

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA PODNIKOVÉHO MANAŽMENTU

Evidenčné číslo:104006/B/2021/36122163737729284

VIZUALIZÁCIA PODNIKOVÝCH DÁT V RIADENÍ PODNIKU

Bakalárska práca

2021

Martin Vatólík

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA PODNIKOVÉHO MANAŽMENTU

VIZUALIZÁCIA PODNIKOVÝCH DÁT V RIADENÍ PODNIKU

Bakalárska práca

Študijný program: ekonomika a manažment podniku
Študijný odbor: ekonómia a manažment
Školiace pracovisko: Katedra informačného manažmentu
Vedúci záverečnej práce: doc. Ing. Vladimír Bolek, PhD.

Bratislava 2021

Martin Vatólík



Ekonomická univerzita v Bratislave
Fakulta podnikového manažmentu

ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Meno a priezvisko študenta: Martin Vatólík

Študijný program: ekonomika a manažment podniku (Jednoodborové štúdium, bakalársky I. st., denná forma)

Študijný odbor: ekonómia a manažment

Typ záverečnej práce: Bakalárska záverečná práca

Jazyk záverečnej práce: slovenský

Sekundárny jazyk: anglický

Názov: Vizualizácia podnikových dát v riadení podniku

Anotácia: Dáta sú cenným aktívnom každého podniku. Vizualizácia dát je efektívnym nástrojom podniku a jeho riadiacich pracovníkov. Podniky v súčasnosti disponujú s veľkým množstvom relevantných, ale aj irelevantných dát. Korektné vizualizácie umožňujú manažmentu podniku získať okamžitý prehľad a kontrolu nad spracovávanými údajmi, poskytujú cenné informácie pre plánovanie, rozhodovanie a kontrolu.

Cieľom záverečnej práce je navrhnúť uplatnenie vhodnej aplikácie z kategórie business intelligence pre vybraný podnik a poukázať na jej využitie pre manažment podniku.

Vedúci: doc. Ing. Vladimír Bolek, PhD.

Oponent: Ing. Jana Filanová, PhD.

Katedra: KIM FPM - Kat. informačného manažmentu FPM

Vedúci katedry: doc. Ing. Anita Romanová, PhD.

Dátum zadania: 31.08.2020

Dátum schválenia: 05.02.2020

doc. Ing. Mojmír Kokles, PhD.

vedúci katedry

PodĎakovanie

V prvom rade by som sa chcel poďakovať vedúcemu práce, pánovi doc. Ing. Vladimírovi Bolekovi, PhD., za jeho maximálne profesionálny prístup, predovšetkým zhovievavosť. Ďakujem jeho cenným radám a postrehom, bez ktorých by som určite túto bakalársku prácu nenapísal. Taktiež ďakujem rodine, priateľom a všetkým ľuďom, ktorí mi pomohli počas písania práce.

ABSTRAKT

VATOLÍK, Martin: Vizualizácia podnikových dát v riadení podniku – Ekonomická univerzita v Bratislave, Fakulta podnikového manažmentu, Katedra informačného manažmentu – Vedúci záverečnej práce: doc. Ing. Vladimír Bolek, PhD: FPM EU, 2021, počet strán: 59

Cieľom záverečnej práce je navrhnúť uplatnenie vhodnej aplikácie z kategórie Business Intelligence pre vybraný podnik a poukázať na jej využitie pre manažment podniku. Práca je rozdelená do 5 kapitol. Obsahuje:

Prvá kapitola obsahuje históriu a charakteristiku Business Intelligence, aký je význam aplikovania Business Intelligence do podniku a trendy na trhu Business Intelligence.

V druhej kapitole sme sa zamerali na hlavný cieľ záverečnej práce a taktiež aj čiastkové ciele, ktoré vedú k naplneniu hlavného cieľa. Nasledujúca kapitola skúma použité metódy pri plnení cieľov.

Výsledky práce sú obsiahnuté v štvrtej kapitole. V nej sme implementovali nástroj Business Intelligence, konkrétne softvér Power BI. V tomto softvéri sme vytvorili tri Dashboardy a tie sme analyzovali. Výsledné dáta sme metódou komparácie porovnávali s poskytnutými dátami v programe Excel.

Posledná kapitola má názov Diskusia a v nej sme zhrnuli naše výsledky analýz a poukázali sme na výhody softvéru Power BI oproti Excelu. K výsledkom analýz sme pridali aj naše odporúčania, ako by mal podnik ďalej postupovať.

Kľúčové slová: business intelligence, vizualizácia dát, powerbi, podnik, reporting, dashboard

ABSTRACT

VATOLÍK, Martin: Business Data Visualization in Business Management - University of Economics in Bratislava, Faculty of Business Management, Department of Information Management - Thesis Lecturer: doc. Ing. Vladimír Bolek, PhD: FPM EU, 2021, number of pages: 59

The aim of the final work is to propose the application of a suitable application from the Business Intelligence category for a selected company and to point out its use for business management. The work is divided into 5 chapters. Contains

The first chapter contains the history and characteristics of Business Intelligence, the importance of applying Business Intelligence to the company and trends in the Business Intelligence market.

In the second chapter, we focused on the main goal of the final work and also the partial goals that lead to the fulfillment of the main goal. The following chapter examines the methods used to achieve the goals.

The results of the work are contained in the fourth chapter. In this chapter, we implemented the Business Intelligence tool, more specifically the Power BI software. We created three Dashboards in this software and analyzed them. We compared the resulting data by the method of comparison with the data provided in Excel by using the comparison method.

The last chapter is called Discussion and in this chapter we summarized our analysis results and pointed out the advantages of Power BI software over Excel. To the results of the analysis, we also added our recommendations on how the company should proceed further to the results of the analysis.

Keywords: business intelligence, data visualization, Power bi, enterprise, reporting, dashboard

Obsah

Úvod.....	8
1 Súčasný stav riešenej problematiky doma i v zahraničí.....	10
1.1 Vizualizácia dát s využitím nástrojov Business Intelligence.....	10
1.1.1 <i>História a vývoj vizualizácie dát v podniku</i>	11
1.1.2 <i>Business Intelligence</i>	13
1.1.3 <i>Účel Business Intelligence v podniku</i>	18
1.2 Význam podnikového vizualizačného procesu.....	19
1.3 Trendy natruhu Business Intelligence.....	22
1.3.1 <i>Tradičné nástroje Business Intelligence</i>	23
1.3.2 <i>Aktuálna situácia Business Intelligence pre rok 2020</i>	24
1.3.3 <i>Data quality management</i>	25
1.3.4 <i>Mobile BI</i>	26
1.3.5 <i>Business Discovery</i>	27
1.3.6 <i>Cloud BI</i>	29
2 Cieľ práce	31
3 Metodika práce a metódy skúmania	32
3.1 Charakteristika objektu skúmania.....	32
3.2 Použité metódy a pracovné postupy	33
3.3 Spôsoby získavania údajov a ich zdroje	34
4 Výsledky práce	35
4.1 Analýza nástrojov Business Intelligence	35
4.2 Zdrojová databáza podnikových dát	39
4.3 Realizácia navrhnutého riešenia	42
5 Diskusia.....	52
Záver	56
Zoznam použitej literatúry	57

Úvod

Informácie sú jedna z najdôležitejších častí pri manažérskom rozhodovaní a sú strategickým faktorom úspechu firmy. Z tohto dôvodu je nevyhnutné, aby podnikateľ alebo manažér mal k dispozícii dostatok informácií, ktoré musia byť vyčerpávajúce, overené a vecné. V minulosti bol omnoho väčší problém dostať sa k informáciám a kto nimi disponoval, mal konkurenčnú výhodu. V dnešnej dobe sa firemné prostredie stretáva práve s opačným problémom a tým je nadbytok informácií. Táto skutočnosť je spôsobená rýchlym vývojom informačných technológií, ktoré sa vo veľmi krátkom čase rozvinuli a ich vývoj naďalej napreduje. Osoba, ktorá vykonáva manažérsku alebo rozhodovaciu činnosť, musí mať prístup ku všetkým zdrojom týkajúcich sa riešenej problematiky. Musí si overiť, či sú informácie správne a ak áno, nastáva problém v roztriedení informácií a ich prehľadnosti. Súčasná konkurenčná výhoda spočíva v tom, či sú informácie čo najrýchlejšie v jasnej a prehľadnej forme. Táto konkurenčná výhoda dáva do popredia včasné a efektívne reakcie rozhodovacieho procesu na dynamicky meniace sa podnikateľské prostredie. K podpore rozhodovacích procesov a schopností sa využívajú vizualizačné a informačné softwary Business Intelligence (BI). Tieto systémy využívajú transformáciu veľmi veľkých objemov dát na výstupy a kľúčové poznatky nápomocné pre rozhodovací proces koncového užívateľa.

V práci sa budeme venovať vizualizácii podnikových dát v riadení podniku. Uvedené dáta by sa mali nachádzať v každom podniku a sú ich cennou súčasťou. Vizualizácia dát je jedným z najefektívnejších nástrojov podniku a jeho pracovníkov. Správne vizualizácie nám umožňujú mať k dispozícii okamžitý prehľad a kontrolu nad údajmi podniku. Cieľom práce je navrhnúť uplatnenie vhodnej aplikácie z kategórie Business Intelligence pre vybraný podnik a poukázať na jej využitie pre manažment podniku.

Prácu sme rozdelili do piatich kapitol. Prvá kapitola opisuje teoretické východiská našej témy od domácich, ako aj zahraničných autorov a taktiež sme k danej téme vyjadrili náš pohľad alebo názor. Druhá kapitola pozostáva s vytýčenia hlavného cieľa a aj čiastkových cieľov. V tretej kapitole je charakterizovaný skúmaný podnik, spôsoby získania údajov a taktiež sme opísali metódy, ktoré sme použili pri vypracovaní práce. Štvrtá kapitola priamo obsahuje detailný postup vizualizácie dát, od prvotnej úpravy údajov v Exceli až k výberu vizualizačného nástroja. Po zvolení nástroja na vizualizáciu dát sme vytvorili tri Dashboardy v programe Power BI a tie sme porovnávali metódou komparácie oproti

programu Excel. Vizualizácia dát sa uplatňovala v podniku na logistické oddelenie, kde sme sa snažili poukázať na pridanú hodnotu systému Power BI. V poslednej kapitole sme zhodnotili výsledky z predchádzajúcej kapitoly a zhrnuli odporúčania.

1 Súčasný stav riešenej problematiky doma i v zahraničí

Pre každý jeden podnik je kriticky najdôležitejší správny chod manažmentu. Riadiaci alebo výkonní pracovníci by nemali zakladať svoje rozhodnutia na intuícií, ale na dôkladnom pochopení problému, vďaka prehľadným údajom získaných z detailných analýz. Údaje sa teda stávajú jednou z najdôležitejších častí rozhodovacieho procesu a iba ich správna interpretácia môže dáta robiť hodnotnými. Na dátach môžu manažéri zakladať svoje rozhodnutia, ktoré sú podložené konkrétnymi a presnými číslami. V tejto časti bakalárskej práce sa zameriame na efektívnu prezentáciu problematiky dát, ktoré by mali mať výpovednú hodnotu aj pre nezainteresovaného používateľa, a tak sa musia interpretovať vizualizačnými metódami.

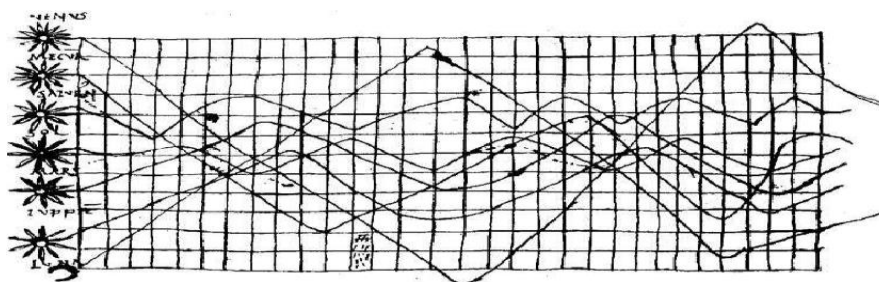
1.1 Vizualizácia dát s využitím nástrojov Business Intelligence

V prvom rade by sme sa mali zaoberať otázkou, čo je to vizualizácia dát. Táto otázka by sa dala zodpovedať jednou alebo dvomi definíciami alebo aj komplexnejším vysvetlením, a práve na spomínané komplexnejšie vysvetlenie by sme sa chceli zamerať. So súčasnou digitálnou érou sa dáta zmenili z málo dostupných, vzácných, často drahých, ťažko zbierateľných a roztrieďiteľných, k trendu veľmi hojne rozšírených, lacných, ťažko spracovateľných a pochopiteľných, kvôli veľkosti a objemu dát. Vtedy sa objavil koncept „Big Data“. Tradičné softvéry majú problém so spracovaním veľkého množstva informácií, ktoré označujeme „Big Data“. Pre podnik sa nevyužitie veľké objemy dát obsiahnuté v dátových skladoch stávajú záťažou. Ak sú správne spracúvané, tak sa stávajú hlavným digitálnym, firemným aktívom. Dáta sú často využívané k vytvoreniu prediktívnej analýzy alebo ďalším analytickým procesom, ktoré vyzdvihnú hodnotu dát z nekonečných tabuliek do prehľadných dashboardom s rôznymi grafmi a štatistikami. Vizualizácia dát je teda proces, v ktorom sa obyčajné dáta transformujú do grafov, tabuliek, kariet, obrázkov a aj videí, ktoré znázorňujú výsledky analýzy dát a umožňujú nám získať o tomto procese prehľad. Mení to pohľad, akým vnímame informácie a vzniká nám z nich určitá hodnota a výstup. Príkladom môže byť program MS Excel a tabuľky ktoré obsahuje. Je viacero spôsobov ako sprehľadniť výstupy informácií zo stoviek riadkov a stĺpcov dát v tabuľkách. Jedna z možností je vytvoriť kartu, na ktorej sa bude nachádzať koláčový alebo stĺpcový graf, ktorý nám bude reflektovať skutočnosť namiesto tabuliek s tými istými dátami. Takúto vizuálnu prezentáciu môže kompetentný rozhodovací orgán skôr zanalyzovať a posunúť do

rozhodovacieho procesu. Je to zdôvodnenie dát, ktoré môžeme interpretovať. Vo firemnom prostredí sa vizualizácia dát používa k reportovaniu výstupov dát pre podnikateľov alebo manažérov, zabezpečovaním jasných a použiteľných informácií o skúmanom probléme. Vizualizačné programy prinášajú hodnotu všetkým účastníkom, ktorí sa zúčastňujú rozhodovacieho procesu, od majiteľa firmy, manažérov, až k najnižšie postavenému zamestnancovi firmy. Zlepšujú kontrolu a predpoveď výdavkov, nákladov atď. Taktiež zvyšujú efektívnosť rozhodovania, účinnosť rozhodnutí, umožňujú preskúmať iné varianty, sekundárne alternatívy a mnoho ďalšieho.

1.1.1 História a vývoj vizualizácie dát v podniku

História vizualizácie dát v podniku by sa mohla javiť ako moderná metóda s nie príliš dlhou históriou. Opak je však pravdou. Väčšina ľudí si spája dáta ako súčasť informačných technológií. Dáta sú synonymom slova údaje a údaje sú tu tak dlho ako ľudstvo samo. Od vyobrazenia počtu ulovených mamutov na stene jaskyne až po detailné informácie o každom človeku na zemi v rôznych databázach. Ľudia sa väčšinou domnievajú, že štatistické grafy a vizualizácia dát je moderný vynález, no korene dátovej vizualizácie siahajú omnoho hlbšie, a to až do histórie najstaršej tvorby máp a vizuálnych zobrazení a neskôr do tematickej kartografie, štatistiky a štatistickej grafiky, medicíny a ďalších oblastí. Súčasne s vývojom technológií ako napr. tlač, reprodukcia, sa vyvíjala aj vizualizácia dát. Tiež vývoj matematiky a štatistiky umožnili širšie využívanie nových pokročilých metód v oblasti grafiky a formy obsahu.



Obrázok 1 Schéma planetárneho pohybu z 10. storočia od neznámeho astronóma.

Zdroj: Friendly, Michael. "A brief history of data visualization." *Handbook of data visualization*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2008. 15-56.[cit. 2021-04-12] Dostupné na: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.68.3395&rep=rep1&type=pdf>

Na obrázku sú znázornené prvé známky vizualizácie, ktoré vznikli z geometrických diagramov a tabuliek zobrazujúcich pozíciu hviezd a iných nebeských telies. Tento graf patrí

medzi najstaršie dátové vyobrazenie. Pochádza z 10. storočia a zobrazuje polohy siedmich najvýznamnejších telies na oblohe. Veľmi zaujímavé je aj použitie mriežok, ktoré sa nápadne podobajú milimetrovému papieru, ktorý sa plne začal rozvíjať až medzi rokmi 1600-1700.

Vizualizácia sa začala objavovať aj pri tvorbe máp, napomáhajúcich navigácii a objavovaniu. Myšlienku súradníc použili staroegyptskí geodeti a plánovači pri vytyčovaní budov a miest. Z pozemných a nebeských pozícií hviezd vedeli určiť niečo, čo sa podobalo zemepisnej šírke a dĺžke. Tieto údaje sú zdokumentované z roku 200 p. n. l. a používali sa v Alexandrii až do 14. storočia.

Medzi najdôležitejšie problémy 17. storočia patrili najmä meranie času, priestoru pre astronómiu, tvorbu máp, navigáciu a územnú expanziu. V tomto storočí došlo tiež k veľkému a novému rastu rôznych praktických teórií od nárastu analytickej geometrie, súradnicových systémov až po začiatky demografickej geometrie. V podobnom duchu nasledovalo aj 18. storočie, v ktorom sa tieto teórie rozšírili o hĺbku poznatkov a grafického zobrazenia. Na konci storočia boli zaznamenané prvé pokusy o tematické mapovanie geologických, ekonomických a lekárskeho údajov. Spolu s pečiatkami sa rozšírili aj abstraktné grafy a grafy funkcií. S vývojom, ktorý začal s predchádzajúcimi inováciami dizajnu a techniky, 19. storočie bolo svedkom prudkého rastu štatistickej grafiky a tematického mapovania údajov. V štatistickej grafike boli vynájdené všetky moderné formy zobrazovania údajov: stĺpcový a koláčový graf, histogramy, spojnicové grafy a grafy časových radov, obrysové grafy, bodové grafy, atď. Prvá polovica dvadsiaty rokov sa tiež označuje ako „moderné temné časy“ vizualizácie. Došlo k niekoľkým grafickým inováciám a do polovice 30. rokov nadšenie pre vizualizáciu, ktoré charakterizovalo 19. storočie, bolo nahradené nárastom kvantifikácie a formálnych, často štatistických modelov v spoločenských vedách.¹ Od 30. rokov sa žiaľ vizualizácie začali využívať na vojenské účely, od prehľadu nepriateľskej armády až po štatistiky obetí vojny alebo režimu. V priebehu poslednej štvrtiny 20. storočia vizualizácia rozkvitla až do dnešnej multidisciplinárnej oblasti výskumu. Tento zrýchlený vývoj nastal hlavne vďaka rozšíreniu informačnej technológie ako napr. počítač. Počítač je k dispozícii pre širokú škálu rôznych vizualizačných nástrojov a metód, ale je veľmi zložitý poskytnúť stručný prehľad

¹FRIENDLY, Michael. Milestones in the history of data visualization: A case study in statistical historiography. In: *Classification—the Ubiquitous Challenge*. Springer. Berlin: Springer, 2005. 19 s.

o najnovšom vývoji v oblasti údajov vizualizácie, pretože sú veľmi rozmanité a vyskytli sa vo veľmi zrýchlenom tempe, naprieč všetkými vednými disciplínami. Tiež nie je jednoduché vymedziť presný vývoj v určitom časovom období, ktorý by sa dal označiť za najdôležitejší v poslednom kvartáli 20. storočia. Uvádzame niekoľko príkladov najdôležitejších vývojových etáp:²

- vývoj vysoko-interaktívnych štatistických výpočtových systémov,
- nové paradigmy priamej manipulácie pre vizuálnu analýzu údajov,
- nové metódy vizualizácie vysoko dimenzionálnych údajov,
- vynález grafických techník pre diskrétny a kategorický údaje,
- aplikácia vizualizačných metód na stále sa rozširujúcu škálu podstatných problémov a dátových štruktúr.

Vizualizácia dát má veľmi bohatú históriu. Naši predkovia vedeli, že vďaka nej môžu dáta skúmať a posúvať vedomosti na nové úrovne. Tieto úrovne môžeme nazvať aj vývojové etapy, ktoré pomohli vo vedecko-technickom pokroku a mali neodmysliteľne pozitívny prínos. Od začiatku histórie vizualizácie sa ľudia snažili zhromaždiť a usporiadať údaje do čo najprehľadnejších zobrazení (mapy, grafy, diagramy), aby mohli čo najpresnejšie ilustrovať ich zistenia.

Postupom času začali vnikáť nové postupy, metódy a predovšetkým technológie na vizualizáciu, čo zapríčinilo nárast množstva údajov. Spracúvanie veľkého množstva dát bola v minulosti výzva, ktorú vyriešil vývoj elektronických zariadení ako je napríklad počítač a s ním nástroje Business Intelligence, ktoré ďalej charakterizujeme.

1.1.2 Business Intelligence

Pre úspešný podnik je najdôležitejšie správne fungovanie manažmentu. Manažérske rozhodovanie definoval Peter F. Drucker ako „voľbu medzi alternatívami. Iba zriedkakedy býva voľba medzi správnym a nesprávnym. Zvyčajne ide teda o voľbu medzi dvomi odlišnými spôsobmi riešenia, kedy ani jeden nie je jednoznačne správnejší než ten druhý.“³

Ďalej Blažek stručne zhrnul podstatu manažérskeho rozhodovania - „rozhodovanie je voľba medzi viacerými variantami správania vedúcich k naplneniu určitého cieľa.“⁴

²FRIENDLY, Michael. A brief history of data visualization: *Handbook of data visualization*. Berlin: Springer, 2008. 43 s.

³DRUCKER, Peter F. *The Effective Executive*. Routledge 2018. 184 s. ISBN 9781136017537

⁴BLAŽEK, Ladislav, *Management*, 1. vyd. Praha: GradaPublishing, 2011. 86 s. ISBN 978-80-247-3275-6

Najpodrobnejšiu definíciu uvádzame citáciu od Majtána a kol. „činnosť, ktorá určuje a analyzuje problém ako predmet riešenia, vypracúva možné varianty riešenia a podľa určitého kritéria vyberá najvýhodnejší spôsob riešenia. Rozhodovanie (rozhodovací proces) predstavuje časť procesu riadenia a nie celý jeho proces, a zahŕňa prípravu a výber rozhodnutia.“⁵

Manažérske rozhodovanie môžeme na základe uvedených definícií popísať ako postupné kroky, ktorých účelom je výber najvhodnejšieho variantu pre čo najefektívnejšie vyriešenie problému alebo situácie alebo aj ako výber najvhodnejšieho variantu s čo najkladnejším dopadom na chod podniku. Subjekty v rozhodovacom procese k tomu potrebujú informácie rýchlo, v prehľadnej forme a v čo najviac vypovedajúcej hodnote. Úlohu sprehľadňovania dát plnia práve nástroje Business Intelligence, ktoré nám poskytujú mnoho funkcií a druhov spracúvania dát.

Business Intelligence (BI) ako pojem sa prvýkrát objavil v roku 1958. Spomenul ho pracovník spoločnosti IBM Hans Peter Luhn a túto oblasť objasňoval ako schopnosť vnímať vzájomné prepojenia prenášaných údajov tak, aby daná aktivita mala na konci procesu požadované ciele.

Až v roku 1989 bol pojem BI presne zadefinovaný analytikom Howardom J. Dresnerom. Podľa neho BI je „široká kategória softvéru a riešení na zhromažďovanie, konsolidáciu, analýzu a poskytovanie prístupu k údajom spôsobom, ktorý umožňuje podnikovým používateľom robiť lepšie obchodné rozhodnutia“⁶

Tento výrok môžeme chápať ako vstupenku do sveta BI. Určil ním presnú kostru toho, čo BI znamená a od toho sa aj odvíjali všetky ostatné definície. Je to veľmi stručná definícia, ale je aktuálna tak v dnešnej dobe, ako aj v minulosti. Pre dnešné využitie môžeme túto definíciu chápať nasledovne - široká kategória softvéru je škála programov, ktoré nám ponúkajú ich najlepšie vizualizačno-informačné služby od rôznych vývojových spoločností s rôznymi konkurenčnými výhodami. Ďalej tieto rôzne softvéry nezávisle od seba disponujú širokou škálou funkcií, ktoré nám uľahčujú prácu s informáciami od zbierania údajov až po jasné výstupy, napomáhajúce jasnejším a správnejším rozhodnutiam.

Od roku 1989 sa pojem BI nezmenil, ale jeho obsah áno, v závislosti od jeho praktického a teoretického využitia. Ďalšia definícia, ktorá je omnoho aktuálnejšia, znie: „BI

⁵MAJTÁN M. a kol. *Manažment*. Bratislava: SPRINT, 2008. 103 s. ISBN 80-890-8572-9

⁶SODOMKA, Peter – KLČOVÁ, Hana. *Informačný systém v podnikovej praxi*. Brno: Computer Pres, 2010, ISBN 978-80-251-2878-7

je súbor procesov, aplikácií a technológií, ktorých cieľom je účinne a účelne podporovať rozhodovacie procesy v podniku. Podporujú analytické a plánovacie činnosti podnikov a organizácií a sú postavené na princípoch multidimenzionálnych pohľadov na podnikové údaje.“⁷

Ďalej uvádzame citáciu od Cynthia Reifsnider, ktorá vedie výskumné služby pre Inovate Carolina a UNC Office of Technology Commercialization (OTC). BI vysvetľuje ako „skenovanie podnikateľského prostredia t. j. ako službu vytvárajúcu vysokú pridanú hodnotu, ktorú IT profesionáli už dlhú dobu ponúkajú svojim kolegom.“⁸

Česká terminologická databáza knihovníctva a informačnej vedy (TDKIV) definuje BI ako: „označenie pre informácie vznikajúce a používané v súvislosti s ekonomickou činnosťou. Z pohľadu ekonomického subjektu, základné okruhy predstavujú informácie, umožňujúce chod a riadenie organizácie (sféra prevozných, podnikových informačných systémov), informácie o firme určenej pre verejnosť (vyžadované právnymi predpismi- napr. obchodný register, alebo podporujúci obchodnú stratégiu - napr. public relations, propagácia katalógy produktov a služieb), informácie o okolí firmy a o konkurencii (marketingové informácie a tzv. competitive intelligence) atď.“⁹

Hamranová zjednotila rôzne definície BI vo svojej monografii do uceleného tvrdenia, že „BI slúži na získavanie informácií potrebných na riadenie, na tvorbu analýz spojených s kľúčovými podnikovými procesmi, ktoré majú za následok zlepšenie výkonnosti podniku.“¹⁰

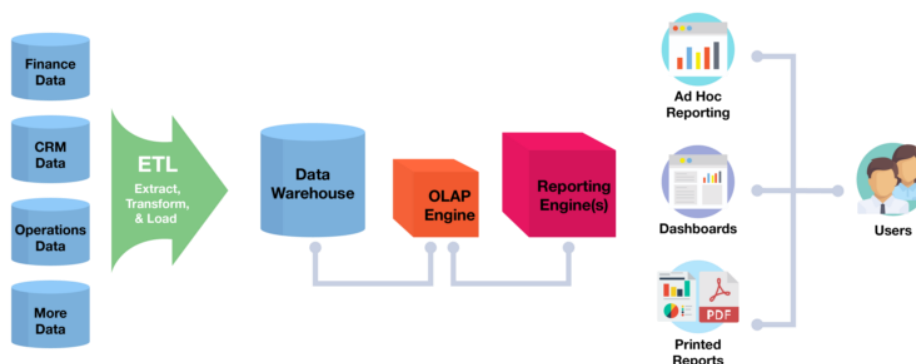
Každá definícia je iná vzhľadom na konkrétnosť, či na oblasť implementácie pôsobenia systému, ale vo svojej podstate je základ rovnaký. Z týchto tvrdení, najmä z citácie A. Hamranovej nám vyplýva, že BI je určitý systém, ktorý rieši dopyt lepšieho získavania informácií na ich analýzu a následné spracovanie pre potreby rozhodovania v podniku a najviac sa s ňou stotožňujeme.

⁷NOVOTNÝ, Ota- POUR, Jan- SLANSKÝ, David *Business Intelligence*. vyd. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-24721094-3

⁸REIFSNIDER, Cynthia. *Instituting a business intelligence process*. Weston, CT: 2012, 32 s.

⁹KUČEROVÁ, Helena. *Business Intelligence* [elektronický zdroj]. In: *KTD: Česká terminologická databáze knihovníctví a informační vědy (TDKIV)*. Praha: Národní knihovna ČR, 2003. [cit. 2021-3-10] Dostupné na: http://aleph.nkp.cz/F/?func=direct&doc_number=000000393&local_base=KTD.

¹⁰HAMRANOVÁ, Anna. *Aspekty implementácie Business Intelligence v slovenských podnikoch*. Bratislava: EKONÓM, 2013. 11 s. ISBN 978-80-225-3603-5



Obrázok 2 Schéma Business Intelligence v podniku.

zdroj: ENTERPRISE BIG DATA NETWORK- ANALYTICS, BUSINESS INTELLIGENCE AND BI – WHAT’S THE DIFFERENCE? [online]. [cit. 2021-04-12] Dostupné na: <https://www.bigdataframework.org/analytics-business-intelligence-and-bi-whats-the-difference/>

Uvedený obrázok, ktorý vysvetľujeme nižšie, prezentuje, ako funguje BI v podniku. BI je komplexná technológia s presnou postupnosťou rozdelenou do viacerých fáz. Prvá fáza je zadenovanie si konkrétnych relačných databáz, ktoré potrebujeme na extrakciu údajov. V uvedenom obrázku fungovania BI sme uviedli finančnú databázu, CRM databázu (Customer relationship management alebo riadenie vzťahov so zákazníkmi), operatívne úložisko a ďalšie dáta. Dáta sa zjednotia a spracujú. Tento proces sa nazýva ETL (Extract, Transform and Load) a znamená extrakciu, transformáciu a nahratie dát do dátového skladu.

- Extrakcia - schopnosť prevziať dáta z veľkého okruhu dátových zdrojov.
- Transformácia - dáta sa transformujú do rovnakého formátu, v akom sa dokážu kontrolovať, meniť alebo dopĺňať a následne nastupuje postupná rada operácií, ktoré pripraví dáta na načítanie do dátového skladu.
- Nahratie - dáta sa načítajú do vlastného fyzického priestoru v dátovom sklade.¹¹

Podľa M. Tvrdikovej sú dátové sklady dlhodobým úložiskom, do ktorých sa zhromažďujú dáta v jednotlivých dávkach, vďaka klasickým informačným systémom. Najdôležitejšou vlastnosťou dátového skladu je veľká škála zdrojov, ktoré sú uložené v rôznych formátoch, štruktúrach, majú rozdielne zdrojové záznamy atď. Uvádza, že dátové

¹¹ANAND, Nitin. Application of ETL tools in business intelligence: *International Journal of Scientific and Research Publications*. 2012, s. 220-223.

sklady pracujú na základe troch krokov (ETL). Napísané v skratke, je to pomocný systém pri analýze dát vďaka zhromaždeným údajom. Z architektonického pohľadu na dátové sklady sú najpoužívanější koncepty v 2 formách.¹²

- Nezávislé datamarty sú samostatné úložiská pre jednotlivé aplikácie. Tento dátový mart nemá žiadnu súvislosť s hlavným dátovým skladom a rôzne úkony musia byť vykonávané samostatne a je možná nekompatibilita medzi jednotlivými úložiskami.
- Integrovaný dátový sklad je centrálné dátové úložisko, kde sa konkrétne dáta získavajú z dátového skladu, a preto je kompatibilita nevyhnutná.

Po uložení údajov do dátových skladov sa tieto údaje analyzujú pomocou systémov OLAP (Online analytical processing). Je to systém na získavanie analytických dát za účelom podpory rozhodovania. Analytické dáta sa spracúvajú online. Následne po spracovaní je možné zadávať rôzne dotazy pomocou pojmov, ktoré sú jednoducho pochopiteľné aj pre koncových používateľov, u ktorých sa nepredpokladá znalosť štruktúry databázy. Databáza pracuje s multimediálnym priestorom a najčastejšie sa vyjadruje multidimenziálnou kockou, ktorá umožňuje rýchlu analýzu dát.

Posledným krokom fungovania BI je reporting dát. Táto prezentačná vrstva je najvyššia úroveň BI a využíva službu, ktorá sa nazýva dolovanie dát (DataMining).¹³

Jedna z definícií pojmu pre dolovanie dát je podľa Fayyad a kol. : „DataMining je netriviálny proces rozpoznávania platných, nových (neobvyklých), potenciálne užitočných a jednoznačne zrozumiteľných vzorov z dát.“¹⁴

Tieto nájdené dáta sú následne ponúkané vo forme rôznych výstupov v podobe tabuliek, grafov atď. Prezentačná vrstva sa ponúka v rôznych formách od vytlačených papierov až k zložitým Dashboardom. Pomáha všetkým oprávneným pracovníkom v rozhodovaní na základe vytvárania vlastných dotazov, ktorými sa analyzujú dáta, uložené v dátových skladoch

BI sa vyvinulo ako technológia na zlepšenie výkonnosti podnikov. Zlepšuje úroveň nielen IT oblasti podniku, ale aj ekonomickej, marketingovej a riadiacej oblasti. BI má účel v každej podnikovej sfére a jeho význam je nenahraditeľný. Zo všetkých uvedených

¹²TVRDÍKOVÁ, Milena. "Nástroje Business Intelligence." *Tvorba softwaru*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2004, s 305-307.

¹³POCHYLA, Martin. *Cesta k Business Intelligence*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2001, s 156-157.

¹⁴FAYYAD, Usama – PIATETSKY - SHAPIRO, Gregory - SMYTH, Padhraic. The KDD process for extracting useful knowledge from volumes of data. *Communications of the ACM*. 28.11.1996, s. 27-34.

definícií vyplývajú rôzne aplikačné oblasti BI a účel využitia v podniku, ktoré ďalej opisujeme.

1.1.3 Účel *Business Intelligence* v podniku

V súčasnej dobe rýchlo rozvíjajúcej sa digitálnej ekonomiky rastie význam a účel používania BI v podniku. Informačno-technická doba neznamená, že v podnikoch majú uplatnenie iba IT pracovníci alebo analytici. Tento výraz skôr znamená, že informačné technológie veľkým množstvom dát ovplyvňujú takmer každý subjekt v podnikovom prostredí. Spomínané dáta je potrebné vedieť správne spracúvať pre plynulý chod podniku a na to nám slúžia nástroje BI. Za nástroje považujeme súbor funkcií a procesov, ktoré pomáhajú rozhodovaciemu procesu v podniku na základe presných dát, šetriacich čas a úsilie.

Dáta sa nachádzajú v každom podniku, ale v rozdielnom množstve, forme a obsahu. Každý podnik sa od seba odlišuje svojou právnou formou, veľkosťou a predmetom podnikania. BI funguje na každý jeden druh a typ podniku, avšak účinnosť a efektívnosť vizualizácie dát sa môže líšiť. Idea vizualizácie vychádza z možnosti ľahkej analýzy dát, založenej na podnikovom koncepte, bez nutnosti mať technické znalosti o databáze samotnej a jej ďalších zdrojoch. To znamená, že ak podnik nemá databázu, nemôžu sa ani aplikovať vizualizačné nástroje.

BI je teda analyticko-vizualizačným nástrojom, ktorý nám umožňuje zistiť, sledovať a vyhodnocovať silné a slabé stránky vybraného podniku a tiež konkurencie. Účelom systému je zoskupovanie interných a externých dát, pochádzajúcich z rôznych úrovní riadenia podniku ako napr. finančné, obchodné, marketingové, personálne oddelenie a následnej interpretácií údajov v zjednodušenej forme, bez nutnosti detailných vedomostí o určitej podnikovej oblasti napomáhajúcich pokrytie podpory v rozhodovaní od strategického pohľadu až ku taktickej a operatívnej vrstve. Najlepšie sa táto veta dá pochopiť na príklade. Obchodné prevádzky v minulosti nastavovali svoje podnikové stratégie na základe dopytu po predávanom statku. Dnes môžu mať obchodné spoločnosti mesačné, týždenné, dokonca aj denné reporty informácii predaja v reálnom čase. Získavajú údaje o každom jednom pokladničnom doklade klienta, s detailným popisom času a typu produktu, ktorý si zadovážili. Z tohto sa dajú odvodzovať vzťahy medzi produktmi, môžu

sa analyzovať platiačné metódy, mená zákazníkov a ďalej zistiť, koľkokrát konkrétny človek navštívil predajňu, aký produkt kúpil a mnoho ďalšieho.

Vďaka takýmto údajom môžeme za pomoci BI nástrojov vytvoriť vizualizáciu potrebných údajov, ktoré sa môžu implementovať do podnikovej stratégie, príp. sa jeho pomocou zistí, čo treba zmeniť alebo vylepšiť. Na túto skutočnosť upozorňuje aj Š. Čarnický: „V ostatných rokoch sa významnou súčasťou riadenia podniku stávajú systémy Business Intelligence (BI). V prostredí zvyšujúcej sa konkurencie musia mať podnikoví manažéri a analytici pri rozhodovaní dostatok relevantných a objektívnych informácií, ktoré sú rýchlo dostupné a ľahko použiteľné s minimálnou náročnosťou na manipuláciu.“¹⁵

Účel BI a jeho miesto v podniku sme ozrejmili. Nástroje BI boli vyvinuté na premietanie dát do prehľadných vizualizácií pre koncových užívateľov, ktorí používajú vizualizačné nástroje v rôznych podnikových oblastiach. V ďalšej kapitole predstavíme význam a možnosť využitia vizualizačných procesov v konkrétnych podnikových oblastiach.

1.2 Význam podnikového vizualizačného procesu

Efektívnosť a účinnosť, kvalitatívne kritéria, ktoré môžeme považovať za základný kameň pre rast podniku a následnú udržateľnosť na trhu. Dá sa merať a aj hodnotiť. Ako v každej jednej oblasti podniku a podnikovom procese, je uplatnenie efektívnosti a účinnosti nevyhnutné. To platí aj pre uplatnenie efektívnosti v podnikovom vizualizačnom procese.

Efektívnosť vizualizácie v podniku je dôležitý faktor pri znižovaní nákladov a zvyšovaní výnosov vďaka rýchlejšiemu rozhodovaniu s kvalitnejšími informáciami. Podľa Novotného, Poura a Slánskeho definície je faktor úspešnosti: „nastavenie vlastností alebo parametrov riešení, prípadne uplatnení osvedčených prístupov, ktoré povedú k splneniu definovaných cieľov BI riešení a k dosiahnutiu požadovaných efektov. Faktor úspešnosti je celá škála s rôznym významom a dopadom na kvalitu riešení. Tie z nich, ktoré majú rozhodovací vplyv sa označujú ako kritické faktory úspešnosti.“¹⁶

¹⁵ČARNICKÝ, Štefan. Základné princípy a hlavné komponenty riešení Business Intelligence [Elektronický zdroj]. Bratislava: EUBA, 2007. 64 s. [cit. 2021-3-10] Dostupné na: <http://semafor.euke.sk/zbornik2007/pdf/carnicky.pdf>, 2007.

¹⁶ NOVOTNÝ, Ota – POUR, Jan – SLÁNSKÝ, David. Business Intelligence: *Jak využit bohatství ve vašich datech*. Praha: Grada Publishing, 2005. 231 s. ISBN 80-247-1094-3.

Ak sú faktory úspešnosti ošetrované a s nimi aj postupy v nich zahrnuté, kvalita informácií premietajúcej sa do vizualizácie sa zvyšuje. Vizualizácia by mala spĺňať určité kritériá, aby bola efektívna pre podnik, pre rozhodovacie procesy v ňom a pre každú podnikovú oblasť. Význam aplikácie BI je možné využiť v rôznych podnikových oblastiach, ktoré tiež uviedli autori Novotný, Pour a Slánsky vo svojej publikácii:¹⁷

- **Informatika** - je to základná a prvotná oblasť implementácie a umožňuje nám kontrolovať využitie BI nástrojov.
- **Financie** - podnik je schopný dozerat' na finančné operácie a celkové finančné hospodárenie podniku ako také a zlepšovat' ho. Vďaka vizualizačným výstupom môže identifikovat' problematické ukazovatele a včasne ich vyriešiť.
- **Marketing** - BI má svoje uplatnenie aj v marketingovej oblasti. Pomocou určitých aplikácií BI môžeme vykonávat' podporné analýzy marketingových kampaní.
- **Ľudské zdroje** - ak je podnik veľký, potrebuje prehľadné analyzačné riešenia pracovnej sily, jej nákladov až po výber jednotlivých zamestnancov.
- **Riadenie vzťahov s dodávateľmi** - aplikácie BI sa využívajú aj vo vzťahoch s dodávateľmi pri analýze nákupov, hodnotenia dodávateľa, výbere dodávateľa a pri určení stratégie nákupu.
- **Logistika** - nadväzuje na riadenie vzťahov s dodávateľmi, kde sa podnik snaží zefektívňovat' procesy dodávok tovarov medzi podnikom, dodávateľom alebo zákazníkom.
- **Výroba** - pri výrobnej činnosti sa BI využíva na analýzu rôznych trendov založených na dátach, plánovanie a kontrolovanie výrobných ukazovateľov a podporu automatizovaných výrobných procesov.
- **Iné**

Účastníci procesu, pre ktorých sa vizualizácia vytvára z každej jednej podnikovej oblasti, by mali pri pohľade na ňu okamžite pochopiť hlavnú myšlienku a na aký problém alebo situáciu vizualizácia poukazuje a podľa toho podstúpiť potrebné kroky. Treba zakomponovat' nadpisy a krátky text pre objasnenie situácie, grafy pre poukázanie širších súvislostí, užšie údaje sa zobrazujú v tabuľkách a výhoda je používať aj obrázky. Získanie

¹⁷ NOVOTNÝ, Ota – POUR, Jan – SLÁNSKÝ, David. Business Intelligence: *Jak využit' bohatství ve vašich datech*. Praha: Grada Publishing, 2005. 195-201 s. ISBN 80-247-1094-3.

pohľadu na každú jednu úroveň a dimenziu vizualizácie pomáha identifikovať problémy a zamestnanci podniku prijímajú nové a lepšie rozhodnutia, ktoré posúvajú podnik dopredu s konkurenčnou výhodou oproti iným podnikom, ktoré neimplementovali BI nástroje.

BI je technológia, ktorá vie byť veľmi nápomocná a môžeme z nej pozitívne ťažiť. Na druhej strane to ale nie je dokonalá technológia bez skrytých problémov, ktoré do značnej miery môžu prácu s dátami limitovať. Dátová analýza sa vyvíja každým jedným rokom a postupne sa problémy odstraňujú a problémové časti BI sa nahrádzajú dokonalejšími aktualizáciami alebo novými programami. BI poskytuje podľa nášho názoru viac výhod ako nevýhod, pretože mnoho podnikov každého jedného druhu, veľkosti, úrovne a formy požaduje BI nástroje. Podnikom umožňujú používať rozdielne typy zdrojov dát. Vďaka tomu sa vytvárajú vizualizačné reporty, ktoré v reálnom čase podávajú informácie a odzrkadľujú stav podniku. Na základe vizualizácie dát od predaja až po financie je manažment podniku schopný prijímať rýchlejšie a kvalitnejšie rozhodnutia a zlepšovať prístup, presnosť a relevantnosť dát.

Prehľadnosť podniku je jedna z ďalších oblastí, ktoré BI zlepšujú. Podľa Harumovej každý podnik dospeje do stavu, keď si jeho veľkosť (veľké, stredné, ale aj dynamické malé podniky) alebo zložitosť, vyžaduje aplikovať BI nástroje. Poukazuje na skutočnosť, že reporting údajov je dôležitá funkcia BI a vytvára výhodu pozitívneho vplyvu na účtovný alebo daňový reporting podniku.¹⁸ Pri správnom uplatnení reportingových BI nástrojov je veľmi jednoduché zlepšiť prehľad a sledovať, čo sa deje v podniku a jeho procese. Od prehľadnosti interných podnikových procesov je možné analyzovať externé podnikové prostredie prostredníctvom analýz.

Je ale otázka, či môže konkurenčná analýza zabezpečiť podniku výhody oproti konkurencií. Podľa Caara N. sa informačné technológie stali komoditou, teda komoditou dostupnou všetkým, a teda nemôžu byť konkurenčnou výhodou, keď sú ľahko dostupné všetkým.¹⁹

¹⁸HARUMOVÁ, Anna. VYUŽITIE BUSINESS INTELLIGENCE V PODNIKU1: *PODNIKOVÉ FINANČIE VO VEDE A PRAXI*. In: *PODNIKOVÉ FINANČIE VO VEDE A PRAXI* – 2016: Zborník vedeckých statí Katedry podnikových financií. Bratislava: Ekonóm, 2016, s. 83-86.

¹⁹CARR, Nicholas G. Does it Matter? Information Technology and the Corrosion of Competitive Advantage. Harvard Business School Press, 2004. 208 s. ISBN 978-1591394440.

Avšak správne nastavené kľúčové kompetencie BI nástrojov, podporené a rozvinuté vhodnými analýzami, sa stanú pre podnik konkurenčnou výhodou.²⁰ Kľúčové kompetencie sú schopnosti podniku, ktoré sú hodnotné, vzácne, napodobniteľné len s veľmi vysokými nákladmi a nenahraditeľné (nejde jednoducho nájsť substitučnú schopnosť). Kľúčové kompetencie podniku sú zdrojom jeho konkurenčnej výhody.²¹

Pre podnik je nevyhnutné poznať kvalitu údajov a vďaka nim napredovať. Kvalitné údaje sa rovnajú kvalitnému podniku. Nástroje BI zabezpečujú vytváranie, zhromažďovanie, aktualizácie a analýzu kvalitných údajov. Vďaka týmto funkciám má podnik prehľad nielen o podnikových dátach, ale aj o svojich zamestnancoch, a čo je veľmi dôležité, aj o svojich a konkurenčných zákazníkoch. Identifikácia nedostatkov produktov alebo služieb a následná náprava zlepšuje zákaznícku spokojnosť. Od toho sa samozrejme odvíjajú tržby a dopyt zákazníkov na trhu.

Nadobudnutá konkurenčná výhoda podniku prispieva k jeho pozícii na trhu. Trh je ovládaný trhovými trendami a tie sa neustále menia. BI analýza umožňuje identifikáciu trendov a následné budovanie stratégie pre vyhľadávanie príležitostí v internom alebo externom prostredí.

1.3 Trendy na trhu Business Intelligence

BI prešlo od svojho vzniku z konca 80. rokov veľkou a dynamickou zmenou, ktorá sa odráža na nutnosti zavádzania nových trendov v oblasti tradičných nástrojov. Tieto tradičné prístupy ako OLAP kocky a dátové sklady nevyhovujú súčasným požiadavkám používateľov, kde spoľahlivosť víťazí nad možnosťou potrebnej flexibility v dynamickom podnikateľskom prostredí.

²⁰ŠMARDA, Jaroslav. Business Intelligence jako podpora konkurenční výhody podniku. [Elektronický zdroj]. Vema, a. s., 2008, s. 1-5. [cit. 2021-04-12] Dostupné na: https://www.researchgate.net/profile/Jaroslav-Smarda/publication/266604210_BUSINESS_INTELLIGENCE_JAKO_PODPORA_KONKURENCNI_VYHODY_PODNIKU/links/58aac152aca27206d9b99795/BUSINESS-INTELLIGENCE-JAKO-PODPORA-KONKURENCNI-VYHODY-PODNIKU.pdf

²¹HITT, A. Michael - IRELAND, R. Duane – HOSKISSON, E. Robert. Strategic Management: Competitiveness and Globalization. Thomson: South-Western, 2007. 428 s. ISBN 0-324-31694-1

1.3.1 Tradičné nástroje Business Intelligence

Medzi tieto nástroje sa radia dátové sklady a technológie OLAP. Dátové sklady sú často nazývané v slovenskom firemnom prostredí originálnym názvom z anglického jazyka- Data Warehouse (DW). Je to prvý zdroj dát pre spracovanie analytickými metódami. Kritickým faktorom pre použitie DW je možnosť získavania informácií z dát a vykonávania analýzy dát bez spomaľovania operatívnych informačných systémov v spoločnosti.

Bill Immon, "otec datawarehousingu" formálne definoval DW pomocou nasledujúcich pojmov:²²

- Subject-oriented - dáta sú v databáze organizované tak, že elementy, ktoré predstavujú rovnaké objekty alebo udalosti v reálnom svete, sú navzájom prepojené.
- Time-variant - zmeny v dátach sú dohľadateľné zaznamenané tak, aby mohli byť vytvárané reporty, ktoré reflektujú zmeny v čase.
- Non-volatile - dáta v databáze nemôžu byť prepísané alebo zmazané. Po uložení do DW sa stávajú statickými a prístupnými len pre čítanie.
- Integrované - databáza obsahuje dáta zo všetkých operatívnych systémov v spoločnosti a tieto dáta sú udržiavané v konzistentnom stave.

Údaje sú konsolidované a centralizované v dátových skladoch často z viacerých zdrojov. Dátové sklady sú teda systémy na zhromažďovanie údajov z rôznych zdrojov, medzi ktorými vytvára potrebné vzťahy, predovšetkým analýz a tak podporujú aktivity BI.

Ďalší tradičný nástroj je technológia Online Analytical Processing v skratke OLAP. „OLAP je technológia uloženia dát v databáze, ktorá umožňuje usporiadať veľké objemy dát tak, aby boli dáta prístupné a zrozumiteľné používateľom, zaoberajúcim sa analýzou obchodných trendov a výsledkov. Dáta sú uložené v multidimenzionálnych databázach a obsahujú rôzne úrovne agregácie dát.“²³

Je to teda systém, ktorý získava analytické dáta, napomáhajúce rozhodovaniu a tiež poskytujú pohľad na problém zo súčasného, ale aj historického diania. Táto informačná technológia sa zakladá na architektúre multidimenzionálnych riešení. S termínom OLAP sa

²²INMON, William H. - STRAUSS, Derek. - NEUSHLOSS, Genia. *DW 2.0: The architecture for the next generation of data warehousing*. Burlington: Elsevier, 2010, s. 5-7. ISBN 978-0-12-374319-0.

²³BLŠTÁK, Michal. *Aplikace procesu ETL na čištění dat v datových skladech* [Elektronický zdroj]. [cit. 2021-04-12] Dostupné na: <https://is.muni.cz/th/o9b4k/dp.pdf>

často spája aj OLTP (Online transaction procesing). Tieto technológie sa odlišujú rozdielnym spôsobom využitia. OLAP technológiou sa spracúvajú a nahrávajú dáta na základe zložitých otázok. Pri OLTP sa dáta pravidelne a často menia, či pridávajú. Tieto akcie zvyčajne vykonáva viacero užívateľov zároveň.

Technológia OLAP sa najčastejšie vyjadruje viacrozmerným modelom v tvare kocky. Každá jedna kocka má viacero dimenzií, vďaka čomu tento multidimenzionálny model môže nadobudnúť dokonca viac než tri dimenzie.²⁴Klasický trojrozmerný model je napr. čas – región – produkt. Medzi dimenziami sa nachádza prienik dát a umožňuje znázorňovať výsledky podľa požiadavky na konkrétny čas, región alebo produkt.

Tradičné nástroje BI dlhé desaťročia plnili nenahraditeľnú funkciu v podnikovom procese. Ak technológie napredujú, vyvíjajú sa s nimi nové požiadavky na nástroje BI. Vznikajú nové platformy, technológie a postupy BI, ktoré predstavíme v nasledujúcich podkapitolách.

1.3.2 Aktuálna situácia Business Intelligence pre rok 2020

V posledných desiatich rokoch sa vývoj a výskum nástrojov BI zrýchlil revolučným tempom. Spomínané tradičné nástroje nedokážu konkurovať nielen novým BI nástrojom, ale aj samotnej dynamike informačného prostredia. Množstvá a rýchlosť spracúvaných dát každým jedným rokom narastajú a v súvislosti s týmto trendom nastáva otázka pre podniky, akou cestou sa vydať, aby nezaspali dobu, ale aj aby spoľahlivosť používaných nástrojov bola preverená. Dátové nástroje musia byť nastavené tak, aby boli v rovnakom čase efektívne a zároveň inovatívne. Uplatnenie týchto požiadaviek je v roku 2020 ešte urgentnejšie. Svet zasiahla pandemická kríza vírusu COVID-19 a zmrazila štandardne zaužívané vedenie podnikov. Firmy, ktoré mali možnosť zaviesť homeoffice, pocítili dôležitosť informačných technológií a aj nedostatok informačnej gramotnosti svojich zamestnancov. Manažéri boli nútení prispôbiť sa a hľadali najlepšie informačné systémy pre svoj podnik, aby zamestnanci boli práceschopní z akéhokoľvek miesta na zemi. Vďaka tejto skutočnosti pozorujeme prudký nárast záujmu o vizualizačno-automatizujúce systémy. Počas krízy sa priority podnikov radikálne zmenili, či už sa to týkalo zmeny a optimalizácie

²⁴LACKO, Luboslav, Business Intelligence v SQL Serveri 2005. Praha: Microsoft s.r.o., 10s. ISBN 978-80-251-1850-7

výrobných procesov alebo stotožňovanie sa a zavádzanie technológií priemyslu 4.0. To znamená ešte väčší prechod do informačného prostredia a prudkému nárastu dát. Spoločnosť PwC, ktorá monitoruje digitálnu situáciu v podnikoch, uviedla, že až 91% opýtaných spoločností potvrdilo investovanie do digitalizácie svojich podnikov. Zvyšujú sa nároky na nástroje BI, ktoré sú nevyhnutné na efektívne riadenie v podstatne väčšej miere digitalizačnej integrácie podnikov ako v minulosti.²⁵

Korona vírus bol síce hlavným spúšťacím faktorom, no podniky musia reagovať na trend digitalizácie, aby mohli ďalej pokračovať v konkurencieschopnosti iným podnikom a tým pádom aj investovať prostriedky do správne nastavených nástrojov BI. Núdzový stav poukázal na skutočnosť, ako veľmi je dôležité mať prístup k presným a aktuálnym dátam. Vzhľadom na množstvo je nutné, aby boli v čo najprehľadnejšej forme, na základe ktorej môžu podnikové bunky v čo najkratšom čase prijímať kvalifikované rozhodnutia. Túto funkciu plní v mnohých spoločnostiach Data quality management.

1.3.3 *Data quality management*

Data quality management môžeme preložiť ako riadenie kvality údajov. Vývin BI so sebou priniesol, ako sme už spomínali, skutočnosť, že v podnikoch sa začali hromadiť veľké množstvá dát a čo je horšie, tieto dáta mnoho krát nespĺňajú kvalitu, na ktorú sa dá v rozhodovacom procese spoľahnúť. Organizácie, ktoré zhromažďujú dáta, častokrát zisťujú, že reporty obsahujú chybné údaje, podnikové siete sú zaplavené údajmi, ktoré sa musia filtrovať a stráca sa čas, súbory obsahujú rovnaký obsah, ale formulácie sú pozmenené. Ďalej môže zaťažovať systém príliš veľa historických údajov, ktoré už nie sú potrebné, nesprávna integrácia údajov, zlá implementácie atď. Práve s týmito všetkými údajmi pomáha Data quality management (DQM).

Sú to procesy, techniky a metódy, ktoré zabezpečujú kvalitu údajov, potrebnú od konkrétnych podnikových požiadaviek. Táto technológia by mala byť používaná nepretržite, aby sa dosiahli výsledky a konečným cieľom by mali byť kvalitné údaje, poskytované konzistentne a včasne. V skratke, ide o dosiahnutie maximálnej kvality údajov, tak ako to

²⁵PwC. , Digital Factories 2020, Shaping the future of manufacturing. [Elektronický zdroj]. [cit. 2021-04-12] Dostupné na: <https://www.pwc.de/de/digitale-transformation/digital-factories-2020-shaping-the-future-of-manufacturing.pdf>

vyžaduje podnik. Za pomoci kvalitných údajov a informácií z nich vyplývajúcich podnik získava prehľad o aktuálnych procesoch podniku.²⁶



Obrázok 3 Fungovanie systému Dataquality management

zdroj: spracované podľa: PROFISEE. DATA QUALITY – WHAT, WHY, HOW, 10 BEST PRACTICES & MORE! [online]. [cit. 2021-04-12]. Dostupné na: <https://profisee.com/data-quality-what-why-how-who/>

Nepretržité poskytovanie kvalitných informácií zásluhou Data quality management so sebou prináša nutnosť pružného reagovania na tieto informácie, aj keď sa užívateľ nenachádza priamo v podniku. Vďaka bezproblémovému sieťovému pokrytiu manažér prijíma nové upozornenia cez mobilné zariadenie ako napr. smartfón v reálnom čase a môže okamžite reagovať na nové podnety.

1.3.4 Mobile BI

Mobile BI alebo aj Mobile Intelligence je zadaný ako „Mobile BI je systém obsahujúci technické aj organizačné prvky, ktoré poskytujú svojim používateľom historické informácie alebo aj informácie v reálnom čase na analýzu mobilných zariadení, ako sú napríklad smartfóny a tablety (nie laptopy), s cieľom umožniť efektívne rozhodovanie a podporu riadenia pre celkový účel zvýšenia výkonnosti firmy.“²⁷

Koncept sa vyvíja od 90. rokov, ale zlatá éra pokročilých mobilných telefónov prišla až s použitím dotykovej obrazovky na mobilných zariadeniach. Táto inovácia spoločnosťou

²⁶WENDE, Kristin. A model for data governance–Organising accountabilities for data quality management. St. Gallen, Switzerland: University of St. Gallen, 5.12. 2007, s. 417-425.

²⁷PETERS, Twan - ISIK, Öykü - OLGERTA, Tona - POPOVIC, Aleš. "How system quality influences mobile BI use: The mediating role of engagement". In: *(IJIM) International Journal of Information Management*. Lisbon, Portugal: NOVA IMS, 3.5. 2016, s. 773–783.

Apple spôsobila revolúciu v možnostiach, ktoré mobilné zariadenie ponúka a tento prístup sa začal implementovať do BI. Začal vývoj aplikácií priamo určených pre mobilné zariadenia. Mnohé podniky zaviedli ich vlastnú, podnikovú mobilnú aplikáciu, vďaka ktorej majú pracovníci neustály prístup k dátam na ich vlastnom mobilnom zariadení kedykoľvek a kdekoľvek. Zlepšuje sa rýchlosť a kvalita rozhodovania, schopnosť rýchlejšej komunikácie, atď. Dáta podniku môžu byť zobrazené na obrazovke mobilného zariadenia prostredníctvom mobilnej BI aplikácie alebo prostredníctvom webového prehliadača, kde si používateľ dokáže zobrazit' všetky potrebné vizualizačné informácie.

Rast záujmu o mobile BI trvá už viac ako 10 rokov, no znateľný posun nastal až v posledných pár rokoch. V prieskume organizovanom spoločnosťou Aberdeen Group Inc., ktorý sa uskutočnil v máji 2010, iba 23% zúčastnených spoločností uviedlo, že teraz má zavedenú mobilnú aplikáciu alebo informačný panel BI, zatiaľ čo ďalších 31% uviedlo, že plánuje implementovať určitú formu mobilného BI v budúcom roku.² Dnes je toto číslo podstatne vyššie a mobile BI sa javí, vzhľadom k počtu používateľov, za jednu z najperspektívnejších oblastí Business Intelligence.²⁸

1.3.5 *Business Discovery*

Business Discovery je dátová platforma odvodená od Business Intelligence., často nazývaná aj ďalší vývinový stupeň BI. Je to dátová platforma na dolovanie dát, ktoré sa od BI líši hlavne v reakčnom čase na potreby užívateľa, nenáročnosťou a okamžite implementovanou platformou. Nenáročnosť sa stala hlavnou výhodou Business Discovery oproti BI. Najpodstatnejší rozdiel Business Discovery oproti BI je, že poskytuje nové otázky a teda aj nové odpovede a informácie o riešenom probléme.

Ak by sme chceli zistiť informácie prostredníctvom BI, dostaneme výstup dát na nami zadanú otázku, napr. tržby za mesiac/rok. Prostredníctvom platformy Business Discovery je možnosť dostať sa hlbšie a vďaka tomu sa môžeme pýtať zložitejšie otázky a dostať odpovede, ktoré v nás vyvolávajú znova ďalšie otázky ako napr. ktorá časť podniku je najvýkonnejšia, prečo podnik prichádza o zákazníkov, čo si ľudia myslia v internom, ale aj externom prostredí podniku, atď. Nastávajú nové problémové stavy, ktoré musí podnik

²⁸FITZGERALD, M. Mobile BI – a bonanza for many businesses [Elektronický zdroj]. 15.7.2010 [cit. 2021-04-12] Dostupné na: <https://www.itbusiness.ca/news/mobile-bi-a-bonanza-for-many-businesses/15137>

vyriešiť a tým pádom napredovať, vďaka čomu sa zlepšuje pozícia podniku v podnikateľskom prostredí.

S platformou Business Discovery súvisí business proces Discovery. Sú to procesy súvisiace s ťažbou dát a je to zoskupenie techník, ktoré vyťahujú, dolujú dáta pre rozhodovanie. Poskytujú nám prehľad o:

- procese,
- súčasnom stave,
- problémových oblastiach.

Business proces Discovery nie je veľmi jednoduchý a rýchly. Náležitá starostlivosť a zameranie sa na problém sú kľúčové pre presnosť objaveného procesu. V tom nám pomáha viacero techník:²⁹

- Naliehavá paradigma- súčasné metódy sú založené na štruktúrovaných manuálnych top-down vzťahoch, ktoré sa spoliehajú na reprezentácie správania obchodného procesu/systému. Automatizovaný proces zisťovania sa spolieha na zhromažďovanie údajov z informačného systému za určité časové obdobie. Tieto údaje potom možno analyzovať a vytvoriť tak model procesu.
- Automatizované zisťovanie procesov- automatizáciou analýzy údajov sa odstráni subjektivita súčasných postupov manuálnej analýzy procesov. Automatizovaný systém má zakorenenú metodiku, ktorá- prostredníctvom opakovaných pokusov- dokázala, že presne objavuje procesy a variácie bez zaujatosti.
- Kompletne informácie - automatizovaný proces zachytáva všetky informácie, ktoré sa v systéme vyskytujú a prezentuje ich podľa času, dátumu, používateľa atď. Pretože sú informácie zhromažďované z interakcií v reálnom čase, nepodliehajú problémom s pamäťou. To zahŕňa úplnosť, pokiaľ ide o výnimky v procesoch. Výnimky sa často považujú za štatistický „šum“, ktorý môže vylúčiť dôležitú neefektívnosť obchodných procesov.
- Štandardizovaný proces - automatizovaný zber informácií poskytuje údaje o procesoch, ktoré je možné zoskupiť, kvantifikovať a klasifikovať. To poskytuje

²⁹POELMANS, Jonas - DEDENE, Guido – VERHEYDEN, Gerda – VAN DER MUSSELE, Herman – VIAENE, Stijn – PETERS, Edward. Combining business process and data discovery techniques for analyzing and improving integrated care pathways. In: *Industrial Conference on Data Mining*. Berlin, Heidelberg: Springer, 2010, s. 505-517. ISBN 978-3-642-14400-4.

základ pre vývoj a monitorovanie súčasných aj nových procesov, ku ktorým je možné priradiť referenčné hodnoty. Tieto referenčné hodnoty sú koreňom nového návrhu procesu a určenia hlavnej príčiny problému. Štandardizované údaje o procese môžu navyše pripraviť pôdu pre neustále zlepšovanie procesov.

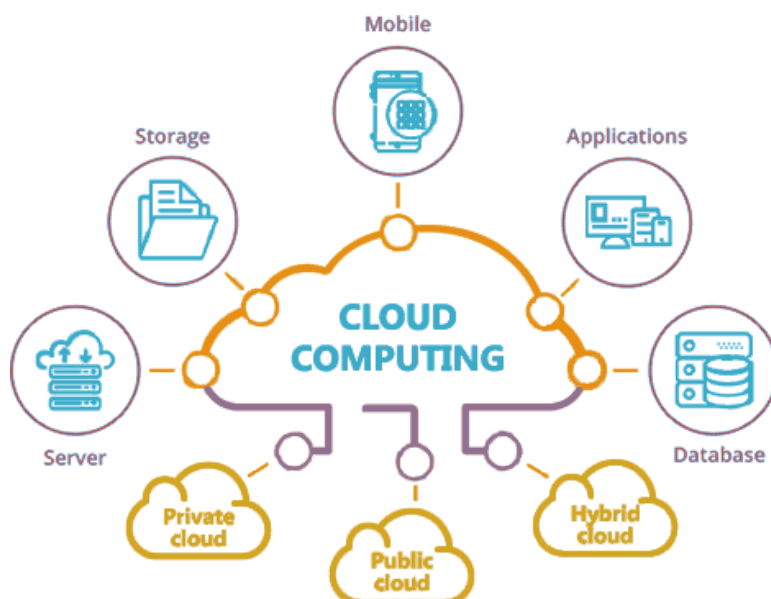
Business Discovery platforma sa stala veľmi obľúbená vďaka jej jednoduchosti, no podniky nasledujú vždy trendy dávajúce zmysel a najhorúcejší trend je v súčasnosti Cloud BI, ktorý rúca bariéry bez nutnosti lokálnej inštalácie softvéru. Podniky diverzifikujú, dokonca úplne migrujú k aplikáciám Cloud BI, využívajúc výhody, ako jednoduchosť použitia, rýchlosť nasadenia, pružnosť a prístupnosť.

1.3.6 Cloud BI

Aplikácie Cloud Business Intelligence sú hostené prostredníctvom internetovej siete. V posledných rokoch sa podniky čoraz viac spoliehajú na trend cloudu, ktorý zahŕňa mnoho nástrojov (CRM, Dropbox, atď.) a samozrejme musia byť v ňom zahrnuté aj nástroje BI. Tieto nástroje a Cloudcomputing, sú ideálna kombinácia, doručujúca informácie používateľom v správnom čase cez nástroje BI a cloudcomputing poskytuje ľahký a rýchly prístup k BI aplikáciám. Veľmi ľahko sa nasadzujú bez nutnosti inštalácie hardvéru alebo softvéru. To rúca rôzne softvérové bariéry a umožňuje prístup z ľubovoľného webového prehliadača, napr. aj z mobilného zariadenia.³⁰

Cloudcomputing (cloud) môžeme preložiť ako výpočtové mračno. Toto mračno obsahuje dáta, hostené vo virtuálnej sieti, napríklad na internete. Užívateľ si “prenajíma” miesto pre uloženie dát na určitý čas bez nutnosti vlastného ukladacieho priestoru, za ktorý zvyčajne platí určitú sumu majiteľovi cloudovej platformy.

³⁰Klipfolio, What is Cloud Business Intelligence [Elektronický zdroj]. [cit. 2021-04-12] Dostupné na: <https://www.klipfolio.com/resources/articles/what-is-cloud-business-intelligence>



Obrázok 4 Fungovanie systému Cloudcomputing

Zdroj: NETWORK ENCYCLOPEDIA- CLOUD COMPUTING. [online]. [cit. 2021-04-12] Dostupné na: <https://networkencyclopedia.com/cloud-computing/>

Cloudcomputing sa delí podľa rôznych atribútov:³¹

- Multitenancy - tento pojem sa dá preložiť ako viacej nájomov a počítačové zdroje sú zdieľané medzi všetkými užívateľmi.
- Pay as you go - cenový tarif založený na princípe „koľko toho užívateľ spotrebuje, toľko zaplatí“.
- Aktuálnosť (up-to-date) - poskytovateľ garantuje, že celý softvér je vždy aktualizovaný; užívateľ nemusí do tohto procesu nijako zasahovať.
- Prístup na internet- užívatelia sa môžu ku svojmu softvéru pripojiť z akejkoľvek časti sveta.

Cloud sa poskytuje buď ako verejný, súkromný, hybridný alebo komunitný klient. Vďaka systému cloudcomputing konečný užívateľ nepotrebuje disponovať softvérovými a hardvérovými znalosťami týkajúce sa cloudu. Vďaka jednoduchosti systém môže užívať viac-menej hocikto z ktorejkoľvek časti zeme.

Nevýhodou však je nutnosť internetového pripojenia a zvýšenia závislosti na poskytovateľovi cloudového softvéru.

³¹BATISTA, B. Guazzelli - FERREIRA, H. G. Carlos – SEGURA, C. M. Danilo – FILHO, M. L. Dionisio – PEIXOTO, L. M. Maycon. A QoS-driven approach for cloud computing addressing attributes of performance and security." *Future Generation Computer Systems* 68. 17.10. 2016, s. 260-274.

2 Ciel' práce

Moderná doba so sebou prináša veľké množstvá dát, ktoré zahlcujú podnik. Ak nie sú správne spracované, podnik ich môže nesprávne použiť alebo nevyužiť ich plný potenciál. Vo väčšine podnikov je bežnou praxou používať na tvorbu, spracovanie alebo reporting informačný program Excel. V podnikoch, ktoré pracujú s menším množstvom informácií alebo sú už spracované, Excel postačuje. Vo veľkých, stredných ale aj dynamicky sa rozvíjajúcich malých podnikoch tento program už nebude dostatočne plniť svoju funkciu a musí sa vybrať vhodná nadstavba pre reporting a vizualizáciu údajov.

Hlavný cieľ záverečnej práce je navrhnúť uplatnenie vhodnej aplikácie z kategórie Business Intelligence pre vybraný podnik a poukázať na jej využitie pre manažment podniku. Čiastkové ciele budú podporovať a dopĺňať hlavný cieľ a sú to:

- Identifikovať potrebu vizualizácie dát podniku.
- Zhodnotenie súčasného stavu analýzy podnikových dát.
- Navrhnúť využitie aplikačného softvéru z kategórie Business Intelligence pri analýze podnikových dát.
- Realizovať analýzu podnikových dát a návrh Dashboardu.
- Poukázať na prínosy systému PowerBI v podniku a návrh využitia systému Business Intelligence pre potreby manažmentu v podniku.

3 Metodika práce a metody skúmania

V tejto kapitole sa budeme venovať základnej charakteristike vybraného podniku, na ktorý sa aplikuje záverečná práca. Na základe osobného dohovoru bolo podniku na výrobu cukru sľúbené, že nebude spomenutý presný názov spoločnosti. Podnik budeme nazývať „cukrovar“. Ďalej budeme opisovať metódy tvorby jednotlivých častí záverečnej práce a ich podrobný postup.

3.1 Charakteristika objektu skúmania

Objektom skúmania je cukrovar a jeho dáta, ktoré nám poskytol k spracovaniu bakalárskej práce. Analyzovaný cukrovar má viac ako 100 ročnú tradíciu. Základný kameň bol položený v roku 1900 a hneď v nasledujúcom roku sa začalo s výrobou. Spracovalo sa viac ako 700 ton repy za deň. Vo svojich začiatkoch cukrovar zamestnával 66 stálych a 84 nájomných robotníkov, až ich počet stúpol na číslo 700.

Organizačné formy podniku sa v priebehu období menili. Od jeho vzniku po rok 1948 bol cukrovar účastinnou spoločnosťou. Následne až do roku 1986 národným podnikom. Medzi rokmi 1986-1989 mal štatút koncernového štátneho podniku. Akciovou spoločnosťou je od roku 1992.

Hlavným akcionárom podniku je v súčasnosti nemecká spoločnosť. Cukrovar prevádzkuje tiež závody Trnava a Trenčianska Teplá. Spoločnosť zastáva na slovenskom trhu vedúce postavenie z hľadiska objemu výroby cukru, rôznorodosti sortimentu a kvality výrobkov. Hlavný predmet podnikania je výroba cukru z cukrovej repy a popri tom produkujú aj vedľajšie produkty ako melasa, cukrovarnícke rezky a saturačné kaly. Taktiež poskytujú nasledovné služby:

- poradenská a konzultačná činnosť v oblasti technológie výroby cukru a pestovania cukrovej repy,
- poradenská činnosť v oblasti obchodu,
- sprostredkovateľská činnosť,
- administratívne služby,
- skladovanie a uskladňovanie, okrem prevádzkovania verejných skladov,

- prenájom nehnuteľností spojený s poskytovaním iných, než základných služieb spojených s prenájomom - obstarávateľské služby spojené s prenájomom,
- baliace činnosti.
- výroba elektriny, dodávka elektriny, distribúcia elektriny,
- ubytovacie služby bez poskytovania pohostinských činností,
- kúpa tovaru na účely jeho predaja konečnému spotrebiteľovi (maloobchod) alebo iným prevádzkovateľom živnosti (veľkoobchod),
- predaj prípravkov na ochranu rastlín alebo iných prípravkov.

Spoločnosť zamestnáva v období mimo cukrovarníckej kampane v priemere 68 zamestnancov a v období cukrovarníckej kampane v priemere 111 zamestnancov. Maximálna výrobná kapacita podniku spracovania cukrovej repy je 600 000t za podmienky nepretržitej prevádzky podniku. Reálny priemer ročného spracovania cukrovej repy je 550 000t.

Podnik je pomerne veľký, ale nevyužíva žiadny informačno-vizualizačný systém, ktorý by celý podnik zjednotil pre potreby controllingu. Manažment spoločnosti je odkázaný iba na komparáciu s inými dátami prostredníctvom Excelu. Metódou komparácie je ťažké predikovať vývoj dát, prípadne v reálnom čase vytvárať vzťahy na ovplyvňovanie ukazovateľov súčasných dát. Veľkým problémom ovplyvňujúcim nedynamické informačné prostredie je fakt, že excelovská databáza je vedená samostatne, na každej jednej úrovni riadenia v jednotlivých tabuľkách. Neexistuje vzájomná syntéza, a teda podnik je ochudobnený o mnohé výhody, ktoré BI poskytuje.

3.2 Použité metódy a pracovné postupy

Údaje využité v bakalárskej práci za účelom plnenia hlavného a čiastkových cieľov boli nadobudnuté viacerými metódami.

Vykonali sme hĺbkový rozhovor s vedúcim pracovníkom spoločnosti z logistického oddelenia. Oboznámili sme sa s podnikovou situáciou a po zistení, že podnik používa iba Excel ako informačný systém pre potreby controllingu a reportov, sme mu predstavili náš zámer aplikovania nástrojov BI na podnikovú oblasť, z ktorej nám môžu byť poskytnuté dáta.

Vytvorili sme zoznam požadovaných vlastností, od ktorých očakávame možnosť využitia pri práci s novým informačným systémom. Prieskumom sme si určili 5 najpoužívanějších nástrojov BI a do vytvoreného zoznamu vlastností sme dopĺňali splnené či nesplnené požiadavky. Metódou komparácie jednotlivých variantov bol vyhodnotený a zvolený produkt Power BI.

Analógiou príbuzných vlastností bolo skúmané, aké funkcie môžu medzi sebou nadväzovať pre realizáciu v programe Power BI, tak aj v Exceli. Tieto funkcie sme potrebovali identifikovať a odlíšiť medzi jednotlivými programami. Bez odlíšenia nie je možné navrhnúť správnu nadstavbu Excelu vizualizačným programom.

Implementovali sme softvér Power BI a po vytvorení Dashboardov, bolo možné pozorovaním určiť pridanú hodnotu. Excel funguje ako tabuľkový procesor, na ktorý priamo nadväzujú databázy tvorené v systéme Power BI. Z toho vyplýva, že aj keď podnik zavedie do svojho informačného systému nový softvér, stále je nutné používať aj Excel.

V poslednej časti sme použili syntézu, do ktorej sme zahrnuli náš pohľad na zistené pozitíva či negatíva systému Excel oproti Power BI a odporučili sme implementovanie navrhovaného systému do podnikového prostredia.

3.3 Spôsobý získavania údajov a ich zdroje

V teoretickej časti bakalárskej práce sme vychádzali z literárnych zdrojov. Tieto zdroje pochádzali ako od domácich autorov, tak aj od zahraničných autorov kvôli väčšej diverzity práce. Pomocou analýzy sme teoretické východiská porovnávali a vyjadrili sa k téme z nášho uhla pohľadu. Poznatky z odbornej literatúry v teoretickej časti sú nevyhnutné pri správnom uplatňovaní nástrojov BI v podniku.

Praktická časť obsahuje prácu s dátami. Pre čo najrealistickejšie a tiež najpresnejšie výsledky skúmaného problému sme potrebovali získať reálne údaje, aby sa mohli uplatniť pre podnik. Po dohode s riadiacim pracovníkom o neuvedení mena spoločnosti v našej bakalárskej práci nám boli poskytnuté údaje o dodávateľoch.

4 Výsledky práce

V predošlej kapitole je spomenuté, že preferovaným a jediným informačným systémom pre potreby controllingu je Excel. Poskytnuté dáta z cukrovaru budeme bližšie špecifikovať v podkapitole 4.2. Metódou analýzy a porovnávania bude podniku vypracovaný návrh implementácie softvéru s oblasti BI. Tento systém sa bude využívať ako nadstavba k Excelu pre tvorenia reportov na podporenie manažérskych rozhodnutí.

Na základe metódy hĺbkového rozhovoru s riadiacim pracovníkom sme zistili, že podnik nemá zavedený jednotný informačný systém pre každé jedno oddelenie v cukrovare. Nástroje BI oproti Excelu umožňujú zjednotiť podnikové dáta a poskytovať dynamické a komplexné reporty v reálnom čase, ktoré napomáhajú riadiacim pracovníkom robiť správne rozhodnutia na základe kvalitných analýz.

4.1 Analýza nástrojov Business Intelligence

Vybrať správny nástroj BI môže byť pre podnik skutočná výzva. V cukrovare si riadiaci pracovníci uvedomujú potrebu vylepšenia informačného systému. Využívanie Excelu v takto veľkom podniku je pre potreby rozhodovania nedostačujúce, až archaické. Na zlepšenie analýz pre predikciu budúceho vývoja ekonomických ako aj výrobných ukazovateľov je potrebné zaviesť nový informačný systém, ktorý je schopný spĺňať požiadavky manažmentu. Po prieskume sme riadiacemu pracovníkovi navrhli varianty piatich najpoužívanějších BI nástrojov:

- Microsoft Power BI,
- Tablo,
- Qlik Sense,
- ThoughtSpot,
- Looker.

Platformy, ktoré sme nezahrnuli do tejto skupiny piatich BI nástrojov, neboli spôsobilé držať krok so zmenami tempa na trhu alebo nie sú dostatočne rozšírené, aby poskytli skúmanej spoločnosti želaný pozitívny prínos.

Za pomoci hĺbkového rozhovoru s riadiacim pracovníkom sme definovali požiadavky, ktoré by mal spĺňať nový informačný systém. Na základe požiadaviek bol

následne navrhnutý zoznam funkcií, ktoré by sa mali dať uplatniť v podnikovej prevádzke, a podľa ktorých budeme porovnávať výhodnosť jednotlivých nástrojov. Navrhnuté funkcie, môžeme ich nazvať aj kritéria, sú zoradené v sedemnástich bodoch od a) až po q):

- a) Plnohodnotná bezplatná verzia - umožňuje stiahnuť plnohodnotnú verziu bez nutnosti platby a je možné ju okamžite implementovať.
- b) Vývojové prostredie - je aplikácia, ktorú je možné stiahnuť na plochu alebo do nej pristupujeme cez webový prehliadač, prípadne cloud.
- c) Podporovanie R a Python - je možné použiť pre prácu s týmto nástrojom BI jazyky ako R alebo Python.
- d) Dynamické krížové filtrovanie - po kliknutí na určitý ukazovateľ v prehľade sa všetko dynamicky vyfiltruje, aby sme zistili, čo potrebujeme vedieť, bez nutnosti použitia filtrov.
- e) Analýza pomocou AI - nástroj má hotové spôsoby, ako získať pomoc na vytvorenie dôkladnej vizualizácie údajov.
- f) Analytické vyhľadávanie pomocou NPL - po zadaní otázky do vyhľadávacieho panela nástroj zobrazí požadovaný výsledok.
- g) Nástroje na prípravu údajov - pripojenie k rôznym zdrojom údajov, transformovanie a aj možnosť čistenia.
- h) Nástroje na modelovanie údajov - prispôsobenie údajov modelovaním vďaka zavedeniu vzťahov alebo pripojením tabuliek.
- i) Preferovaný dátový model - ako je tento nástroj BI navrhnutý, aby fungoval najlepšie. Plochý znamená, že si používateľ vytvorí jednu tabuľku svojich údajov so všetkými stĺpcovými údajmi. Hviezdicová schéma je, že dáta sa roztriedia do rôznych tabuliek na základe dimenzií, ako, kto, čo, kde a kedy. Snehová vločka je podobná hviezdicovej schéme, ale rozdiel je taký, že dimenzie obsahujú tabuľky, ktoré sa rozvetvujú rovnako.
- j) Nezávislá databáza - je potrebná databáza založená na SQL, aby dáta mohli pracovať pre lepšiu funkciu nástrojov BI.
- k) Zabudované zabezpečenie na úrovni riadkov - vytvorenie zabezpečenia priamo v BI nástrojoch.

- l) Typy zmiešaných modelov - pripojenie k zdrojovým údajom, buď ako priame prepojenie alebo ako import.
- m) Dátový model prístupný tretej strane - môže nástrojom BI umožniť rozšírenie dátových modelov.
- n) Komentovanie a spolupráca - funkcia komentárov alebo poznámok priamo do nástrojov BI.
- o) Vložená analytika - nástroj sa dá vložiť na požadovaný web, produkt, ponuku služieb, atď..
- p) Vlastná vizualizácia s otvoreným zdrojovým kódom - možnosť výberu z knižnice z otvoreného zdroja.
- q) Príbuzná mobilná aplikácia - ponuka aplikácie pre mobilné zariadenia, či už pre operačný systém iOS alebo Android.

Tabuľka 1 Zoznam navrhnutých funkcií, ktoré by mal obsahovať nový program

	Power BI	Tableau	Qlik Sense	ThoughtSpot	Looker
Plnohodnotná bezplatná verzia	Áno	Samostatné nástroje	Samostatné nástroje	Nie	Nie
Vývojové prostredie	Desktop	Desktop	Webový prehliadač	Implementácia	Cloud
Podporovanie R a Python	Áno	Áno	Áno	Iba R	Áno
dynamické krížové filtrovanie	Áno	Áno	Áno	Nie	Nie
Analýza pomocou AI	Áno	Áno	Áno	Áno	Nie
Analytické vyhľadávanie pomocou NPL	Áno	Áno	Áno	Áno	Nie
Nástroje na prípravu údajov	Áno	Samostatné nástroje	Samostatné nástroje	Áno	Nie
Nástroje na modelovanie údajov	Áno	Samostatné nástroje	Áno	Áno	Áno
Preferovaný dátový model	Hviezdicová schéma	Plochý	Snehová vločka	Hviezdicová schéma	Plochý
Nezávislá databáza	Áno	Áno	Áno	Áno	Nie
Zabudované zabezpečenie na úrovni riadkov	Áno	Áno	Áno	Nie	Nie
Typy zmiešaných modelov	Áno	Nie	Nie	Áno	Nie
Dátový model prístupný tretej strane	Áno	Nie	Nie	Nie	Nie
Komentovanie a spolupráca	Áno	Áno	Áno	Áno	Nie
Vložená analytika	Áno	Áno	Áno	Áno	Áno
Vlastná vizualizácia s otvoreným zdrojovým kódom	Áno	Nie	Áno	Nie	Áno
Príbuzná mobilná aplikácia	Áno	Áno	Áno	Áno	Nie

Zdroj: Vlastné spracovanie

Na vyhodnotenie najlepšieho variantu sme pomocou tabuľky uplatnili metódu váženého poradia a všetky kritéria pre nás mali rovnakú váhu.

Tabuľka 2 Poradie variantov

Kritériá	Poradie variantov				
	V1 (Power BI)	V2 (Tableau)	V3 (Qlik Sense)	V4 (ThoughtSpot)	V5 (Looker)
Plnohodnotná bezplatná verzia	1	2	2	3	3
Vývojové prostredie	1	1	2	3	2
Podporovanie R a Python	1	1	1	2	1
dynamické krížové filtrovanie	1	1	1	3	3
Analýza pomocou AI	1	1	1	1	3
Analytické vyhľadávanie pomocou NPL	1	1	1	1	3
Nástroje na prípravu údajov	1	2	2	1	3
Nástroje na modelovanie údajov	1	2	1	1	1
Preferovaný dátový model	1	3	2	1	3
Nezávislá databáza	1	1	1	1	3
Zabudované zabezpečenie na úrovni riadkov	1	1	1	3	3
Typy zmiešaných modelov	1	3	3	1	3
Dátový model prístupný tretej strane	1	3	3	3	3
Komentovanie a spolupráca	1	1	1	1	3
Vložená analytika	1	1	1	1	1
Vlastná vizualizácia s otvoreným zdrojovým kódom	1	3	1	3	1
Príbuzná mobilná aplikácia	1	1	1	1	3

Zdroj: Vlastné spracovanie

Tabuľka 3 Ohodnotenie variantov

Kritériá	Ohodnotenie variantov				
	V1 (Power BI)	V2 (Tableau)	V3 (Qlik Sense)	V4 (ThoughtSpot)	V5 (Looker)
Plnohodnotná bezplatná verzia	3	2	2	1	1
Vývojové prostredie	3	3	2	1	2
Podporovanie R a Python	3	3	3	2	3
dynamické krížové filtrovanie	3	3	3	1	1
Analýza pomocou AI	3	3	3	3	1
Analytické vyhľadávanie pomocou NPL	3	3	3	3	1
Nástroje na prípravu údajov	3	2	2	3	1
Nástroje na modelovanie údajov	3	2	3	3	3
Preferovaný dátový model	3	1	2	3	1
Nezávislá databáza	3	3	3	3	1
Zabudované zabezpečenie na úrovni riadkov	3	3	3	1	1
Typy zmiešaných modelov	3	1	1	3	1
Dátový model prístupný tretej strane	3	1	1	1	1
Komentovanie a spolupráca	3	3	3	3	1
Vložená analytika	3	3	3	3	3
Vlastná vizualizácia s otvoreným zdrojovým kódom	3	1	3	1	3
Príbuzná mobilná aplikácia	3	3	3	3	1
SUMA	51	40	43	38	26

Zdroj: Vlastné spracovanie

Ako najideálnejšia možnosť nám vyšiel variant V1, teda softvér Power BI. Softvér dokáže splniť všetky požiadavky a má veľmi veľa výhod. Nie je potreba kupovať viacero softvérov, pretože Power BI zvláda všetko, čo podnik potrebuje. Po osvedčení je možné implementovať systém nielen na logistickom oddelení, ale aj na každej jednej úrovni cukrovaru. Môže slúžiť ako spojovací jazyk celého podniku. Riadiaci pracovníci sú schopní

naučiť sa program veľmi rýchlo, vďaka jeho prehľadnosti a veľmi intuitívneho ovládania. Pomôcť môže aj fakt, že zamestnanci sú zvyknutí na prácu s programom, pochádzajúcim z balíčka Microsoft.

4.2 Zdrojová databáza podnikových dát

Po zvolení najlepšieho variantu z nástrojov BI bolo potrebné získať z podniku údaje, na ktorých by sme mohli zobraziť pridanú hodnotu vytvorenú systémom Power BI oproti Excelu. Dáta nám boli poskytnuté vo formáte tabuliek v Exceli, ale v obmedzenom množstve, vzhľadom na nutnú ochranu interných údajov spoločnosti.

V tejto kapitole budeme prezentovať poskytnuté údaje v programe Excel. Ako sme už spomínali, dáta sú obmedzené, ale všetky dôležité informácie excelovský súbor obsahuje. Dáta sme získali po dohode s riadiacim pracovníkom z logistického oddelenia, ktoré má na starosti predovšetkým dodávateľov a tiež logistiku prepravy potrebných komodít k výrobe cukru.

Súbore vo formáte Excel s názvom dodávateľa obsahuje údaje na šiestich hárkoch, pričom na piatich hárkoch sú zaznamenávané informácie za roky 2016 až 2020 o poľnohospodárskych družstvách (PD). V šiestom hárku sa nachádzajú doporučené postupy z cukrovaru pri pestovaní cukrovej repy.

Tabuľka 4 Základné zobrazenie dodávateľov a jednotlivých zaznamenaných dát poskytnutých cukrovarom.

názov a sídlo	vypestované množstvo cukr. Repy(t)	cena/tona	cukornatosť	doprava 1km/€	koeficient
PD Špačince	237400	24,091	19,73	17,02	1,127428571
PD Veľké Ripňany	20840	24,091	19,43	17,02	1,110285714
PD Nové Sady	50011	24,091	20,05	17,02	1,145714286
PD Rajec	12700	24,091	16,5	17,02	0,942857143
PD Borčice	8070	24,091	17,23	17,02	0,984571429
PD Nemšová	20000	24,091	17,56	17,02	1,003428571
PD Melčice	30102	24,091	16,98	17,02	0,970285714
PD Kalnica	15214	24,091	15,38	17,02	0,878857143
PD Bošáca	7136	24,091	18,92	17,02	1,081142857
PD Čachtice	25701	24,091	18,36	17,02	1,049142857

Zdroj: Interné údaje spoločnosti

Prvotná verzia obsahovala iba stĺpce:

- Názov a sídlo - základný údaj o polohe poľnohospodárskeho družstva, ktoré dodáva cukrovaru cukrovú repu, potrebnú na výrobu cukru a cukrovarských výrobkov.
- Vypestované množstvo- množstvo, ktoré poľnohospodárske družstvá vypestovali.
- Cena/tona - základná cena, určujúca sa pri 17,5% cukornatosti za tonu.
- Doprava 1km/ € - cena, za ktorú cukrovar vo vlastnej réžii prepravuje tovar od dodávateľov (PD) do cukrovaru
- Koeficient - ukazovateľ umožňujúci prepočítanie ceny s cukornatosťou a následné zistenie, koľko podnik zaplatí dodávateľom za tonu cukrovej repy pri určitej cukornatosti.

Pre potreby transformácie excelovského súboru do Power BI bolo nutné vytvoriť nové údaje. Tieto údaje sme si vedeli odvodiť zo základnej tabuľky. Do tohto súboru sme doplnili 4 nové stĺpce s informáciami ku každému jednému dodávateľovi. Doplnené stĺpce sú:

- ID - ku každému jednému dodávateľovi (poľnohospodárske družstvá) sme priradili originálne číslo tzv. ID pre lepšiu orientáciu v Power BI. Dodávateľov je 72, takže číslo ID je priradené jednoduchým spôsobom od 1 po 72.
- Vzdialenosť pestovateľov v km od cukrovaru- všetkým dodávateľom sme vypočítali vzdialenosť v km od cukrovaru a pridali do tabuľky pre výpočet ceny dopravy.
- Okres - dodávatelia sú zoradení na základe okresnej príslušnosti.
- Kraj - dodávateľov sme rozdelili aj do skupín podľa kraja.

Tabuľka 5 Doplnené údaje v hárkoch 2016 až 2020.

ID	vzdialenosť pestovateľov v km od cukrovaru	Okres	Okres	Kraj
1	89,6	Trnava	Trnava	Trnavský kraj
2	82,1	Topoľčany	Topoľčany	Nitriansky kraj
3	91,2	Nitra	Nitra	Nitriansky kraj
4	57,7	Žilina	Žilina	Žilinský kraj
5	7,8	Ilava	Ilava	Trenčiansky kraj
6	7,5	Trenčín	Trenčín	Trenčiansky kraj
7	23,4	Trenčín	Trenčín	Trenčiansky kraj
8	38	Nové Mesto nad Váhom	Nové Mesto nad Váhom	Trenčiansky kraj
9	32,4	Nové Mesto nad Váhom	Nové Mesto nad Váhom	Trenčiansky kraj
10	40,1	Nové Mesto nad Váhom	Nové Mesto nad Váhom	Trenčiansky kraj

Zdroj: Interné údaje spoločnosti

Po tom, ako sme dokončili hácky 2016 až 2020, upravili sme tiež šiesty hárok. Tento hárok má názov varianty a zobrazuje informácie priamo od cukrovaru pre pestovateľov o doporučených postupoch pri pestovaní cukrovej repy. V tabuľke sa nachádzali údaje o nákladovosti pri pestovaní cukrovej repy počas vegetácie. Nákladovosť bola zohľadnená na jeden hektár a bolo nám poskytnuté rozmedzie cien pre jednotlivé postupy, ktoré je pre nás ale nepodstatné. Taktiež v tabuľke sa nachádza údaj, koľko percent dodávateľov nedodržiava doporučené postupy. Z percentuálneho podielu bolo možné dopočítať presný počet pestovateľov, ktorí doporučené postupy nedodržiavajú resp. dodržiavajú.

Tabuľka 6 Základné zobrazenie doporučených postupov pri pestovaní cukrovej repy poskytnutých cukrovarom.

Nákladovosť pri pestovaní cr počas vegetácie					počet pestovateľov ktorí dodržiavajú odporúčania
náklady na hektár					
urovnanie povrchu pôdy - jar	15		30	10% nerobí	65
kultivátor - príprava osivového lôžka	15	20	25		72
osivo	150		180		72
sejba	60	50	70		72
postrek insekticíd	25		40	30 % nerobí	45
apikácia herbicídov I	80				72
apikácia herbicídov II	70				72
apikácia herbicídov III	90			20 % nerobí	58
apikácia herbicídov IV	90			80 % nerobí	14
aplikácia graminicíd	25	35		30% nerobí	45
plečkovanie	25	35		70% nerobí	22
ácia fungicídov	28	37			72
apkácia fungicídov II	28	37		20% nerobí	58
zber	270	290			72
prikrývanie repy	95			60 % nerobí	29
Doporučené postupy pri pestovaní cukrovej repy					

Zdroj: Interné údaje spoločnosti

Pre potreby využitia v programe Power BI sme si vytvorili novú tabuľku, iba pre varianty. Do prvých dvoch stĺpcov sme zaradili ID názov poľnohospodárskeho družstva a následne už pokračovali konkrétnymi postupmi. Podľa vypočítaného množstva plnenia

postupov jednotlivých dodávateľov sme im priradzovali body. 1 znamená, že doporučený postup sa uplatnil pri pestovaní cukrovej repy, prázdne políčko je nedodržanie odporúčaní. Kvôli interným podnikovým smerniciam cukrovaru nám neposkytli detailné uplatnenie postupov pre každý podnik. Postupy sme priradzovali ľubovoľne, podľa vypočítaného množstva poskytnutej percentuálnej uplatniteľnosti, takže tabuľka nereflektuje skutočnosť používania doporučených postupov podľa jednotlivých dodávateľov, iba percentuálne využitie. Po sčítaní jednotiek nám vyjde počet uplatnených postupov pre každého jedného dodávateľa.

Tabuľka 7 Uplatnenie odporúčaných postupov pri pestovaní cukrovej repy

Doporučené postupy pri pestovaní cukrovej repy								
ID	Dodávateľ	uroveň povrchu pôdy - jar	kultivácia - príprava osivového lôžka	osivo	sejba	postrek insekticíd	aplikácia herbicídov I	aplikácia herbicídov II
1	PD Špačince	1	1	1	1	1	1	1
2	PD Veľké Ripňany	1	1	1	1	1	1	1
3	PD Nové Sady	1	1	1	1	1	1	1
4	PD Rajec	1	1	1	1	1	1	1
5	PD Borčice	1	1	1	1	1	1	1
6	PD Nemšová	1	1	1	1	1	1	1
7	PD Meľčice	1	1	1	1	1	1	1
8	PD Kalnica	1	1	1	1	1	1	1
9	PD Bošáca	1	1	1	1	1	1	1
10	PD Čachtice	1	1	1	1	1	1	1

Zdroj: Interné údaje spoločnosti

Predchádzajúca úprava dát bola nevyhnutná, aby sme mohli vypracovať čo najviac vyčerpávajúce Dashboardy pre potreby reportingu v programe Power BI, ktoré budeme tvoriť v nasledujúcej kapitole.

4.3 Realizácia navrhnutého riešenia

V tejto časti sa budeme venovať úprave zdrojovej databázy pred načítaním do Power BI a postupne sa dopracujeme aj k vytvoreným Dashboardom. Zo zdrojových dát sme rozsahy buniek transformovali na tabuľky. Hlavným dôvodom bolo, že takmer vždy je lepšie pracovať s objektom tabuľky ako s celým hárkom.

Výsledkom bolo 6 tabuliek:

- _2016
- _2017
- _2018
- _2019
- _2020

- varianty

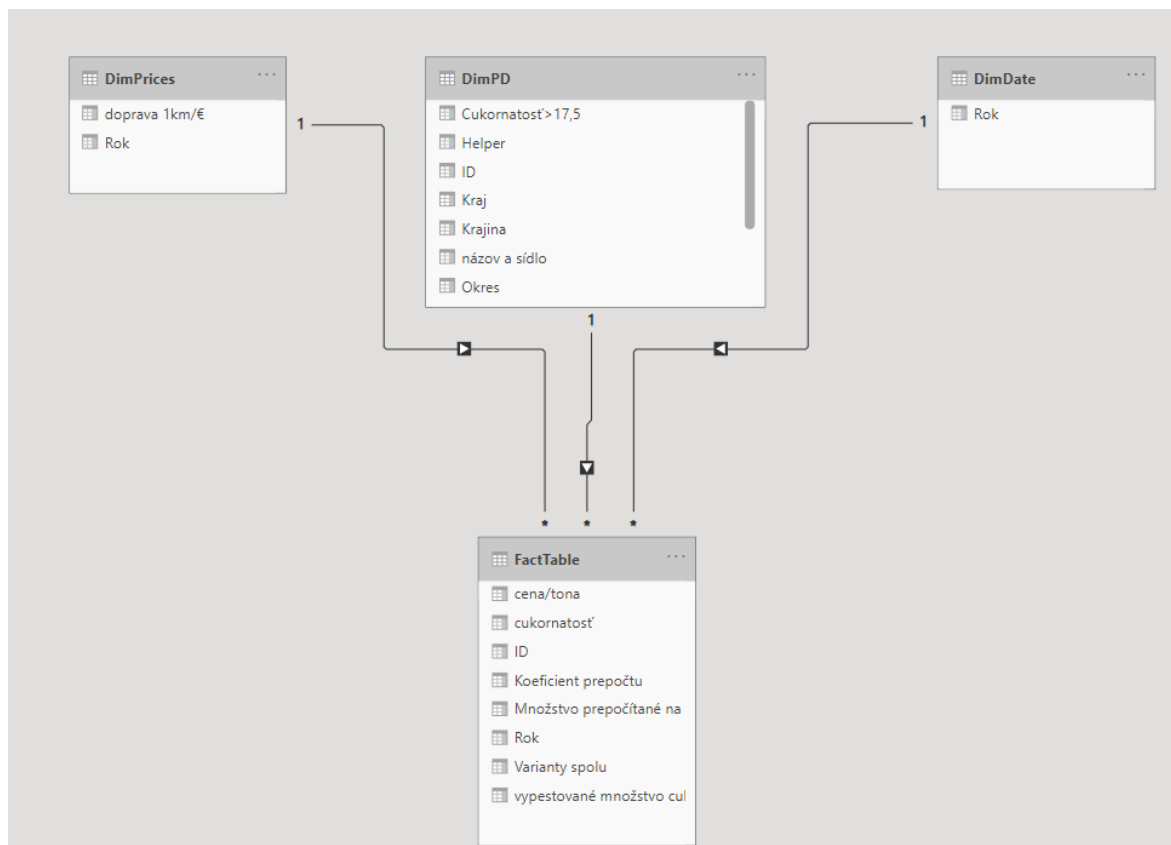
V druhom kroku sme načítali dáta pomocou karty domov, v ktorej sa nachádza možnosť získať údaje. Vybrali sme súbor Excel vo formáte .xlsx. Pred načítaním sme využili možnosť transformácie údajov.

Prvý dotaz, ktorý sme vytvorili v PowerQuerly sa volá FileContent a slúži iba na získanie všetkých prehľadov o všetkých tabuľkách. Na tento dotaz odkazuje dotaz, ktorý sa volá roky a ten obsahuje spojené všetky tabuľky, ktoré začínajú _2. Dôvod je, že vďaka tejto alternatíve môžeme načítať aj tabuľky za roky z minulosti alebo aj za súčasný rok. Následne sme vytvorili tabuľku, ktorá sa volá FactTable. Z tejto tabuľky sme odstránili prebytočné údaje o poľnohospodárskych družstvách, resp. túto tabuľku sme normalizovali. Nasledovalo vytvorenie tabuľky DimPD, obsahuje primárny kľúč ID poľnohospodárskeho družstva, každé družstvo sa v tabuľke nachádza iba raz a obsahuje aj doplnujúce informácie ako okres, kraj, sídlo, názov a vzdialenosť od cukrovaru. Druhou pomocnou tabuľkou je DimDate. Tabuľka DimPrices obsahuje cenu za dopravu pre každý rok (koľko eur sa platí na kilometer za každý rok). Posledný dotaz čerpá údaje z tabuľky varianty zo zdrojovej databázy získanej od cukrovaru v Exceli. Tieto údaje sme následne cez zlučovacie údaje dotiahli do tabuľky DimPD. Tiež sme využili možnosť vytvorenia parametrov.

Prvý parameter sa volá FilePath, obsahuje cestu k zdrojovej databáze. V prípade, ak by sa cesta alebo miesto uloženia zdrojovej databázy zmenili a bolo by potrebné aktualizovať model, užívateľ Dashboardu nemusí túto cestu upravovať pracne v Querly editore, ale môže to priamo spraviť cez Power BI. Upravujeme prostredníctvom príkazu upraviť parametre na karte domov-transformovať údaje- upraviť parametre. Druhý parameter, ktorý sme vytvorili sa volá VariantyFilter. Tomuto parametru sme pevne zadefinovali údajový typ a zoznam hodnôt, ktoré môže nadobúdať a slúži na filtrovanie záznamov vo FactTable. Ak užívateľ vyberie napr. hodnotu 9, v dátovom modeli sa bude pracovať iba s družstvami, ktoré používajú viac ako 9 doporučených hnojív. Tabuľky a parametre v Query Editore sme následne rozdelili do skupín:

- a) Dátový model: obsahuje tabuľky načítavané priamo to PowerBI (FactTable, DimPD, DimDate, DimPrices).
- b) Pomocné dotazy: obsahuje tabuľky, ktoré nie sú načítané priamo do Power BI (FileContent, Roky, Varianty).
- c) Parametre: obsahuje parametre FilePath a VariantyFilter.

Tabuľky uvedené v skupine dátový model sme načítali do Power BI. V časti model sme vytvorili dátový model (relácie medzi tabuľkami). Dimenzionálne tabuľky (Dim) sme umiestnili nad tabuľku s údajmi. Všetky vzťahy sú typu 1:N to znamená, že každému riadku dimenzionálnej tabuľke prislúcha viacero riadkov v dátovej tabuľke.



Obrázok 5 Dátový model

Zdroj: vlastné spracovanie v Power BI

V ďalšom kroku sme vytvorili prázdnu tabuľku, ktorú sme pomenovali tabuľka mierok. Do tejto tabuľky sme následne pridávali všetky explicitné mierky. Pre väčšiu prehľadnosť sme zaradili nami vytvorené mierky do priečinkov. Pri tvorbe výsledného Dashboardu vychádzame z použitia rôznych mierok.

Opis niektorých jednoduchých mierok:

- Počet PD: mierka zobrazuje počet poľnohospodárskych družstiev pri rôznom kontexte filtrov.

Vzorec: počet PD=DISTINCTCOUNT(FactTable[ID])

- b) Sledované obdobie: pri výpočte tejto mierky bola využitá deklarácia premenných pomocou var. Mierka zobrazuje rozmedzie rokov, s ktorými v Dashboarde pracujeme.

Vzorec: Sledované obdobie= var MinYear=MIN(DimDate[Rok])
var MaxYear=MAX(DimDate[Rok])
return COMBINEVALUES("-", MinYear, MaxYear)

- c) Priemerná cukornatosť: pri rôznom kontexte filtrov (príp. pri nepoužití žiadnych filtrov zobrazuje priemernú cukornatosť všetkých družstiev za všetky roky).

Vzorec: priemerná cukornatosť = AVERAGE(FactTable[cukornatosť])

- d) Priemerná cena: zobrazuje priemernú cenu cukru repy za tonu.

Vzorec: priemerná cena = AVERAGE(FactTable[cena/tona])

Niektoré pokročilejšie mierky:

- a) Podmienená farba: definuje farbu bubliny na základe toho, či družstvo malo v sledovanom období priemernú cukornatosť nad 17,5.

Vzorec: podmienená farba = SWITCH(TRUE(), [Priemerná cukornatosť]>17.5, "#1E5A8E", "#70B0E0").

- b) RT množstvo podľa vzdialenosti -kumulatívny súčet vypestovaného množstva podľa jednotlivých družstiev. Stĺpec Rank vzdialenosť- určuje poradie vzdialenosti družstva od cukrovaru, vzostupne.

Vzorec: RT množstvo vzdialenosť =

var R=MAX(DimPD[Rank vzdialenosť])

return CALCULATE([Vypestované množstvo], ALL(DimPD[Sídlo]), Dim[Rank vzdialenosť']<=R

- c) RT množstvo podľa vzdialenosti interval: určuje kumulatívne množstvo podľa intervalu vzdialenosti od cukrovaru (do 25 km, 25-50 km atď.).

Vzorec:=RT množstvo podľa vzdialenosti interval =

var M=MAX(DimPD[Vzdialenosť interval sort])

return CALCULATE([Vypestované množstvo], DimPD[Vzdialenosť interval sort]<=M, ALL(DimPD([Vzdialenosť od cukrovaru interval]))).

- d) PD s cukornatosťou nad 17,5 každý rok: zobrazuje počet PD, ktoré mali v období 2016-2020 cukornatosť nad 17,5 každý rok.

Vzorec: PD s cukornatosťou>17,5 každý rok =
 CALCULATE(COUNTROWS(DimPD), FILTER(DimPD,[Počet rokov s
 cukornatosťou>17,5]=5)).

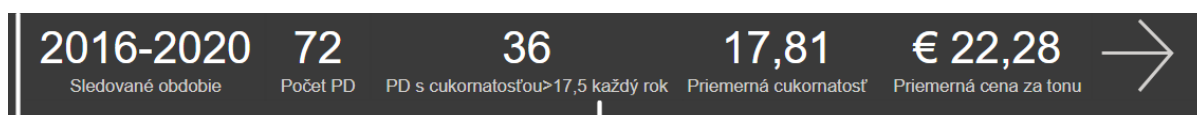
Prvú stranu vytvoreného dashboardu by sme mohli rozdeliť na tri časti:

1. oblasť kariet
2. oblasť filtrov
3. oblasť hlavných vizuálov

1. Oblasť kariet obsahuje päť kariet so všeobecnými informáciami, ako sú:

- sledované obdobie
- celkový počet poľnohospodárskych družstiev
- počet poľnohospodárskych družstiev s cukornatosťou nad 17,5 % každý rok
- priemerná cukornatosť
- priemerná cena za tonu

Všetky sa menia v závislosti od použitého kontextu filtra. Šípka (tlačidlo) v pravo slúži ako navigácia k prechodu na ďalšiu stranu v dashboarde.



Obrázok 6 Oblasť kariet

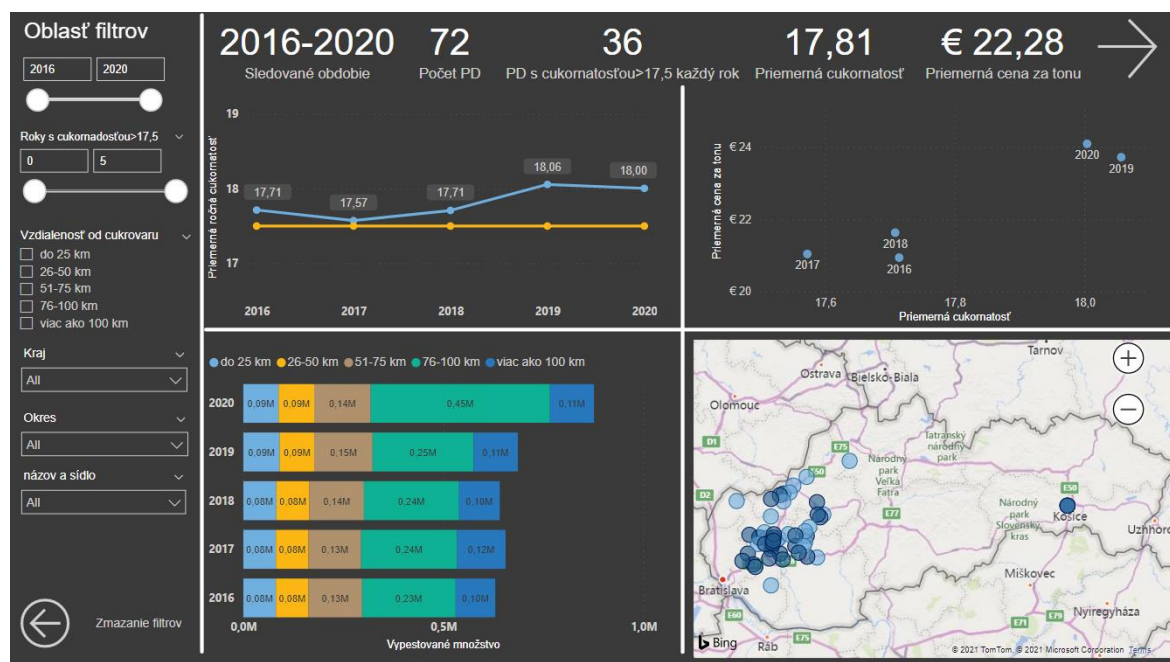
Zdroj: vlastné spracovanie v Power BI

2. Oblasť filtrov obsahuje 6 filtrov.

- sledované obdobie
- počet rokov s cukornatosťou nad 17,5% : umožňuje filtrovať poľnohospodárske družstvá, ktoré dosiahli cukornatosť nad 17,5%
- vzdialenosť od cukrovaru
- kraj
- okres

- názov a sídlo

3. Oblasť hlavných vizuálov



Obrázok 7 Prvá karta vizuálov

Zdroj: vlastné spracovanie v Power BI

Všeobecné informácie

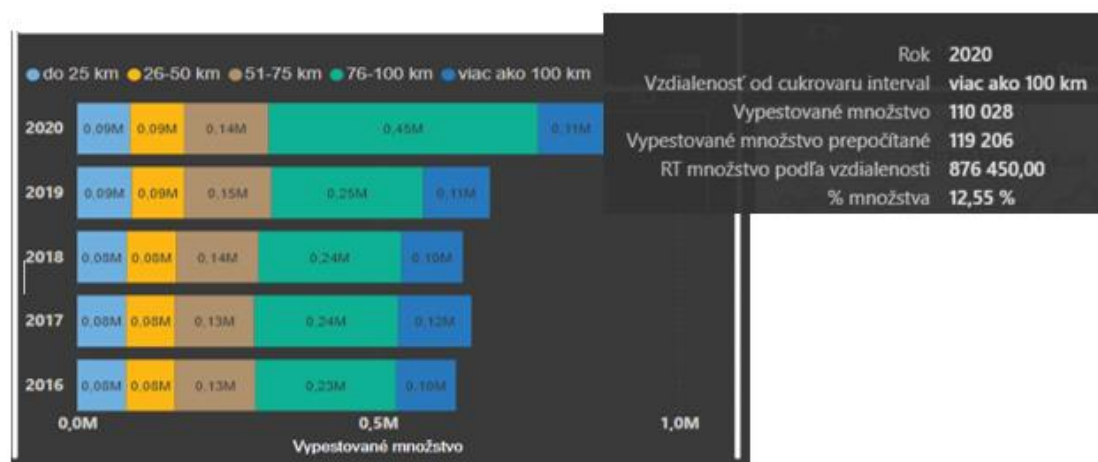
- a) Porovnanie priemernej cukornatosti medzi rokmi.

Prvý vizuál zobrazuje vývoj priemernej cukornatosti od roku 2016 po rok 2020. Žltá krivka zobrazuje hranicu cukornatosti, z ktorej sa vypočítava cena za tonu (základ 17,5%).

- b) Vizuál vedľa sa označuje ako scatter chart a zobrazuje závislosť medzi priemernou cenou za tonu a priemernou ročnou cukornatostou. S rastom cukornatosti rastie aj cena repy.

- c) Tretí vizuál zobrazuje množstvo vypestovanej repy podľa rokov v zložení na vzdialenosť poľnohospodárskych družstiev od cukrovaru. Najviac repy bolo v roku 2020. Na množstve vypestovanej repy sa najviac podieľajú družstvá vo vzdialenosti 76-100 km od cukrovaru. Pri tomto vizuáli sme využili tooltip. Prechodom ponad tento vizuál užívateľ získa informácie o množstve vypestovanej repy, množstve repy po prepočte pri zohľadnení cukornatosti, kumulovanom množstve vypestovanej repy

v danom roku za jednotlivé vzdialenosti a percentuálnom podiely družstiev podľa vzdialenosti v rámci roku.



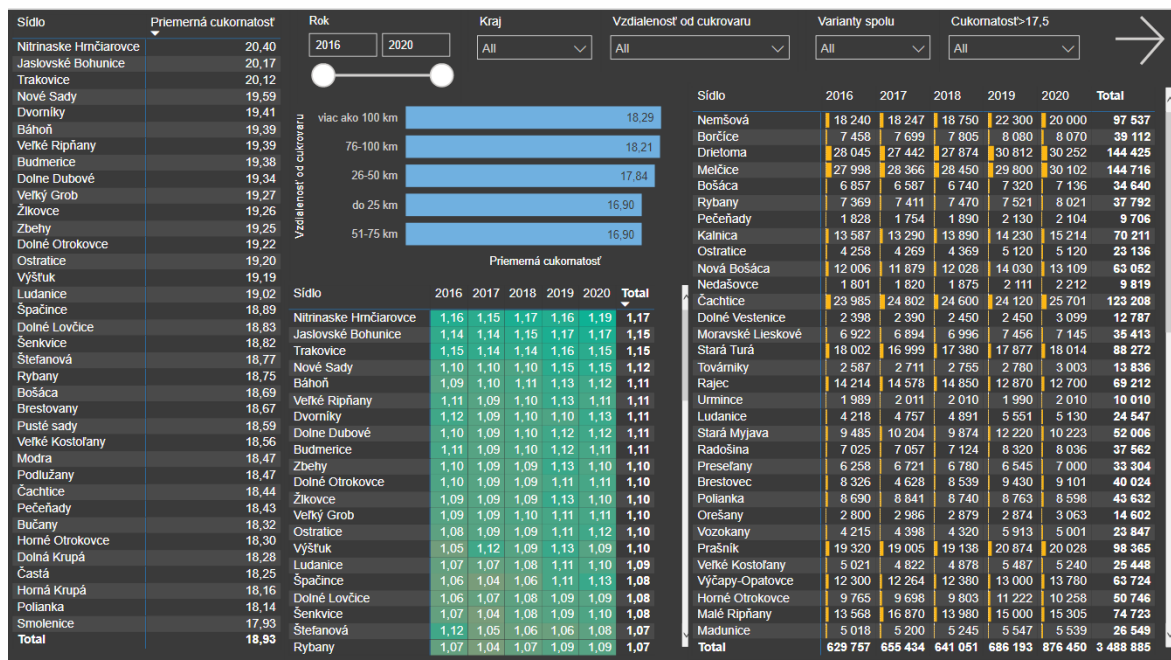
Obrázok 8 Množstvo vypestovanej repy podľa rokov v zložení na vzdialenosť poľnohospodárskych družstiev od cukrovaru.

Zdroj: vlastné spracovanie v Power BI

- d) Posledný vizuál na prvej strane zobrazuje mapu s umiestnením PD. Tmavomodrá bublina znamená, že toto družstvo dosiahlo v rokoch 2016-2020 aspoň jedenkrát cukornatosť repy nad 17,5. Podobne ako v predchádzajúcom prípade, aj pri tomto vizuáli sme využili tooltip. Užívateľ prechodom myšou ponad bublinu získa dodatočné informácie: priemerná cukornatosť a počet rokov s cukornatosťou nad 17,5.

Grafická analýza

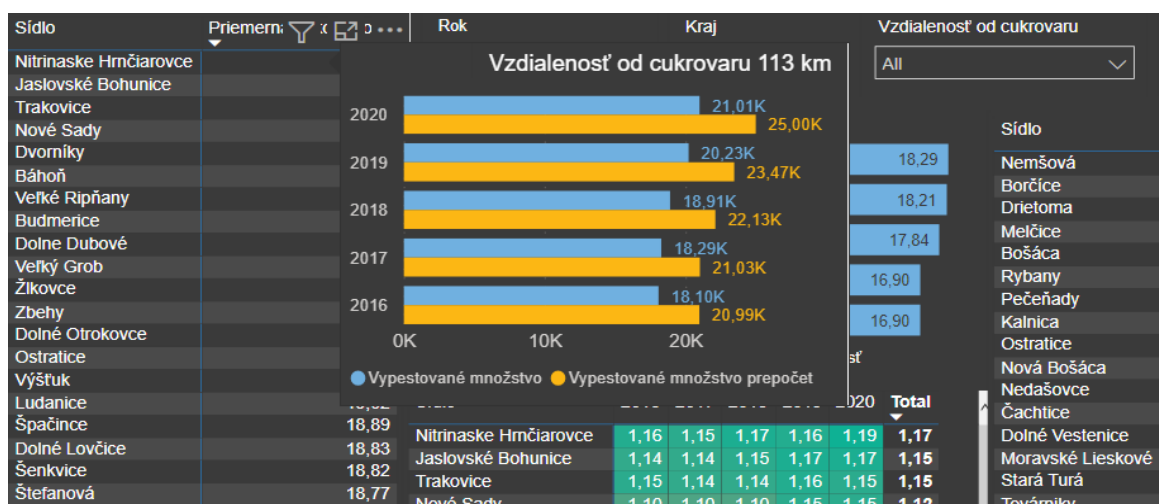
Druhá strana vizuálu zobrazuje 4 vizualizačné prvky a niekoľko filtrov plus tlačidlo na prechod na ďalšiu stranu.



Obrázok 9 Druhá karta vizuálov

Zdroj: vlastné spracovanie v Power BI

Prvá tabuľka úplne vľavo zobrazuje iba tie PD, kde bola cukornatosť nad 17,5 každý rok. Tento výsledok sme dosiahli umiestnením mierky počet rokov s cukornatosťou nad 17,5 do filtra pre vizuál, kde sme nastavili podmienku rovné 5. Tento vizuál obsahuje pokročilú techniku tooltipu mocou ďalšej strany. Ak užívateľ prejde ponad niektorú z hodnôt v stĺpci priemerná cukornatosť, zobrazí sa tooltip odkazujúci na ďalšiu stranu v dashboarde. Užívateľ tak získa informáciu o vzdialenosti družstva od cukrováru a od vypestovaného množstva a prepočítaného vypestovaného množstva po zohľadnení cukornatosti.



Obrázok 10 Zobrazenie iba tých PD, kde bola cukornatosť nad 17,5 každý rok.

Zdroj: vlastné spracovanie v Power BI

Druhý vizuál (bar chart) zobrazuje priemernú cukornatosť, podľa vzdialenosti družstiev od cukrováru. Tretí vizuál je tabuľka, ktorá zobrazuje koeficient prepočtu resp. pomer medzi cukornatosťou družstva daný rok a konštantou 17,5. Konštata je odvodená od zadanej hodnoty 17,5%, ktorú nám poskytol cukrovár. K tejto hodnote je pevne zadefinová cena, ktorá sa odvíja od percentuálnosti cukornatosti.

Tabuľka je zoradená podľa celkového koeficientu. Pre lepšiu vizualizáciu sme použili podmienené formátovanie s farebnou škálou a nastavením výplne hodnôt v tabuľke. Vyššie hodnoty sú tak zelené, nižšie hnedé až červené.

Sídlo	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Nitrinaske Hmčiarovce	1,16	1,15	1,17	1,16	1,19	1,17
Jaslovské Bohunice	1,14	1,14	1,15	1,17	1,17	1,15
Trakovice	1,15	1,14	1,14	1,16	1,15	1,15
Nové Sady	1,10	1,10	1,10	1,15	1,15	1,12
Báhoň	1,09	1,10	1,11	1,13	1,12	1,11
Veľké Ripňany	1,11	1,09	1,10	1,13	1,11	1,11
Dvorníky	1,12	1,09	1,10	1,10	1,13	1,11
Dolné Dubové	1,10	1,09	1,10	1,12	1,12	1,11
Budmerice	1,11	1,09	1,10	1,12	1,11	1,11
Zbehy	1,10	1,09	1,09	1,13	1,10	1,10
Dolné Otrokovce	1,10	1,09	1,09	1,11	1,11	1,10
Žikovce	1,09	1,09	1,09	1,13	1,10	1,10
Veľký Grob	1,09	1,09	1,10	1,11	1,11	1,10
Ostratice	1,08	1,09	1,09	1,11	1,12	1,10
Výštuk	1,05	1,12	1,09	1,13	1,09	1,10
Ludanice	1,07	1,07	1,08	1,11	1,10	1,09
Špačince	1,06	1,04	1,06	1,11	1,13	1,08
Dolné Lovčice	1,06	1,07	1,08	1,09	1,09	1,08
Šenkvice	1,07	1,04	1,08	1,09	1,10	1,08
Štefanová	1,12	1,05	1,06	1,06	1,08	1,07
Rybany	1,07	1,04	1,07	1,09	1,09	1,07

Sídlo	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Šelpice	0,98	0,96	0,97	1,00	0,99	0,98
Vozokany	0,97	0,96	0,97	1,01	0,98	0,98
Madunice	0,97	0,95	0,97	1,01	0,99	0,98
Orešany	0,93	0,97	0,99	0,99	1,00	0,98
Prašník	0,97	0,94	0,96	1,01	0,98	0,97
Kátlovce	0,96	0,94	0,97	0,99	0,99	0,97
Dolné Orešany	0,96	0,95	0,97	0,98	0,98	0,97
Nedašovce	0,96	0,93	0,95	0,99	0,97	0,96
Presefany	0,95	0,94	0,94	0,97	0,96	0,95
Melčice	0,96	0,93	0,93	0,96	0,97	0,95
Stará Myjava	0,95	0,94	0,95	0,94	0,97	0,95
Malé Zalužie	0,94	0,93	0,94	0,95	0,94	0,94
Drietoma	0,92	0,93	0,94	0,93	0,97	0,94
Výčapy-Opatovce	0,94	0,92	0,93	0,96	0,94	0,94
Rajec	0,92	0,92	0,93	0,93	0,94	0,93
Továrniky	0,91	0,88	0,90	0,95	0,92	0,91
Kalnica	0,88	0,88	0,89	0,89	0,88	0,88
Červeník	0,90	0,87	0,87	0,88	0,89	0,88
Radošina	0,86	0,84	0,85	0,90	0,86	0,86
Malé Ripňany	0,83	0,86	0,85	0,90	0,87	0,86
Čefadice	0,78	0,76	0,78	0,80	0,77	0,78

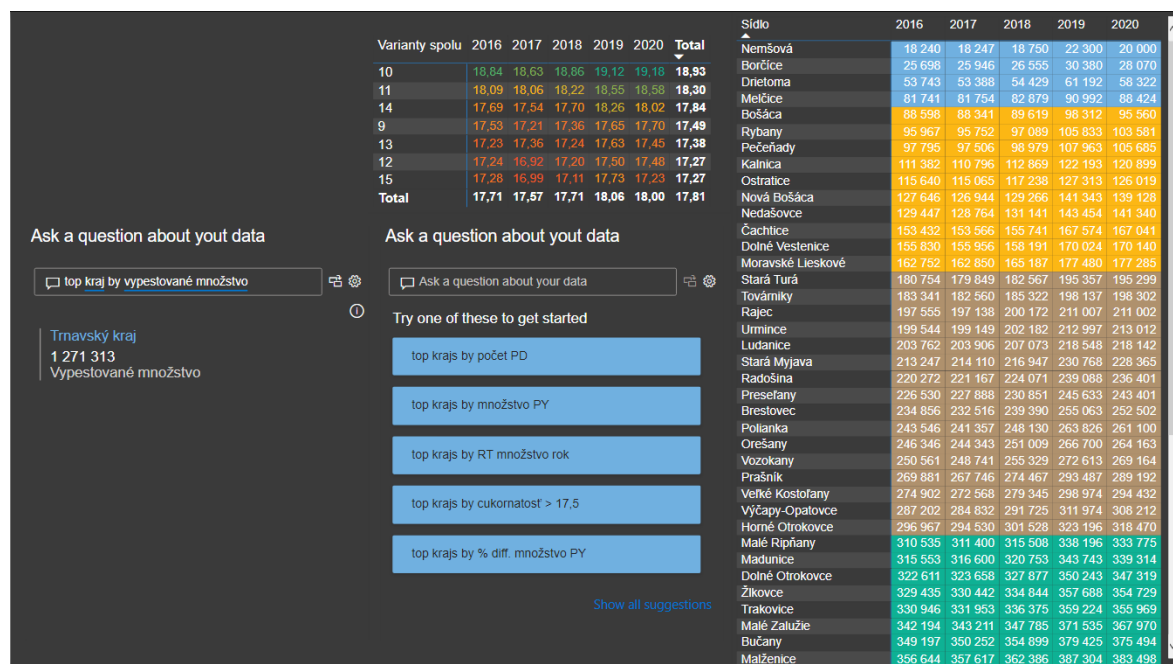
Obrázok 11 Zobrazenie priemernej cukornatosti, podľa vzdialenosti družstiev od cukrováru a zobrazenie prepočtu koeficientu

Zdroj: vlastné spracovanie v Power BI

Posledný vizuál zobrazuje množstvo vypestovanej repy podľa družstiev za jednotlivé roky. Pre zvýraznenie rozdielov sme použili opäť podmienené formátovanie a tentokrát možnosť údajových pruhov. Družstvá sú zoradené podľa vzdialenosti od najbližšieho k najvzdialenejšiemu k cukrovaru.

Detailnejšia analýza

Prvý vizuál na tretej strane zobrazuje priemernú cukornatosť podľa dodržiavaných variantov za jednotlivé roky. Pre lepšiu vizualizáciu sme pridali podmienené formátovanie pre farbu písma. Tabuľka úplne vpravo zobrazuje vypestované množstvo pre každé družstvo zoradené od najmenšej vzdialenosti k cukrovaru. Hodnoty vypestovaného množstva sú kumulatívne súčty za družstvá. Na tretej strane Dashboardu sa zároveň nachádzajú 2 vizuály, ktoré umožňujú užívateľom pomocou umelej inteligencie klásť otázky o ich dátach. Napríklad *top kraj by vypestované množstvo* zobrazí kraj s najväčším vypestovaným množstvom. Ak by sme pridali doplnok *as bar*, zobrazí sa výsledok ako pruhový graf.



Obrázok 12 Tretia karta vizuálov

Zdroj: vlastné spracovanie v Power BI

5 Diskusia

Správne fungovanie podniku je založené na aktuálnych, detailných, vierohodných a dostupných informáciách. Business Intelligence slúži na spracúvanie informácií a túto technológiu môžeme nazvať ako evolúciu vizualizácie dát. Dodáva správne informácie a prehľady pre manažment, na základe ktorých majú riadiaci pracovníci detailný prehľad o rôznych faktoroch, ovplyvňujúcich externé, či interné prostredie podniku.

Bakalárska práca je napísaná formou, ktorá postupne oboznamuje čitateľa o informačnej technológii Business Intelligence. Každá jedna kapitola na seba nadväzuje a postupne predstavujú skúmaný problém.

V teoretickej časti sme vysvetlili, aké má postavenie BI v podniku. Z mnohých publikácií^{32,33}, ktoré sme spomenuli, vyplýva, že softvéry kategórie Business Intelligence plnia nezastupiteľnú funkciu, poskytujú hĺbkovú analýzu. Táto technológia je uplatniteľná na každej podnikovej úrovni, predovšetkým na riadiacich pozíciách. Predikuje budúci vývoj rôznorodých ukazovateľov a tým napomáha pracovníkom vykonávať správne rozhodnutia, podložené na dynamických analýzach. Tak ako viacerí autori^{34,35}, aj my vidíme uplatnenie BI v podnikovej praxi za veľký prínos. Je to cesta ku kvalitnej dátovej analýze a získaniu vhodných podkladov pre rozhodovanie.

V podniku okrem predikcie budúceho vývoja, BI plní úlohu reportingu a controllingu, ako na to poukazuje aj Harumová³⁶. Tieto dve činnosti sú nevyhnutné na tvorbu analýz, pretože sa tvoria zo súčasných alebo z historických údajov. Ak chce mať podnik komplexný prehľad o všetkých ukazovateľoch ovplyvňujúcich jeho fungovanie, tak navrhujeme integráciu nástrojov BI, konkrétne pre cukrovar, ktorý sme v tejto práci skúmali. Cukrovar používa na každom oddelení iný informačný systém, napr. logistika používa Excel, výrobné oddelenie pracuje s technologickými programami potrebných k výrobe atď..

³²MAJTÁN M. a kol. *Manažment*. Bratislava: SPRINT, 2008. 103 s. ISBN 80-890-8572-9

³³HAMRANOVÁ, Anna. *Aspekty implementácie Business Intelligence v slovenských podnikoch*. Bratislava: EKONÓM, 2013. 11 s. ISBN 978-80-225-3603-5

³⁴SODOMKA, Peter – KLČOVÁ, Hana. *Informačný systém v podnikovej praxi*. Brno: Computer Pres, 2010, ISBN 978-80-251-2878-7

³⁵REIFSNIDER, Cynthia. *Instituting a business intelligence process*. Weston, CT: 2012, 32 s.

³⁶HARUMOVÁ, Anna. VYUŽITIE BUSINESS INTELLIGENCE V PODNIKU1: *PODNIKOVÉ FINANČIE VO VEDE A PRAXI*. In: *PODNIKOVÉ FINANČIE VO VEDE A PRAXI* – 2016: Zborník vedeckých statí Katedry podnikových financií. Bratislava: Ekonóm, 2016, s. 83-86.

Odporúčame ku všetkým používaným systémom implementovať nadstavbu Business Intelligence a konkrétne použiť systém Power BI. Bude nutné vykonať prieskum na jednotlivých oddeleniach, či používaný softvér umožňuje nadstavbu Power BI.

Výsledky práce nám poskytli prehľad, aký je rozdiel medzi používaným Excelom a navrhovanou možnosťou implementácie programu Power BI. Údaje, ktoré nám boli poskytnuté z logistického oddelenia v Exceli, sme zanalyzovali a vypracovali sme návrh riešenia softvérom Power BI. Systém zaznamenávania dát, ktoré v cukrovare zapisujú do Excelu, nie je podľa nás dostatočný, pretože softvér nespĺňa dynamické požiadavky a neumožňuje hĺbkovú analýzu dát. Potvrdil nám to aj riadiaci pracovník prostredníctvom rozhovoru, že jednotlivé oddelenia nie sú prepojené a zamestnanci strácajú čas telefonátmi, keď sa snažia zistiť situáciu na iných oddeleniach alebo z nich potrebujú zistiť určité informácie, ktoré môže poskytovať nástroj BI. Tento problém môže práve vyriešiť Power BI, ktorý všetky podnikové oddelenia prepojí a na základe analýz je možné vykonať čo najpresnejšie rozhodnutia.

Vytvorili sme tri Dashboardy z údajov, ktoré nám boli poskytnuté po našej úprave, v rámci potrieb vizualizácie. Tieto vizualizácie na troch kartách prezentujú, ako sa dajú údaje spracovať v programe Power BI. Uplatnili sme rôzne metódy vizualizácie od grafov cez mierky až po tabuľky. Všetky použité vizuály sú medzi sebou prepojené dátovým modelom. Zmena v jednej vizualizácii sa prejaví vo všetkých vizualizáciách. Táto vzájomná syntéza vytvára pridanú hodnotu pre podnik. Nadstavba Excelu systémom Power BI šetrí pracovníkom čas, uľahčuje rozhodnutia, skvalitňuje controlling a zefektívňuje reporting údajov. Po kvalitnom spracovaní údajov je v programe veľmi rýchla orientácia a údaje je možné jednoducho meniť. Cukrovaru môže poskytovať analytické reporty v reálnom čase z rozsiahlych dátových súborov. Vizualizácie môžeme filtrovať, kombinovať, customizovať, previazať oddelené tabuľky, lokalizovať miesta na mape a mnoho ďalšieho.

Implementácia BI, nemusí byť ekonomicky náročná. Všetko záleží od preferencií, v akom rozsahu a kvalite chce cukrovar systém zaviesť. Power BI je možné zakúpiť v troch verziách:

- Power BI Desktop
- Pro
- Premium

Tabuľka 8 Tri verzie funkcií systému Power BI

Power BI	Desktop	Pro	Premium
Import dát z viac ako 70 zdrojov	*	*	*
Dostupné všetky vizualizácie	*	*	*
Automatická tvorba dátových vzťahov	*	*	*
Export do PDF, Excel, PowerPoint	*	*	*
Podpora jazyku Python	*	*	*
Zdieľanie na web stránkach	*	*	*
Skladovací limit 10GB/používateľ	*	*	*
Vkladať vizualizácie do aplikácií tretích strán		*	*
Integrácia s inými nástrojmi Microsoft (okrem Office) Zadajte rovnicu.		*	*
Zdieľanie vizualizácií s používateľmi Pro verzie		*	*
Tvorba pracovných priestorov aplikácií		*	*
Najvyšší limit dátovej kapacity + maximálny výkon			*
Pristup k jednovrstvovému programovaciemu rozhraniu			*
Maximálna kapacita úložného priestoru			*
Geografická distribúcia/presnejšie určenie súradníc			*
Pristup k serveru hlásení Power BI			*
Cena	Zadarmo	8,40€ / mesiac	4212,3€ / mesiac

Zdroj: Spracované podľa Xello.com, 2020. Dostupné na: <https://xo.xello.com.au/blog/power-bi-desktop-vs-power-bi-pro-and-premium-differences>

Spracovali sme tabuľku rôznych verzií systému Power BI. Skladá sa z ponúkaných funkcií a verzií, ktoré tieto funkcie obsahujú. Pre skúmané logistické oddelenie navrhujeme použiť základnú verziu, ktorá je zadarmo a dostatočne môže plniť zadané úlohy. Po konzultácii s pracovníkom tohto oddelenia sme určili, na koľko zariadení budeme systém zavádzať a to v počte 2 kusy, ktoré budú obsluhovať 2 pracovníci. Z hľadiska nákladov nie je potrebné vynakladať žiadne finančné prostriedky, keďže verzia Desktop je zadarmo. Myslíme si, že aj pracovníci nebudú mať problém s prácou v novom programe, pretože Power BI je z balíka Microsoft Office, s ktorým už majú skúsenosti. Podnik môže implementáciu Power Bi na logistickom oddelení brať ako skúšku. Ak sa osvedčí, odporúčame systém zaviesť na všetky podnikové oddelenia. V tomto prípade už bude výhodné, ak si cukrovar zaplatí verziu Pro, aby podnik mohol využiť plný potenciál softvéru. Pre verziu Pro vychádzajú náklady 16,80€ na mesiac a za rok používania podnik zaplatí 201,60€. Aby zamestnanci využili plný potenciál softvéru a podnik z toho vytiahol maximum, odporúčame tiež zamestnancov preškoliť. Priemerná cena školenia v programe Power BI stojí priemerne medzi 100€-300€ za osobu. Verziu Power BI Premium podniku odporúčame zaviesť až v prípade, keď si podnik uvedomí, že z verzie Pro ťaží maximum a potrebuje viac funkcií. Tieto funkcie musia zisk niekoľkokrát znásobovať, pretože mesačný poplatok za verziu Premium je 4 212,30 € a

rok to je 50 547,60€. Verzia Premium po zakúpení poskytuje uplatnenie na každé zariadenie v podniku.

Nástroje BI umožnia logistickému oddeleniu zlepšený prehľad o dodávateľoch a ich ukazovateľoch. Vďaka dynamickým reportom môže zvoliť najvýhodnejšieho dodávateľa a tým ušetriť prostriedky, či už materiálne alebo finančné. Dynamické reporty podporujú, a predovšetkým zrýchľujú manažérske rozhodnutia a pracovníci ušetrený čas môžu využiť v iných projektoch.

Záver

Súčasný trend informatizácie a digitalizácie podnikových procesov prináša pre podniky nové výzvy, ale aj možnosti. Tradičné kancelárske programy ako napríklad balík MS Office nie je postačujúci. Mnohí riadiaci pracovníci si túto skutočnosť uvedomujú, ale nemajú dostatočnú dôveru v nové, často finančne nákladné softvéry.

Základné programy ako Excel nepostačujú na kvalitné spracovanie veľkého objemu dát, ktoré nemôže reportovať v dostatočnej hĺbke a kvalite. Ak podnik podrobne identifikuje požiadavky, ktoré by mal nový informačný systém spĺňať, môže si vybrať z veľkej škály produktov na trhu. Tieto systémy sú v pomerne veľkej miere customizované a podnik ich môže priamo implementovať na vybraný problém.

Skúmaný cukrovar v našej práci, sa svojou veľkosťou radí medzi stredné podniky a informačný systém nie je komplexný pre všetky oddelenia. Hlavný cieľ sme si určili uplatnenie vizualizačného nástroja z kategórie BI a snažili sme poukázať na jeho výhody pre manažment podniku. Vizualizačný nástroj sme si zvolili program Power BI a navrhli sme jeho implementáciu na logistickom oddelení na základe pozitívnych výsledkov, získaných so stanovených metód výskumu. Keďže je základná verzia Desktop zadarmo, navrhli sme implementovať túto verziu na skúšku a ak sa systém osvedčí, zakúpiť verziu Pro a integrovať ju na všetky podnikové oddelenia podľa potrieb cukrovaru.

Údaje, získané v programe Excel, sme transformovali do programu Power BI. Tento softvér nám umožnil vytvoriť podrobné vizualizácie údajov, na ktoré sme uplatňovali rôzne mierky. Vďaka nástrojom BI je možné zobrazovať vzťahy medzi údajmi a tie sa nedajú v Exceli tvoriť. Pracovníci, konkrétne na logistickom oddelení si môžu pozrieť napríklad priemernú cukrnatosť cukrovej repy dodávateľa za jednotlivé roky, vzdialenosť od cukrovaru, vypestované množstvo a to všetko na jednej karte. Môžu predpokladať budúci vývoj a vďaka tomu vykonávať rýchle rozhodnutia, teda šetriť čas, ktorý môžu uplatniť pri iných rozhodnutiach či projektoch.

Podnik po implementácii nástrojov BI do svojho informačného systému získa prostriedky pre zlepšenie strategických rozhodnutí, napomáhajúcich jeho lepšej výrobnej alebo ekonomickej výkonnosti.

Zoznam použitej literatúry

LITERÁRNE ZDROJE:

1. DRUCKER, Peter F. *The Effective Executive*. Routlage 2018. 184 s. ISBN 9781136017537
2. BLAŽEK, Ladislav, *Management*, 1. vyd. Praha: GradaPublishing, 2011. 86 s. ISBN 978-80-247-3275-6
3. MAJTÁN M. a kol. *Manažment*. Bratislava: SPRINT, 2008. 103 s. ISBN 80-890-8572-9
4. SODOMKA, Peter – KLČOVÁ, Hana. *Informačný systém v podnikovej praxi*. Brno: Computer Pres, 2010, ISBN 978-80-251-2878-7
5. NOVOTNÝ, Ota- POUR, Jan- SLÁNSKÝ, David *Business Intelligence*. vyd. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-24721094-3
6. HAMRANOVÁ, Anna. *Aspekty implementácie Business Intelligence v slovenských podnikoch*. Bratislava: EKONÓM, 2013. 11 s. ISBN 978-80-225-3603-5
7. NOVOTNÝ, Ota – POUR, Jan – SLÁNSKÝ, David. *Business Intelligence: Jak využít bohatství ve vašich datech*. Praha: Grada Publishing, 2005. 231 s. ISBN 80-247-1094-3.
8. NOVOTNÝ, Ota – POUR, Jan – SLÁNSKÝ, David. *Business Intelligence: Jak využít bohatství ve vašich datech*. Praha: Grada Publishing, 2005. 195-201 s. ISBN 80-247-1094-3.
9. LACKO, Ľuboslav. *Business Intelligence v SQL Serveri*. Praha: Microsoft s.r.o., 2005. 10 s. ISBN 978-80-251-1850-7
10. FRIENDLY, Michael. Milestones in the history of data visualization: A case study in statistical historiography. In: *Classification—the Ubiquitous Challenge*. Springer. Berlin: Springer, 2005. 19 s.
11. FRIENDLY, Michael. A brief history of data visualization: *Handbook of data visualization*. Berlin: Springer, 2008. 43 s.
12. REIFSNIDER, Cynthia. Instituting a business intelligence process. *Weston, CT*: 2012, 32 s.
13. ANAND, Nitin. Application of ETL tools in business intelligence: *International Journal of Scientific and Research Publications*. 2012, s. 220-223.
14. POCHYLA, Martin. Cesta k Business Intelligence. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2001, s 156-157.
15. TVRDÍKOVÁ, Milena. "Nástroje Business Intelligence." *Tvorba softwaru*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2004, s 305-307.
16. FAYYAD, Usama - PIATETSKY-SHAPIRO, Gregory - SMYTH, Padhraic. The KDD process for extracting useful knowledge from volumes of data. *Communications of the ACM*. 28.11.1996, s. 27-34.

17. HARUMOVÁ, Anna. VYUŽITIE BUSINESS INTELLIGENCE V PODNIKU1: *PODNIKOVÉ FINANČIE VO VEDE A PRAXI*. In: *PODNIKOVÉ FINANČIE VO VEDE A PRAXI* – 2016: Zborník vedeckých statí Katedry podnikových financií. Bratislava: Ekonóm, 2016, s. 83-86.
18. CARR, Nicholas G. Does IT Matter? Information Technology and the Corrosion of Competitive Advantage. Harvard Business School Press, 2004. 208 s. ISBN 978-1591394440.
19. HITT, A. Michael - IRELAND, R. Duane - HOSKISSON, E. Robert. Strategic Management: Competitiveness and Globalization. Thomson: South-Western, 2007. 428 s. ISBN 0-324-31694-1
20. INMON, William H. - STRAUSS, Derek. - NEUSHLOSS, Genia. *DW 2.0: The architecture for the next generation of data warehousing*. Burlington: Elsevier, 2010, s. 5-7. ISBN 978-0-12-374319-0.
21. WENDE, Kristin. A model for data governance—Organising accountabilities for data quality management. St. Gallen, Switzerland: University of St. Gallen, 5.12. 2007, s. 417-425.
22. PETERS, Twan - ISIK, Öykü - OLGERTA, Tona - POPOVIC, Aleš. "How system quality influences mobile BI use: Themediating role of engagement". In: *(IJIM) International Journal of Information Management*". Lisbon, Portugal: NOVA IMS, 3.5. 2016, s. 773–783.
23. POELMANS, Jonas - DEDENE, Guido – VERHEYDEN, Gerda – VAN DER MUSSELE, Herman – VIAENE, Stijn – PETERS, Edward. Combining business process and data discovery techniques for analyzing and improving integrated care pathways. In: *Industrial Conference on Data Mining*. Berlin, Heidelberg: Springer, 2010, s. 505-517. ISBN 978-3-642-14400-4.
24. BATISTA, B. Guazzelli - FERREIRA, H. G. Carlos – SEGURA, C. M. Danilo – FILHO, M. L. Dionisio – PEIXOTO, L. M. Maycon. A QoS-driven approach for cloud computing addressing attributes of performance and security." *Future Generation Computer Systems* 68. 17.10. 2016, s. 260-274.

ELEKTRONICKÉ ZDROJE:

1. KUČEROVÁ, Helena. *Business Intelligence* [elektronický zdroj]. In: *KTD: Česká terminologická databáze knihovnictví a informační vědy (TDKIV)*. Praha: Národní knihovna ČR, 2003. [cit. 2021-3-10] Dostupné na: http://aleph.nkp.cz/F/?func=direct&doc_number=000000393&local_base=KTD.
2. ČARNICKÝ, Štefan. Základné princípy a hlavné komponenty riešení Business Intelligence [Elektronický zdroj]. Bratislava: EUBA, 2007. 64 s. [cit. 2021-3-10] Dostupné na: <http://semafor.euke.sk/zbornik2007/pdf/carnicky.pdf>, 2007.
3. ŠMARDA, Jaroslav. Business Intelligence jako podpora konkurenční výhody podniku. [Elektronický zdroj]. Vema, a. s., 2008, s. 1-5. [cit. 2021-04-12] Dostupné na: https://www.researchgate.net/profile/Jaroslav-Smarda/publication/266604210_BUSINESS_INTELLIGENCE_JAKO_PODPOR_A_KONKURENCNI_VYHODY_PODNIKU/links/58aac152aca27206d9b99795/B

USINESS-INTELLIGENCE-JAKO-PODPORA-KONKURENCNI-VYHODY-
PODNIKU.pdf

4. BLŠTÁK, Michal. *Aplikace procesu ETL na čištění dat v datových skladech* [Elektronický zdroj]. [cit. 2021-04-12] Dostupné na: <https://is.muni.cz/th/o9b4k/dp.pdf>
5. PWC. , DigitalFactories 2020, Shapingthefuture of manufacturing. [Elektronický zdroj]. [cit. 2021-04-12] Dostupné na: <https://www.pwc.de/de/digitale-transformation/digital-factories-2020-shaping-the-future-of-manufacturing.pdf>
6. FITZGERALD, M. Mobile BI – a bonanza for many businesses [Elektronický zdroj]. 15.7.2010 [cit. 2021-04-12] Dostupné na: <https://www.itbusiness.ca/news/mobile-bi-a-bonanza-for-many-businesses/15137>
7. Klipfolio, WhatisCloud Business Intelligence [Elektronický zdroj]. [cit. 2021-04-12] Dostupné na: <https://www.klipfolio.com/resources/articles/what-is-cloud-business-intelligence>
8. NETWORK ENCYCLOPEDIA- CLOUD COMPUTING. [online]. [cit. 2021-04-12] Dostupné na: <https://networkencyclopedia.com/cloud-computing/>
9. PROFISEE. DATA QUALITY – WHAT, WHY, HOW, 10 BEST PRACTICES & MORE! [online]. [cit. 2021-04-12]. Dostupné na: <https://profisee.com/data-quality-what-why-how-who/>