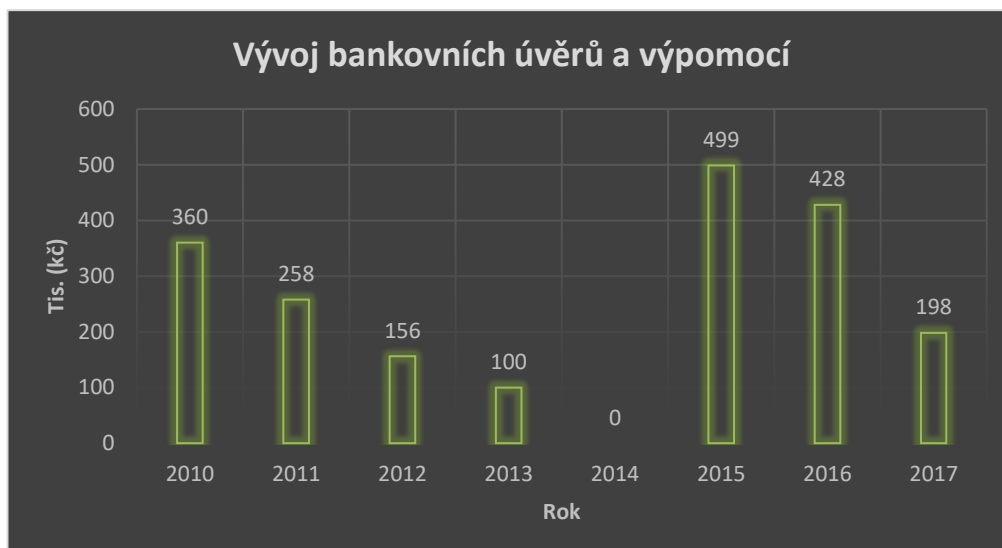


Obrázek 7: Vizualizace vývoje krátkodobých závazků v Plot.ly

Zdroj: Vlastní zpracování dle IBEKR, s. r. o.

5.10 Vizualizace vývoje bankovních úvěrů a výpomocí

Bankovní úvěry a výpomocí jsou zobrazeny pomocí aplikace Excel. Excel je tabulkový kalkulátor a výkonný nástroj pro vizualizaci a analýzu dat. Je to jeden z nejpoužívanějších nástrojů. Velkou výhodou tabulek vyhotovených v Excelu je, že se dají upravovat také ve Wordu, kdy se dvojitým kliknutím do prostoru grafu zobrazí lišta „nástroje grafu“. Vizualizace vývoje bankovních úvěrů a výpomocí je zobrazena na obrázku 8.



Obrázek 8: Vizualizace vývoje bankovních úvěrů a výpomocí v Excelu

Zdroj: Vlastní zpracování dle IBEKR, s. r. o.

5.11 Vizualizace vývoje tržeb za výrobky a služby

Co se týká vizualizace tržeb za výrobky a služby, byla vybrána aplikace Chartist⁹. Chartist je produkt komunity, která byla zklamána schopnostmi poskytovanými jinými kartografickými knihovnami. Jejich moto je: jednoduché grafy, které vyvolají reakce. Chartist používá SVG k vykreslování grafů. Poskytuje také funkčnost přizpůsobení grafů pomocí mediálních dotazů CSS a kreativních animací. Animační rozhraní Chartist.Svg umožňuje téměř neomezené animační možnosti. Chartist poskytuje velmi jednoduché API, aby mohl zahájit práci opravdu kdokoli. Na svých webových stránkách nabízejí možnost úpravy již vytvořeného grafu vložением svých dat. Pro tyto účely je zde nespočet typů grafů.

V tomto případě byla využita šablona již vyhotoveného grafu a vložением vlastních dat se tento graf změnil podle stanovených požadavků. Vizualizace vývoje tržeb za výrobky a služby je zobrazena na obrázku 9.

⁹ Dostupné z: <https://gionkunz.github.io/chartist-js/>



Obrázek 9: Vizualizace vývoje tržeb za výrobky a služby v Chartist

Zdroj: Vlastní zpracování dle IBEKR, s. r. o.

5.12 Vizualizace vývoje spotřeby materiálu a energie

Nástroj Tableau¹⁰, který lze využít při vizualizaci spotřeby materiálu a energie, je nejednou považován za velkého mistra vizualizačního softwaru. Díky jednoduchosti použití a schopnosti vytvářet interaktivní vizualizace, které jsou daleko za rámcem jiných nabízených možností, má společnost Tableau v mnoha průmyslových odvětvích velmi rozsáhlou zákaznickou základnu s počtem 57 000 a více účtů.

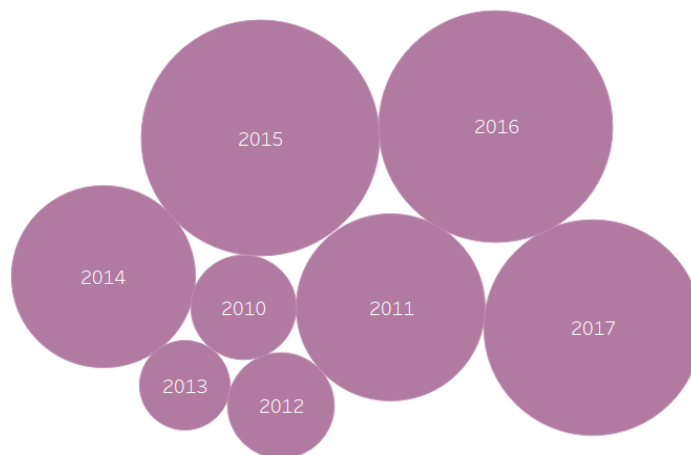
Je především vhodný pro manipulaci s ohromnými a velmi rychle se měnícími datovými sadami, které se používají v operacích Big Data, včetně aplikací umělé inteligence a strojového učení díky integraci s velkým množstvím pokročilých databázových řešení včetně Hadoop, Amazon AWS, My SQL, SAP a Teradata. Rozsáhlý výzkum a testování umožnily společnosti Tableau vytvořit co nejúčinnější grafické a vizualizační materiály a usnadnit lidem jejich pochopení.

Po nainstalování aplikace Tableau Desktop, který poskytuje 14denní používání zdarma do počítače, byla data vložena ve formátu XLS. Pomocí systému „*drag-and-drop*“ (uchopení objektu pomocí kurzoru myši a následné přetažení na jiné místo) se vybere, co bude zobrazovat osa X a Y. Dále se vybere typ grafu a použitím dalších nástrojů (jako je například změna barvy) se graf upraví podle uživatelských požadavků. Jednotlivé hodnoty se zde také zobrazí až po najetí kurzorem na bublinu.

¹⁰ Dostupné z: <https://www.tableau.com/>

Jednotlivé bubliny se mění v závislosti na velikosti hodnot. Vizualizace vývoje spotřeby materiálu a energie je zobrazena na obrázku 10.

Vývoj spotřeby materiálu a energie



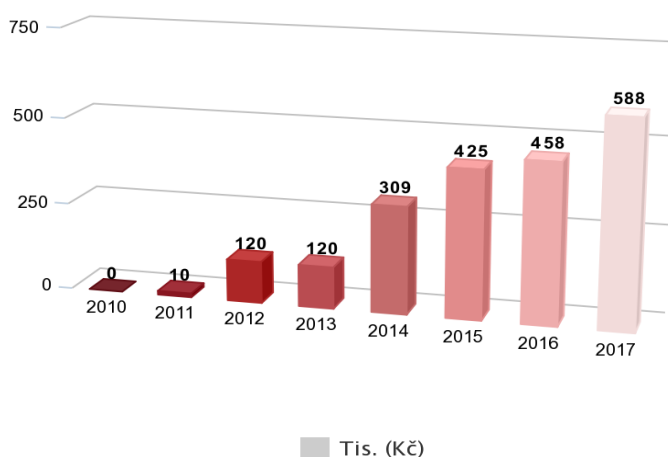
Obrázek 10: Vizualizace vývoje spotřeby materiálu a energie v Tableau Desktop

Zdroj: Vlastní zpracování dle IBEKR, s. r. o.

5.13 Vizualizace vývoje mzdových nákladů

Pro vizualizaci mzdových nákladů byl vybrán nástroj Meta-chart¹¹. Meta-chart je jednoduchý online nástroj, který také umožňuje vizualizaci dat a pracuje na stejné bázi jako ostatní, již zmiňované nástroje. Vizualizace vývoje mzdových nákladů je zobrazena na obrázku 11.

Vývoj mzdových nákladů



meta-chart.com

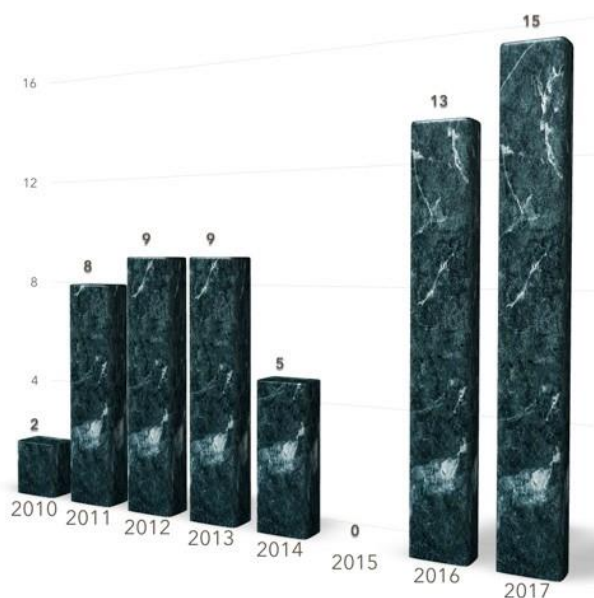
Obrázek 11: Vizualizace vývoje mzdových nákladů v Meta-chart.

Zdroj: Vlastní zpracování dle IBEKR, s. r. o.

¹¹ Dostupné z: <https://www.meta-chart.com/>

5.14 Vizualizace vývoje daní a poplatků

Pro vizualizaci vývoje daní a poplatků byla vybrána mobilní aplikace Numbers. Tvorba tudíž proběhla v mobilu. Nejdříve se vytvořila tabulka a následně graf. Aplikace nabízí různé nastavení jako je barva, popisky hodnot atd., pro tvorbu je zde na výběr 2D graf, 3D graf a interaktivní graf. Přes úložiště iCloud (od společnosti Apple) byl graf importován do počítače. Vizualizace vývoje daní a poplatků je zobrazena na obrázku 12.

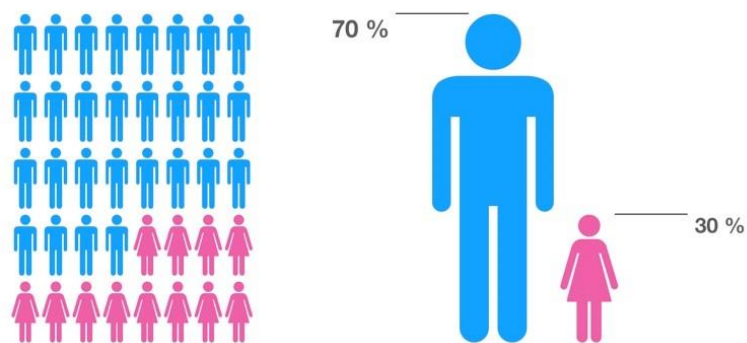


Obrázek 12: Vizualizace vývoje daní a poplatků v Numbers

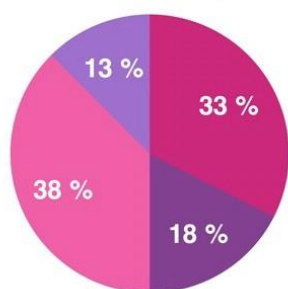
Zdroj: Vlastní zpracování dle IBEKR, s. r. o.

5.15 Vizualizace zaměstnanců

Pro vizualizaci zaměstnanců byla taktéž využita aplikace Numbers. V tomto případě se dalo použít trochu kreativity. Vizualizace byla vytvořena pomocí symbolů, koláčového grafu a tabulky. Koláčový graf značí procentuální rozdělení zaměstnanců firmy IBEKR, s. r. o. podle měst, ze kterých pochází. Pro lepší orientaci je zde zobrazena také tabulka. Zaměstnanci pocházejí z měst: Pardubice, Chrudim, Hradce Králové a Holic. Co se týká pohlaví, muži tvoří ve firmě 70 % (28 mužů), a ženy zbylých 30 % (12 žen), dohromady jich tedy firma zaměstnává 40. Vizualizace zaměstnanců je zobrazena na obrázku 13.



● Pardubice ● Chrudim
● Hradec Králové ● Holice



Rozdělení zaměstnanců podle měst

Pardubice	13
Chrudim	7
Hradec Králové	15
Holice	5

Obrázek 13: Vizualizace zaměstnanců v Numbers

Zdroj: Vlastní zpracování dle IBEKR, s. r. o.

6 POROVNÁNÍ NÁSTROJŮ PRO VIZUALIZACI DAT

Cílem této kapitoly je porovnat vybrané nástroje a zjistit, který online nástroj je dle mých preferencí ten nejvhodnější.

Pro porovnání byly vybrány nástroje: V1: Plot.ly, V2: Visme, V3: Infogram, V4: Chartblocks a V5: Datawrapper. Podle internetového článku¹² s názvem „30 opravdu nejlepších nástrojů pro vytvoření šíleně efektivní informační grafiky¹³“ do nich tyto nástroje rozhodně patří. Všechny tyto pomůcky jsou dostupné online na internetu. Cílem je porovnat pouze bezplatné verze těchto nástrojů.

Kritéria hodnocení aplikací

Pro porovnání výše uvedených nástrojů budou použita níže uvedená kritéria, podle kterých bude vybrán ten nejlepší nástroj pro vizualizaci dat:

- K1: Soukromé grafy – zda nástroj umožňuje grafy vytvořit a uložit tak, aby k nim měly přístup pouze oprávněné osoby. Jde o kvalitativní kritérium – odpověď ano a ne.
- K2: Počet grafů – toto kritérium nám říká, kolik grafů lze vytvořit v bezplatné verzi. Je to kritérium kvantitativní, tudíž nabývá konkrétních hodnot. Jedná se o maximalistické kritérium.
- K3: Export do souborů typu PNG, PDF nebo JPG – kvalitativní kritérium, odpovědi ano a ne.
- K4: Počet druhů grafů – kolik druhů grafů nástroj nabízí. Kvantitativní kritérium, maximalistické kritérium.
- K5: Počet zobrazení grafů za měsíc – kvantitativní a maximalistické kritérium.

V následující tabulce 1 je zaznamenán přehled kritérií a odpovědí na všechna tato kritéria, podle kterých se vybere ta nejlepší varianta.

¹² Dostupné z: <https://www.seohorizon.com/best-infographics-tool/>

¹³ V původním znění: „30 Really Best Infographics Tool For Creating Insanely Effective Infographic“

Tabulka 1: Přehled kritérií a odpovědí

	V1	V2	V3	V4	V5
K1	Ne	Ne	Ne	Ano	Ne
K2	25	5	10	50	Neomezeně
K3	Ano	Ano	Ne	Ano	Ne
K4	24	16	37	10	18
K5	50 000	10 000	30 000	15 000	Neomezeně

Zdroj: Vlastní zpracování

Metody stanovení vah kritérií

Metoda pořadí

Metoda pořadí je metoda, která stanovuje váhy kritérií na základě ordinálních informací o upřednostnění individuálních kritérií. Pro použití této metody je nutné určit si pořadí, které vyjadřuje preference jednotlivých kritérií. Poté zbývá přiřadit těmto kritériím body, a to sestupně podle posloupnosti. Z toho plyne, že nejdůležitější kritérium je označeno tolika body, kolik je kritérií, druhé nejdůležitější dostane o bod méně atd. Takže nejméně upřednostňované kritérium obdrží jeden bod. Na závěr je třeba sečíst již přidělené body. Tímto součtem se vydělí všechny přidělené body, čímž se vypočítají normované váhy samostatných kritérií. Suma normovaných kritérií je 1. Následující tabulka 2 obsahuje výpočet vah kritérií podle metody pořadí (home.ef.jcu, 2010).

Tabulka 2: Výpočet vah kritérií podle metody pořadí

Kritérium	Pořadí	Body	Váhy
K1	5	1	0,07
K2	1	5	0,33
K3	2	4	0,27
K4	3	3	0,20
K5	4	2	0,13
Součet		15	1

Zdroj: Vlastní zpracování

Metoda bodovací

Metoda bodovací je podobná metodě pořadí, odlišnost spočívá v tom, že metoda pořadí potřebuje kardinální informace o upřednostnění jednotlivých kritérií. Tato metoda požaduje přiřazení nějakého počtu bodů ke všem kritériím, dle preference kritéria (čím více bodů, tím větší preference). Poté se opět sumarizuje počet stanovených bodů a normované váhy se získají podělením přidělených bodů jejich součtem. Při této metodě se také stanovuje horní práh bodů, které lze přidělit (např. 10 či 100). Pro tuto metodu jsem si stanovila horní práh 10 bodů. Následující tabulka 3 obsahuje výpočet vah kritérií dle metody bodovací (home.ef.jcu, 2010).

Tabulka 3: Výpočet vah kritérií podle bodovací metody

Kritérium	Body	Váhy
K1	2	0,06
K2	10	0,30
K3	8	0,24
K4	7	0,21
K5	6	0,18
Součet	33	1

Zdroj: Vlastní zpracování

Saatyho metoda

Saatyho metodu stanovení vah kritérií lze rozčlenit do dvou kroků – první krok zahrnuje zjišťování preferenčních vztahů dvojic kritérií, které jsou uspořádané v tabulce. Ve sloupcích i řádcích jsou kritéria zaznamenána ve stejném pořadí. V druhém kroku se určí velikost preference, která je formuluje určitým počtem bodů z bodové stupnice. Saaty navrhuje použít bodovou stupnici s deskriptory, která je uvedena v tabulce 4. Výsledkem je zjištění velikostí preferencí právě horní trojúhelníkové části matice. Někdy se také tato matice nazývá Saatyho matice (Fotr, 2000, s. 126).

Tabulka 4: Saatyho doporučená bodová stupnice s deskriptory

Počet bodů	Deskriptor
1	Kritéria jsou stejně významná.
3	První kritérium je slabě významnější než druhé.
5	První kritérium je dosti významnější než druhé.
7	První kritérium je prokazatelně významnější než druhé.
9	První kritérium je absolutně významnější než druhé.

Zdroj: Vlastní zpracování dle Fotra, 2000

Pokud tuto matici označíme S, pak její další prvky lze získat podle vztahů (Fotr, 2000, s. 127):

$$s_{ij} = 1 \text{ pro všechna } i$$

$$s_{ij} = \frac{1}{s_{ji}} \text{ pro všechna } i \text{ a } j.$$

Prvky s_{ij} , které jsou obsaženy v Saatyho matici jsou odhadem podílů vah kritérií v_i a v_j , tím pádem platí $s_{ij} \approx v_i/v_j$ (Fotr, 2000, s. 127).

Dále hodnotitel postupně určuje velikosti preferencí jednotlivých dvojic kritérií, které jsou seřazené v tabulce, kde ve sloupcích i řádcích jsou tato kritéria zapsána ve stejném pořadí (tabulka 5). Stupeň preference se vždy projevuje tím, že se přiřadí určitý počet bodů na základě bodové stupnice s deskriptory (tabulka 4) (Fotr, 2000, s. 129).

Jestliže je kritérium v řádku důležitější než kritérium ve sloupci, zapíše se počet bodů do náležitého políčka, kterým hodnotitel vyjadřuje významnost preference kritéria v řádku oproti kritériu ve sloupci. Pokud je to naopak, zapíše se do náležitého políčka hodnota převrácená. Tento postup je znázorněn v tabulce 5 (Fotr, 2000, s. 129).

Tabulka 5: Preference dvojic kritérií dle Saatyho metody

	K1	K2	K3	K4	K5
K1	1	1/9	1/7	1/5	1/3
K2	9	1	3	5	7
K3	7	1/3	1	3	5
K4	5	1/5	1/3	1	3
K5	3	1/7	1/5	1/3	1

Zdroj: Vlastní zpracování

Aproximativní hodnoty normovaných vah lze stanovit pomocí geometrických průměrů (G) řádků Saatyho matice, přičemž například pro kritérium K1 platí $0,18 = (1 \cdot 1/9 \cdot 1/7 \cdot 1/5 \cdot 1/3)^{1/5}$. Normované váhy (v_i) jednotlivých kritérií lze zjistit tak, že se znormují řádkové geometrické průměry – geometrické průměry se vydělí součtem geometrických průměrů. (Fotr, 2000, s. 130). Následující tabulka 6 obsahuje výpočet geometrického průměru a vah kritérií dle Saatyho metody.

Tabulka 6: Výpočet geometrického průměru a vah kritérií dle Saatyho metody

	K1	K2	K3	K4	K5	G	V_i
K1	1	1/9	1/7	1/5	1/3	0,18	0,03
K2	9	1	3	5	7	3,20	0,55
K3	7	1/3	1	3	5	1,50	0,26
K4	5	1/5	1/3	1	3	0,67	0,11
K5	3	1/7	1/5	1/3	1	0,31	0,05
Součet						5,86	1,00

Zdroj: Vlastní zpracování

Správnost sestavení Saatyho matice byla ověřena pomocí indexu konzistence CI.

$$CI = (\lambda_{\max} - m) / (m - 1),$$

kde λ_{\max} ... je maximální vlastní číslo matice

m ... je počet variant.

Za konzistentní je považována matice, která má $CI < 0,1 >$. K prověření této skutečnosti byl použit program MATLAB. Výše sestavená matice má hodnotu indexu konzistence 0,059. Dle výpočtů lze danou matici považovat za uspokojivě konzistentní.

Srovnání výsledků použitých metod

V následující tabulce 7 je uveden přehled vah kritérií s použitím jednotlivých metod. Jak je vidět, pořadí vah kritérií na základě všech metod vyšlo shodně.

Tabulka 7: Srovnání výsledků použitých metod – normované váhy kritérií

Kritérium	Metoda pořadí	Metoda bodovací	Saatyho metoda
K1	0,07	0,06	0,03
K2	0,33	0,30	0,55
K3	0,27	0,24	0,26
K4	0,20	0,21	0,11
K5	0,13	0,18	0,05

Zdroj: Vlastní zpracování

Metody ohodnocení alternativ

Pro určení pořadí jednotlivých variant je zvolena metoda bodovací a Saatyho metoda. V metodě bodovací budou zohledňovány výsledky vah z metody bodovací.

Bodovací metoda jako metoda vícekritériálního hodnocení variant

Postup bodovací metody je následující: nejprve se obduje každá varianta z hlediska každého kritéria body – byla vybrána stupnice 0-10. Poté se opět sumarizuje počet stanovených bodů a normované váhy se získají podělením přidělených bodů jejich součtem, tím se vytvoří nová kritériální matice. Dalším krokem je, že se tyto normované váhy z matice vynásobí váhami (v tomto případě jsou použity váhy z metody bodovací). Nakonec se tyto váhy sečtou. Tento postup odhalí pořadí těchto

variant. V následující tabulce 8 je uveden výpočet a následné pořadí variant pomocí bodovací metody (home.ef.jcu, 2010).

Tabulka 8: Výpočet pořadí variant podle bodovací metody

Variant a	K1	K2	K3	K4	K5	H^j	Pořadí
Váhy kritérií	0,06	0,30	0,24	0,21	0,18	-	-
V1	0,11	0,17	0,29	0,27	0,19	0,22	3
V2	0,11	0,07	0,29	0,10	0,09	0,14	5
V3	0,11	0,14	0,06	0,33	0,17	0,16	4
V4	0,56	0,28	0,29	0,07	0,13	0,23	2
V5	0,11	0,34	0,06	0,23	0,43	0,25	1

Zdroj: Vlastní zpracování

Aplikací bodové metody bylo zjištěno, že dle mých preferencí je optimální pátá varianta, což je tedy nástroj Datawrapper. Druhý v pořadí je nástroj Chartblocks a třetí Plot.ly. Čtvrtý nástroj je Inforgram a jako poslední (nejhorší) varianta vyšel nástroj Visme.

Saatyho metoda jako metoda vícekritériálního rozhodování

Dle Fotra (2000, s. 144) Saatyho metodu lze zařadit do metod, které jsou založené na párovém srovnání variant. Základní informace zde tvoří výsledky pro stanovení preferenčního uspořádání párového srovnávání těchto variant vzhledem k jednotlivým kritériím. Celkové ohodnocení variant se zde stanovuje jako vážený součet dílčích ohodnocení variant vzhledem k jednotlivým kritériím podle vztahu

$$H^j = \sum_{i=1}^n v_i \cdot h_i^j \quad \text{pro } j = 1, 2, \dots, m,$$

kde v_i jsou váhy určené Saatyho metodou, m je počet variant a n počet kritérií hodnocení (Fotr, 2000, s. 145).

Pro každé kritérium je potřeba vytvořit Saatyho matici na základně párového porovnání variant. Výsledkem je dílčí ohodnocení alternativ v rámci každého kritéria h_i^j . Obdobně jako u stanovení vah kritérií pomocí této metody (Fotr, 2000, s. 145).

V následujících tabulkách 9–14 jsou znázorněny Saatyho matice jednotlivých kritérií.

Tabulka 9: Matice porovnání variant dle kritéria č. 1

	V1	V2	V3	V4	V5	G	h_1^j
V1	1	1	1	1/5	1	0,72	0,11
V2	1	1	1	1/5	1	0,72	0,11
V3	1	1	1	1/5	1	0,72	0,11
V4	5	5	5	1	5	3,62	0,56
V5	1	1	1	1/5	1	0,72	0,11

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 10: Matice porovnání variant dle kritéria č. 2

	V1	V2	V3	V4	V5	G	h_2^j
V1	1	5	3	1/3	1/5	1,00	0,13
V2	1/5	1	1/3	1/7	1/9	0,25	0,03
V3	1/3	3	1	1/5	1/7	0,49	0,06
V4	3	7	5	1	1/3	2,04	0,26
V5	5	9	7	3	1	3,94	0,51

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 11: Matice porovnání variant dle kritéria č. 3

	V1	V2	V3	V4	V5	G	h_3^j
V1	1	1	3	1	3	1,55	0,27
V2	1	1	3	1	3	1,55	0,27
V3	1/3	1/3	1	1/3	1	0,52	0,09
V4	1	1	3	1	3	1,55	0,27
V5	1/3	1/3	1	1/3	1	0,52	0,09

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 12: Matice porovnání variant dle kritéria č. 4

	V1	V2	V3	V4	V5	G	h₄^j
V1	1	5	1/3	7	3	2,04	0,27
V2	1/5	1	1/5	3	1/3	0,53	0,07
V3	3	5	1	9	5	3,68	0,49
V4	1/7	1/3	1/9	1	1/5	0,25	0,03
V5	1/3	3	1/5	5	1	1,00	0,13

*Zdroj: Vlastní zpracování***Tabulka 13: Matice porovnání variant dle kritéria č. 5**

	V1	V2	V3	V4	V5	G	h₅^j
V1	1	7	3	5	1/3	2,04	0,27
V2	1/7	1	1/5	1/3	1/5	0,29	0,04
V3	1/3	5	1	3	1/7	0,93	0,12
V4	1/5	3	1/3	1	1/9	0,47	0,06
V5	3	5	7	9	1	3,94	0,51

Zdroj: Vlastní zpracování

Správnost všech Saatyho matic byla ověřena pomocí indexu konzistence CI a je v pořádku.

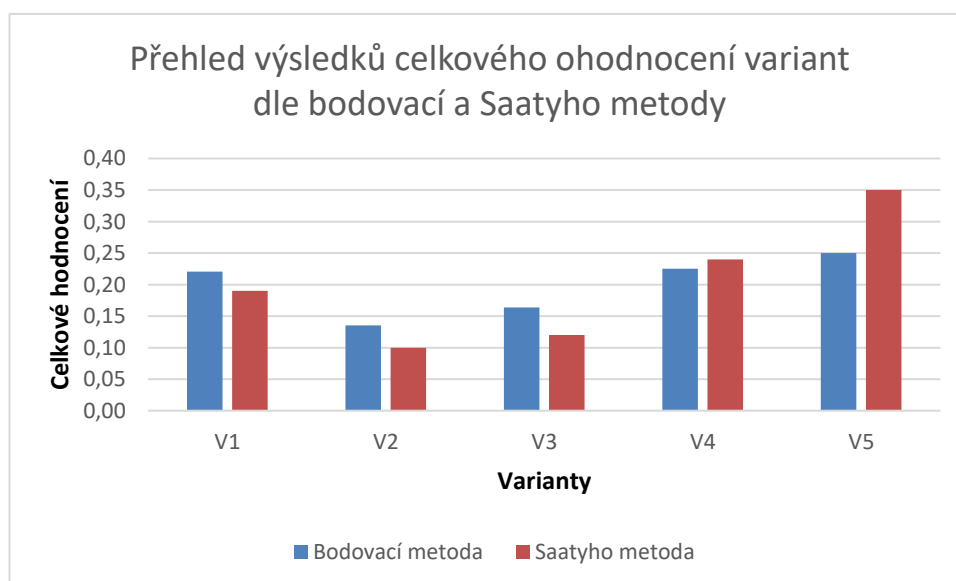
Po vynásobení a sečtení vah kritérií s dílčím ohodnocením variant v rámci každého kritéria bylo získáno ohodnocení každé alternativy a z tohoto určeno výsledné pořadí jednotlivých alternativ, které je vidět v tabulce 14.

Tabulka 14: Výsledky hodnocení podle Saatyho metody

	K1	K2	K3	K4	K5	H^j	Pořadí
Váhy kritérií	0,03	0,55	0,26	0,11	0,05	-	-
V1	0,11	0,13	0,27	0,27	0,27	0,19	3
V2	0,11	0,03	0,27	0,07	0,04	0,10	5
V3	0,11	0,06	0,09	0,49	0,12	0,12	4
V4	0,56	0,26	0,27	0,03	0,06	0,24	2
V5	0,11	0,51	0,09	0,13	0,51	0,35	1

Zdroj: Vlastní zpracování

Aplikací Saatyho metody bylo zjištěno, že dle mých preferencí se na prvním místě umístila pátá varianta. Nejlepší nástroj je tedy Datawrapper. Druhý v pořadí je nástroj Chartblocks (V4) a třetí Plot.ly (V1). Čtvrtý nástroj je Inforgram (V3) a jako poslední (nejhorší) varianta vyšel nástroj Visme (V2). Toto pořadí je stejné při použití Saatyho metody, tak i bodovací metody. Pro lepší nastínění byl sestaven graf, který zobrazuje přehled výsledků celkového ohodnocení variant dle bodovací a Saatyho metody.



Obrázek 14: Přehled výsledků celkového ohodnocení alternativ dle bodovací a Saatyho metody

Zdroj: Vlastní zpracování

Nástroj Datawrapper je vhodný použít při vizualizaci podnikových dat nejen ve firmě IBEKR, s. r. o., ale také ve všech firmách, které mají zájem o lepší vyobrazení například výnosů, nákladů, zisku atd. Tyto vizualizace uvítá management podniku zejména z těchto důvodů:

- lepší orientace ve vývoji podnikových dat,
- možnost snadnější prezentace například svým podřízeným,
- rychlejší a přesnější rozhodování,
- minimalizace času potřebného pro porozumění datům a informacím.

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce byla vizualizace vybraných datových položek využívaných v podniku (jako jsou náklady, výnosy, provozní činnosti atp.) pomocí různých metod. Pro vypracování jsem si zvolila firmu s názvem IBEKR, s. r. o, která mi poskytla veškeré potřebné podklady. V rámci tohoto cíle byly vymezeny základní pojmy, dále byly stanoveny cíle vizualizace a popsána její historie i současnost. Následně byly charakterizovány druhy vizualizace dat, dále nástroje, které se při vizualizaci používají, a v neposlední řadě také data, která byla vybrána jako vhodná pro vizualizaci. Na závěr byly realizovány výsledné vizualizace těchto dat a následně porovnávány vybrané online nástroje pomocí různých kritérií. Pro porovnání těchto nástrojů byla vybrána metoda bodovací a Saatyho metoda. V závěrečné části byl proveden výběr nejlepšího online nástroje pro vizualizaci dat.

Úvodní část této práce poskytuje teoretický úvod do řešené problematiky. Nejprve zde byly definovány základní pojmy, které souvisí s vizualizací dat – data, informace a znalosti. Dále zde byly definovány cíle a historie vizualizace. Následně byla vymezena současnost, ve které se autorka zaměřila na pojmy virtuální realita, rozšířená realita, hologram a mobilní aplikace.

Ve druhé části práce byly charakterizovány vybrané druhy vizualizace – grafy a dashboard. Grafy, které zde byly definovány jsou: sloupcový graf, bodový graf, výsečový graf, spojnicový graf, plošný graf a bublinový graf.

Třetí část práce byla zaměřena na softwarové nástroje, které lze využít pro vizualizaci dat. V současné době se velké množství vizualizací uskutečňuje prostřednictvím počítače. Jsou zde proto definovány počítačové softwarové nástroje, které jsou racionálním řešením hned z mnoha příčin – vizualizace, které jsou vytvářeny, lze nadále upravovat a používat, kdykoli lze změnit vstupní data, výstupy je možné zobrazovat v elektronické formě a lze pracovat i s velkým množstvím dat. Softwarové nástroje lze rozdělit na online nástroje a out-of-the-box nástroje. Online nástroje jsou volně dostupné na internetu a out-of-the-box nástroje umožňují okamžité použití, stačí je pouze nainstalovat do našich počítačů.

V další části proběhl výběr dat vhodných k vizualizaci. Data byla vybrána z rozvahy a výkazu zisku a ztrát, které poskytla firma IBEKR, s. r. o a jsou to

například: zásoby, dlouhodobý majetek, pohledávky, krátkodobý finanční majetek, výsledek hospodaření, závazky, tržby, zaměstnanci atd.

V předposlední části již proběhla ukázka vizualizace vybraných dat pomocí různých nástrojů. Tyto nástroje byly charakterizovány a také zde byl zaznamenán postup tvorby vizualizací v jednotlivých nástrojích. Některá data, např. vizualizace zaměstnanců a dlouhodobého majetku umožňují kreativní vizualizace, ve kterých se každý jistě lépe orientuje a nachází spojitosti.

Poslední část obsahuje analýzu a porovnání vybraných online nástrojů dle různých kritérií. Konkrétně to jsou nástroje: Plot.ly, Visme, Infogram, Chartblocks a Datawrapper. Pro stanovení vah kritérií byla použita metoda bodovací, metoda pořadí a Saatyho metoda. Pořadí vah kritérií na základě všech metod vyšlo shodně. Pro ohodnocení alternativ byla využita metoda bodovací a Saatyho metoda. Aplikací těchto metod bylo zjištěno, že dle mých preferencí, se umístila na prvním místě varianta pátá, což je online nástroj Datarapper. Obě použité metody vykazují shodné výsledky. Nástroj Datawrapper byl doporučen nejen firmě IBEKR, s. r. o., ale také všem firmám, které mají zájem o lepší vyobrazení podnikových dat. Vizualizace v nástroji Datawrapper přináší výhody pro management podniku zejména z těchto důvodů: lepší orientace ve vývoji podnikových dat, možnost snadnější prezentace například svým podřízeným, rychlejší a přesnější rozhodování, minimalizace času potřebného pro porozumění datům a informacím.

Dle mého názoru by si vizualizace dat v České republice nepochybně zasloužila větší pozornost jak v oboru teorie, tak i praxe. Ukázky vizualizací podnikových dat v praktické části jasně ukázaly, že moderní postupy vizualizace dat mohou přinést podnikům výhody. Každá organizace může jednoduše změnit způsob, jakým zobrazuje dostupná data, a tím získat zásadní přínosy.

POUŽITÁ LITERATURA

3data [online], c2019. [cit. 2019-02-09]. Dostupné z: <https://3data.io/>

Area Graph, 2019c, The Data Visualisation Catalogue [online]. [cit. 2019-02-19]. Dostupné z: https://datavizcatalogue.com/methods/area_graph.html

Bar Graph, c1994-2019. Smartdraw [online]. [cit. 2019-02-19]. Dostupné z: <https://www.smartdraw.com/bar-graph/>

Co je to hologram?, c2018. Hologram [online]. [cit. 2019-02-17]. Dostupné z: <http://hologram.cz/co-je-to-hologram/>

Data Visualization and Analytics in Virtual Reality, 2018b. Medium [online]. Sep 19, 2018 [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <https://medium.com/vr-first/caltech-and-virtualitics-present-data-visualization-and-analytics-in-virtual-reality-1f7e86220d81>

DAVENPORT, Thomas H. a Laurence PRUSAK, 1998. Working knowledge: how organizations manage what they know. Boston, Mass: Harvard Business School Press, s. 4. ISBN 0-87584-655-6.

Definition of 'turnkey system', c2019. Collins dictionary [online]. [cit. 2019-02-26]. Dostupné z: <https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/turnkey-system>

Definition: Framework, c1999-2019. WhatIs [online]. [cit. 2019-02-25]. Dostupné z: <https://whatis.techtarget.com/definition/framework>

FEW, Stephen, 2006. Information dashboard design: the effective visual communication of data. Sebastopol: O'Reilly, s. 34. ISBN 978-0596100162.

FOTR, Jiří, Jiří DĚDINA a Helena HRŮZOVÁ, 2000. Manažerské rozhodování. Vyd. 2. upr. a rozš. Praha: Ekopress, s. 126-145. ISBN 80-86119-20-3.

FRIENDLY, Michael. A Brief History of Data Visualization. CHEN, Chunhou, Wolfgang HÄRDLE a Antony UNWIN, ed. Handbook of Data Visualization [online]. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, c2008, s. 15-56 [cit. 2019-02-29]. DOI: 10.1007/978-3-540-33037-0_2. ISBN 978-3-540-33037-0. Dostupné z: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-33037-0_2

FRY, Ben. Visualizing data. Sebastopol: O'Reilly Media, c2008. ISBN 978-0-596-51455-6.

GÁLA, Libor, Jan POUR a Zuzana ŠEDIVÁ, 2009. Podniková informatika. 2., přeprac. a aktualiz. vyd. Praha: Grada. Expert (Grada), s. 27. ISBN 978-80-247-2615-1.

Glossary D, c2019a. Information management [online]. [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <https://www.information-management.com/glossary/d.html>

Glossary I, c2019b. Information management [online]. [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <https://www.information-management.com/glossary/i.html>

Holographic data visualizations: Welcome to the real world, c2016. Strata+Hadoop world [online]. [cit. 2019-02-17]. Dostupné z: <https://conferences.oreilly.com/strata/strata-ny-2016/public/schedule/detail/52113>

Interaktivní vizualizace dat a metadat, 2017. Cognito [online]. 16. 5. 2017 [cit. 2019-03-10]. Dostupné z: <https://www.cognito.cz/design/interaktivni-vizualizace-dat-a-metadat>

KLICNAROVÁ, Jana, 2010. Vícekriteriální hodnocení variant – metody. Ekonomická fakulta Jihočeské univerzity [online]. České Budějovice [cit. 2019-02-27]. Dostupné z: http://home.ef.jcu.cz/~janaklic/oa_zsf/VHV_II.pdf

Knihovna, c2008-2018. IT-slovník [online]. [cit. 2019-02-26]. Dostupné z: <https://it-slovník.cz/pojem/knihovna>

KOŽENÁ, Marcela, 2007. Manažerská ekonomika: teorie pro praxi. Praha: C.H. Beck. C.H. Beck pro praxi, s. 62. ISBN 978-80-7179-673-2.

Krátkodobý finanční majetek, 2015. Fučík a partneři: auditoři-daňoví poradci [online]. 26. únor 2015 [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <http://www.fucik.cz/publikace/kratkodoby-financni-majetek/>

Line Graph, 2019b, The Data Visualisation Catalogue [online]. [cit. 2019-02-19]. Dostupné z: https://datavizcatalogue.com/methods/line_graph.html

Losses of the french army in the russian campaign, In: Edward Tufte [online]. [cit. 2019-01-23]. Dostupné z: <https://www.edwardtufte.com/tufte/posters>

MARTINOVIČOVÁ, Dana, Miloš KONEČNÝ a Jan VAVŘINA, 2014. Úvod do podnikové ekonomiky. Praha: Grada. Expert (Grada), s. 28-44. ISBN 978-80-247-5316-4.

Mobile App: Definition, Development & Management, c2003-2019. Study [online]. [cit. 2019-02-17]. Dostupné z: <https://study.com/academy/lesson/mobile-app-definition-development-management.html>

MYSLIVEC, Jaroslav, 2012. Vizualizace vícerozměrných dat. Pardubice: Univerzita Pardubice, Fakulta filozofická, s. 5-7. ISBN 978-80-7395-445-1.

Numbers: Stunning spreadsheets that bring everyone to the table., c2019. Apple [online]. [cit. 2019-02-18]. Dostupné z: <https://www.apple.com/numbers/>

Oběžný majetek podniku, c2019. Ekonomikon: Ekonomika, podnikání, finance [online]. [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <https://www.ekonomikon.cz/ekonomika/majetek-podniku/obezny-majetek/#Zasoby>

Out of the box funkčnost, c2011-2016. Management mania [online]. [cit. 2019-02-27]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/out-of-the-box-funkcnost>

Pie Charts, 2019a The Data Visualisation Catalogue [online]. [cit. 2019-02-19]. Dostupné z: https://datavizcatalogue.com/methods/pie_chart.html

RIVARD, Kurt a Doug COGSWELL. Are You Drowning in BI Reports? Using Analytical Dashboards to Cut Through the Clutter. Internal.advizorsolutions.com [online]. DM Review, 2004, April 2004 [cit. 2019-02-19]. Dostupné z: <http://internal.advizorsolutions.com/press/Cut%20Through%20The%20Clutter.pdf>

SHNEIDERMAN, Ben. The Eyes Have It: A Task by Data Type Taxonomy for Information Visualization. In Proceedings of Visual Languages. Boulder: IEEE Computer Society Press, 1996, s. 336-337. ISBN 0-8180-7508-X.

SCHOLLEOVÁ, Hana, 2017. Ekonomické a finanční řízení pro neekonomy. 3., aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing. Expert (Grada), s. 94-107. ISBN 978-80-271-0413-0.

SKLENÁK, Vilém, 2001. Data, informace, znalosti a Internet. Praha: C.H. Beck. C.H. Beck pro praxi, s. 1-6. ISBN 80-7179-409-0.

Slovníček účetních pojmů: Pohledávka, c2006-2019. Testy z účetnictví [online]. [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <http://www.testyzucetnictvi.cz/slovnicek-ucetnich-pojmu.php?pojmem=pohledavka>

SOCHOR, Jiří, Bedřich BENEŠ, Petr FELKEL a Jiří ŽÁRA, 1997. Vizualizace. Praha: České vysoké učení technické, s. 5. ISBN 80-01-01582-3. Dostupné online.

SYNEK, Miloslav, 2006. Podniková ekonomika. 4., přeprac. a dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck. Beckovy ekonomické učebnice, s. 124. ISBN 80-7179-892-4.

SYNEK, Miloslav. Manažerská ekonomika. 5., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada), s. 76. ISBN 978-80-247-3494-1.

TAUŠL PROCHÁZKOVÁ, Petra a Eva JELÍNKOVÁ, 2018. Podniková ekonomika – klíčové oblasti. Praha: Grada Publishing. Expert (Grada), s. 18-44. ISBN 978-80-271-0689-9.

TELEA, Alexandru, 2015. Data visualization: principles and practice. Second edition. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group. ISBN 978-1-4665-8526-3.

The ultimate guide to understanding virtual reality (VR) technology, Reality [online]. [cit. 2019-03-22]. Dostupné z: <https://www.realitytechnologies.com/virtual-reality/>

Top 5 learnings for visualizing data in Augmented Reality (AR), 2018b. Medium [online]. May 17, 2018 [cit. 2019-02-16]. Dostupné z: <https://medium.com/@sadowskiseb/top-5-learnings-for-visualizing-data-in-augmented-reality-7103f5caf12f>

Virtualitics [online], c2019. Pasadena, CA [cit. 2019-02-08]. Dostupné z: <https://www.virtualitics.com/>

Vizualizace hodnotových dat: vizuální prezentace dat, c2019. Visual data [online]. [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <http://www.visualdata.cz/vizualizace-dat/>

What is a bubble chart?, c2019. Smartsheet [online]. [cit. 2019-02-19]. Dostupné z: <https://www.smartsheet.com/bubble-charts>

What is a mobile application?, 2019. Lifewire [online]. February 19, 2019 [cit. 2019-02-17]. Dostupné z: <https://www.lifewire.com/what-is-a-mobile-application-2373354>

What is a scatter diagram or plot?, c2019. ASQ [online]. [cit. 2019-02-19]. Dostupné z: <https://asq.org/quality-resources/scatter-diagram>

What is Augmented Reality (AR) and How does it work, c2019. ThinkMobiles [online]. [cit. 2019-02-12]. Dostupné z: <https://thinkmobiles.com/blog/what-is-augmented-reality/>

What is Virtual Reality?, c2017. Virtual reality society [online]. [cit. 2019-03-10].
Dostupné z: <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/what-is-virtual-reality.html>