



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV INFORMATIKY

INSTITUTE OF INFORMATICS

**BUSINESS INTELLIGENCE JAKO NÁSTROJ ANALÝZY
DAT**

BUSINESS INTELLIGENCE AS A TOOL FOR DATA ANALYSIS

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Michaela Slaninková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Petr Dydowicz, Ph.D.

BRNO 2018

Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav informatiky
Studentka: **Bc. Michaela Slaninková**
Studijní program: Systémové inženýrství a informatika
Studijní obor: Informační management
Vedoucí práce: **Ing. Petr Dydowicz, Ph.D.**
Akademický rok: 2017/18

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává diplomovou práci s názvem:

Business Intelligence jako nástroj analýzy dat

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod
Vymezení problému a cíle práce
Teoretická východiska práce
Analýza problému a současné situace
Vlastní návrh řešení, přínos práce
Závěr
Seznam použité literatury

Cíle, kterých má být dosaženo:

Tato diplomová práce se zabývá využitím Business Intelligence při analýze dat. Cílem práce je analyzovat poskytnuté firemní data ve vícerych Business Intelligence řešeních a porovnat vybrané řešení z vícerych hledisek. Součástí bude i ekonomické zhodnocení.

Základní literární prameny:

BASL, J. a R. BLAŽÍČEK. Podnikové informační systémy. Podnik v informační společnosti. Praha: Grada, 2008. 283 s. ISBN 978-80-247-2279-5.

MOLNÁR, Z. Automatizované informační systémy. Praha: Strojní fakulta ČVUT, 2000. 126 s. ISBN 80-01-02269-2.

MOLNÁR, Z. Efektivnost informačních systémů. Praha: Grada Publishing, 2000. 142 s. ISBN 80-716-410-X.

ŘEPA, V. Analýza a návrh informačních systémů. Praha: Ekopress, 1999. 403 s. ISBN 80-86119--3-0.

SODOMKA, P. a H. KLČOVÁ. Informační systémy v podnikové praxi. Brno: Computer Press, 2010. 501 s. ISBN 978-80-251-2878-7.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2017/18

V Brně dne 28.2.2018

L. S.

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.
ředitel

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Diplomová práca sa zameriava na využitie Business Intelligence na analýzu poskytnutých firemných dát o zamestnancoch. Popisuje tvorbu dashboardov vo vybraných Business Intelligence nástrojoch, porovnáva ich na základe definovaných kritérií a vyberá ten najvhodnejší. Súčasťou diplomovej práce je aj popis implementácie vytvoreného riešenia a ekonomické zhodnotenie vrátane nákladov a prínosov.

Abstract

The diploma thesis focuses on the usage of Business Intelligence for the analysis of the provided employee data. It describes the process of creating dashboards in the chosen Business Intelligence tools, compares them based on the defined criteria and chooses the most suitable tool. The diploma thesis also contains a description of an implementation process of the created solution and an economic evaluation including costs and benefits.

Kľúčové slová

Business Intelligence, Microsoft Power BI, SAP Analytics Cloud, Qlik Sense, analýza dát, vizualizácia dát, dashboard

Key words

Business Intelligence, Microsoft Power BI, SAP Analytics Cloud, Qlik Sense, data analysis, data visualization, dashboard

Bibliografická citácia

SLANINKOVÁ, M. *Business Intelligence jako nástroj analýzy dat*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2018. 88 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Petr Dydowicz, Ph.D..

Čestné prehlásenie

Prehlasujem, že predložená diplomová práca je pôvodná a spracovala som ju samostatne.
Prehlasujem, že citácia použitých prameňov je úplná, že som v práci neporušila autorské práva (v zmysle Zákona č. 121/2000 Zb., o právu autorskom a o právach súvisiacich s právom autorským).

V Brne dňa _____

podpis

Pod'akovanie

Rada by som sa pod'akovala spoločnosti PwC za ponúknutú možnosť spracovávať diplomovú prácu práve u nich. Menovite ďakujem najmä Ing. Lukášovi Novákovi za jeho čas, ochotu a cenné rady. Moja najväčšia vďaka však patrí vedúcemu mojej diplomovej práce Ing. Petrovi Dydowiczovi, Ph.D. za odborné rady, pripomienky, ústretový prístup a usmerňovanie pri písaní práce.

OBSAH

ÚVOD.....	10
VYMEDZENIE PROBLÉMU A CIELE PRÁCE	11
1 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ PRÁCE	12
1.1 Dáta, informácie	12
1.2 Business Intelligence.....	13
1.2.1 Zdrojové systémy	16
1.2.2 Dátová transformácia.....	16
1.2.3 Databázové komponenty	17
1.2.4 Analytické komponenty.....	17
1.2.5 Koncové nástroje	18
1.2.6 Nástroje pre riadenie kvality dát a správu metadát	18
1.3 Trendy na trhu Business Intelligence	19
1.3.1 Self-Service BI	21
1.3.2 Vizualizácia dát	21
1.3.3 CDO – Chief Data Officer.....	22
1.3.4 Data Governance	23
1.3.5 Strojové učenie	23
1.4 Business Intelligence nástroje	24
1.4.1 Power BI.....	24
1.4.2 SAP Analytics Cloud.....	25
1.4.3 Qlik Sense.....	26
1.5 Cloud computing.....	27
1.6 HR analytics	29
1.7 SWOT Analýza	29

2	ANALÝZA PROBLÉMU A SÚČASNÁ SITUÁCIA.....	31
2.1	Predstavenie spoločnosti PwC	31
2.2	PwC v Českej republike	32
2.2.1	Oddelenie riadenia rizík (Risk Assurance).....	33
2.3	Zadanie projektu.....	36
2.3.1	Definovanie požiadaviek	36
2.3.2	Popis dát	37
2.4	Aktuálna situácia na trhu BI.....	41
3	VLASTNÝ NÁVRH RIEŠENIA, PRÍNOS PRÁCE.....	44
3.1	SAP Analytics Cloud	44
3.2	Microsoft Power BI.....	52
3.3	Qlik Sense	61
3.4	Porovnanie riešení vo vybraných BI nástrojoch	68
3.5	Výsledky analýz	71
3.6	Implementácia BI riešenia.....	78
3.7	Ekonomické zhodnotenie a prínosy práce.....	79
3.8	SWOT analýza BI riešenia.....	80
	ZÁVER	81
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	82
	ZOZNAM OBRÁZKOV	86
	ZOZNAM TABULIEK	88

ÚVOD

Témou mojej diplomovej práce je využitie nástrojov Business Intelligence pre analýzu firemných dát o zamestnancoch. Business Intelligence je pojem, ktorý každým rokom čoraz viac rezonuje podnikateľským prostredím. Faktorov podieľajúcich sa na tomto vzostupnom trende je hneď niekoľko. Čím ďalej tým viac firiem si uvedomuje nevyhnutnosť analyzovať dáta z informačných systémov a iných interných či externých zdrojov, ktorých množstvo sa zvyšuje obrovskou rýchlosťou. Efektívna práca s dátami umožňuje odhaľovať závislosti medzi jednotlivými ukazovateľmi, zavčas zaznamenať nečakané výkyvy vo vývoji kľúčových ukazovateľov a prijať tak potrebné opatrenia. Niekedy bola dôkladná analýza vlastných dát výsadou iba veľkých korporácií a IT firiem, v dnešnej dobe je však vďaka vyspelým a dostupným Business Intelligence nástrojom prístupná pre firmy všetkých veľkostí.

Výstupy z analýzy dát v podobe prehľadných reportov, dashboardov a ďalších druhov vizualizácií sú určené najmä manažérom strednej a najvyššej úrovni. V prípade zamestnaneckých dát tieto vizualizácie pomôžu vo veľkej miere aj personálnemu oddeleniu. Pojem HR analytika (analytika ľudských zdrojov) naberá na dôležitosti a popularite. Možno si pod tým predstaviť efektívne využívanie dát o zamestnancoch na odhaľovanie na prvý pohľad skrytých informácií týkajúcich sa pracovnej sily a výberového procesu. Vďaka tomu môže vedenie firmy aj personálne oddelenie získať detailný prehľad o svojich zamestnancoch, znížiť fluktuáciu, riadiť náklady na učenie a rozvoj, nastaviť kľúčové ukazovatele výkonnosti, rozvíjať talenty, lepšie nastavovať pracovné podmienky a celkovo robiť kvalitnejšie rozhodnutia týkajúce sa pracovnej sily na základe podložených údajov.

VYMEDZENIE PROBLÉMU A CIELE PRÁCE

Táto diplomová práca sa zaoberá využitím Business Intelligence pri analýze dát. Cieľom práce je analyzovať poskytnuté firemné dáta o zamestnancoch klienta firmy PwC a získané výsledky analýz prehľadne vizualizovať vo forme dashboardov. Túto analýzu a vizualizáciu vykonám v troch vybraných Business Intelligence nástrojoch. Cieľom je splniť zadané požiadavky od klienta, porovnať vytvorené riešenia na základe viacerých kritérií a odporučiť klientovi najvhodnejšiu variantu. Súčasťou diplomovej práce bude aj ekonomické zhodnotenie. Vytvorené riešenie pomôže oddeleniu ľudských zdrojov a vedeniu firmy získať prehľad o svojich zamestnancoch, výberovom procese, a podporí rozhodovací proces týkajúci sa pracovnej sily.

Práca je rozdelená do troch hlavných častí. V prvej sa budem zaoberať teoretickými východiskami, z ktorých budem neskôr vychádzať. V druhej časti predstavím firmu PwC, jej klienta, definujem požiadavky klienta na Business Intelligence riešenie a dáta, ktoré budem analyzovať. V tretej a najdôležitejšej časti popíšem vytvorené riešenia v troch vybraných Business Intelligence nástrojoch, ktoré porovnáam na základe definovaných kritérií od klienta. Pre porovnanie využijem viackritériálne hodnotenie využívajúce váhy, konkrétne bodovaciu metódu. Následne detailne popíšem výsledky analýz pre každý dashboard, vybrané riešenie analyzujem pomocou SWOT analýzy a zhrniem náklady a prínosy v ekonomickom zhodnotení.

1 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ PRÁCE

V tejto kapitole popíšem pojmy dáta, informácie, Business Intelligence, architektúru a jednotlivé komponenty Business Intelligence, trendy na trhu Business Intelligence, konkrétne Business Intelligence nástroje, cloud computing, HR analytics a SWOT analýzu. Z týchto teoretických východísk budem vychádzať v ďalších častiach práce.

1.1 Dáta, informácie

Dáta sú nositeľmi zaznamenaných skutočností, sú schopné prenosu, interpretácie a spracovania. Zmyslom spracovania dát je vytvorenie informácie. Dajú sa rozdeliť na tri kľúčové skupiny:

1. **Dáta o spoločenských podmienkach podnikania:** poznatky o okolí organizácie ako sú demografické, sociálne, ekonomické trendy spoločnosti, pracovnej sily, kapitálu, dostupnosti materiálu a ďalších faktoroch ovplyvňujúcich hodnototvorný reťazec firmy.
2. **Dáta o trhu:** skutočnosti o ponuke, dopyte, konkurencii a celkovom dianí na trhu, vrátane očakávaných akvizícií, tvorby strategických aliancií, a pod.
3. **Interné dáta podniku:** obchodné a finančné plány, dáta o podnikových zdrojoch, ich alokácii a obmedzeniach, pravidlá a procedúry podniku. Umožňujú manažérom poznať podnik a správne reagovať na vzniknuté situácie (1).

Informácia je význam prisúdený dátam, to, čo vyplýva z analýz a prezentácie dát. Slúži ako podklad pre rozhodovací proces. Informácie majú obrovský význam pre každú organizáciu. Bez relevantných informácií nie je možné efektívne riadiť akúkoľvek činnosť, zaistiť fungovanie, úspešný rozvoj organizácie a dosiahnuť vytýčených cieľov organizácie. Nedostatok relevantných informácií potom väčšinou vyústi do subjektivismu a intuitívneho, nepodloženého rozhodnutia manažéra (2).

1.2 Business Intelligence

Termín Business Intelligence bol prvýkrát definovaný už v roku 1989 Howardom Dresnerom zo spoločnosti Gartner Group takto: „*Business Intelligence je množina konceptov a metodík, ktoré zlepšujú rozhodovací proces za použitia metrik alebo systémov založených na metrikách. Účelom procesu je konvertovať veľké objemy dát na poznatky, ktoré sú potrebné pre koncových používateľov. Tieto poznatky potom môžeme efektívne použiť napríklad v procese rozhodovania a môžu tvoriť veľmi významnú konkurenčnú výhodu*“ (3, s. 8).

Business Intelligence (BI) predstavuje komplex prístupov a aplikácií IS/ ICT, ktoré takmer výlučne podporujú analytické, plánovacie a rozhodovacie činnosti podnikov, a sú postavené na princípe multidimenzionality, ktorou rozumieme možnosť pozeráť na realitu z niekoľkých možných uhlov (4).

Analytické a plánovacie úlohy (a teda aj úlohy BI) majú za úlohu:

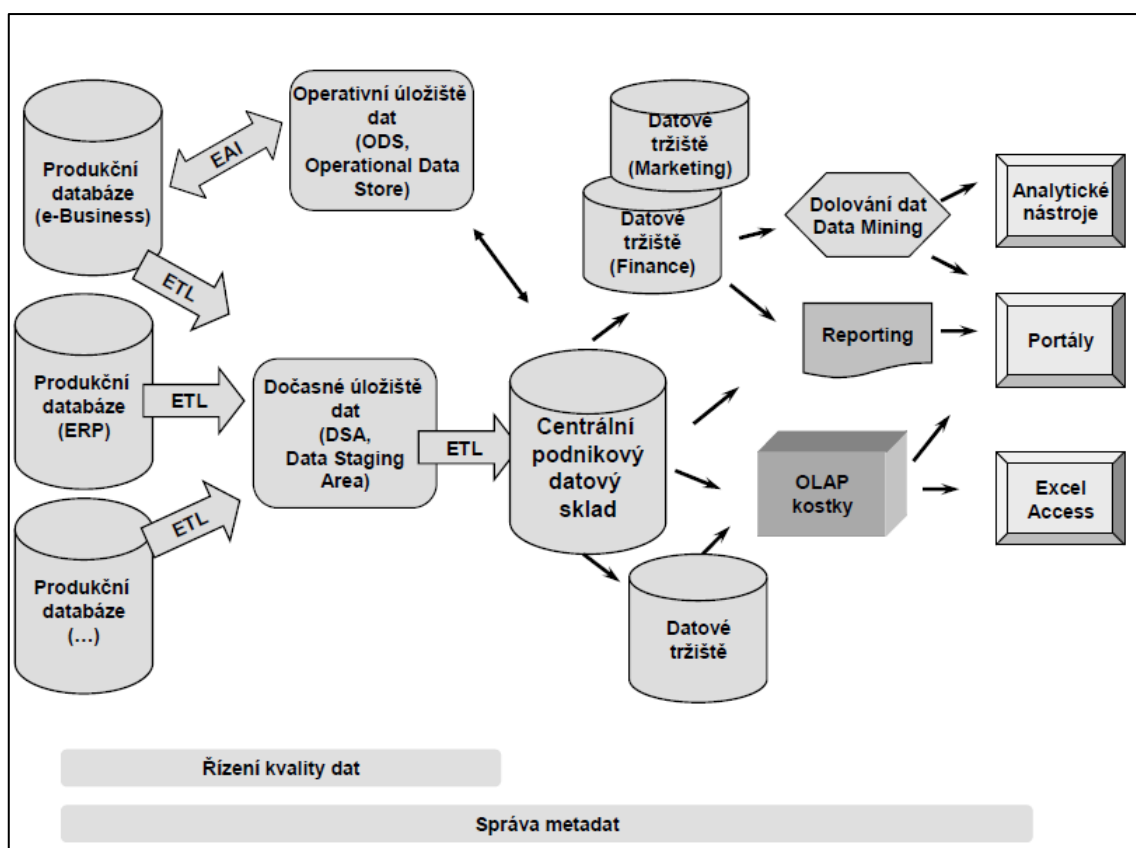
- zaistiť hodnotenie sledovaných podnikových ukazovateľov (napr. objem tržieb, počet reklamácií, počet zamestnancov) na definovanom, často maximálnom možnom, rozsahu podnikových dát;
- analyzovať tieto ukazovatele z rôznych hľadísk, resp. dimenzií a ich najrôznejších kombinácií (napr. objem tržieb podľa zákazníkov, tovaru, štátov, predajcov);
- podporovať vysokú flexibilitu riadiacich a rozhodovacích aktivít zamestnancov podniku;
- analyzovať vývoj podnikových ukazovateľov a ich výkyvy v čase, a to na rôznych úrovniach detailu sledovaných hodnôt (5).

V praxi existuje veľké množstvo možností a variant BI riešení, ktoré kombinujú rôzne BI technológie a produkty. Ich spoločné princípy sú však rovnaké:

- sú určené pre analytické a plánovacie aplikácie a tomu zodpovedá aj organizácia dát v ich databázach;
- uchovávajú dáta na potrebných úrovniach detailu (granularity), teda detailné aj agregované;
- dáta vyhodnocujú podľa rôznych dimenzií a ich kombinácií, sú teda založené na multidimenzionalite uloženia spracovania dát;

- využívajú časové dimenzie, ktoré umožňujú ukladanie dát do databáz postupne v časových intervaloch a časových snímkach;
- sú charakteristické vyššími nárokmi na kvalitu dát (5).

BI riešenie sa skladá z viacerých komponent. Obrázok 1 zobrazuje väzby medzi hlavnými komponentami.

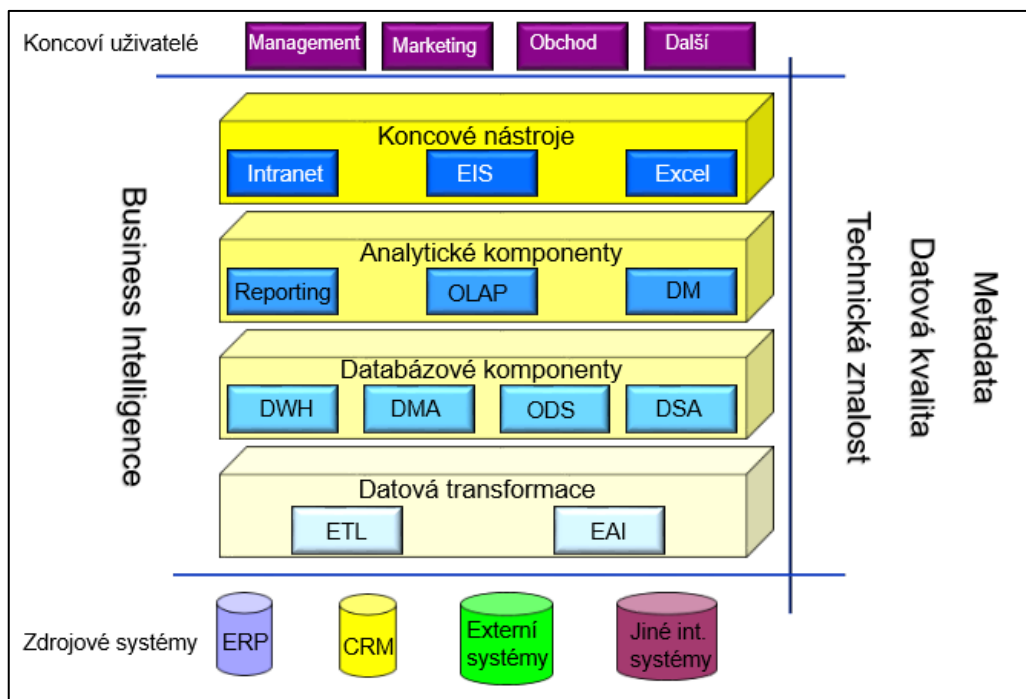


Obrázok 1: Hlavné komponenty BI a ich väzby
(Zdroj: 1, s. 23)

V rámci všeobecnej koncepcie BI riešenia možno hlavné komponenty rozdeliť do niekoľkých vrstiev:

- **Vrstva pre extrakciu, transformáciu, čistenie a nahrávanie dát (Dátová transformácia)** – pokrýva oblasť zberu a prenosu dát zo zdrojových systémov do vrstvy pre ukladanie dát:
 - ETL systémy,
 - EAI systémy.

- **Vrstva pre ukladanie dát (Databázové komponenty)** – zaisťuje procesy ukladania, aktualizácie a správy dát:
 - dátové sklady (DWH – Data Warehouse),
 - dátové trhy (DMA – Data Mart),
 - operatívne dátové úložiská (ODS – Operational Data Store),
 - dočasné úložiská dát (DSA – Data Staging Area).
- **Vrstva pre analýzu dát (Analytické komponenty)** – pokrýva činnosti spojené s vlastným sprístupnením dát a analýzou dát:
 - reporting,
 - systémy On-Line Analytical Processing (OLAP),
 - dolovanie dát (DM – Data Mining).
- **Prezentačná vrstva (Nástroje pre koncových používateľov)** – zaisťuje komunikáciu koncových používateľov s ostatnými komponentami BI riešenia, takže najmä zber požiadaviek na analytické operácie a následnú prezentáciu výsledkov:
 - portálové aplikácie založené na technológiách WWW,
 - systémy EIS – Executive Information System,
 - rôzne analytické aplikácie (4).



Obrázok 2: Všeobecná koncepcia architektúry BI

(Zdroj: 4, s. 27)

Obrázok 2 zobrazuje vyššie popísanú všeobecnú koncepciu architektúry BI. V reálnej praxi sa však nachádzajú rôzne varianty a technologické prevedenia. Konkrétne usporiadanie jednotlivých komponent sa výrazne mení podľa situácie a potrieb daného zákazníka alebo firmy (4). V ďalšej časti jednotlivé komponenty detailnejšie popíšem.

1.2.1 Zdrojové systémy

Jedná sa o produkčné databázy, väčšinou transakčného charakteru, z ktorých analytické databázy získavajú dáta. Príkladom môžu byť dáta z ERP, SCM, CRM systémov, ale môžu byť aj z malých databáz ako je Access, excelovské súbory alebo flat files. Zdroje môžu byť interné (podnikové), ale aj externé (napr. výstupy štatistických úradov, verejnej správy, externých obchodných partnerov, atď.) (5).

1.2.2 Dátová transformácia

Do tejto vrstvy patria ETL a EAI systémy.

ETL (Extract, transform, loading) proces

ETL (dátová pumpa) je jednou z najdôležitejších komponent. Proces prípravy dát je časovo náročný, vo väčšine prípadov zaberie viac ako polovicu času implementácie BI riešenia (6). Skladá sa z troch fáz:

1. Extrakcia – výber dát prostredníctvom rozličných metód.
2. Transformácia – overenie, čistenie, integrovanie a časové označenie dát.
3. Loading –premiestnenie dát do dátového skladu (3).

Nástroje EAI

Nástroje EAI (Enterprise application integration) vznikli a sú vo väčšine prípadov používané vo vrstve zdrojových aplikácií. Ich cieľom je integrovať primárne podnikové systémy a redukovať počet ich vzájomných rozhraní. Využitie v BI riešeniach majú na úrovni dátovej integrácie, kde sú využívané pre prenos dát do dátových úložísk. Na rozdiel od nástrojov ETL pracujú v reálnom čase (4).

1.2.3 Databázové komponenty

Vrstva databázových komponent obsahuje dátový sklad, dátový trh, operatívne dátové úložiská a dočasné úložiská dát.

Dátový sklad

Dátový sklad (Data warehouse) je podnikovo štruktúrovaný depozitár subjektovo orientovaných, integrovaných, časovo premenných, historických dát použitých pre získavanie informácií a podporu rozhodovania. V dátovom sklade sú uložené atomické a sumárne dáta (3).

Dátový trh

Dátový trh (Data mart) je podobný dátovému skladu, ale menší a špecializovaný. Je určený pre obmedzený okruh používateľov z konkrétneho oddelenia, pobočky alebo divízie podniku (7). Využívanie dátových trhov vo väčšine prípadov znižuje náklady, skracuje dobu návratnosti investície a znižuje riziko pri zavádzaní (5).

Operatívne dátové úložisko (ODS)

Operatívne dátové úložisko (Operational data store) je databáza navrhnutá s cieľom podporovať relatívne jednoduché dotazy nad malým množstvom aktuálnych analytických dát. Obsahuje aktuálne dáta, ktoré sa menia po každom nahratí (4).

Dočasné úložisko dát (DSA)

Dočasné úložisko dát (Data staging area) slúži na dočasné uloženie extrahovaných dát z produkčných databáz. Jedná sa o detailné, neagregované, často nekonzistentné dáta bez časovej dimenzie. DSA obsahuje iba aktuálne dáta, po ich spracovaní a prenose do dátového skladu alebo trhu sa z DSA odstránia (5).

1.2.4 Analytické komponenty

Do vrstvy analytických komponent patrí reporting, OLAP a dolovanie dát.

Reporting

Pod pojmom reporting rozumieme činnosti spojené s dotazovaním sa do databáz pomocou štandardných rozhraní, napr. SQL príkazov. Štandardný reporting predstavuje predpripravené dotazy spúšťané v určitých časových periódach. Ad-hoc reporting

vyjadruje (väčšinou) jednorazové, špecifické dotazy, explicitne vytvorené používateľom (4).

OLAP databáza

OLAP databáza predstavuje jednu alebo viacero súvisiacich OLAP kociek. Tie na rozdiel od dátových skladov obsahujú predspracované, agregované dáta podľa definovaných hierarchických štruktúr dimenzií a ich kombinácií (4).

Dolovanie dát

Dolovanie dát (Data mining) je proces analýzy dát z rôznych perspektív a ich premena na užitočné informácie. Využíva štatistické metódy a ďalšie metódy blízke oblasti umelej inteligencie, ako sú lineárna regresia, logistická regresia, neurónové siete, genetické algoritmy, rozhodovacie stromy (3), (8).

1.2.5 Koncové nástroje

Do tejto vrstvy patria nástroje pre koncových používateľov ako sú intranet, EIS (Executive information systems) a rôzne analytické aplikácie.

Analytické aplikácie

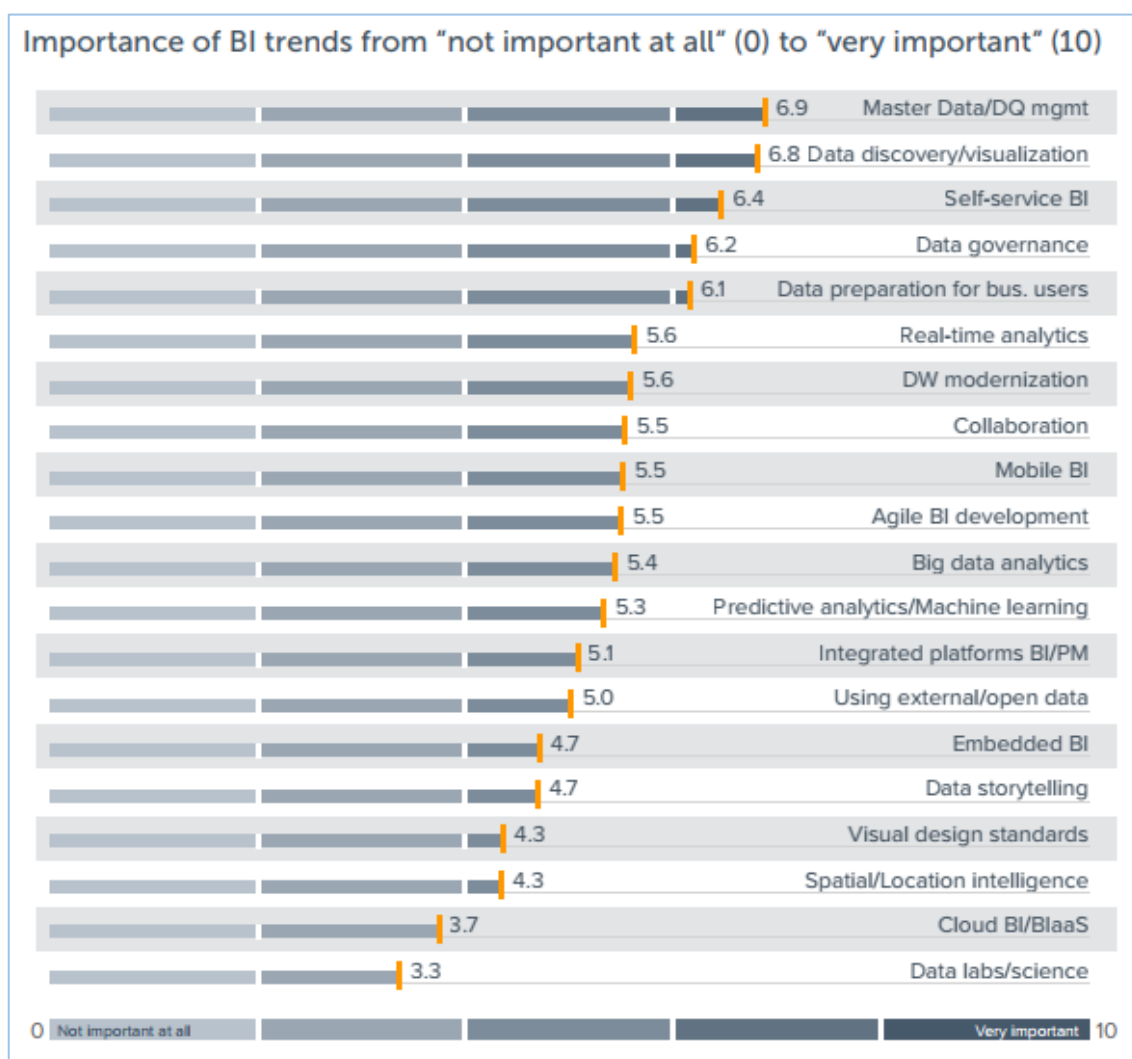
Analytické aplikácie sú typom klientských aplikácií BI, navrhnuté pre poskytovanie informácií pre manažérov, sledovanie firemných procesov, plnenie cieľov organizácie. Sú jednoducho ovládateľné a zaisťujú vysokú vypovedaciu hodnotu výstupov prostredníctvom grafického používateľského rozhrania (5).

1.2.6 Nástroje pre riadenie kvality dát a správu metadát

Nástroje pre riadenie kvality dát sa zaoberajú spracovaním dát s cieľom zaistiť ich úplnosť, súlad, konzistenciu, presnosť, unikátnosť a integritu (4). Nástroje pre správu metadát nabrali na dôležitosť s príchodom BI. Metadáta sú definované ako dáta o dátach. Z pohľadu BI zahŕňajú najmä dátové modely, popisy funkcií, business a transformačných pravidiel, reportov, či požiadavky na reporty (5).

1.3 Trendy na trhu Business Intelligence

Trh s Business Intelligence riešeniami sa neustále vyvíja a mení priamo úmerne s technologickým pokrokom. Je to jedna z najrýchlejšie sa rozvíjajúcich oblastí v rámci informačných technológií. BI riešenia si upevnili svoje miesto ako popredný nástroj na podporu rozhodovania vo firmách. Tak ako celé IT odvetvie, tak aj oblasť BI je ovplyvňovaná rozličnými trendami.



Obrázok 3: Top 20 trendov v BI odvetví podľa prieskumu spoločnosti BARC

(Zdroj: 9)

Obrázok 3 zobrazuje top 20 súčasných trendov ovplyvňujúcich BI trh. Poradie trendov je určené na základe výsledkov prieskumu BI Trend Monitor 2018 spoločnosti BARC (Business Application Research Center). BARC je analytická a poradenská firma

v oblasti podnikových informačných systémov, s viac ako dvadsať ročnou tradíciou, ktorá ročne poskytuje informácie viac ako 1000 zákazníkom. Prieskumu BI Trend Monitor 2018 sa zúčastnilo 2770 respondentov (používatelia, konzultanti a predajcovia BI riešení) z rôznych krajín, z firiem rozličných veľkostí a rozličných odvetví. Respondenti ohodnotili na škále od 0 do 10, ako vnímajú dôležitosť daných trendov na BI trhu. Na prvých piatich miestach sa umiestnili riadenie kvality dát, vizualizácia dát, self-service BI, data governance a príprava dát zamestnancami podniku (9).

Obrázok 4 zobrazuje top desať trendov v BI odvetví pre rok 2018 podľa spoločnosti Tableau Software, ktorá vyvíja jedno z najznámejších BI riešení Tableau. Za päť najvýznamnejších trendov označila využívanie umelej inteligencie, pôsobenie pracovníkov z netechnických oblastí, rast NLP – Natural Language Processing (spracovanie prirodzeného jazyka), multi-cloud a nárast počtu CDO – Chief Data Officer (10).

1. Don't Fear AI	2. Liberal Arts Impact
3. Promise of NLP	4. Multi-Cloud Debate
5. Rise of the CDO	6. Crowdsourced Governance
7. Data Insurance	8. Data Engineer Role
9. Location IoT	10. Academics Investment

Obrázok 4: Top 10 trendov v BI odvetví podľa spoločnosti Tableau Software
(Zdroj: 10)

Podľa CEO americkej spoločnosti 5x Technology Jeffreyho Yefskyho, ktorá sa špecializuje na poskytovanie riešení a poradenských služieb v oblasti Business Intelligence, Data Management, Project Management a BI Training, je top päť trendov pre rok 2018 vizualizácia dát, self-service BI, kvalita dát, prediktívne analýzy a mobilné BI (11).

Okrem týchto troch uvedených zdrojov som preskúmala aj výsledky prieskumov od ďalších spoločností a analytikov. Zistila som, že takmer všetky z nich uvádzajú rovnaké trendy, iba s minimálnymi odlišnosťami a v jemne pozmenenom poradí. Rozhodla som sa preto v nasledujúcich podkapitolách bližšie popísať päť trendov, ktoré sa v prieskumoch vyskytovali najčastejšie na popredných priečkach.

1.3.1 Self-service BI

Pod pojmom self-service BI, čo sa dá preložiť ako samoobslužné BI, sa rozumejú nástroje, v ktorých môžu tvoriť rozsiahle ad-hoc analýzy a vizualizácie nielen pokročilí používatelia, ale často aj bežní používatelia. Dajú sa charakterizovať pojmami jednoduchosť, rýchlosť a intuitívnosť. Ich zmyslom je na základe nových technológií poskytnúť používateľom prostredie pre realizáciu svojich analytických úloh bez nutnosti využívania komplexných a obvykle zložitých BI riešení. Self-service BI dokážu realizovať multidimenzionálne uloženie a spracovanie dát, ponúkajú efektívny a jednoduchý prístup k dátam, poskytujú prostriedky (napr. jazyk DAX) pre výpočty a ďalšie operácie. Okrem iného sú tieto nástroje aj vhodný prostriedok pre pochopenie podstaty a spôsobu využitia komplexnejších BI nástrojov. Finančná, zdrojová aj prevádzková náročnosť je výrazne nižšia, podstatne kratšia je aj doba potrebná na implementáciu potrebných analytických aplikácií. Na druhej strane, self-service riešenia sa môžu využívať iba pre určité jednoduchšie a izolovanejšie problémy, zvyčajne nie pre úlohy celopodnikového charakteru. Ďalším obmedzením je obmedzená možnosť čistenia a konsolidácie dát (12). Najskôr boli priekopníkmi v self-service BI najmä malé alebo novovzniknuté firmy, v súčasnosti ich však má vo svojom portfóliu väčšina najznámejších spoločností vyvíjajúcich BI produkty.

1.3.2 Vizualizácia dát

Kedysi sa pod pojmom vizualizácia dát rozumeli tabuľky a statické grafy. Kvôli nárastu množstva spracovávaných dát sa každým rokom vyvíjajú nové, sofistikovanejšie a používateľsky prívetivejšie prostriedky pre vizualizáciu dát. Naše mozgy dokážu spracovávať vizuálne informácie oveľa jednoduchšie ako textové alebo číselné, a práve preto slúži vizualizácia najmä na rýchlejšie a ľahšie pochopenie sledovaných dát, ich väzieb a vývoju v čase. Rozmach spracovania dát do grafickej podoby je podporený

zvyšujúcim sa množstvom voľne dostupných dát od štatistických úradov, krajín, miest, dopravných podnikov, atď. Príkladom najčastejšie využívaných prvkov sú rôzne druhy grafov, diagramov, histogramov. Čoraz populárnejšími sa stáva vizualizácia a využitie geografických dát, BI riešenia ponúkajú viacero druhov máp, napr. heat mapy, tree mapy, bubble mapy, ktoré sú interaktívne. Trendom je aj interaktivita celého prostredia, ktoré reaguje okamžite na zmeny parametrov, dimenzií, filtrov, dajú sa v ňom vytvárať dynamické reporty a dashboardy. Dôležitú úlohu hrajú farby, dbá sa dôraz na ich správny výber, aby nepôsobili rušivo, ale na druhej strane dokázali zaujať. Firma Pantone každý rok vyhlasuje farbu roka, pre rok 2018 je ňou fialová („ultra violet“). Ďalším trendom je možnosť zobrazit' všetky spomínané vizualizácie dát aj na smartphonoch, tabletoch a iných zariadeniach, čo drvivá väčšina moderných BI riešení už podporuje (13).

Dashboard

Hlavným nástrojom vizualizácie výsledkov sú dashboardy. Jedná sa o softwarové rozhranie, ktoré zobrazuje predkonfigurované alebo používateľom definované metriky, štatistiky, náhľady a vizualizácie. Spoločnosť Gartner definuje dashboard ako reportovací mechanizmus, ktorý agreguje a vizualizuje metriky a kľúčové ukazovatele výkonnosti (KPIs) podniku, čím napomáha k zlepšovaniu rozhodovacích procesov. V rámci dashboardov sú používané rôzne typy grafov, tabuliek, farebných indikátorov, máp a iných grafických prvkov, ktoré dokážu prehľadne zobrazit' vývoj zvolených ukazovateľov vzhľadom k zvoleným cieľom (14). Pre lepšiu prehľadnosť môžu byť rozmiestnené na viacerých stránkach, tzv. sheetoch. Dashboardy bývajú väčšinou umiestnené na úvodnej stránke softwarového riešenia.

1.3.3 CDO – Chief Data Officer

Je nepochybné, že dáta a ich analýza sa stávajú kľúčovými pre každú organizáciu. Najmä vo väčších organizáciách začína čoraz častejšie vznikať nová výkonná pozícia vo vedení označovaná CDO – Chief Data Officer. Jeho úlohou je zaoberať sa aspektami získavania, spracovania a najmä využívania digitálnych dát, ktoré firmy hromadia čoraz vo väčšej miere. Pozícia je multidisciplinárna, spája aspekty IT s business rozhodnutiami a stratégiou, pričom v rozličných organizáciách môže byť náplň pozície posunutá buď viac smerom k IT alebo k businessu. Josh Parentau z firmy Tableau tvrdí, že táto pozícia je zameraná na výsledky. Myslí tým, že jeho úlohou nie je iba zabezpečiť, aby boli dáta

správne uložené v dátovom sklade, ale je potrebné definovať, ako ich efektívne využiť a získať z nich hodnotu. (10). V roku 2010 analytická firma Gartner narátala iba 15 výkonných pozícií s titulom CDO, v súčasnosti počet prevyšuje 4000. Gartner predpokladá, že do konca roku 2021 bude táto pozícia považovaná za rovnako nevyhnutnú ako oddelenie financií, ľudských zdrojov, obchodu, či iných podporných služieb až v 75 % veľkých medzinárodných spoločnostiach (15).

1.3.4 Data Governance

Ako už bolo spomínané, množstvo dát a potreba ich analýzy sa prudko zvyšuje, mení sa aj ich zloženie, pribúdajú neštruktúrované a čiastočne štruktúrované dáta. S rastúcim objemom dát a rozširovaním self-service BI riešení je preto nevyhnutné dáta spravovať a udržiavať v použiteľnom stave. Data governance teda znamená celkové riadenie podmienok, obsahu, dostupnosti a kvality dát v organizácii tak, aby všetko bolo v súlade s potrebami procesov a s účelom organizácie. Dôležitá je správna rovnováha medzi prístupom k dátam a ich bezpečnosťou, a takisto medzi konzistenciou a flexibilitou dát. Data governance však nie je jednorazová záležitosť, jedná sa o nepretržitý a nekončiaci cyklus a je potrebné sa neustále starať o nové aj staré dáta.

1.3.5 Strojové učenie

Strojové učenie (machine learning), je podoblasť AI (Artificial Intelligence – umelá inteligencia) zaoberajúca sa metódami a algoritmami, ktoré umožňujú programu učiť sa a následne adekvátne reagovať na rôzne vstupné hodnoty bez toho, aby bol na ne explicitne naprogramovaný, iba na základe informácií, ktoré sa naučil. Algoritmy strojového učenia využívajú prvky matematickej štatistiky, metódy štatistickej analýzy a hĺbkovú analýzu dát. Strojové učenie sa rýchlo stáva cenným doplnkom a pomocníkom analytikov. Sú dva hlavné spôsoby, ako im pomáha. V prvom rade strojové učenie pomáha analytikom preskúmať dáta. V druhom rade sa nemusia zaoberať matematickými výpočtami, a ušetrený čas a námahu môžu využiť na premýšľanie o získaných výsledkoch a ďalších logických krokoch. Je však dôležité si uvedomiť, že strojové učenie nie je samostatné, stále je nevyhnutné správne a jasne definovať vstupy a výstupy algoritmov, overiť či dané analýzy dávajú zmysel, čo dokáže iba človek. Preto obavy, že umelá inteligencia úplne nahradí ľudí je neopodstatnená, ba práve naopak,

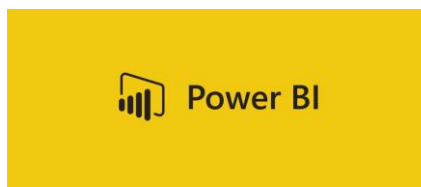
analytikom pomôže, urýchli, spresní a zefektívni ich prácu (10). Podľa analytickej spoločnosti Gartner, je umelá inteligencia pozitívnym stimulom pre tvorbu pracovných miest. Predpokladá, že v roku 2020 sa vďaka umelej inteligencii vytvorí 2,3 milióna nových pracovných miest, zatiaľ čo sa ich zavrie iba 1,8 milióna. Čiže v skutočnosti pol milióna nových pracovných miest pribudne práve vďaka umelej inteligencii (16).

1.4 Business Intelligence nástroje

Na trhu je veľké množstvo Business Intelligence nástrojov od veľkých IT gigantov, ale aj od malých startupových firiem. V tejto diplomovej práci budem analyzovať dáta v nástrojoch Power BI, SAP Analytics Cloud a Qlik Sense, ktoré stručne popíšem v nasledujúcej časti.

1.4.1 Power BI

Power BI je self-service Business Intelligence nástroj od spoločnosti Microsoft, ktorý bol uvedený na trh v roku 2015 (17). Jedná sa o súbor analytických nástrojov na analýzu dát a zdieľanie výsledkov. Rozširuje portfólio BI nástrojov Power Pivot, Power Query, Power View, SQL Server, SSIS (SQL Server Integration Services), SSRS (SQL Server Reporting Services) a SSAS (SQL Server Analysis Services).



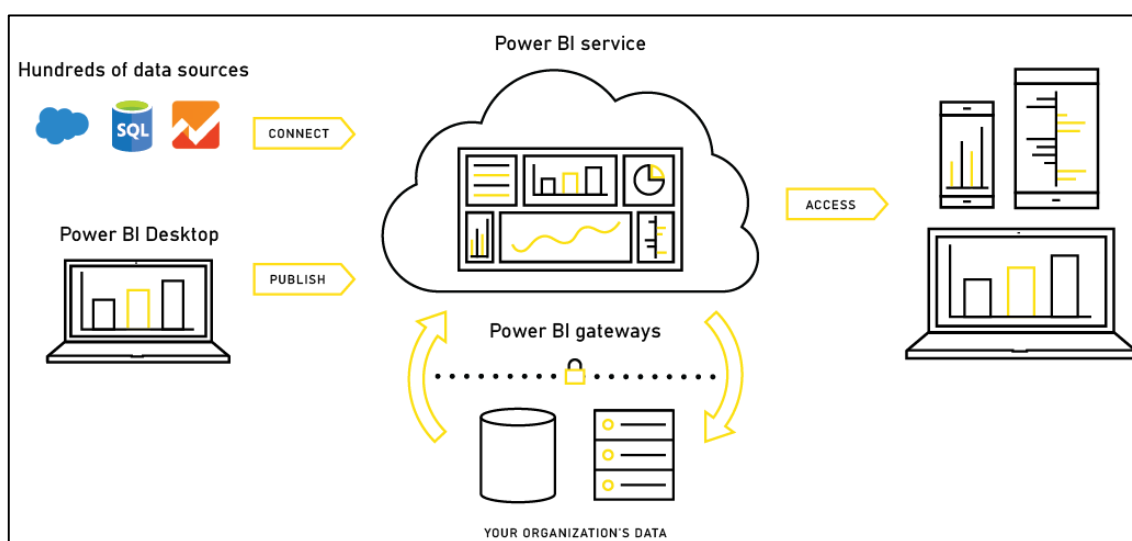
Obrázok 5: Logo Power BI

(Zdroj: 18)

Architektúru nástroja Power BI zobrazuje obrázok 6. Skladá sa z:

- Power BI Desktop – desktopová verzia produktu, slúži najmä na analýzu a vizualizáciu dát, vytváranie reportov a dashboardov.
- Power BI Service – cloudová verzia, SaaS (software ako služba), slúži najmä na zdieľanie vytvorených reportov a dashboardov s ostatnými členmi organizácie.

- Power BI Mobile – pomocou mobilnej aplikácie môžu používatelia pristupovať k reportom kedykoľvek a odkiaľkoľvek. Je dostupná pre Windows, iOS aj Android platformu.
- Power BI Gateway – pomocou Power BI Gateway môžu používatelia pripojiť svoje on-premise dátové zdroje, napríklad databázu SSAS. Dá sa riadiť prístup používateľov ku konkrétnym dátam, naplánovať aktualizácie dát, použiť priame dátové dotazy alebo živé pripojenia. (18)



Obrázok 6: Architektúra Power BI

(Zdroj: 18)

Pri práci s Power BI možno rovnako ako pri Power Pivot a SSAS využiť jazyk DAX. Jazyk DAX (Data Analysis Expressions) je jazyk pro tvorbu vzorcov, ktorý umožňuje používateľovi definovať vlastné výpočty. Obsahuje niektoré funkcie používané vo vzorcoch aplikácie Excel a ďalšie funkcie navrhnuté pre prácu s relačnými dátami a pre vykonávanie dynamických agregácií (19).

1.4.2 SAP Analytics Cloud

SAP Analytics Cloud (predchádzajúci názov SAP BusinessObjects Cloud) je SaaS (software ako služba) riešenie od firmy SAP, nemeckej akciovej spoločnosti so sídlom vo Walldorfe. Jedná sa o jedného z najväčších svetových výrobcov podnikových informačných systémov (20).

SAP® Analytics Cloud

Obrázok 7: Logo SAP Analytics Cloud

(Zdroj: 21)

SAP Analytics Cloud obsahuje funkcie pre Business Intelligence, plánovanie, prognózy a prediktívnu analýzu. Je postavený na platforme SAP Cloud Platform. Pre výpočty je využívaná aplikačná a databázová platforma SAP HANA, ktorej kľúčovou vlastnosťou je umiestnenie celej databázy iba v operačnej pamäti serveru (koncept „in-memory“). Umožňuje rýchle spracovanie veľkých objemov dát v reálnom čase a zároveň ich okamžitú analýzu (21).

1.4.3 Qlik Sense

Qlik Sense je self-service Business Intelligence nástroj od firmy Qlik, určený pre analýzu dát, vizualizáciu výsledkov, tvorbu reportov a dashboardov. Firma Qlik bola založená v roku 1993 vo Švédsku pod názvom QlikTech, v súčasnosti sídli v štáte Pensylvánia, v Amerike.



Obrázok 8: Logo Qlik Sense

(Zdroj: 22)

Qlik Sense beží na platforme Qlik Analytics Platform, ktorá využíva technológiu asociatívneho vyhľadávania druhej generácie, obsahuje vývojárske API (rozhranie pre programovanie aplikácií) a management nástroje. Patentovaná asociatívna technológia oslobodzuje používateľov a firmy od obmedzení relačných databáz a dotazovacích jazykov. Qlik sa vyznačuje najmä svojimi kvalitnými, adaptívnymi a interaktívnymi vizualizáciami. Vďaka asociatívnej technológii sa výsledné grafy menia okamžite po každom kliknutí (22).

1.5 Cloud computing

Prihliadnuc na to, čo všetko spadá pod pojem cloud computing, je pomerne náročné nájsť presnú definíciu, ktorá by túto technológiu vystihovala. Anthony Velte definuje cloud computing ako koncept, ktorý umožňuje pristupovať k aplikáciám, ktoré sú v skutočnosti umiestnené inde ako v miestnom počítači alebo zariadení pripojenom k internetu. Najčastejšie sa jedná o vzdialené dátové centrum (23).

NIST (Národný inštitút štandardov a technológií) definuje cloud computing presnejšie, ako model, ktorý umožňuje pohodlný, on-demand prístup odovšadiaľ cez sieť ku zdieľaným konfigurovaným výpočtovým zdrojom (napríklad sieťam, serverom, dátovým úložiskám, aplikáciám a službám), ktoré môžu byť rýchlo sprevádzkované a nasadené s minimálnym úsilím na ich správu alebo interakciu s poskytovateľom služieb (24).

Znaky cloud computingu:

- **samoobslužný on-demand prístup** – používateľ môže kedykoľvek využívať výpočtové možnosti podľa potreby, automaticky, bez nutnosti interakcie k poskytovateľom služieb;
- **široký sieťový prístup** – služby sú k dispozícii pre rôzne zariadenia pripojené do siete, ako sú telefóny, tablety, počítače, notebooky, atď., z rôznych operačných systémov;
- **zdieľanie prostriedkov** – schopnosť hardwaru prerozdeľovať svoje fyzické a virtuálne prostriedky a kapacity viacerým používateľom naraz podľa požiadaviek, bez ohľadu na geografické umiestnenie;
- **pružnosť a škálovateľnosť** – elasticita, možnosť získať alebo naopak odobrať využívané prvky, zdroje, prostriedky (napr. navýšiť kapacitu serveru, databáze, spustiť nový virtuálny počítač);
- **merateľnosť** – schopnosť presne sledovať a merať využívanie poskytovaných služieb, na základe čoho poskytovateľ určuje cenu;
- **multi-tenant architektúra** – táto softwarová architektúra zaisťuje, že viacero používateľov môže pristupovať k aplikácii umiestnenej na rovnakom serveri, je nutné zabezpečiť oddelenie dát jednotlivých zákazníkov a ich bezpečnosť (24), (25).

Tri hlavné modely služieb cloud computingu sú:

- **SaaS (Software as a Service)** – software ako služba – hotová aplikácia fungujúca v cloude, ku ktorej sa používateľ jednoducho pripojí a môže ju využívať bez nutnosti správy hardwaru, aktualizácie alebo iných pokročilých nastavení. Typickým príkladom môže byť webový emailový klient, CRM a ERP systémy, aplikácie pre synchronizáciu dát, Business Intelligence riešenia.
- **PaaS (Platform as a Service)** – platforma ako služba – prostredie s určitým typom operačného systému, na ktorom je predinštalovaný software pre vývoj aplikácie, vrátane všetkých knižníc, nevyhnutných k programovaniu.
- **IaaS (Infrastructure as a Service)** – infraštruktúra ako služba – označenie poskytovania samotných hardwarových zdrojov. Používateľ si prenajme priestor a výpočtový výkon na zdieľaných serveroch, ktorý využíva za dohodnutý poplatok (24).

Niektoré zdroje uvádzajú ešte ďalšie modely bezpečnosť ako služba, identita ako služba, komunikácia ako služba alebo databáza ako služba. Hromadne sú označené ako XaaS (čokoľvek ako služba), za písmeno X možno dosadiť všetky služby, ktoré poskytovateľ ponúka (26).

Medzi možnosti nasadenia cloudových služieb patrí:

- **privátny cloud** – kompletne cloudové riešenie vlastnené firmou, ktorá ho zároveň aj využíva,
- **verejný cloud** – akýkoľvek typ cloudového prostredia dostupný širokej verejnosti,
- **komunitný cloud** – služba podobná verejnému cloudu s tým rozdielom, že prístupovať k nej môže iba konkrétna skupina ľudí,
- **hybridný cloud** – akákoľvek kombinácia využitia verejného, privátneho alebo komunitného cloudu (24).

1.6 HR analytics

Pod pojmom HR analytics (HR analytika/ Analytika ľudských zdrojov) si možno predstaviť analýzu údajov o zamestnancoch získaných z rôznych zdrojov, ktorá má odhaliť unikátne informácie o ľuďoch pracujúcich vo firme a tak zvýšiť kvalitu rozhodnutí týkajúcich sa pracovnej sily, zlepšiť firemné procesy, podporiť proces rozhodovania. Čoraz viac firiem očakáva od svojho HR oddelenia, že okrem náboru nových zamestnancov, pomôže firme zvýšiť výnosy a znížiť náklady (27).

HR analytika sa pomocou dát a prediktívneho modelovania zameriava na nábor alebo udržanie zamestnancov, zníženie nákladov na fluktuáciu, nastavenie KPI, riadenie výkonnosti zamestnancov a rozvoj talentov. Pomáha nastaviť pracovné podmienky, prácu z domu či flexibilnú pracovnú dobu (28).

Podľa výskumu spoločnosti CEB sa HR analytika stáva čoraz populárnejšou. Až 80% výkonných riaditeľov firiem by chcelo robiť dôležité rozhodnutia (ako napríklad riadenie produktivity zamestnancov, riadenie nákladov na pracovnú silu) na základe informácií získaných z HR dát, avšak iba pätina sa vyjadrila, že má k dispozícii relevantné informácie. Je to prekvapujúce, keďže podľa spoločnosti CEB má investícia do HR analytiky preukázateľne pozitívny vplyv na talent manažment. Firmy s vybudovanou HR analytikou dosahujú v porovnaní s priemernými firmami až o 12 % lepšie výsledky v oblastiach plánovania nástupníctva, kvality náboru, výkonnosti a zanietenosti zamestnancov (29).

1.7 SWOT Analýza

SWOT je jednou zo základných analýz a v dnešnej dobe najviac využívaných analytických metód. Veľmi dôležité pri jej vytváraní je definovanie predmetu. Ak nie je vhodne a jasne určený, môžu sa v analýze nachádzať dáta, ktoré nie sú relevantné pre výsledok. Po adekvátnom stanovení predmetu sa analyzujú časti zamerané na internú a externú oblasť podniku. Do internej oblasti patria vnútropodnikové slabé (Weaknesses) a silné (Strengths) stránky. Do externej oblasti spadajú príležitosti (Opportunities) a hrozby (Threats) pre podnik z vonkajšieho prostredia. Na konci analýzy sa vyhodnocujú získané informácie (30).

		+	-
Interné	S Strengths (Silné stránky)	W Weaknesses (Slabé stránky)	
Externé	O Opportunities (Príležitosti)	T Threats (Hrozby)	

Obrázok 9: SWOT analýza
(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa: 30)

Pre získanie kvalitných výstupov zo SWOT analýzy je vhodné dodržiavať nasledujúce princípy:

- 1. Princíp účelnosti** – je veľmi dôležité dbať na zvolený predmet a účel analýzy, aby nevznikali dáta bez výpovednej hodnoty.
- 2. Princíp relevantnosti** – spočíva v zameraní sa iba na podstatné fakty, hlavne strategické fakty s dlhodobým trvaním. V opačnom prípade hrozí riziko zahltenia dát a náročnosť formulácie výstupov.
- 3. Princíp kauzality** – upozorňuje na to, aby sa skúmali príčiny a nie dôsledky. V prípade nedodržania tohto princípu môže prísť k umelému zväčšovaniu konkrétnej časti SWOT analýzy, pričom veľa položiek bude predstavovať iba dôsledky určitej zaznamenatej príčiny.
- 4. Princíp objektívnosti** – objektivita analýzy je jedným z dôležitých prvkov a často sa dá zaručiť zväčšením počtu ľudí, ktorí ju vykonávajú. Taktiež je odporúčané využívať štatistické zdroje, pretože ich výstupy majú jednoznačnú vypovedaciu hodnotu (30).

2 ANALÝZA PROBLÉMU A SÚČASNÁ SITUÁCIA

V tejto kapitole najprv popíšem firmu PwC. Predstavím všeobecne celú sieť PwC, potom jej časť pôsobiacu v Českej republike, a to najmä oddelenie riadenia rizík (Risk Assurance). Ďalej sa budem venovať zadaniu a požiadavkám projektu, ktorý oddelenie riadenia rizík dostalo od svojho klienta. Takisto popíšem dáta, ktoré som analyzovala. Nakoniec popíšem aktuálnu situáciu na trhu s BI nástrojmi pomocou magického kvadrantu od firmy Gartner.

2.1 Predstavenie spoločnosti PwC



Obrázok 10: Logo PwC
(Zdroj: 31)

PwC je značka, pod ktorou pôsobia firmy patriace pod spoločnosť PricewaterhouseCoopers International Limited (PwCIL). Označenie PwC sa používa pre jednu konkrétnu firmu, viacero z nich, alebo celú sieť. V niektorých krajinách sveta zákon vyžaduje, aby boli účtovnícke firmy nezávislé a vlastnené lokálne a práve preto nie je PwC jednou veľkou medzinárodnou korporáciou, ale určitým spôsobom previazaná sieť firiem. Avšak všetky firmy sú viazané k spolupráci, aby mohli poskytovať čo najlepšie služby klientom po celom svete. PwCIL je anglická súkromná spoločnosť s ručením obmedzeným, nie je účtovníckou firmou ani neposkytuje služby žiadnym klientom. Funguje ako spojovací bod celej siete, vyvíja firemnú politiku a stratégiu pre dosiahnutie spoločného a koordinovaného prístupu všetkých členských firiem. Každá členská firma je oprávnená používať značku PwC, čerpať z prostriedkov a metodík celej siete alebo jednotlivých členov, na oplátku však musí dodržiavať určité spoločné politiky a štandardy ako ich navrhuje PwCIL (31).

PwC má kancelárie v 158 krajinách a zamestnáva viac ako 236 tisíc ľudí. Patrí medzi popredných poskytovateľov služieb v oblasti daní a auditu, spolu s firmami

Deloitte, KPMG a Ernst & Young tvoria tzv. Veľkú štvorku, ktorá má dominantné postavenie na svetovom trhu audítorských a poradenských služieb. PwC vo fiškálnom roku 2017 poskytovalo služby až 419 firmám, ktoré boli zaradené do rebríčka Fortune Global 500. Jedná sa o rebríček top 500 firiem celého sveta podľa výšky ich výnosov, vytváraný každoročne časopisom Fortune (32), (33).

Spoločnosť PricewaterhouseCoopers ako taká vznikla v roku 1998 fúziou firiem Coopers & Lybrand a Price Waterhouse. Obidve účtovnícke firmy vznikli v Londýne v polovici devätnásteho storočia. V roku 2010 spoločnosť skrátila svoj obchodný názov na PwC, ale legálne zostala PricewaterhouseCoopers (34).

2.2 PwC v Českej republike

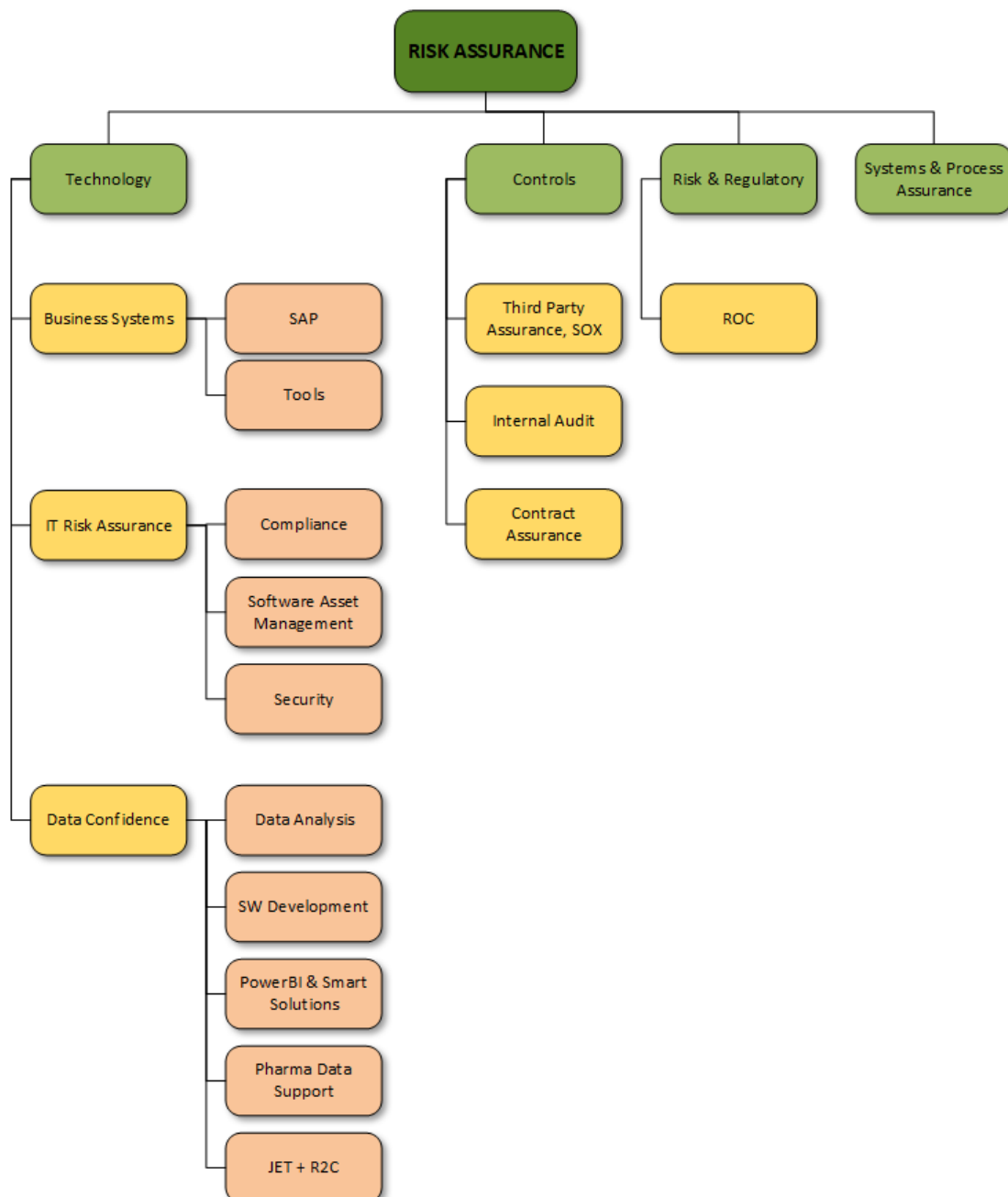
Firmy Price Waterhouse a Coopers & Lybrand, z ktorých vznikol gigant PricewaterhouseCoopers, otvorili svoju prvú pobočku v Českej republike zhodne v roku 1990, konkrétne v Prahe. V súčasnosti má PwC pobočky v Prahe, Brne a Ostrave a zamestnáva okolo 1000 ľudí. Patrí do regiónu krajín strednej a východnej Európy (CEE), v ktorom jednotlivé tímy úzko spolupracujú a z pohľadu klienta fungujú ako jedna spoločnosť (35).

PwC v Českej republike ponúka široké spektrum služieb, ktoré spadajú do nasledujúcich oblastí:

- audítorské služby,
- daňové a právne služby,
- forenzné služby,
- investičné projekty a infraštruktúra, dlhové financovanie,
- oceňovanie,
- People & Organisation,
- podnikové poradenstvo,
- poradenstvo pri transakciách,
- PwC Akadémia,
- PwC Legal,
- reštrukturalizácia a insolvenca,
- riadenie rizík,

- služby pre spoločnosti v súkromnom vlastníctve,
- Technology Consulting,
- Treasury – riadenie finančných & komoditných rizík,
- účtovné poradenstvo vrátane IFRS a US GAAP (35).

2.2.1 Oddelenie riadenia rizík (Risk Assurance)



Obrázok 11: Organizačná štruktúra oddelenia Risk Assurance
(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa 36)

„Řízení rizik poskytuje pevnou strukturu, která umožňuje defenzivní taktiky, stejně jako proaktivní vytváření hodnot“ (36). Oddelenie Risk Assurance, ako z názvu vyplýva, pomáha firmám identifikovať, pochopiť a riadiť riziká a zároveň premeniť riziko na príležitosť. Toto oddelenie ponúka svojim klientom poradenské služby v nasledujúcich oblastiach:

- technológie (Technology),
- interné kontroly (Controls),
- riadenie rizík, regulácia (Risk & Regulatory),
- riadenie systémov a procesov (SPA – Systems and Process Assurance) (36).

Obrázok 11 prehľadne zobrazuje organizačnú štruktúru oddelenia riadenia rizík, ktorú v tejto časti detailne popíšem.

Technológie (Technology)

Tím Business Systems poskytuje služby a poradenstvo v systéme SAP a riešenia mimo SAP (Tools) pre prípravu konsolidovanej účtovnej uzávierky, automatizáciu procesu tvorby daňových hlásení a finančných výkazov.

Tím IT Risk Assurance pomáha klientom identifikovať riziká súvisiace s IT, vyhodnocovať a minimalizovať možné dopady rizík, čím sa zaistí dostupnosť a spoľahlivosť podnikových systémov. Pripravuje klientov na nariadenie GDPR, ktoré má nadobudnúť platnosť v máji 2018 – jasná vízia, stratégia a štruktúra pre splnenie požiadaviek na ochranu osobných údajov. Zaoberá sa aj oblasťou bezpečnosti – vyhodnotenie a riadenie kybernetických rizík, bezpečnosť cloudových riešení, vyhľadávanie hrozieb, testovanie infiltrácie a detailné hodnotenie zabezpečenia technológií, návrh bezpečnostných školení, pripravenosť a reakcia na mimoriadne udalosti.

Cieľom tímu Data Confidence je využitie dát pre podporu rozhodovania. Klientom pomáha v oblasti správy a analýzy dát, riadenia kvality dát a súladu s legislatívou, vytvárania dashboardov a reportov, správy dôverných informácií, analýzy procesných dát, migrácie dát vrátane ETL procesu a testovania, analýzy sociálnych sietí, a vylepšenia práce s kmeňovými dátami.

Interné kontroly (Controls)

Táto časť oddelenia pomáha klientom nastaviť a zaviesť funkčný model interného auditu, kontrolu dodržiavania predpisov, prieskum zaistenia kvality interného auditu a benchmarkingu, interný audit pomocou dátovej analýzy, s možnosťou outsourcingu alebo co-sourcingu daných riešení. Tím Contract Assurance sa zaoberá zmluvami a transakciami s tretími stranami, implementáciou programu Third Party Risk Management (TPRM) – Riadenie rizika tretích strán, zlepšovaním vzťahov s dodávateľmi, vyhodnocovaním súčasných zmlúv a pomocou s ukončením zmluvných vzťahov.

Riadenie rizík, regulácia (Risk & Regulatory)

Risk & Regulatory sa zaoberá vyhodnocovaním štruktúry podnikového riadenia rizík, analyzovaním súvzťažnosti medzi rizikami a dodržovaním právnych noriem, navrhovaním a vyhodnocovaním plánov migrácie rizík, kontrolou fungovania riadenia rizík a asistenciou pri jej zavádzaní, poradenstvom pri zavádzaní poisťovacích politík, outsourcingom funkcií riadenia rizík, odborným vedením a vzdelávaním risk manažérov. Ďalšou oblasťou poskytovaných služieb je Business Continuity Management (Riadenie kontinuity činností organizácie), čo je vlastne schopnosť obnovenia procesov po neočakávaných výpadkoch.

Riadenie systémov a procesov (SPA – Systems and Process Assurance)

SPA poskytuje služby v oblasti riadenia procesov spojených s finančným výkazníctvom, finančným plánovaním a IT manažmentom. Konkrétne sa jedná o kontrolu riadenia finančných a obchodných procesov, databázovej bezpečnosti, bezpečnostnej infraštruktúry, due diligence systémov, kontrolu systémov pred a po implementácii, dátové služby ako napríklad CAATs – Computer assisted audit techniques (automatizácia IT auditu) alebo kontrola kvality dát.

2.3 Zadanie projektu

V tejto časti práce popíšem zadanie a požiadavky projektu, na ktorom som vo firme PwC pracovala a ktorému je venovaná táto diplomová práca. Časť oddelenia Risk Assurance, ktorá sa zaoberá analýzou dát, dostala od svojho klienta dáta o zamestnancoch, ktoré chce analyzovať a získané výsledky prehľadne vizualizovať. Meno klienta ani bližšie informácie o ňom nemôžem napísať z dôvodu dodržania zmluvy o mlčanlivosti. Takisto dáta, ktoré firma PwC dostala od klienta a s ktorými som ja pracovala, boli anonymizované. Dátová štruktúra však zostala nezmenená. Na konci projektu sa moje riešenie implementuje u klienta a napojí na reálne dáta. Týmto spôsobom sa zabezpečí dodržanie nariadenia GDPR o osobných údajoch.

2.3.1 Definovanie požiadaviek

Klient firmy PwC chce získať prehľad o zamestnancoch, informácie o ich priemernom veku, mzde, geografickom rozložení, výkonnosti, kľúčových ukazovateľoch výkonnosti (KPIs), fluktuácii, v akej firme predtým pracovali, atď. V súčasnosti nemá žiadny nástroj, ktorý by toto umožňoval, ani analytika, ktorý by dané analýzy spravil. Rozhodol sa to zmeniť a preto od firmy PwC požaduje analýzu dát o svojich zamestnancoch a výberovom procese a prehľadné zobrazenie výsledkov analýz. Požadované BI riešenie by malo pomôcť oddeleniu ľudských zdrojov aj vedeniu firmy robiť kvalitnejšie rozhodnutia týkajúce sa pracovnej sily, zlepšiť firemné procesy, podporiť proces rozhodovania, riadiť výkonnosť zamestnancov, rozvoj talentov, zefektívniť výberový proces a nastaviť pracovné podmienky. HR analytika sa stáva čoraz dôležitejšou a aj táto firma v nej vidí potenciál a príležitosť na zlepšenie.

Klient firmy PwC požaduje vytvoriť report, ktorý bude prehľadne zobrazovať výsledky analýz na nasledujúcich dashboardoch:

- *Age and Gender* – prehľad o veku a pohlaví zamestnancov v oddeleniach, vo firme celkovo a v závislosti na náborových kanáloch.
- *Employee Performance* – informácie o výkonnosti zamestnancov, počte absencií a zdravotného voľna, pomer pracujúcich na plný a skrátenej úväzok.

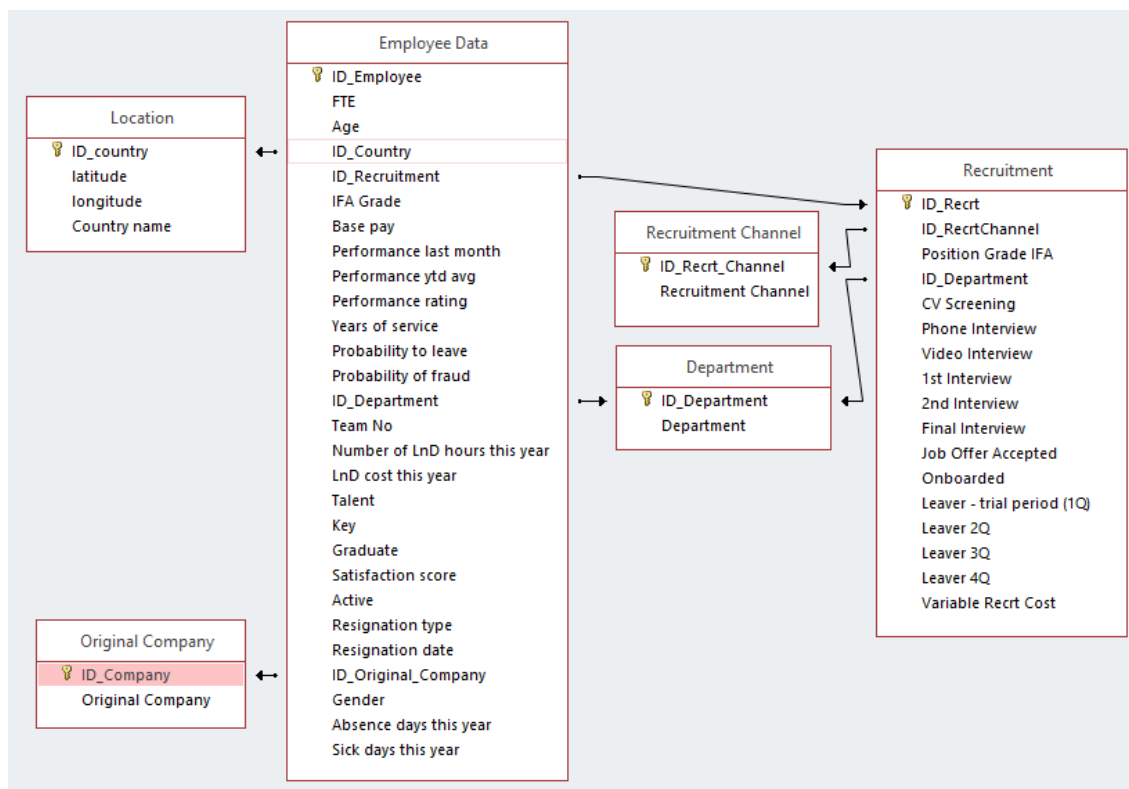
- *Employee Development* – prehľad o počte talentov, absolventov, náklady na učenie a rozvoj v závislosti na veku a oddeleniach.
- *Employee Compensation* – detailný prehľad o platovom ohodnotení zamestnancov, porovnanie medzi krajinami.
- *Countries* – počet zamestnancov pracujúcich v pobočkách v jednotlivých krajinách.
- *Employee Recruitment* – podiel aktívnych zamestnancov, informácie o výberovom procese súčasných zamestnancov, pravdepodobnosť ich odchodu alebo podvodu, podiel firiem, v ktorých predtým pracovali, náklady na učenie a rozvoj zamestnancov v závislosti na predchádzajúcich firmách.
- *Recruitment Flow* – detailný prehľad o výberovom procese od preskúmania životopisu až po prijatie do firmy, úspešnosť, efektivita a náklady výberového procesu.

PwC ponúka analýzu dát v troch BI nástrojoch a to SAP Analytics Cloud, Microsoft Power BI a Qlik Sense. Ja vytvorím BI riešenie vo všetkých troch nástrojoch, porovnáam ich na základe vopred definovaných kritérií a klientovi odporučím preňho najvhodnejšie.

2.3.2 Popis dát

Dáta od klienta, ktoré budem analyzovať, som dostala v Exceli, ktorý obsahuje šesť hárkov a na každom z nich sa nachádza jedna tabuľka. Ako som už spomínala, dáta boli anonymizované z dôvodu bezpečnosti a zachovania anonymity.

Obrázok 12 zobrazuje vzťahy medzi jednotlivými tabuľkami. Tabuľky 1 až 6 obsahujú informácie o ich atribútoch. Hlavnou tabuľkou je tabuľka *Employee Data*, v ktorej sa nachádzajú základné údaje o zamestnancoch. V tabuľke *Recruitment* sú dáta o výberovom procese nových zamestnancov. Tabuľka *Location* obsahuje názvy krajín spolu s geografickými súradnicami, tabuľka *Original Company* názvy firiem, v ktorých naposledy pracovali súčasní zamestnanci, tabuľka *Department* názvy oddelení a tabuľka *Recruitment Channel* možné spôsoby, ako firma nadväzuje prvý kontakt s kandidátmi na pracovnú pozíciu (náborové kanály).



Obrázok 12: Diagram prepojenia tabuliek

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tabuľka 1: Atribúty tabuľky Employee Data

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Atribút	Popis atribútu
ID_Employee	unikátny identifikátor zamestnanca (primárny kľúč tabuľky)
FTE	ekvivalent práce na plný úväzok (Full-Time Equivalent), udáva pracovné zaťaženie zamestnanca, 100 % je ekvivalentom zamestnanca na plný úväzok, 50 % na polovičný úväzok, atď.
Age	vek zamestnanca
ID_Country	unikátny identifikátor krajiny, v ktorej zamestnanec aktuálne pracuje (cudzí kľúč)
ID_Recruitment	unikátny identifikátor pridelený pri výberovom procese (cudzí kľúč)
Base pay	základná mzda zamestnanca
Performance last month	výkonnosť zamestnanca za minulý mesiac (uvádzaná v %, má hodnoty od 0 do 100, môže však byť aj vyššia)
Performance ytd avg	priemerná výkonnosť zamestnanca za minulý rok (uvádzaná v %, má hodnoty od 0 do 100, môže však byť aj vyššia)

Performance rating	ukazovateľ výkonnosti, hodnoty od 1 (nepostačujúci) po 5 (prekonáva očakávania)
Years of service	počet rokov vo firme
Probability to leave	ukazovateľ pravdepodobnosti odchodu z firmy, hodnoty od 0 do 100 %
Probability of fraud	ukazovateľ pravdepodobnosti podvodu, hodnoty od 0 do 100 %
ID_Deparment	unikátny identifikátor oddelenia, v ktorom zamestnanec pracuje (cudzí kľúč)
Team No	číslo tímu, do ktorého zamestnanec patrí
Number of LnD hours this year	počet hodín, ktoré sa zamestnanec venoval učeniu a rozvoju počas tohto roka
LnD cost this year	náklady na učenie a rozvoj za tento rok
Talent	interné označenie perspektívnych zamestnancov, hodnoty áno alebo nie
Key employee	kľúčový zamestnanec, hodnoty áno alebo nie
Graduate	absolvent, hodnoty áno alebo nie
Satisfaction score	ukazovateľ spokojnosti zamestnanca, hodnoty od 0 do 1
Active	pracuje aktuálne pracuje vo firme, hodnoty áno alebo nie
Resignation type	druh odchodu z firmy (dobrovoľný alebo nedobrovoľný)
Resignation date	dátum ukončenia zmluvy
ID_Original_Company	unikátny identifikátor predchádzajúcej firmy zamestnanca (cudzí kľúč)
Gender	pohlavie zamestnanca
Absence this year	celkový počet dní v roku, v ktoré bol zamestnanec neprítomný
Sick days this year	vyčerpaný počet zdravotného voľna počas tohto roka

Tabuľka 2: Atribúty tabuľky Recruitment

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Atribút	Popis atribútu
ID_Recrt	unikátny identifikátor kandidáta (primárny kľúč tabuľky)
ID_RecrtChannel	unikátny identifikátor náborového kanálu, ktorým bol kandidát oslovený (cudzí kľúč)
ID_Department	unikátny identifikátor oddelenia, do ktorého sa kandidát hlási (cudzí kľúč)
CV Screening	posúdenie životopisu, hodnoty áno alebo nie
Phone Interview	telefonický pohovor, hodnoty áno alebo nie
Video Interview	video pohovor, hodnoty áno alebo nie
1st Interview	prvý osobný pohovor, hodnoty áno alebo nie
2nd Interview	druhý osobný pohovor, hodnoty áno alebo nie
Final Interview	záverečný osobný pohovor, hodnoty áno alebo nie
Job Offer Accepted	kandidát prijal pracovnú ponuku, hodnoty áno alebo nie
Onboarded	kandidát nastúpil do firmy, hodnoty áno alebo nie
Leaver – trial period (1Q)	zamestnanec odišiel v prvom kvartáli (skúšobná doba), hodnoty áno alebo nie
Leaver 2Q	zamestnanec odišiel v druhom kvartáli, hodnoty áno alebo nie
Leaver 3Q	zamestnanec odišiel v treťom kvartáli, hodnoty áno alebo nie
Leaver 4Q	zamestnanec odišiel v štvrtom kvartáli, hodnoty áno alebo nie
Variable Recrt Cost	hodnota variabilných nákladov na nábor kandidáta, v Kč

Tabuľka 3: Atribúty tabuľky Location

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Atribút	Popis atribútu
ID_Country	unikátny identifikátor krajiny (primárny kľúč tabuľky)
Latitude	zemepisná šírka krajiny
Longitude	zemepisná dĺžka krajiny
Country name	názov krajiny

Tabuľka 4: Atribúty tabuľky Original Company

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Atribút	Popis atribútu
ID_Company	unikátny identifikátor firmy (primárny kľúč tabuľky)
Original Company	názov firmy

Tabuľka 5: Atribúty tabuľky Department

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Atribút	Popis atribútu
ID_Department	unikátny identifikátor oddelenia (primárny kľúč tabuľky)
Department	názov oddelenia

Tabuľka 6: Atribúty tabuľky Recruitment Channel

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Atribút	Popis atribútu
ID_Recrt_Channel	unikátny identifikátor náborového kanálu (primárny kľúč tabuľky)
Recruitment Channel	druh náborového kanálu

2.4 Aktuálna situácia na trhu BI

Ako som uviedla v časti 3.3.1, analýzu a vizualizáciu dát budem vykonávať v BI nástrojoch SAP Analytics Cloud, Microsoft Power BI a Qlik Sense. V tejto časti analyzujem situáciu na trhu BI nástrojov s využitím magického kvadrantu od firmy Gartner. Konkrétne sa zameriam na spoločnosti SAP, Microsoft a Qlik.

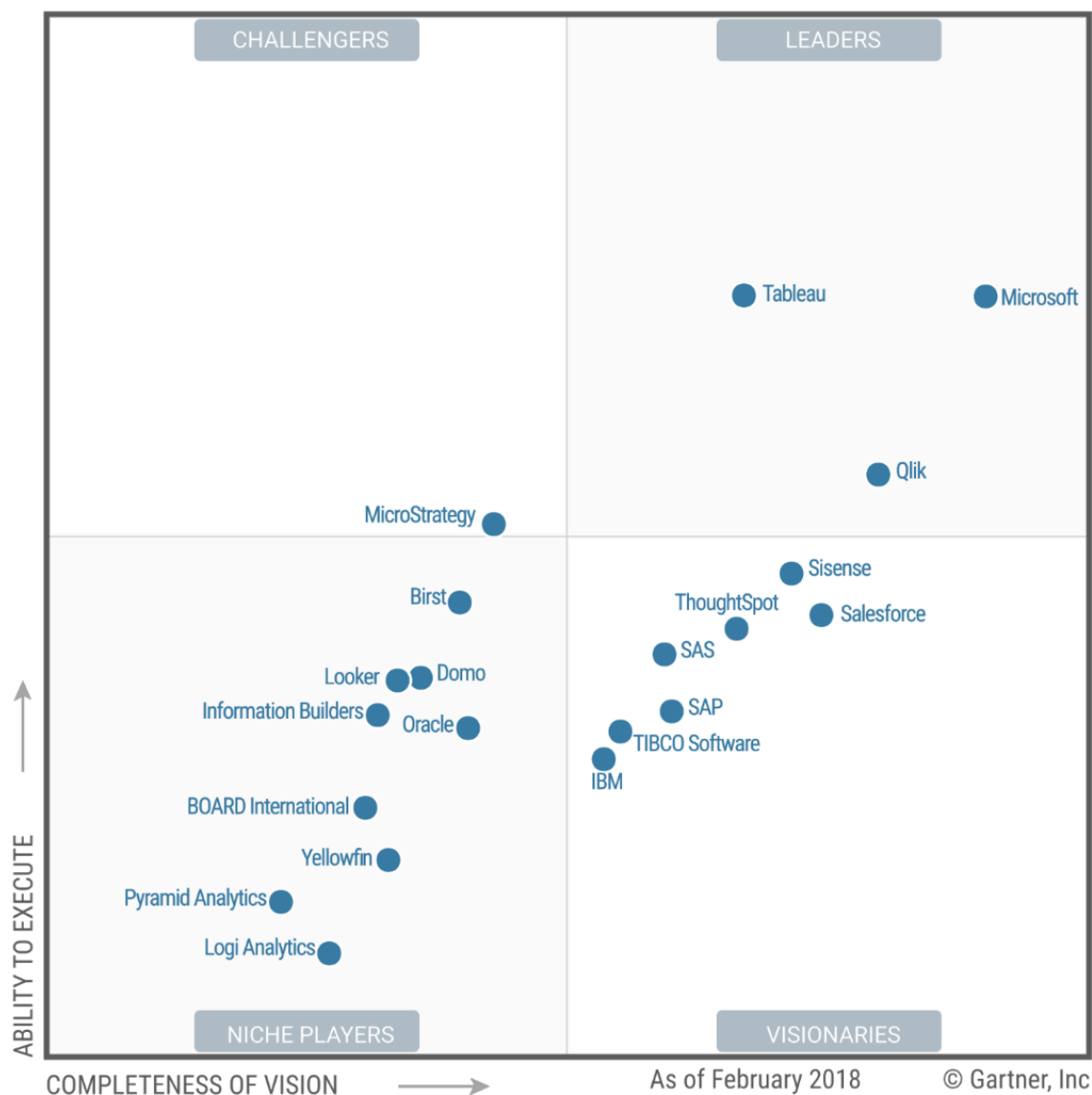
Magický kvadrant BI

Magický kvadrant je spôsobom zobrazenia výsledkov prieskumu od poprednej svetovej analytickej spoločnosti Gartner, ktorá sa zaoberá výskumom a poradenstvom v oblasti informačných technológií a každoročne vypracováva rôzne štúdie a analýzy v oblasti IT (37).

Magický kvadrant BI je výsledkom štúdie, ktorá mapuje situáciu na trhu BI. Je založená na informáciách získaných z rozhovorov s dodávateľmi, zákazníkmi, z prieskumov, od referenčných kontaktov poskytnutých dodávateľmi, z verejných zdrojov a hodnotení analytikov firmy Gartner. Os x magického kvadrantu predstavuje **Completeness of Vision** (úplnosť vízie). Medzi kritériá používané k hodnoteniu úplnosti vízie patrí marketingová, produktová, geografická a predajná stratégia, obchodný model, inovácie a porozumenie potrieb trhu. Os y vyjadruje **Ability to Execute** (schopnosť realizácie). Kritériá pre posúdenie schopnosti realizácie sú management produktov a služieb, realizácia predajov a cenotvorba, schopnosť reagovať na zmeny trhu, vzťahy so zákazníkmi a celková životnosť. Na základe výsledkov hodnotenia daných faktorov, je dodávateľ BI nástroja umiestnený do magického kvadrantu (37).

Magický kvadrant delí dodávateľov do štyroch sektorov:

- **Niche Players** („Špecializovaní hráči“) – darí sa im dobre v špecifickom segmente trhu, geografickom regióne alebo sú novými hráčmi na trhu.
- **Visionaries** (Vizionári) – ponúkajú nové technológie, služby alebo obchodné modely, zvyčajne si však musia najprv vybudovať finančnú silu, sofistikovanejšiu podporu a distribučné kanály.
- **Challengers** (Vyzývateľi) – nachádzajú sa v dobrej pozícii z pohľadu realizácie, ale nemusia mať dostatočne silnú stratégiu na to, aby si dlhodobo udržiavali schopnosť doručovať riešenia s náležitou pridanou hodnotou. Predstavujú potencionálnu hrozbu pre súčasných lídrov trhu.
- **Leaders** (Lídri) – poskytujú kvalitné produkty a služby, ktoré vyhovujú aktuálnym požiadavkám trhu, disponujú potrebnou víziou pre udržanie svojej pozície, investujú do svojich produktov tak, aby ovplyvňovali celkové smerovanie trhu (38).



Obrázok 13: Magický kvadrant pre BI 2018

(Zdroj: 37)

Obrázok 13 zobrazuje najaktuálnejší magický kvadrant pre BI a analytické platformy z februára 2018. Analytici firmy Gartner v ňom zaradili spoločnosti Microsoft a Qlik medzi lídrov trhu, čo značí, že ich BI produkty sú kvalitné, moderné, spĺňajú podmienky zákazníkov a sú na trhu dlhšiu dobu. Spoločnosť SAP sa zaradila do kvadrantu vizionárov, z čoho vyplýva, že tiež ponúkajú kvalitné produkty, ešte však nemajú dominantnú pozíciu na trhu s BI nástrojmi. V ďalšej kapitole nástroje od týchto spoločností detailne popíšem a riešenia v nich vytvorené porovnam na základe stanovených kritérií.

3 VLASTNÝ NÁVRH RIEŠENIA, PRÍNOS PRÁCE

V tejto kapitole detailne popíšem jednotlivé Business Intelligence nástroje SAP Analytics Cloud, Microsoft Power BI a Qlik Sense, vrátane vytvorených riešení, ktoré som vytvorila podľa požiadaviek klienta firmy PwC. Spomínané nástroje porovnam na základe definovaných kritérií a popíšem výsledky získané analýzou poskytnutých dát. Záver tejto kapitoly bude obsahovať ekonomické zhodnotenie vrátane nákladov a prínosov, popis implementácie a SWOT analýzu vytvoreného BI riešenia.

3.1 SAP Analytics Cloud

Ako prvé som vytvárala požadované Business Intelligence riešenie v nástroji SAP Analytics Cloud (nástupca SAP BusinessObjects). Jedná sa o cloudový BI nástroj od firmy SAP, ktorý je postavený na platforme SAP Cloud Platform a funguje na in-memory technológii SAP HANA. Hlavnou štruktúrou sú takzvané modely. Tie obsahujú dimenzie, ktoré sú hierarchickými štruktúrami a fakty. Existujú dva typy modelov – plánovacie a analytické. Ako ich názvy naznačujú, plánovací model umožňuje vykonávať rôzne plánovacie činnosti a analytický model slúži na analýzu importovaných dát.

Operačné systémy, webové prehliadače

Jediným podporovaným webovým prehliadačom s plnou funkcionalitou je najnovšia verzia Google Chrome. Prehliadač Mozilla Firefox nie je podporovaný vôbec, Internet Explorer a Microsoft Edge majú obmedzenú funkcionalitu. Keďže sa jedná o cloudový nástroj, nie je závislý na špecifickom operačnom systéme, jedinou požiadavkou je využitie webového prehliadača Google Chrome.

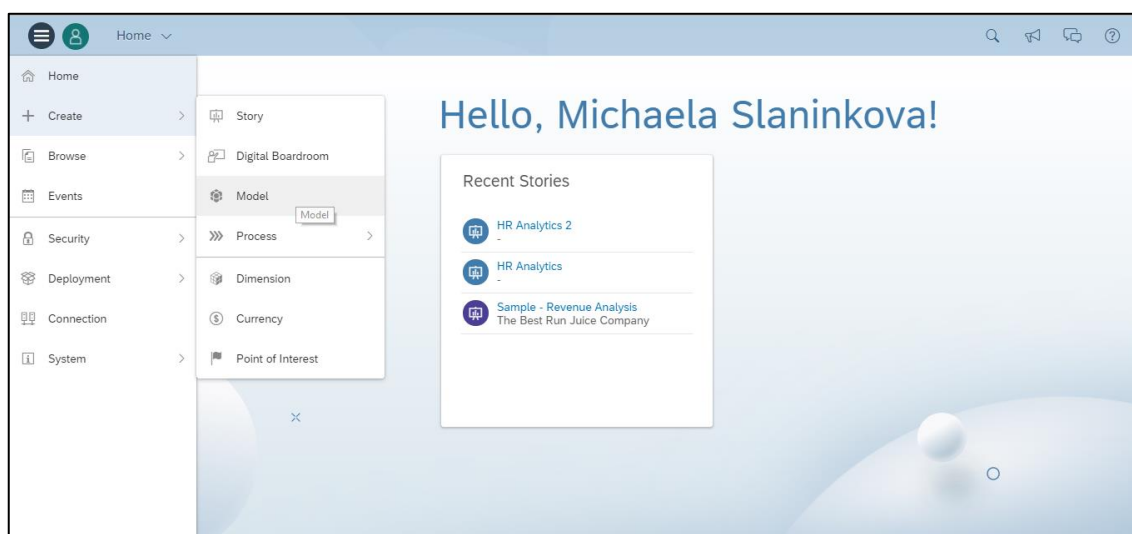
Podporované jazyky

SAP Analytics Cloud je okrem angličtiny prístupný v ďalších trinástich jazykoch. Čeština ani slovenčina však zatiaľ nie sú podporované.

Úvodná stránka

Úvodná stránka SAP Analytics Cloud je jednoduchá a prehľadná, naľavo sa nachádza menu, v ktorom používateľ nájde možnosť vytvárať a prezerať príbehy, prezentácie, modely, procesy, dimenzie, meny, body záujmov, plánovať udalosti, nastaviť bezpečnostné opatrenia, importovať a exportovať obsah, riadiť napojenie na

databázy a mnohé iné. Ponuka v pravom hornom rohu obsahuje vyhľadavanie, upozornenia, chat s ostatnými používateľmi, odkaz na návody a tutoriály.



Obrázok 14: Úvodná stránka SAP Analytics Cloud
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Import dát

Modely sa dajú vytvoriť ručne, nahraním dát z počítača, získaním dát z iných cloudových aplikácií alebo pripojením k databáze. SAP Analytics Cloud dobre spolupracuje s ostatnými produktami od firmy SAP, import dát je možný z nasledujúcich zdrojov: SAP Business Warehouse (BW), SAP S/4HANA, SAP BusinessObjects Enterprise Universe (UNX), SAP Enterprise Resource Planning (ERP), SAP SuccessFactors, SAP SuccessFactors Workforce Analytics, SAP ByDesign, SAP Hybris Cloud for Customer, SAP Concur, SAP Business Planning and Consolidation.

Okrem toho je však možné importovať aj súbory z Microsoft Excel (iba súbory typu .xlsx s maximálnou veľkosťou 100 MB), .csv súbory (maximálna veľkosť 1 GB), Google Drive, Google Sheet, Google BigQuery, JDBC + Freehand SQL (databázy od IBM, Oracle, Progress OpenEdge, MySQL, Microsoft SQL Server), OData, Fieldglass a Salesforce.

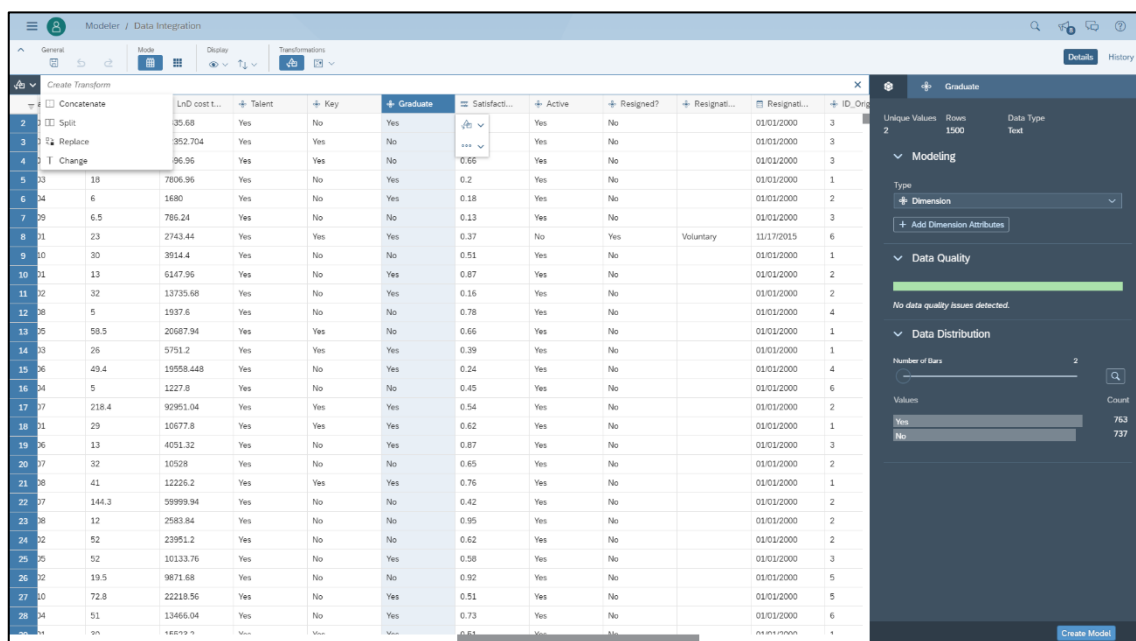
Ja som poskytnuté dáta do systému nainportovala z .xlsx súboru, ktorý obsahoval na každom hárku jednu tabuľku. Nevýhodou je, že každú tabuľku je potrebné nahráť

zvlášť, upraviť ju podľa potreby, vytvoriť model a až potom je možné nahráť ďalšiu. Vytvárala som analytické modely, keďže tie sú pre naše potreby vhodnejšie ako plánovacie.

Príprava dát, ETL proces

Obrázok 15 zobrazuje tvorbu analytického modelu z tabuľky Employee Data. Pre každý stĺpec treba definovať, či sa jedná o dimenziu alebo fakt, neskôr to už bohužiaľ nie je možné zmeniť a stĺpec určený ako dimenzia nejde použiť ako fakt, a naopak. Úprava stĺpcov je tiež možná iba pri tvorbe modelu, dostupné sú funkcie ako zlúčiť, rozdeliť, nahradiť a zmeniť. Ak tabuľka obsahuje geografické údaje, ktoré chceme využiť, je potrebné vytvoriť novú dimenziu a určiť jej názov, ID, názov a zemepisné súradnice miesta.

Celkovo je proces prípravy dát celkom obmedzený, komplikovaný a neintuitívny. Vzťahy medzi tabuľkami, respektíve modelmi sa definujú až pri vytváraní vizualizácií, nie pri ETL procese.



Obrázok 15: Príprava dát v SAP Analytics Cloud

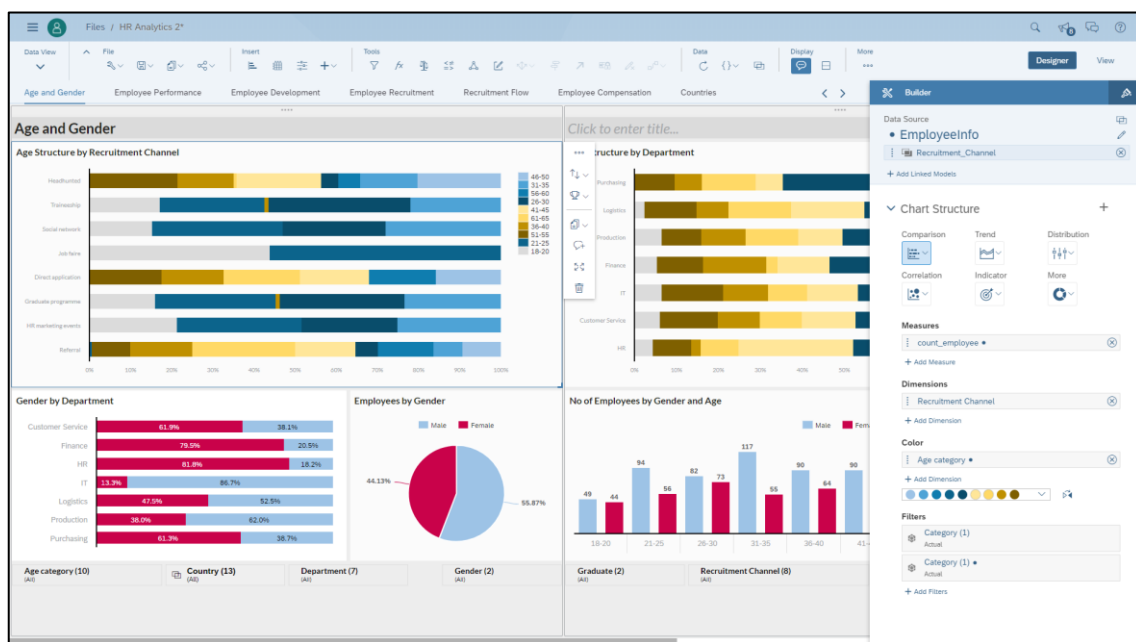
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tvorba dashboardu

SAP Analytics Cloud ponúka tri druhy dashboardov:

- *Grid* – má podobu tabuľky, možno doň pridať iba dáta, text, vzorce.
- *Canvas* – klasický dashboard, na ktorý možno pridať rôzne grafy a prvky, jeho veľkosť je stále rovnaká na všetkých zariadeniach.
- *Responsive* – rovnaké možnosti ako *canvas*, jeho výhodou je však automatické prispôsobenie veľkosti danému zariadeniu, na ktorom je zobrazovaný.

Ja som všetkých sedem dashboardov vytvorila ako *responsive*, pretože jedným z klientových kritérií je aj mobilná verzia. Obrázok 16 zobrazuje tvorbu dashboardu *Age and Gender*. V pravej lište sú vlastnosti grafu *Age Structure by Recruitment Channel*. Možno vidieť, že graf čerpá údaje z tabuľky *EmployeeInfo*, ktorá je prepojená s tabuľkou *Recruitment_Channel*. Dimenziou v grafe je stĺpec *Recruitment Channel*, fakt je vypočítaný z ID zamestnanca, ako možno vidieť na obrázku 17. Farebné rozlíšenie je podľa dimenzie vekovej kategórie *Age category*.



Obrázok 16: Tvorba dashboardu v SAP Analytics Cloud

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Obrázok 17: Príklad vypočítaného faktu v SAP Analytics Cloud

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Ponuka grafov v SAP Analytics Cloud je postačujúca, je ich k dispozícii dvadsať. Okrem toho je možné pridať mapy, filtre, tabuľky, obrázky, tvary, symboly, text, čas a dátum, novinky z rôznych zdrojov prostredníctvom RSS feed, webstránky a vizualizácie z programu R. Jednotlivé prvky na dashboarde nie sú responzívne (po kliknutí na určitú hodnotu jedného grafu sa ostatné grafy nezmenia). Používateľ však môže definovať aké hodnoty chce vidieť s využitím filtrov. V mojom príklade sú filtre úplne naspodku dashboardu, konkrétne *Age Category*, *Country*, *Department*, *Gender*, *Graduate*, *Recruitment Channel* a *Talent*.

Medzi obmedzenia a nevýhody tohto nástroja by som zaradila to, že prvky sa nie vždy dajú umiestniť na dashboard presne tak, ako používateľ chce, nie je možné nastaviť zarovnanie textu v grafoch, nedajú sa upravovať viaceré grafy naraz (napríklad farba ich pozadia), treba upraviť každý zvlášť, čo je zbytočne zdĺhavé. Najväčším mínusom pre mňa je chýbajúce tlačidlo krok späť, takže ak človek omylom niečo vymaže, musí to vytvoriť celé odznova. Celkovo SAP Analytics Cloud zatiaľ nie je tak prepracovaný, ako by mohol byť, a je vidno, že na trhu nie je ešte tak dlho ako jeho konkurenti.

Možnosti rozšírenia

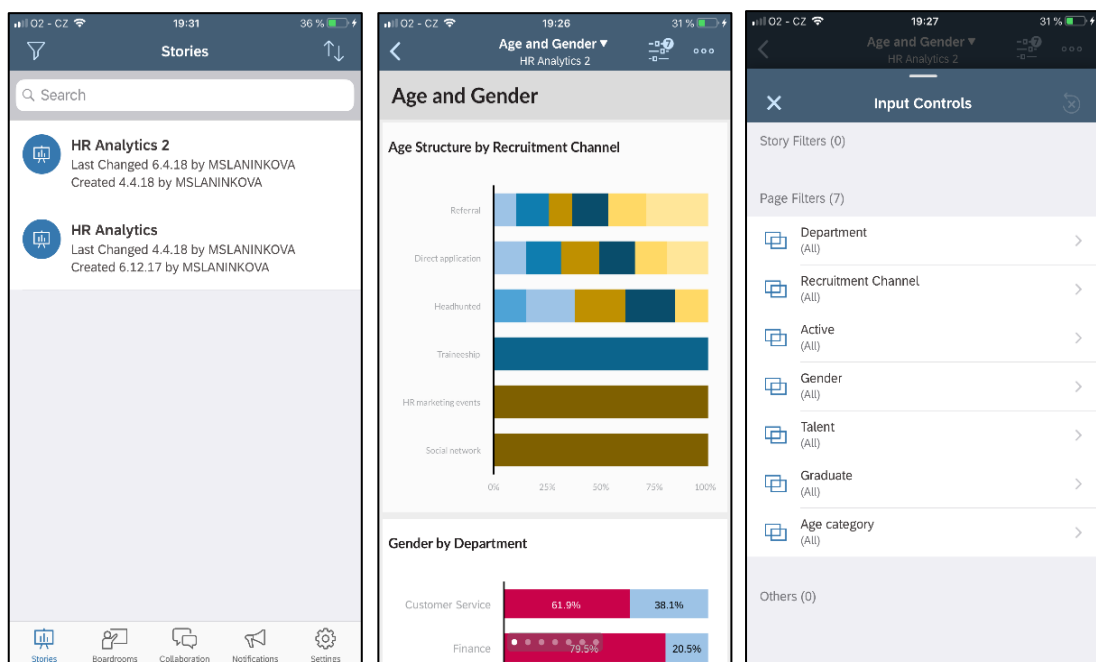
Funkcionalita SAP Analytics Cloud sa dá rozšíriť pomocou API (Application programming interface - rozhranie pre programovanie aplikácií). Rozhranie SAP Analytics Cloud REST API je založené na OpenAPI Specifications, povoľuje aplikáciám tretích strán pristupovať k uloženým dátam, treba však samozrejme mať príslušné poverenie a potrebnú URL. Využitie API je najlepšie pre vyžadovanie malého množstva dát v reálnom čase. Druhou možnosťou rozšírenia sú aplikácie a rôzne konektory, ktoré sa dajú získať v SAP App Center. Sú navrhnuté partnerskými firmami špeciálne pre SAP Analytics Cloud.

Mobilná verzia

Mobilná verzia je prístupná iba pre zariadenia s operačným systémom iOS 10.0 a novším, s RAM minimálne 2 GB. Jedná sa teda o typ iPhone 6s alebo novší, iPad Air 2 alebo novší, a iPad Pro. Zariadenia s operačným systémom Android zatiaľ nie sú podporované. Mobilná aplikácia je voľne prístupná na App Store, pod názvom SAP Analytics Cloud. Po nainštalovaní je potrebné zadať URL servera a prihlásiť sa rovnakými prihlasovacími údajmi ako do webovej verzie. Aj keď oficiálna dokumentácia udáva, že aplikácia je podporovaná pre iPhone typu 6s alebo novší, fungovala mi aj v staršom modeli iPhone 6 Plus. Reakcie sú však dosť pomalé.

Na obrázku 18 možno vidieť 3 snímky obrazovky. Prvý zobrazuje úvodnú stránku mobilnej aplikácie po prihlásení, kde sú všetky dostupné príbehy a menu naspodku s možnosťami zobrazenia prezentácií, chatu, upozornení a nastavení. Druhý obrázok ukazuje grafy z dashboardu *Age and Gender*. Medzi dashboardami sa dá jednoducho posúvať posunom prstu sprava doľava a naopak. Filtre nie sú umiestnené naspodku dashboardu ako vo webovej verzii, ale sú v samostatnom okne, vid'. tretí obrázok.

Jednotlivé dashboardy a grafy sa dajú v mobilnej aplikácii iba zobraziť a filtrovať, nie je možné ich upravovať. Navyše, nie všetky prvky sa dajú zobraziť. Aktuálny čas, novinky RSS Feed, webstránky, mapy, vizualizácie z programu R a odkazy na iné príbehy nie sú v mobilnej verzii podporované a zobrazia sa ako prázdne pole.



Obrázok 18: Mobilná verzia SAP Analytics Cloud
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Zdieľanie, export

Všetky vytvorené modely, príbehy, prezentácie, atď. je možné zdieľať s ďalšími členmi tímu, ktorí však samozrejme musia byť prihlásení do aplikácie pre ich zobrazenie. K dispozícii sú štyri druhy prístupov k zdieľaným prvkom a to: plný prístup, na čítanie, povolenie vykonávať zmeny a povolenie vymazať prvok.

Čo sa týka exportu a zobrazenia v iných programoch, modely je možné exportovať ako .csv súbor a príbehy ako .pdf súbor.

Podpora, dokumentácia, tutoriály

SAP Analytics Cloud ponúka kvalitnú dokumentáciu a výukové materiály, ktoré pravidelne aktualizuje. Priamo v aplikácii sú odkazy na Help (nápovedu), ukážkové videá, zoznam noviniek v najnovšej verzii, dostupné rozšírenia, SAP Community a SAP Support Portal. SAP Community je web používateľskej komunity, v ktorom sa nachádzajú rôzne blogy, debaty, zodpovedané otázky a riešenia problémov. SAP Support Portal je oficiálny portál pre podporu, kde môžu zákazníci kontaktovať podporu, hlásiť problémy, chyby, hľadať riešenia v tzv. Knowledge Base Articles, čo je databáza článkov, a mnohé ďalšie.

Cena (za licencie, prácu)

SAP Analytics Cloud je k dispozícii v dvoch verziách licencovania: SAP Analytics Cloud pre Business Intelligence a SAP Analytics Cloud pre plánovanie. Rozdiel je v tom, že v SAP Analytics Cloud pre plánovanie sú prístupné aj plánovacie modely a funkcie, zatiaľ čo v SAP Analytics Cloud pre Business Intelligence sú to iba analytické modely. Podpora od dodávateľa je zahrnutá v oboch verziách. V tabuľke 7 uvádzam porovnanie oboch verzií licencovania (na prepočet bol použitý kurz ČNB z dňa 13.04.2018 – 20,545 a číslo bolo zaokrúhlené). Pre súčasné potreby a zadané požiadavky klienta je verzia SAP Analytics Cloud pre Business Intelligence postačujúca. Za licencie sa platí na každého používateľa zvlášť. Cena sa uvádza za jeden mesiac, avšak je potrebné predplatiť si ich na tri alebo dvanásť mesiacov dopredu. Klient potrebuje prístup pre dvanásť zamestnancov. Celkové ročné náklady za licencie pre dvanásť používateľov činia 71 004 Kč.

Tabuľka 7: Cena za licencie SAP Analytics Cloud

(Zdroj: 39)

Verzia licencovania	Cena (1 mesiac/ 1 používateľ)	Cena (1 rok/ 12 používateľov)
SAP Analytics Cloud pre Business Intelligence	24 \$ (493 Kč)	3 456 \$ (71 004 Kč)
SAP Analytics Cloud pre plánovanie	od 157 \$ (3 226 Kč)	od 22 608 \$ (464 481 Kč)

Čo sa týka ceny za prácu, tá sa skladá z troch hlavných činností:

- Konzultácia s klientom – stretnutie s klientom, dohodnutie podmienok, definovanie požiadaviek, porozumenie dátam.
- Vytvorenie riešenia v SAP Analytics Cloud.
- Implementácia riešenia u klienta – napojenie na databázu, nastavenie prístupov, základné školenie používateľov.

V tabuľke 8 možno vidieť hodinovú sadzbu a presný počet hodín potrebných na vykonanie jednotlivých činností. Výsledná suma za prácu je 80 000 Kč. Celkové náklady za prvý rok teda činia **151 004 Kč** a každý ďalší rok 71 004 Kč.

Tabuľka 8: Cena za prácu - SAP Analytics Cloud

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Činnosť	Hodinová sadzba	Počet hodín	Cena
Konzultácia s klientom	800 Kč	40	32 000 Kč
Vytvorenie riešenia	800 Kč	36	28 800 Kč
Implementácia riešenia	800 Kč	24	19 200 Kč
CELKOM	-	100	80 000 Kč

3.2 Microsoft Power BI

Ďalším nástrojom, v ktorom som vytvárala požadované Business Intelligence riešenie je Power BI od spoločnosti Microsoft. Ako už bolo spomenuté v časti 2.4.1, má dve verzie a to cloudovú a desktopovú. Desktopová verzia Power BI Desktop slúži na analýzu a vizualizáciu dát, tvorbu reportov a dashboardov. Používateľ môže pracovať lokálne na svojom počítači bez nutnosti prístupu na internet. Ja som tiež pracovala v tejto desktopovej verzii. Čo sa týka riešenia v cloude, Power BI Service slúži hlavne ako centrálné úložisko a na zdieľanie vytvorených dashboardov a reportov.

Operačné systémy, webové prehliadače

Power BI Desktop je dostupný pre zariadenia s operačným systémom Windows 10, Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows Server 2008 R2, Windows Server 2012 a Windows Server 2012 R2. Keďže sa jedná o produkt firmy Microsoft, je zrejmé, že nie je dostupný pre macOS a unixové operačné systémy.

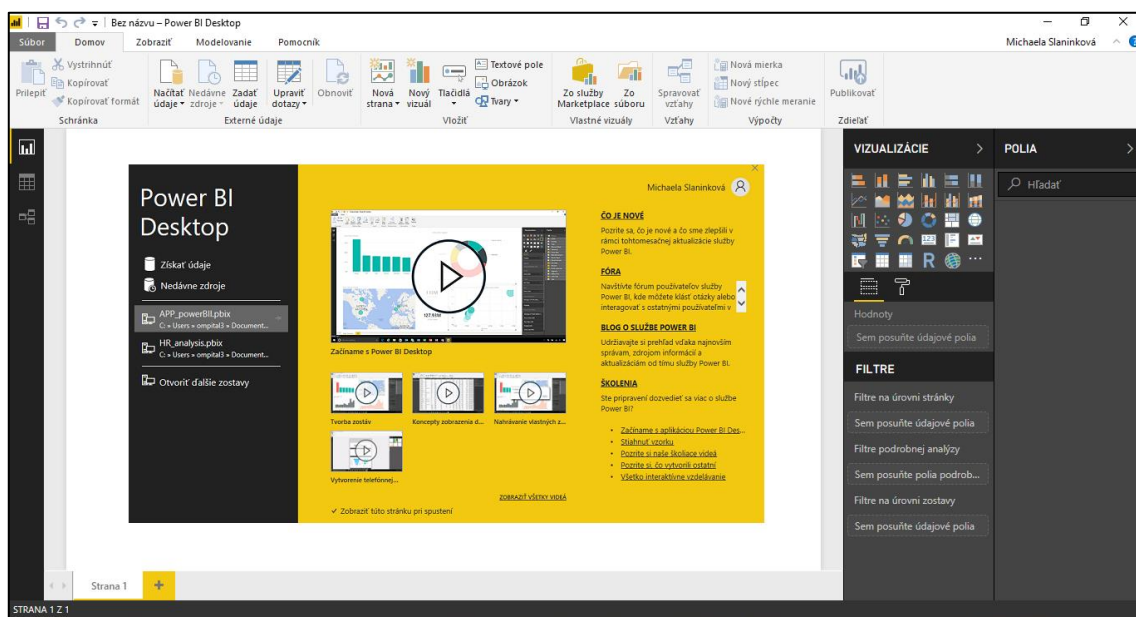
Power BI Service je plne podporovaný v prehliadačoch Microsoft Edge, Internet Explorer 11, najnovšej verzii Google Chrome, najnovšej verzii Safari Mac a najnovšej verzii Mozilla Firefox.

Podporované jazyky

Power BI je dostupné v 44 jazykoch, vrátane češtiny a slovenčiny a to desktopová aj cloudová verzia.

Úvodná stránka

Ako možno vidieť na obrázku 19, Power BI Desktop je štruktúrou a rozložením ovládacích prvkov veľmi podobný ostatným produktom od spoločnosti Microsoft. To môže byť výhoda pre používateľov zvyknutých na tieto produkty, keďže práca je o to intuitívnejšia. Úvodná stránka obsahuje úvodnú správu, ktorá ponúka možnosť otvoriť vytvorené reporty, načítať dáta, zobrazíť ukážkové videá, navštíviť používateľské fórum, blog a zistiť, čo priniesla najnovšia aktualizácia produktu. Sivé lišty vpravo slúžia na vytváranie a úpravu vizualizácií.



Obrázok 19: Úvodná stránka Power BI Desktop

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Import dát

Dáta do Power BI Desktop sa dajú nahráť z veľkého množstva zdrojov, ktoré sú rozdelené do nasledujúcich kategórií:

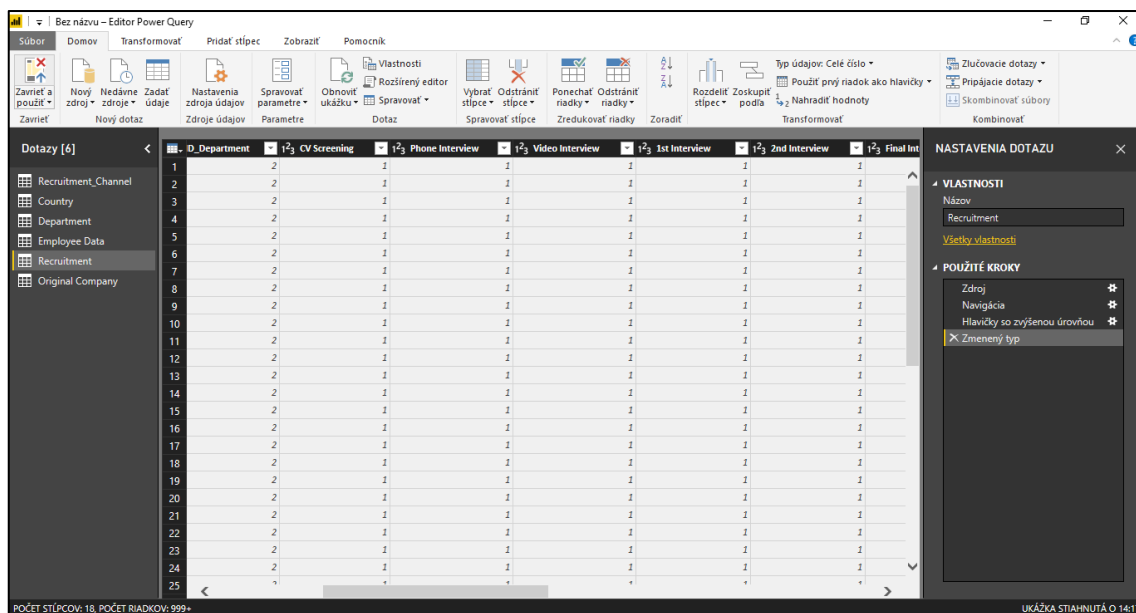
- **Súbor:** Excel, Text/ CSV, XML, JSON, priečinok, priečinok SharePoint.

- **Databáza:** SQL Server, Access, SQL Server Analysis Services, Oracle, IBM DB2, Informix spoločnosti IBM, IBM Netezza, MySQL, PostgreSQL, Sybase, Teradata, SAP HANA, SAP Business Warehouse, Amazon Redshift, Impala, Google BigQuery, Snowflake.
- **Azure:** rôzne databázy a ukladacie priestory od Azure, celkovo desať rôznych.
- **Online služby:** možnosť napojenia na 34 online služieb, napr. SharePoint, Dynamics NAV, Google Analytics, Facebook, GitHub, Salesforce, atď.
- **Iné:** ďalších dvanásť zdrojov, napr. Microsoft Exchange, R skript, OLE DB, súbor servera Hadoop, služba Active Directory, Web, Vertica, atď.

Ja som dáta nahrala z poskytnutého .xlsx súboru, ktorý obsahoval šesť tabuliek, každú na jednom hárku. Veľkou výhodou je schopnosť nahráť a upravovať všetky tabuľky naraz.

Príprava dát, ETL proces

Obrázok 20 zobrazuje proces prípravy dát v Power BI Desktop. Vľavo je zoznam nahraných tabuliek, vpravo možnosť premenovať tabuľku a história zmien. Vrchná lišta obsahuje záložky *Domov*, *Transformovať*, *Pridať stĺpec*, *Zobraziť* a *Pomocník*.



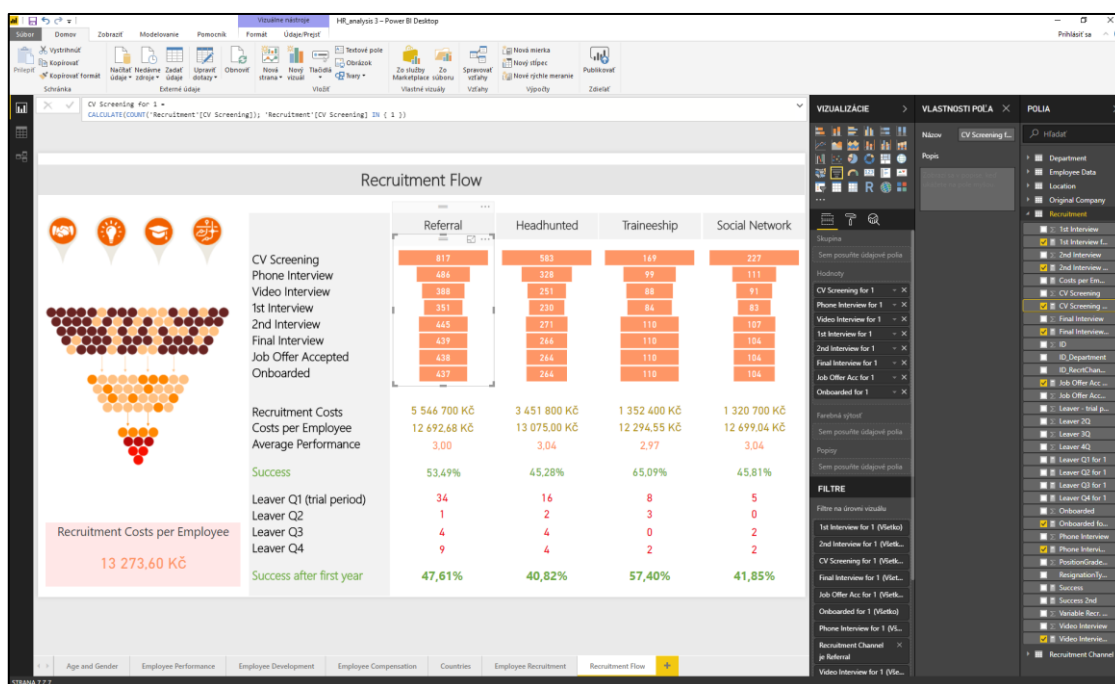
Obrázok 20: Príprava dát v Power BI Desktop

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Záložka *Domov* obsahuje možnosti ako spravovať stĺpce, riadky a parametre, meniť dátové typy, nahradiť hodnoty. Záložka *Transformovať* ponúka veľké množstvo textových, matematických a štatistických funkcií, vrátane možnosti spustenia skriptu jazyka R, ktorými sa dajú upraviť nahrané údaje. V záložke *Pridať stĺpec* sa dajú vytvoriť nové stĺpce, buď pomocou funkcií na základe existujúcich, alebo úplne nové, napríklad indexované.

Veľkou výhodou je, na rozdiel od SAP Analytics Cloud, že netreba vopred definovať pre každý stĺpec, či sa jedná o dimenziu alebo fakt. Je to potrebné až pri tvorbe vizualizácií, avšak každý stĺpec môže byť podľa potreby využitý aj ako fakt, aj ako dimenzia. Ďalšou silnou stránkou tohto programu je možnosť upravovať nahrané dáta aj neskôr, nie len po importe. Celkovo je proces prípravy dát veľmi prepracovaný, intuitívny s množstvom funkcií.

Tvorba dashboardu



Obrázok 21: Tvorba dashboardu v Power BI Desktop

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Obrázok 21 zobrazuje tvorbu dashboardu *Recruitment Flow*. V pravých sivých lištách sú zobrazené vlastnosti grafu (oranžový lievik), ktorý zobrazuje výberový proces kandidátov, ktorí boli odporučení zamestnancami (*Referral*). Možno vidieť, že dáta sú

z tabuľky *Recruitment*, ktorá je zvýraznená žltou farbou. Jednotlivé čísla v lieviku sú vypočítané pomocou funkcií napísaných v jazyku DAX. Napríklad, číslo 817 je hodnota poľa *CV Screening for 1*, ktorá ráta počet ID zamestnancov, pre ktoré je atribút *CV Screening* rovný 1. V jazyke DAX je to zapísané nasledovne:

```
CV Screening for 1 = CALCULATE(COUNT('Recruitment'[CV Screening]);  
'Recruitment'[CV Screening] IN { 1 })
```

Na celý lievik je ešte aplikovaný filter *Referral* z tabuľky *Recruitment Channel*, aby boli zobrazované hodnoty iba pre vybraný náborový kanál.

Celkovo je v Power BI Desktop k dispozícii dvadsaťdva rôznych grafov, mapy, filtre, tabuľky, matice, tvary, symboly, textové polia, obrázky, vizuál R skriptu a tlačidlá. Okrem vstavaných prvkov je možné bezplatne stiahnuť veľké množstvo ďalších z obchodu *Marketplace*, ktoré sú rozdelené do kategórií filtre, výber editorov, kľúčové ukazovatele výkonu, mapy, pokročilá analýza, čas, merače, informačné grafiky a vizualizácia údajov. Celkovo je tak ponuka veľmi bohatá.

Prvky umiestnené na dashboarde sú responzívne, to znamená, že ak kliknem v prvom grafe napríklad na hodnotu „part-time“, všetky grafy sa automaticky upraví a zobrazia upravené hodnoty iba pre zamestnancov pracujúcich na čiastočný úväzok. Táto funkcia je z môjho pohľadu pre používateľa veľmi užitočná. Filtrovať grafy sa však dá aj s využitím filtrov, ktoré sú umiestnené naspodku dashboardu, konkrétne *Age Category*, *Country*, *Department*, *Gender*, *Graduate*, *Recruitment Channel* a *Talent*.

Čo sa týka grafickej úpravy dashboardu a jeho prvkov, Power BI dovoľuje používateľovi prispôbiť takmer všetko: polohu, legendu, os x, os y, označenia údajov, zobrazovanú oblasť, názov, pozadie, orámovanie. Pri všetkých vlastnostiach je možné definovať farbu, veľkosť, zarovnanie, štýl a hrúbku čiary, priehľadnosť, písmo, a mnohé ďalšie. Taktiež sa dá upravovať viacej prvkov naraz, čo šetrí čas.

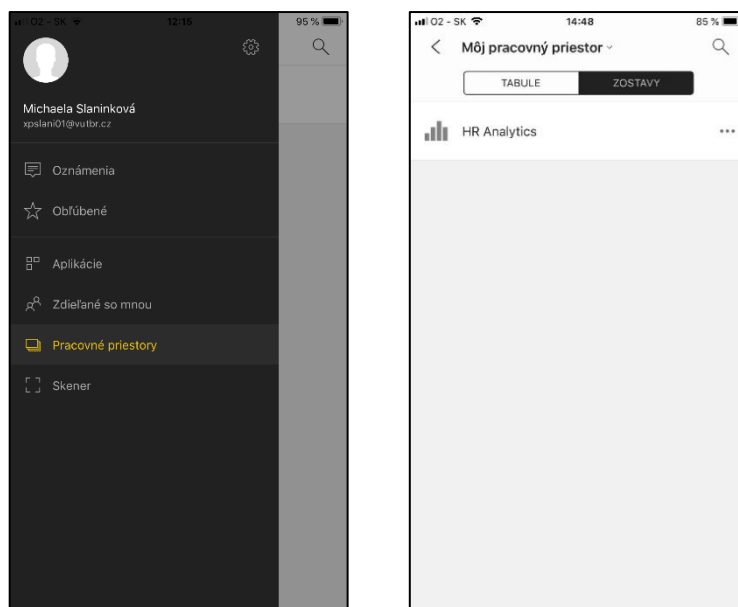
Možnosti rozšírenia

Ako bolo spomenuté, jednou možnosťou rozšírenia je stiahnutie nových prvkov vizualizácie z obchodu *Marketplace*. Ďalšou možnosťou je využitie Power BI API, ktoré podporuje REST (Representational state transfer) volania, na vytvorenie vlastných dashboardov, vizualizácií. Avšak pre používanie Power BI API musí mať vývojár zakúpenú licenciu Power BI Premium.

Mobilná verzia

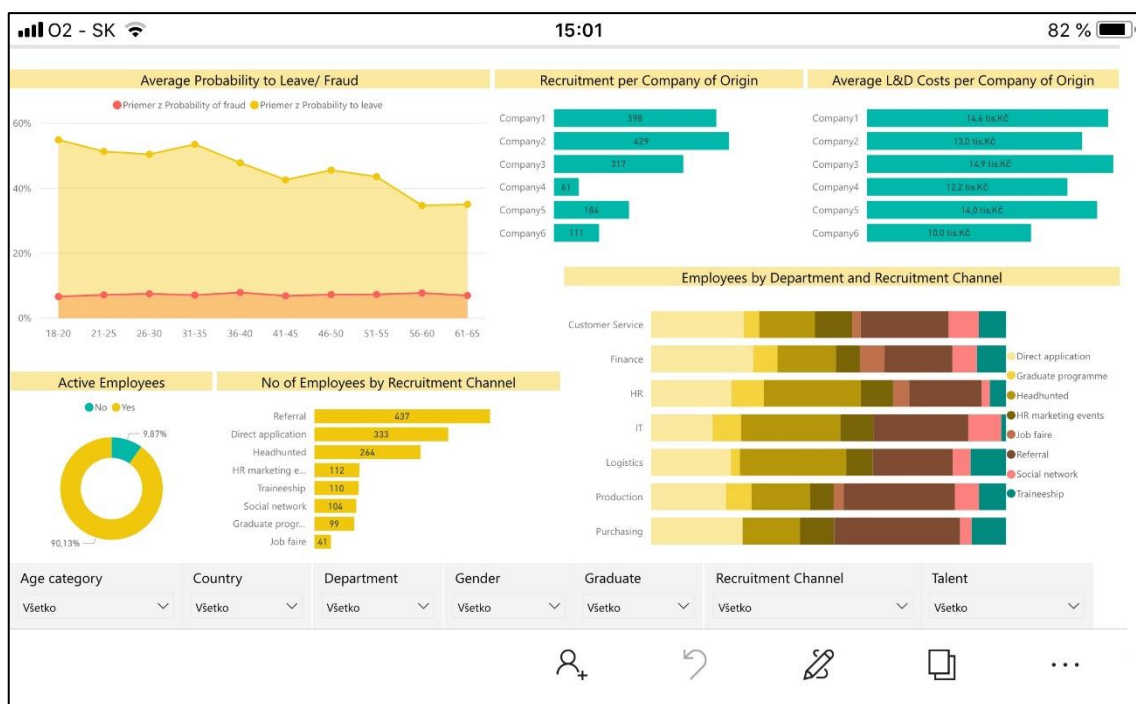
Mobilná verzia je dostupná pre zariadenia s operačným systémom Android, Windows Mobile a iOS. Aplikácia pre iOS zariadenia je podporovaná okrem iPhone a iPad, aj na smart hodinách Apple Watch. Ja som otestovala funkcionality na zariadení iPhone 6 Plus. Aplikácia s názvom Microsoft Power BI je dostupná zadarmo v App Store.

Na obrázku 22 možno vidieť menu s možnosťami a časť *Môj pracovný priestor*, v ktorom sa nachádza vytvorený report *HR Analytics*. V pracovnom priestore sa nachádzajú tie isté reporty ako v cloudovej verzii Power BI, sú automaticky synchronizované. Obrázok 23 prezentuje dashboard *Employee Recruitment*, ktorý je automaticky orientovaný na dĺžku. Na spodnej lište sú možnosti zdieľať, obnoviť predvolené, pridať poznámky a zobrazíť iný dashboard v súčasnom reporte. Dashboard nie je možné upravovať, dá sa iba zobrazíť a filtrovať.



Obrázok 22: Mobilná verzia Power BI

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



Obrázok 23: Dashboard v mobilnej aplikácii Power BI

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

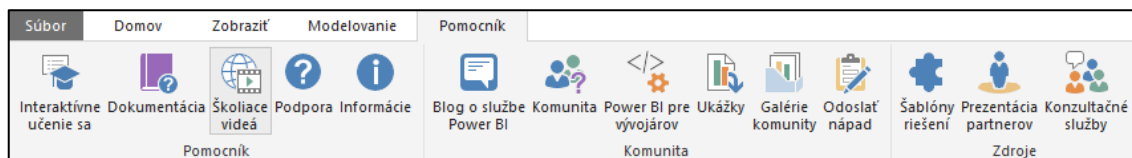
Zdieľanie, export

Možnosti zdieľania sú prístupné iba používateľom s licenciou Power BI Pro alebo v on-premise verzii Power BI Enterprise. Pre zdieľanie reportov vytvorených v desktopovej verzii je potrebné ich najprv publikovať do cloudovej verzie. Odtiaľ ich už môžeme zdieľať s ostatnými používateľmi. Na výber sú nasledujúce možnosti prístupu k obsahu: vlastník, na čítanie, na čítanie a opätovné zdieľanie.

Vytvorený obsah sa dá publikovať aj verejne na web, pomocou vkladacieho kódu, ktorý možno použiť na verejnej webovej lokalite. Tým pádom má však k obsahu prístup hocikto, bez nutnosti prihlasovania. Čo sa týka exportu, report je možné exportovať do PowerPointu, kde sa automaticky vygeneruje úvodná snímka a každý dashboard je umiestnený na novej snímke. Možnosť exportu do PDF nie je explicitne uvedená, dá sa využiť funkcia tlačíť – Uložiť ako PDF, treba však uložiť každý dashboard zvlášť, nedá sa uložiť celý report naraz. Dáta z importovaných tabuliek sa dajú skopírovať, vložiť do Excelu a uložiť ako .csv, .xlsx alebo podobný súbor. Ďalšou možnosťou je exportovať ako súbor .csv dáta iba z jednej konkrétnej vizualizácie, napr. grafu.

Podpora, dokumentácia, tutoriály

Microsoft má kvalitne a detailne spracovanú dokumentáciu pre produkt Power BI. Na obrázku 24 je zobrazená lišta z Power BI Desktop, na ktorej sú odkazy na rôzne výukové materiály, dokumentáciu, blogy, šablóny, atď.



Obrázok 24: Panel Pomocník v Power BI Desktop

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Cena (za licencie, prácu)

Power BI má tri dostupné verzie licencovania: Desktop, Pro a Enterprise. Power BI Desktop je neplatená desktopová verzia určená najmä jednotlivcom a nenáročným používateľom, pretože nepodporuje všetky funkcionality a nepodporuje zdieľanie. Power BI Pro je platená verzia, ktorá už podporuje zdieľanie vytvoreného obsahu naprieč firmou a ponúka rozšírenú funkcionality. Licencia stojí 8,40 € na používateľa mesačne. Ak však firma chce mať svoje riešenie on-premise, potrebuje verziu Power BI Enterprise, ktorá obsahuje aj serverové riešenie Power BI Report Server. Táto verzia stojí 4 200 € mesačne pre relatívne neobmedzený počet používateľov, ktorí si môžu vytvorený obsah prezerať. Používatelia, ktorí chcú obsah vytvárať, potrebujú licenciu Power BI Pro. Tabuľka 9 prehľadne zobrazuje porovnanie cien jednotlivých verzií (na prepočet bol použitý kurz ČNB z dňa 13.04.2018 – 25,305 a číslo bolo zaokrúhlené).

Tabuľka 9: Cena za licencie Power BI

(Zdroj: 40)

Verzia licencovania	Cena
Power BI Desktop	zadarmo
Power BI Pro	8,40 € (213 Kč)/ používateľ/ mesiac
Power BI Enterprise	4 200 € (106 281 Kč)/ firma/ mesiac

Verzia Power BI Enterprise je okrem iného súčasťou produktu SQL Server Enterprise pre zákazníkov so zaplateným programom Software Assurance. Keďže klient firmy PwC už má zakúpenú požadovanú verziu SQL Serveru, nemusel by platiť drahú licenciu Power BI Enterprise a stačilo by mu dokúpiť program Software Assurance, ktorý stojí zhruba 30 % z ceny SQL Server Enterprise a je platný dva roky. Keďže SQL Server Enterprise stojí 14 256 \$, Software Assurance vychádza 4 277 \$ na dva roky, takže 2 139 \$ (43 946 Kč) na rok. Takisto by musel platiť ročne licencie Power BI Pro pre troch používateľov, ktorí budú v prípade potreby upravovať alebo vytvárať nový obsah.

Čo sa týka ceny za prácu, tá sa skladá z troch hlavných činností:

- Konzultácia s klientom – stretnutie s klientom, dohodnutie podmienok, definovanie požiadaviek, porozumenie dátam.
- Vytvorenie riešenia v Power BI.
- Implementácia riešenia u klienta – napojenie na databázu, nastavenie prístupov, základné školenie používateľov.

V tabuľke 10 možno vidieť hodinovú sadzbu a presný počet hodín potrebných na vykonanie jednotlivých činností.

Tabuľka 10: Cena za prácu - Power BI

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Činnosť	Hodinová sadzba	Počet hodín	Cena
Konzultácia s klientom	800 Kč	40	32 000 Kč
Vytvorenie riešenia	800 Kč	33	26 400 Kč
Implementácia riešenia	800 Kč	24	19 200 Kč
CELKOM	-	97	77 600 Kč

V tabuľke 11 sú uvedené jednotlivé položky, ktoré spadajú do celkových nákladov za prvý rok. Celková suma za prvý rok je teda **129 214 Kč** a každý ďalší rok 51 614 Kč.

Tabuľka 11: Celkové náklady za prvý rok - Power BI

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Náklady za prvý rok používania	Suma
program Software Assurance k produktu SQL Server Enterprise (rozpočítaný na jeden rok)	43 946 Kč
licencie Power BI Pro pre troch používateľov	7 668 Kč
cena za prácu	77 600 Kč
CELKOM	129 214 Kč

3.3 Qlik Sense

Posledným, tretím nástrojom, v ktorom som vytvárala požadované Business Intelligence riešenie je Qlik Sense, ktorý má podobne ako Power BI cloudovú aj desktopovú verziu. Reporty sa dajú vytvárať v oboch rovnakým spôsobom, avšak desktopová verzia Qlik Sense Desktop je určená skôr pre jedného používateľa. Obsah v nej vytvorený sa dá nahrať do cloudovej verzie Qlik Sense Cloud, odkiaľ sa už dá zdieľať ďalej pre ostatných používateľov. Ja som používala desktopovú verziu a obrázky v tejto časti pochádzajú z nej.

Operačné systémy, webové prehliadače

Qlik Sense Desktop je podporovaný na operačných systémoch Windows Server 2012, Windows Server 2012 R2, Windows Server 2016, Windows 7, Windows 8.1 a Windows 10. Nie je dostupný pre macOS a unixové operačné systémy.

Qlik Sense Cloud je podporovaný v najnovších verziách webových prehliadačov Microsoft Internet Explorer, Microsoft Edge, Google Chrome, Mozilla Firefox, Apple Safari.

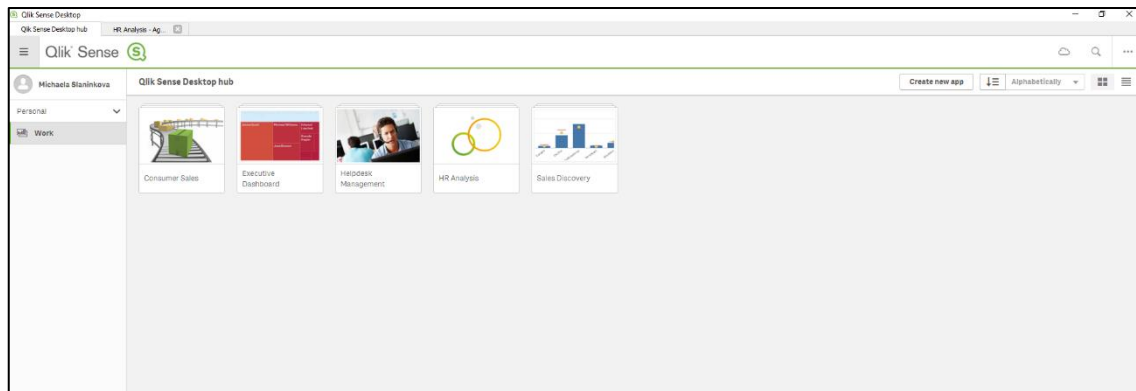
Podporované jazyky

Qlik Sense je dostupný okrem angličtiny v ďalších štrnástich jazykoch, čeština ani slovenčina medzi ne však nepatrí.

Úvodná stránka

Ako možno vidieť na obrázku 25, úvodná stránka Qlik Sense Desktop je veľmi jednoduchá a neobsahuje veľa prvkov. V strede sa nachádzajú odkazy na vytvorené

reporty, ktoré sa v prostredí Qliku nazývajú aplikácie, a možnosť vytvoriť novú aplikáciu. V pravom hornom rohu je možnosť prejsť do cloudovej verzie Qlik Sense Cloud, vyhľadávať, prejsť do vývojárskeho prostredia *Dev Hub*, zobraziť nápovedu a informácie o produkte.



Obrázok 25: Úvodná stránka Qlik Sense Desktop

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Import dát

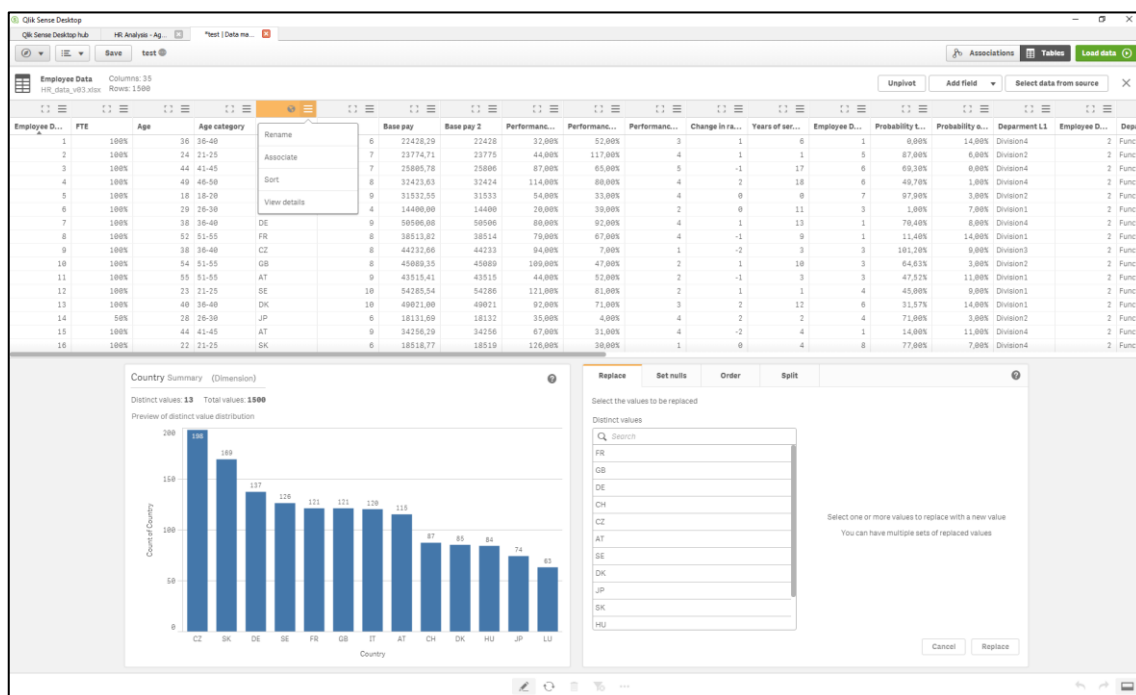
Dáta do Qlik Sense je možné nahráť z veľkého množstva zdrojov, medzi najznámejšie a najvyužívanejšie patria:

- **Súbor:** Excel, CSV, XML, web súbor.
- **Databáza:** Cloudera Impala, IBM DB2, Microsoft Access, Microsoft SQL Server, MySQL Enterprise, Oracle, PostgreSQL, Sybase ASE, Teradata, Amazon EC2, Amazon Redshift, SAP HANA, Snowflake Computing, MongoDB.
- **Online služby:** Salesforce, Bit.ly, Dropbox, Facebook Insights, Google Analytics, Google Drive & Sheets, Google Calendar, LinkedIn, Microsoft Dynamics CRM, Youtube Analytics, Youtube Data.

Ja som dáta nahrala z poskytnutého .xlsx súboru, ktorý obsahoval šesť tabuliek, každú na jednom hárku. Veľkou výhodou rovnako ako v Power BI je schopnosť nahráť a upravovať všetky tabuľky naraz.

Príprava dát, ETL proces

Obrázok 26 zobrazuje proces prípravy dát v Qlik Sense Desktop, konkrétne tabuľky *Employee Data*. Jednotlivé stĺpce sa dajú upravovať pomocou rôznych textových a matematických funkcií, premenovať, odstrániť, zoradiť, pridať nové. Pod náhľadom na dáta v tabuľke možno vidieť súhrnné informácie o konkrétnom stĺpci ako počet riadkov a počet jedinečných hodnôt, ktorých rozdelenie je zobrazené na grafe.



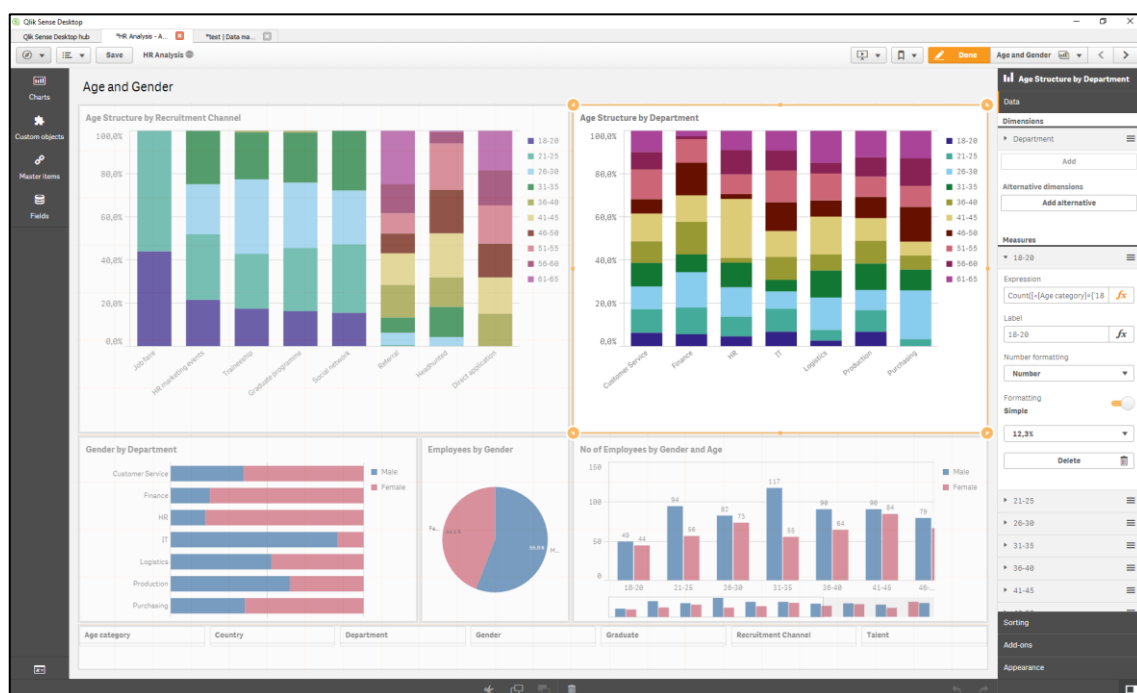
Obrázok 26: Príprava dát v Qlik Sense Desktop

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

V pravom hornom rohu je možnosť prepnúť sa do okna *Associations*, v ktorom sa nahrané tabuľky dajú prepojiť. Nástroj Qlik Sense navrhuje automaticky na základe rovnakých hodnôt v stĺpcoch odporúčané spojenie tabuliek. V prípade mnou nahraných dát bolo navrhované spojenie správne.

Výhodou tohto nástroja je rovnako ako v Power BI to, že netreba vopred definovať pre každý stĺpec, či sa jedná o dimenziu alebo fakt. Je to potrebné až pri tvorbe vizualizácií, avšak každý stĺpec môže byť podľa potreby využitý aj ako fakt, aj ako dimenzia. Ďalšou výhodou je schopnosť používateľa upraviť nahrané dáta aj neskôr, nie len po importe. Celkovo hodnotím proces prípravy dát ako používateľsky prívetivý, intuitívny, s veľkým množstvom funkcií.

Tvorba dashboardu



Obrázok 27: Tvorba dashboardu v Qlik Sense Desktop

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Obrázok 27 zobrazuje tvorbu dashboardu *Age and Gender*. V lište vpravo sú zobrazené vlastnosti grafu *Age Structure by Department*. Keďže Qlik Sense nedisponuje možnosťou stopercentného skladaného stĺpcového grafu ako ostatné dva nástroje, bolo nevyhnutné ho vytvoriť z klasického skladaného stĺpcového grafu. Možno vidieť, že dimenziou je pole *Department*. Čo sa týka faktov, je potrebné definovať počet zamestnancov v jednotlivom oddelení pre každú vekovú kategóriu zvlášť pomocou funkcie a nastaviť formátovanie hodnoty na percentá. Pre vekovú kategóriu 18 – 20 je funkcia nasledujúca:

$$\text{Count}(\{<[Age\ category]=\{ '18-20' \}>\}[Employee\ Data.ID])/Count([Employee\ Data.ID])$$

Čo sa týka grafickej úpravy dashboardu a jeho prvkov, Qlik Sense ponúka viacej možností ako SAP Analytics Cloud, ale menej ako Power BI. Používateľ si dokáže prispôsobiť napríklad osi grafov, umiestnenie legendy. Avšak veľmi obmedzené sú úpravy písma, označenia údajov a najmä farieb. Celkovo je personalizácia dashboardu

s využitím vstavaných možností dosť obmedzená. Dá sa však rozšíriť pomocou jazyka CSS.

Celkovo je v Qlik Sense k dispozícii dvanásť rôznych grafov, mapy, tabuľky, filtre, text a obrázky. Prvky umiestnené na dashboarde sú responzívne rovnakým spôsobom ako v Power BI a výsledky sa takisto dajú filtrovať pomocou filtrov umiestnených naspodku dashboardov.

Možnosti rozšírenia

Pomocou vývojárskeho prostredia *Dev Hub* možno vytvoriť rôzne rozšírenia, prvky, widgety, vizualizácie a to s využitím API a jazykov CSS, HTML, JavaScript. API je k dispozícii iba pre používateľov s licenciou Qlik Sense Enterprise. Ďalšou možnosťou je stiahnuť si zo stránky *Qlik Branch* už vytvorené open source projekty od ostatných používateľov.

Mobilná verzia

Mobilná verzia je prístupná iba pre používateľov s licenciou Qlik Sense Enterprise. Je podporovaná iba na zariadeniach s operačným systémom iOS, konkrétne na iPad Air 2 a novšom alebo na iPad Pro. Pre zariadenia iPhone mobilná verzia nie je dostupná. Keďže nemám k dispozícii prístup ku Qlik Sense Enterprise, mobilnú aplikáciu som nemohla vyskúšať.

Zdieľanie, export

Zdieľanie vytvorených reportov a iných vizualizácií s ostatnými používateľmi je možné v cloudovej verzii Qlik Sense Cloud alebo s využitím on-premise verzie Qlik Sense Enterprise. Prístup k obsahu a používateľské role je možné riadiť iba vo verzii Enterprise a to konkrétne s využitím samostatnej konzoly Qlik Management Console (QMC).

Vytvorené vizualizácie a dashboardy je možné exportovať ako obrázok, súbor PDF a súvisiace dáta do Excelu ako .xlsx súbor. Príbehy vytvorené z reportov sa dajú exportovať do PowerPointu.

Podpora, dokumentácia, tutoriály

Qlik Sense rovnako ako predchádzajúce nástroje ponúka kvalitne spracované a pravidelne aktualizované dokumentácie, vrátane video návodov. Web používateľskej komunity *Qlik Community* obsahuje rôzne diskusie, dokumenty, nápady, udalosti, videá, ankety a príspevky na blogu. Články a riešenia rôznych problémov sa nachádzajú v databáze Knowledge Articles. Technická podpora je dostupná samozrejme iba v prípade platených licencií.

Cena (za licencie, prácu)

Základná desktopová verzia Qlik Sense Desktop a cloudová verzia Qlik Sense Cloud Basic sú k dispozícii zadarmo. Sú vhodné najmä pre jednotlivcov a nenáročných používateľov, keďže veľké množstvo funkcionalít vrátane zdieľania nie je podporovaných. Platená cloudová verzia Qlik Sense Cloud Business poskytuje vyššiu kapacitu dátového úložiska, pokročilé možnosti zdieľania obsahu, automatickú obnovu zdrojových dát a mnohé ďalšie. Licencia sa platí na používateľa mesačne a stojí 15 \$ ako možno vidieť v tabuľke 12 (na prepočet bol použitý kurz ČNB z dňa 13.04.2018 – 20,545 a číslo bolo zaokrúhlené).

Tabuľka 12: Cena za licencie Qlik Sense Cloud

(Zdroj: 41)

Verzia licencovania	Cena (1 mesiac/ 1 používateľ)	Cena (1 rok/ 12 používateľov)
Qlik Sense Cloud Basic	zadarmo	zadarmo
Qlik Sense Cloud Business	15 \$ (308 Kč)	2 160 \$ (44 377 Kč)

Keďže klient firmy PwC chce mať riešenie on-premise, potreboval by verziu Qlik Sense Enterprise. Tá ponúka rovnaké funkcionality ako Qlik Sense Cloud Business a mnohé ďalšie navyše, vrátane možnosti využívania API, rozšírení, neobmedzeného počtu používateľov, pokročilé spravovanie prístupu, atď. Platí sa jednorazovo na jedného používateľa a licencia platí doživotne, vid'. tabuľka 13 (na prepočet bol použitý kurz ČNB z dňa 13.04.2018 – 25,305).

Tabuľka 13: Cena za licencie Qlik Sense

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Verzia licencovania	Cena (1 používateľ/ doživotne)	Cena (12 používateľov/ doživotne)
Qlik Sense Desktop	zadarmo	zadarmo
Qlik Sense Enterprise	1 000 € (25 305 Kč)	12 000 € (303 660 Kč)

Cena pre dvanásť používateľov doživotne stojí 303 660 Kč. Každý rok treba platiť ešte 20 % z celkovej zaplatenej čiastky za tzv. „maintenance poplatok“, čiže údržbu a aktualizácie, čo je v prípade dvanástich používateľov 60 732 Kč.

Aby som mohla porovnať náklady na riešenia v jednotlivých nástrojoch, potrebujem určiť cenu licencií za jeden rok. Pri predpokladanej dĺžke využitia päť rokov, sú náklady na licencie na jeden rok 60 732 Kč.

Čo sa týka ceny za prácu, tá sa skladá z troch hlavných činností:

- Konzultácia s klientom – stretnutie s klientom, dohodnutie podmienok, definovanie požiadaviek, porozumenie dátam.
- Vytvorenie riešenia v Qlik Sense.
- Implementácia riešenia u klienta – napojenie na databázu, nastavenie prístupov, základné školenie používateľov.

V tabuľke 14 možno vidieť hodinovú sadzbu a presný počet hodín potrebných na vykonanie jednotlivých činností.

Tabuľka 14: Cena za prácu - Qlik Sense

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Činnosť	Hodinová sadzba	Počet hodín	Cena
Konzultácia s klientom	800 Kč	40	32 000 Kč
Vytvorenie riešenia	800 Kč	38	30 400 Kč
Implementácia riešenia	800 Kč	24	19 200 Kč
CELKOM	-	102	81 600 Kč

V tabuľke 15 sú jednotlivé položky, ktoré spadajú do celkových nákladov za prvý rok. Celková suma za prvý rok je teda **203 064 Kč** a každý ďalší rok 121 464 Kč.

Tabuľka 15: Celkové náklady za prvý rok - Qlik Sense

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Náklady za prvý rok používania	Suma
licencie Qlik Sense Enterprise (rozpočítané na päť rokov)	60 732 Kč
„maintenance poplatok“ (20 % z celkovej sumy)	60 732 Kč
cena za prácu	81 600 Kč
CELKOM	203 064 Kč

3.4 Porovnanie riešení vo vybraných BI nástrojoch

V predchádzajúcich troch častiach som detailne popísala vybrané BI nástroje SAP Analytics Cloud, Power BI a Qlik Sense. V tejto časti ich porovnam na základe stanovených kritérií. Na porovnanie použijem viackritériálne hodnotenie využívajúce váhy, konkrétne bodovaciu metódu.

Tabuľka 16 zobrazuje kritériá pre výber BI nástroja, ktoré sme definovali po konzultácii s klientom. Pre každé kritérium klient určil dôležitosť z intervalu 1 – 5. Hodnota 1 znamená, že kritérium je preňho najmenej dôležité a hodnota 5 znamená, že kritérium je najdôležitejšie. Kritériá môžu mať rovnakú dôležitosť, čo značí, že sú preňho rovnako dôležité. Váhu konkrétneho kritéria som potom vypočítala ako podiel jeho dôležitosti a súčtu hodnôt dôležitosti všetkých kritérií.

Tabuľka 16: Kritériá pre výber najvhodnejšieho nástroja

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Č.	Kritérium	Popis	Dôležitosť	Váha
1	Operačný systém	Windows Server 2012, Windows 10	5	0,0794
2	Webový prehliadač	Google Chrome, Mozilla Firefox	4	0,0635
3	Cloud	áno	5	0,0794
4	On-premise	áno	5	0,0794

5	Jazyk	angličtina, čeština	4	0,0635
6	Zdroje dát	Microsoft SQL Server, Excel	5	0,0794
7	Filtrovanie v grafoch	áno	4	0,0635
8	Responzívne dashboardy	áno	3	0,0476
9	Možnosť sami si upraviť	jednoduchosť a intuitívnosť prispôsobenia	3	0,0476
10	Grafické úpravy	úprava farieb, písma, atď.	3	0,0476
11	Mobilná verzia	iOS, Android	4	0,0635
12	Zdieľanie	medzi členmi tímu	5	0,0794
13	Export	Power Point, Excel, PDF	5	0,0794
14	Podpora	od dodávateľa	3	0,0476
15	Dokumentácia	kvalitne spracovaná	2	0,0317
16	Tutoriály	návody, videá	1	0,0159
17	Cena	čo najnižšia	2	0,0317
SÚČET			63	1

Tabuľka 17 zobrazuje bodovaciu stupnicu, ktorú sme definovali pre ohodnotenie jednotlivých kritérií pre každý nástroj. Hodnota 0 znamená, že nástroj nespĺňa požadované kritérium, hodnota 0,5 znamená, že ho spĺňa iba čiastočne a hodnota 1, že ho spĺňa úplne.

Tabuľka 17: Bodovacia stupnica

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

0	0,5	1
nesplňa kritérium	čiastočne splňa kritérium	splňa kritérium

Obodované kritéria pre každý nástroj sa nachádzajú v tabuľke 18. Váhu som skopírovala z tabuľky 16, stĺpec *Body* vyplnila z intervalu 0 – 1 na základe bodovacej stupnice a stĺpec *Body * V* vypočítala ako súčin pridelených bodov a váhy kritéria. Spodný riadok zobrazuje dosiahnutý počet bodov pre každý nástroj a dosiahnutý počet bodov vynásobený váhami jednotlivých kritérií.

Tabuľka 18: Porovnanie BI nástrojov

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

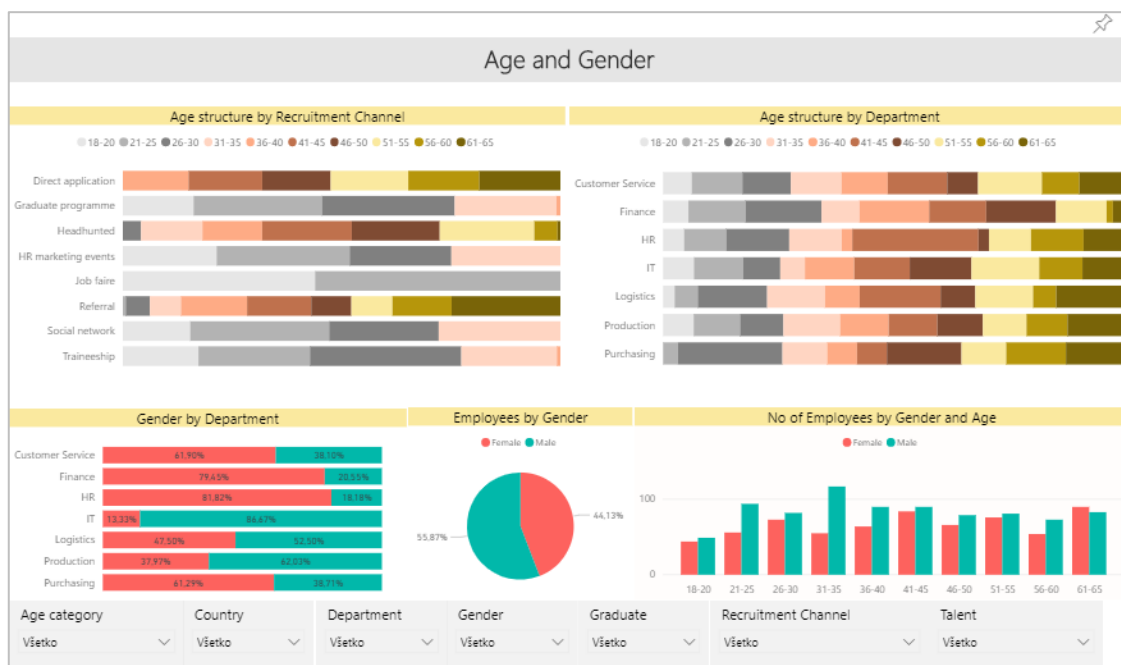
Kritérium		SAP Analytics Cloud		Power BI		Qlik Sense	
Č.	Váha (V)	Body	Body * V	Body	Body * V	Body	Body * V
1	0,0794	1	0,0794	1	0,0794	1	0,0794
2	0,0635	0,5	0,0317	1	0,0635	1	0,0635
3	0,0794	1	0,0794	1	0,0794	1	0,0794
4	0,0794	0	0	1	0,0794	1	0,0794
5	0,0635	0,5	0,0317	1	0,0635	0,5	0,0317
6	0,0794	1	0,0794	1	0,0794	1	0,0794
7	0,0635	1	0,0635	1	0,0635	1	0,0635
8	0,0476	0	0	1	0,0476	1	0,0476
9	0,0476	0,5	0,0238	1	0,0476	0,5	0,0238
10	0,0476	0,5	0,0238	1	0,0476	0,5	0,0238
11	0,0635	0,5	0,0317	1	0,0635	0,5	0,0317
12	0,0794	1	0,0794	1	0,0794	1	0,0794
13	0,0794	0,5	0,0397	1	0,0794	1	0,0794
14	0,0476	1	0,0476	1	0,0476	1	0,0476
15	0,0317	1	0,0317	1	0,0317	1	0,0317
16	0,0159	1	0,0159	1	0,0159	1	0,0159
17	0,0317	0,5	0,0159	1	0,0317	0	0
CELKOM		1	11,5	17	1	14	0,86

Možno vidieť, že najviac bodov získal nástroj Power BI, ktorý spĺňa všetky zadané kritériá na plný počet bodov. Ako druhý najlepší vyšiel nástroj Qlik Sense, ktorý dosiahol 0,86 bodov a na treťom mieste sa umiestnil SAP Analytics Cloud s 0,68 bodmi. Na základe dosiahnutých bodov aj môjho subjektívneho názoru, klientovi firmy PwC odporúčam implementovať vytvorené BI riešenie v nástroji Power BI.

3.5 Výsledky analýz

V tejto časti detailne popíšem jednotlivé dashboardy. Obrázky sú z riešenia vytvoreného v Power BI Desktop, ktorý bol vybraný ako najvhodnejší pre klienta.

Dashboard Age and Gender



Obrázok 28: Dashboard Age and Gender

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Na prvom dashboarde *Age and Gender* sa nachádza päť grafov, ktoré poskytujú prehľad o veku a pohlaví zamestnancov v závislosti na iných veličinách. Stopercentný skladaný pruhový graf *Age structure by Recruitment Channel* zobrazuje náborové kanály a podiel zamestnancov prijatých do firmy pomocou daného náborového kanálu, v závislosti na veku. Vyplýva z neho, že pomocou pracovných veľtrhov najali ľudí iba z dvoch vekových kategórií a to 44 % vo veku 18 – 20 a 56 % vo veku 21 – 25. Zaujímavé je napríklad tiež, že najväčší podiel na ľuďoch zamestnaných pomocou odporúčania má veková kategória 61 – 65, a to 25 %. Tieto percentá nie sú v grafoch zobrazené kvôli prehľadnosti, avšak používateľ ich ľahko zistí, ak podrží myšku nad konkrétnou hodnotou. Graf napravo, *Age structure by Department* je rovnaký, avšak namiesto náborových kanálov zobrazuje oddelenia. Je vidieť, že na každom oddelení je pomerne rovnaký počet ľudí zo všetkých vekových kategórií. Pruhový graf vľavo dolu *Gender by*

Department prezentuje pomer žien a mužov na jednotlivých oddeleniach. Najväčší nepomer je vo finančnom a personálnom oddelení, kde je okolo 80 % žien, a v IT oddelení, kde je 87 % mužov. Celkovo je vo firme 44 % žien a 56 % mužov, ako vidno na koláčovom grafe *Employees by Gender*. Posledný graf *No of Employees by Gender and Age* ukazuje počet mužov a žien v jednotlivých vekových kategóriách.

Dashboard Employee Performance

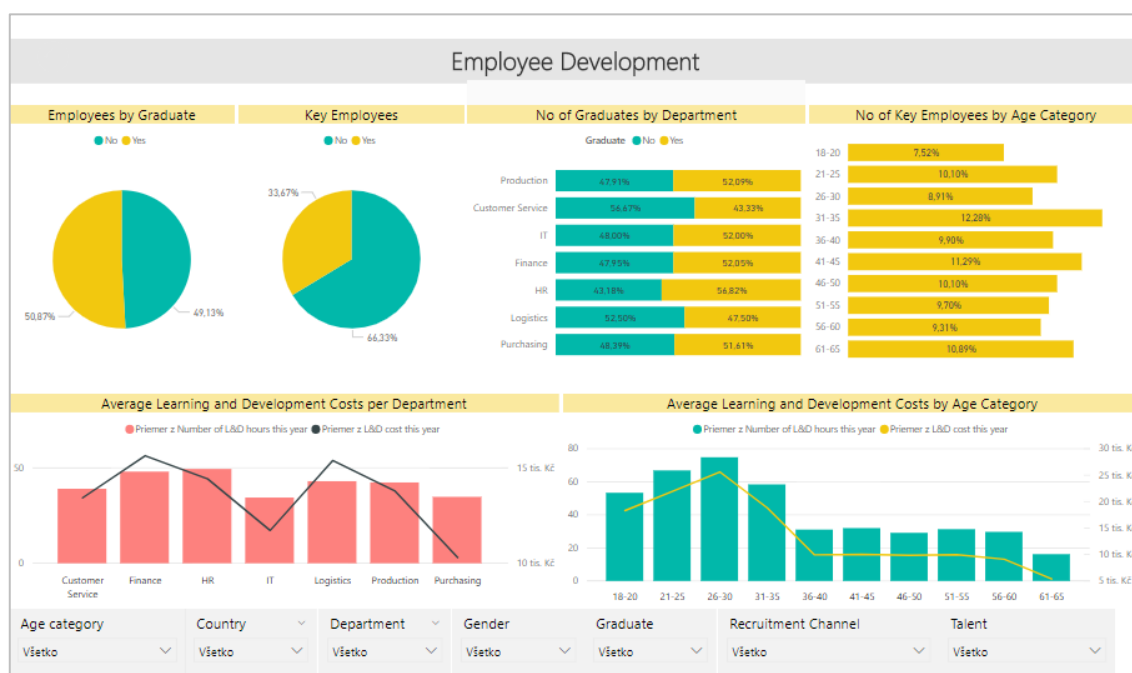


Obrázok 29: Dashboard Employee Performance

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tento dashboard obsahuje takisto päť grafov, z prvého koláčového *Full-time/ part-time* vyplýva, že firma zamestnáva 7,87 % zamestnancov na čiastočný úväzok, všetci ostatní pracujú na plný úväzok. Pruhoý graf vpravo, *No of Part-time Employees by Department* špecifikuje, koľko z týchto zamestnancov pracujúcich na čiastočný úväzok, pracuje v ktorom oddelení. Najviac ich je v produkcii. Plošné grafy *Absence/ Sick Days by Age Category* a *Absence/ Sick Days by Department* zobrazujú priemerný počet absencií a zdravotného voľna tento rok, v závislosti na veku a oddelení. Najviac dní v priemere vynechali zamestnanci vo veku 56 – 60 a 41 – 45, najmenej vo veku 36 – 40. Čo sa týka oddelení, tak najmenej vymeskali ľudia vo finančnom oddelení a najviac v personálnom, avšak rozdiely sú minimálne. Graf vľavo dolu *Average Performance* ukazuje priemernú hodnotu ukazovateľa výkonnosti za posledný mesiac a za tento rok.

Dashboard Employee Development

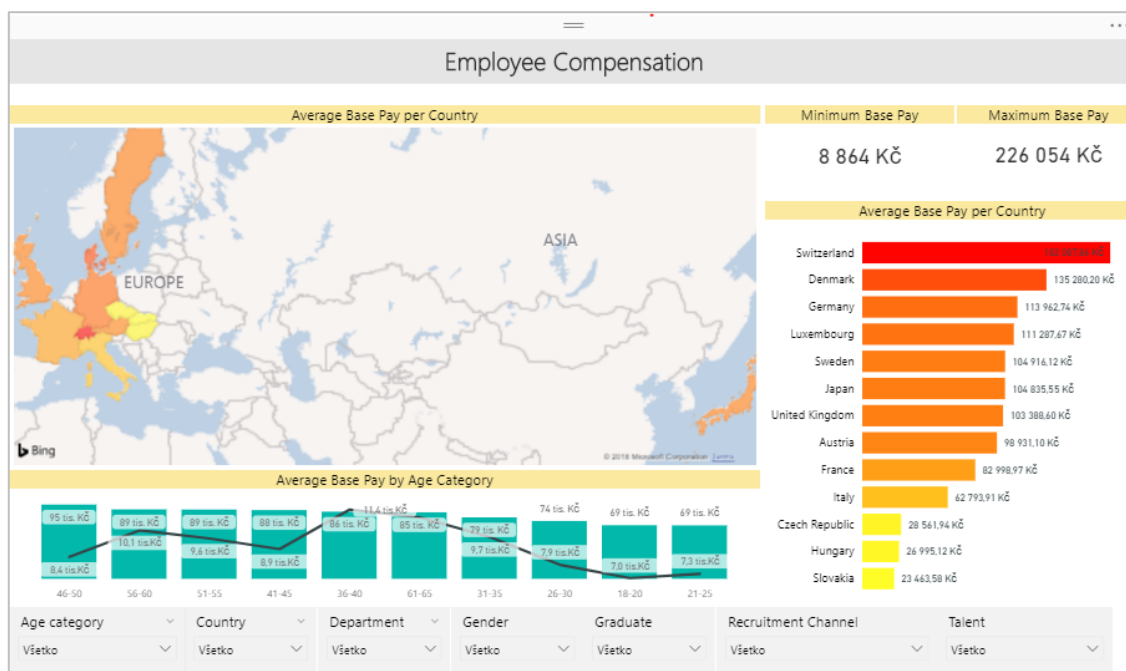


Obrázok 30: Dashboard Employee Development

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Dashboard *Employee Development* sa zameriava na rozvoj zamestnancov a ukazovatele s tým spojené. Koláčové grafy *Employees by Graduate* a *Key Employees* zobrazujú percentuálne zastúpenie zamestnancov s vysokoškolským vzdelaním (51 %) a kľúčových zamestnancov (34 %). Stopercentný skladaný pruhový graf *No of Graduates by Department* ukazuje koľko percent zamestnancov pracujúcich v jednotlivých oddeleniach má vysokoškolské vzdelanie. Najväčší podiel ich je v personálnom oddelení (57 %), najmenší v oddelení služieb zákazníkom (43 %). Celkovo je to však v každom oddelení vyrovnané a zhruba polovica zamestnancov vysokoškolské vzdelanie má a polovica nie. Pruhový graf *No of Key Employees by Age Category* zobrazuje percentuálny podiel kľúčových zamestnancov podľa vekových kategórií. Najviac ich je vo veku 31 – 35 (12,28 %), prekvapivý je však relatívne vysoký podiel kľúčových zamestnancov vo veku 61 – 65 (až 10,89 %). Dva spodné grafy *Average Learning and Development Costs per Department* a *Average Learning and Development Costs by Age Category* prezentujú priemerný počet hodín učenia a rozvoju (stĺpce) a priemerné náklady na učenie a rozvoj (krivka) v závislosti na jednotlivých oddeleniach a vekových kategóriách.

Dashboard Employee Compensation

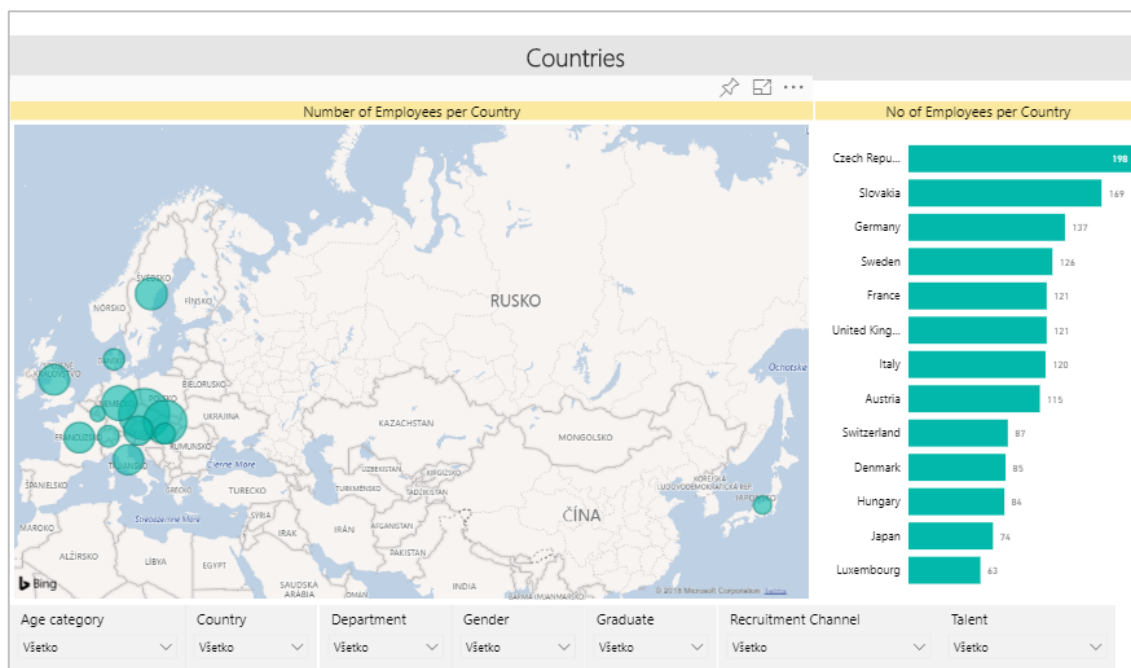


Obrázok 31: Dashboard Employee Compensation

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Dashboard *Employee Compensation* je zameraný na vizualizáciu informácií o mzdách zamestnancov (jedná sa o základnú mzdu v Kč). Ako možno vidieť v pravom hornom rohu, najnižšia mzda zamestnanca je 8 864 Kč a maximálna 226 054 Kč. Na mape je zobrazená priemerná mzda pre každú krajinu, pričom sfarbenie vyjadruje jej hodnotu. Žltá farba značí najnižšiu priemernú mzdu a postupne, čím tmavšia farba (končiac červenou), tým je vyššia priemerná mzda v danej krajine. Rovnaký princíp farieb je využitý aj v pruhovom stĺpci *Average Base Pay per Country*, kde sú uvedené aj konkrétne hodnoty. Najnižšiu priemernú mzdu majú zamestnanci danej firmy na Slovensku (23 tis. Kč), v Maďarsku (27 tis. Kč) a Českej republike (29 tis. Kč). Najvyššia je naopak v Švajčiarsku (182 tis. Kč), Dánsku (135 tis. Kč) a Nemecku (114 tis. Kč). Spodný graf *Average Base Pay by Age Category* zobrazuje priemernú a najnižšiu mzdu zamestnancov v jednotlivých vekových kategóriách. Priemerná je zobrazená stĺpcami a najnižšia krivkou. Najvyššiu priemernú mzdu majú zamestnanci vo veku 46 – 50 a najnižšiu vo veku 18 – 20. Tieto údaje sú však dosť skreslené, keďže mzda v jednotlivých krajinách sa výrazne líši. Preto je vhodnejšie pozerat' sa na tento graf až po vyfiltrovaní konkrétnej krajiny.

Dashboard Countries

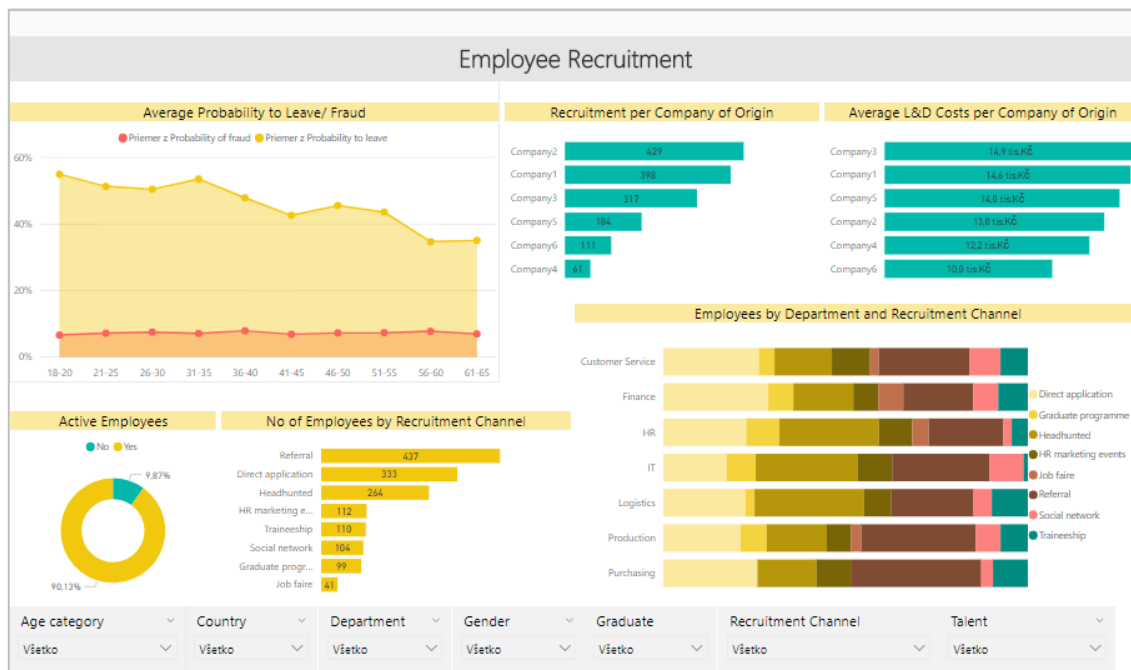


Obrázok 32: Dashboard Countries

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Na tomto dashboarde je zobrazený v podstate iba jeden údaj a tým je počet zamestnancov pracujúcich v jednotlivých krajinách. Na mape je tento počet znázornený modrým kruhom, ktorý je tým väčší, čím je v danej krajine viacej zamestnancov. Pruhový graf *No of Employees per Country* ukazuje tieto hodnoty konkrétne. Možno vidieť, že najväčšia pobočka je v Českej republike, v ktorej pracuje 198 ľudí. Nasleduje Slovensko so 169 zamestnancami a Nemecko so 137 zamestnancami. Najmenej zamestnancov má pobočka v Luxemburgu (63) a v Japonsku (74). Tento graf a mapa majú opäť väčší zmysel až po využití filtrov na spodnej lište, napríklad na zistenie kde sa nachádza najviac zamestnancov z konkrétneho oddelenia, v ktorej krajine je najväčší podiel vysokoškolsky vzdelaných ľudí, aké náborové kanály sú najvyužívanejšie v jednotlivých krajinách, počet žien a mužov v jednotlivých krajinách, vekové zastúpenie, atď.

Dashboard Employee Recruitment

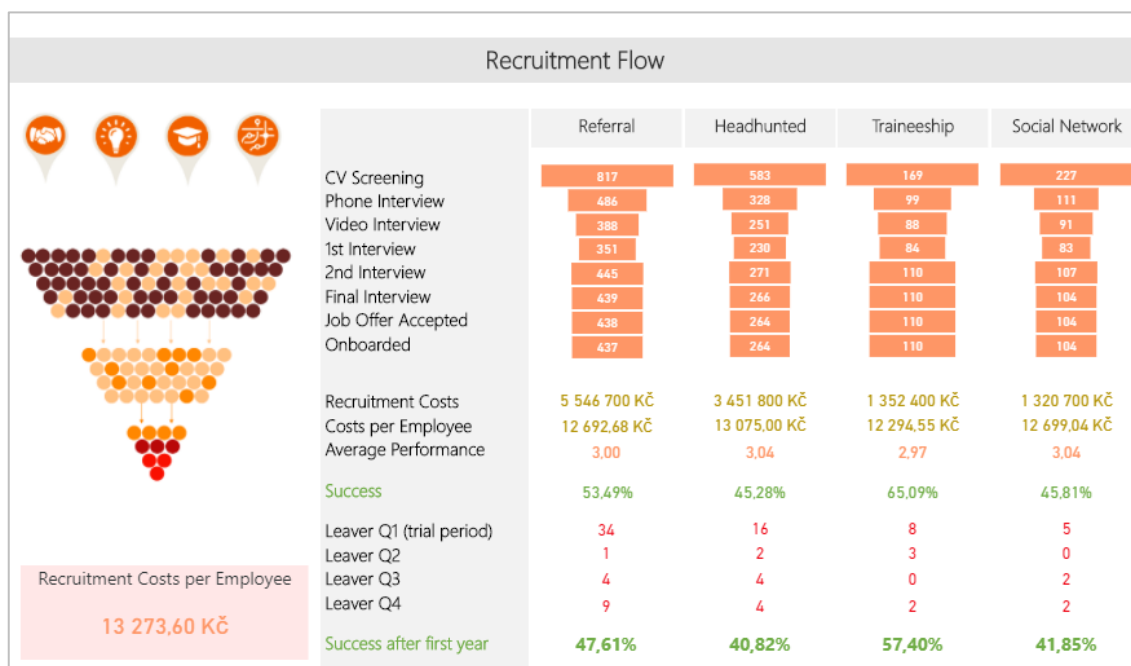


Obrázok 33: Dashboard Employee Recruitment

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Dashboard *Employee Recruitment* obsahuje šesť rôznych grafov, ktoré sa priamo alebo nepriamo týkajú výberového procesu vo firme. Plošný graf *Average Probability to Leave/ Fraud* zobrazuje priemernú pravdepodobnosť odchodu z firmy alebo podvodu, v závislosti na vekovej kategórii. Pruhoý graf *Recruitment per Company of Origin* zobrazuje šesť firiem, v ktorých predtým pracovalo najviac súčasných zamestnancov. S tým súvisí graf *Average L&D Costs per Company of Origin*, ktorý ukazuje, aké sú priemerné náklady na učenie a rozvoj zamestnancov prichádzajúcich z daných firiem. Možno vidieť, že najvyššie náklady na učenie a rozvoj treba vynaložiť na ľudí z *Company3*, *Company1* a *Company5* (názvy firiem boli anonymizované). Prstencový graf *Active Employees* hovorí, že 90 % zamestnancov je aktívnych. Čo sa týka náborových kanálov, tak najviac zamestnancov bolo prijatých na základe odporúčaní a najmenej pomocou pracovných veľtrhov, ako vyplýva z grafu *No of Employees by Recruitment Channel*. Stopercentný skladaný pruhoý graf *Employees by Department and Recruitment Channel* zobrazuje koľko zamestnancov a akým náborovým kanálom bolo prijatých do jednotlivých oddelení.

Dashboard Recruitment Flow



Obrázok 34: Dashboard Recruitment Flow

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Posledný dashboard *Recruitment Flow* ponúka detailný prehľad o výberovom procese. Oranžové lieviky predstavujú počet kandidátov, ktorí sa zúčastnili výberového procesu a to od preskúmania životopisu až po prijatie do firmy. Možno vidieť, ako počet kandidátov každým kolom klesá. Pod lievikmi sú vyjadrené celkové náklady na výberový proces pre daný náborový kanál, náklady na jedného kandidáta a priemerná hodnota ukazovateľa výkonnosti. Náklady na výberový proces na jedného kandidáta sú najvyššie pri tzv. headhuntingu (termín označujúci priame vyhľadávanie pracovníkov pre vrcholové pozície vo firme). *Success* vyjadruje percentuálnu úspešnosť náboru daným kanálom, najvyššia je pri stážach a to až 65 %.

V ďalšej časti sú informácie o počte zamestnancov, ktorí odišli v prvom roku, a to detailne pre každý kvartál. Na základe týchto informácií je vypočítaná hodnota úspešnosti po prvom roku (*Success after first year*). Najúspešnejšími sú stále stáže, avšak hodnota úspešnosti sa znížila najvýraznejšie, zo 65 % na 57 %. Posledným ukazovateľom sú celkové priemerné náklady na nábor jedného zamestnanca (*Recruitment Costs per Employee*), v ktorých sú zahrnuté všetky náborové kanály. Jedná sa o 13 273,60 Kč.

3.6 Implementácia BI riešenia

Požadované BI riešenie je vytvorené v nástroji Power BI. Požiadavkám klienta vyhovuje verzia Power BI Enterprise, ktorá je súčasťou produktu Microsoft SQL Server Enterprise pre používateľov so zaplateným programom Software Assurance. Keďže klient používa databázový systém Microsoft SQL Server vo verzii Enterprise, stačí mu už iba zakúpiť program Software Assurance a Power BI Enterprise bude mať automaticky k dispozícii.

Po zakúpení programu Software Assurance, bude Power BI Enterprise nainštalovaný on-premise, teda na server klienta. Vytvorené BI riešenie je navrhnuté špeciálne pre dátovú štruktúru klienta a bude napojené priamo na jeho databázu, odkiaľ bude čerpať dáta. Zdrojové dáta vytvoreného reportu sa budú aktualizovať automaticky každý týždeň v nedeľu večer. Interval raz do týždňa je postačujúci, keďže sa jedná o informácie o zamestnancoch a výberovom procese nových zamestnancov, ktoré sa nemenia na dennej báze.

Prístup k BI riešeniu bude mať dvanásť zamestnancov – desať z personálneho oddelenia a dvaja z vedenia firmy. Pre troch používateľov je zakúpená verzia Power BI Pro, ktorá im dovoľuje v prípade potreby upravovať vytvorený obsah, resp. vytvoriť nový. Používateľom, ktorí prejavia záujem o mobilnú verziu, bude nainštalovaná a nakonfigurovaná mobilná aplikácia Power BI na smartphone alebo tablet, popri prípade aj na smart hodinky. Mobilná aplikácia je dostupná pre zariadenia s operačným systémom Android, Windows Mobile alebo iOS.

Celkový čas implementácie je odhadovaný na 24 hodín. Zahŕňa inštaláciu a konfiguráciu softwaru, napojenie BI riešenia na databázu, nastavenie automatického obnovovania, otestovanie funkčnosti a krátke školenie používateľov. Zmluva medzi firmou PwC a jej klientom je stanovená tak, že po dokončení vymenovaných činností PwC klientovi už neposkytuje ďalšiu podporu. V prípade žiadosti klienta o dodatočné úpravy alebo vytvorenie nového reportu, musí byť dohodnutá nová zákazka a podpísaná nová zmluva.

3.7 Ekonomické zhodnotenie a prínosy práce

V tejto časti popíšem náklady a prínosy, ktoré prinesie vytvorenie, implementácia a používanie Business Intelligence riešenia vytvoreného v nástroji Power BI. Náklady možno rozdeliť na jednorazové a paušálne. Tabuľka 19 obsahuje jednorazové náklady a tabuľka 20 paušálne náklady za jeden rok. Detailný rozpis ceny možno nájsť na stranách 60 a 61.

Tabuľka 19: Jednorazové náklady

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Jednorazové náklady	Suma
Cena za vytvorenie a implementáciu riešenia	77 600 Kč
CELKOM	77 600 Kč

Tabuľka 20: Paušálne náklady za rok

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Paušálne náklady za rok	Suma
Program Software Assurance	43 946 Kč
Licencie Power BI Pro pre troch používateľov	7 668 Kč
CELKOM	51 614 Kč

Vytvorenie a implementácia BI riešenia bude stáť 77 600 Kč jednorazovo a 51 614 Kč každý rok, vrátane prvého roku. Pre klienta to však znamená veľa prínosov, medzi najdôležitejšie patria:

- detailný prehľad o súčasných zamestnancoch firmy,
- prehľadné informácie o výberovom procese nových zamestnancov,
- rozvoj talentov,
- prehľad o nákladoch na učenie a rozvoj zamestnancov,
- zefektívnenie riadenia výkonnosti zamestnancov,
- podpora rozhodovacích procesov týkajúcich sa pracovnej sily,
- podporný nástroj pre nastavovanie pracovných podmienok,
- príležitosť zefektívniť výberový proces,
- a mnohé ďalšie.

3.8 SWOT analýza BI riešenia

V tejto časti zhodnotím navrhnuté BI riešenie s využitím SWOT analýzy, popíšem jeho silné a slabé stránky, hrozby a príležitosti.

Silné stránky:

- prehľadné zobrazenie,
- mobilná verzia dostupná pre operačné systémy Windows Phone, Android aj iOS,
- responzívne dashboardy,
- dostupné v češtine,
- podporované vo všetkých webových prehliadačoch,
- export do PDF, Excelu, PowerPointu,
- automatická aktualizácia dát každý týždeň,
- prívetivé a intuitívne používateľské prostredie.

Slabé stránky:

- vhodné iba pre túto konkrétnu štruktúru dát,
- neobsahuje prediktívne analýzy.

Príležitosti:

- prehľad o zamestnancoch a výberovom procese,
- kvalitnejšie rozhodnutia týkajúce sa pracovnej sily,
- efektívnejšie riadenie výkonnosti zamestnancov,
- rozvoj talentov,
- podpora procesu rozhodovania,
- podporný nástroj pre nastavovanie pracovných podmienok,
- efektívnejší výberový proces.

Hrozby:

- nesplnenie požiadaviek klienta,
- zmena štruktúry dát,
- zdraženie licencií,
- predĺženie doby tvorby a implementácie riešenia.

ZÁVER

V mojej diplomovej práci som sa venovala využitiu Business Intelligence (BI) pri analýze dát. Spracovávala som ju v oddelení Risk Assurance firmy PwC. Hlavným cieľom bolo analyzovať poskytnuté klientské dáta o zamestnancoch a výberovom procese, a získané výsledky prehľadne vizualizovať vo forme dashboardov v troch vybraných BI nástrojoch. Dielčím cieľom bolo porovnať vytvorené riešenia na základe definovaných kritérií a vybrať najvhodnejší nástroj.

Prácu som rozdelila do troch hlavných častí. V prvej som popísala teoretické východiská a dôležité pojmy ako dáta, Business Intelligence a jej architektúra, trendy na trhu Business Intelligence, tri vybrané BI nástroje, cloud computing a HR analytics. V druhej časti som predstavila medzinárodnú spoločnosť PwC, jej časť podnikajúcu v Českej republike a oddelenie Risk Assurance. Taktiež som definovala zadanie projektu, požiadavky klienta na požadované BI riešenie, dáta, ktoré som od klienta dostala, vrátane ich štruktúry. Tretia a zároveň najdôležitejšia časť obsahuje detailný popis BI nástrojov SAP Analytics Cloud, Microsoft Power BI a Qlik Sense, v ktorých som vytvárala dashboardy na základe požiadaviek klienta. Vytvorené riešenia som porovnávala s využitím bodovacej metódy. Najviac bodov získal a ako najvhodnejší vyšiel nástroj Power BI, ktorý som klientovi odporučila. Jednotlivé dashboardy a výsledky analýz som následne popísala. Nasledoval popis implementácie zvoleného BI riešenia, ekonomické zhodnotenie vrátane nákladov a prínosov a zhodnotenie pomocou SWOT analýzy.

V tejto diplomovej práci sa mi podarilo splniť stanovené ciele a vytvoriť BI riešenie podľa požiadaviek klienta. Pomôže mu získať prehľad o súčasných zamestnancoch a výberovom procese nových zamestnancov, robiť kvalitnejšie rozhodnutia týkajúce sa pracovnej sily, efektívnejšie riadiť výkonnosť zamestnancov, rozvíjať talenty a zefektívniť výberový proces.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- 1) GÁLA, Libor, Jan POUR a Zuzana ŠEDIVÁ. *Podniková informatika: počítačové aplikace v podnikové a mezipodnikové praxi*. 3., aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, 2015. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-5457-4.
- 2) SKLENÁK, Vilém. *Data, informace, znalosti a Internet*. Vyd. 1. Praha: C.H. Beck, 2001. C.H. Beck pro praxi. ISBN 80-717-9409-0.
- 3) LACKO, Ľuboslav. *Business Intelligence v SQL Serveru 2008: reportovací, analytické a další datové služby*. Brno: Computer Press, 2009. Databáze. ISBN 978-80-251-2887-9.
- 4) NOVOTNÝ, Ota, Jan POUR a SLÁNSKÝ. *Business intelligence: jak využít bohatství ve vašich datech*. Praha: Grada, 2005. Databáze. ISBN 80-247-1094-3.
- 5) POUR, Jan, Miloš MARYŠKA a Ota NOVOTNÝ. *Business intelligence v podnikové praxi*. Praha: Professional Publishing, 2012. ISBN 978-80-7431-065-2.
- 6) LACKO, Ľuboslav. *Databáze: datové sklady, OLAP a dolování dat s příklady v Microsoft SQL Serveru a Oracle*. Brno: Computer Press, 2003. ISBN 80-722-6969-0.
- 7) WITHEE, Ken. *Microsoft business intelligence for dummies*. Hoboken, NJ: Wiley Pub., 2010. ISBN 978-0-470-52693-4.
- 8) RUD, Olivia Parr. *Data Mining: praktický průvodce dolováním dat pro efektivní prodej, cílený marketing a podporu zákazníků (CRM)*. Praha: Computer Press, 2001. Databáze. ISBN 80-722-6577-6.
- 9) BANGE, Carsten et al. BI Trend Monitor 2018: The World's Largest Survey on BI Trends. *BARC Research* [online]. Würzburg, ©2017 [cit. 2018-02-12]. Dostupné z: http://barc-research.com/wp-content/uploads/2017/11/BARC-BI_Trend_Monitor_2018-Online.pdf
- 10) Top 10 Business Intelligence Trends 2018. *Tableau Software* [online]. ©2003-2018 [cit. 2018-02-13]. Dostupné z: <https://www.tableau.com/reports/business-intelligence-trends>

- 11) YEFSKY, Jeffrey. What Does Business Intelligence Look Like in 2018? *5x Technology* [online]. San Diego, ©2017 [cit. 2018-02-14]. Dostupné z: <https://www.5xtechnology.com/blog-business-intelligence-plus/business-intelligence-2018>
- 12) POUR, Jan. Self-service business intelligence. *Systémová integrace* [online]. Praha: Česká společnost pro systémovou integraci, ©2014 [cit. 2018-02-15]. ISSN 1804-2716. Dostupné z: http://www.cssi.cz/cssi/system/files/all/SI_2014_1-2_8_Pour.pdf
- 13) HOPKINS, Devon. The Top Trends in Data Visualization for 2018. *CARTO Blog* [online]. ©2017 [cit. 2018-02-15]. Dostupné z: <https://carto.com/blog/top-trends-data-visualization-2018/>
- 14) *Dashboards - Gartner IT Glossary* [online]. ©2018 [cit. 2018-01-24]. Dostupné z: <https://www.gartner.com/it-glossary/dashboard>
- 15) Gartner Survey Finds Chief Data Officers Are Delivering Business Impact and Enabling Digital Transformation. *Gartner* [online]. Stamford: ©2017 [cit. 2018-02-15]. Dostupné z: <https://www.gartner.com/newsroom/id/3835963>
- 16) Gartner Says By 2020, Artificial Intelligence Will Create More Jobs Than It Eliminates. *Gartner* [online]. Stamford, ©2017 [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: <https://www.gartner.com/newsroom/id/3837763>
- 17) STANČÍK, Martin. Bezplatný analytický nástroj představil Microsoft. In: *Computer World: Software* [online]. ©2015 [cit. 2018-01-15]. Dostupné z: <http://computerworld.cz/software/bezplatny-analyticky-nastroj-predstavil-microsoft-51744>
- 18) *Power BI* [online]. Redmond, ©2018 [cit. 2018-01-15]. Dostupné z: <https://powerbi.microsoft.com>
- 19) Přehled jazyka DAX (Data Analysis Expressions). *Microsoft TechNet* [online]. ©2018 [cit. 2018-01-15]. Dostupné z: [https://technet.microsoft.com/cs-cz/library/gg399181\(v=sql.110\).aspx](https://technet.microsoft.com/cs-cz/library/gg399181(v=sql.110).aspx)
- 20) Who We Are. *SAP* [online]. Walldorf [cit. 2018-01-15]. Dostupné z: <https://www.sap.com/about/careers/who-we-are.html>
- 21) *SAP Analytics Cloud* [online]. [cit. 2018-01-15]. Dostupné z: <https://www.sapanalytics.cloud/product/>

- 22) Qlik Sense. *Qlik* [online]. Radnor, ©2018 [cit. 2018-01-15]. Dostupné z: <https://www.qlik.com/us/products/qlik-sense>
- 23) VELTE, Anthony T., Toby J. VELTE a Robert C. ELSENPETER. *Cloud Computing: praktický průvodce*. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-3333-0.
- 24) MELL, Peter a Timothy GRANCE. The NIST Definition of Cloud Computing. In: *National Institute of Standards and Technology* [online]. Gaithersburg, ©2011 [cit. 2018-01-16]. Dostupné z: <http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>
- 25) SOSINSKY, Barrie A. *Cloud computing bible*. Chichester: John Wiley [distributor], 2011. ISBN 978-0-470-90356-8.
- 26) CHANDRASEKARAN, Karthekeyan. *Essentials of Cloud Computing*. 1. Florida, USA: CRC Press, 2014. ISBN 978-1-4822-0544-2.
- 27) Nastupuje HR analytika: Vybudujte svoj tím. *Simple Talent* [online]. ©2016 [cit. 2018-01-25]. Dostupné z: <http://www.simpletalent.sk/trendy/nastupuje-hr-analytika-vybudujte-svoj-tim>
- 28) How to Improve Your Talent Analytics Team. *CEB: Blogs* [online]. ©2016 [cit. 2018-01-25]. Dostupné z: https://www.cebglobal.com/blogs/how-to-improve-your-talent-analytics-team/?business_line=human-resources
- 29) How we are structured: Corporate Governance. *PwC* [online]. ©2017 [cit. 2018-02-06]. Dostupné z: <https://www.pwc.com/gx/en/about/corporate-governance/network-structure.html>
- 30) GRASSEOVÁ, Monika, Radek DUBEC a David ŘEHÁK. *Analýza v rukou manažera: 33 nejpoužívanějších metod strategického řízení*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2621-9.
- 31) How we are structured: Corporate Governance. *PwC* [online]. ©2017 [cit. 2018-02-06]. Dostupné z: <https://www.pwc.com/gx/en/about/corporate-governance/network-structure.html>
- 32) Fortune Global 500 List 2017: See Who Made It. *Fortune* [online]. ©2017 [cit. 2018-02-06]. Dostupné z: <http://fortune.com/global500/>
- 33) About us: PwC. *PwC* [online]. ©2017 [cit. 2018-02-06]. Dostupné z: <https://www.pwc.com/gx/en/about.html>

- 34) History and Milestones: Pwc. *PwC* [online]. ©2017 [cit. 2018-02-06]. Dostupné z: <https://www.pwc.com/us/en/about-us/pwc-corporate-history.html>
- 35) O nás. *PwC Česká republika* [online]. ©2017-2018 [cit. 2018-02-06]. Dostupné z: <https://www.pwc.com/cz/cs/o-nas.html>
- 36) Řízení rizik. *PwC Czech Republic* [online]. ©2017-2018 [cit. 2018-02-08]. Dostupné z: <https://www.pwc.com/cz/cs/sluzby/risk-assurance.html>
- 37) HOWSON, Cindi et al. Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms. *Gartner* [online]. Stamford, 26 February 2018 [cit. 2018-03-06]. Dostupné z: <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-4PUK79W&ct=180130&st=sb>
- 38) Jak fungují magické kvadranty? In: *KPC-Group: INSIDE* [online]. Praha, ©2013 [cit. 2018-01-15]. Dostupné z: <https://kpc-group.cz/wp-content/uploads/2013/07/magicke-kvadranty.pdf>
- 39) SAP Analytics Cloud Plans and Pricing: Real-Time Analytics as a Service. *SAP* [online]. [cit. 2018-04-10]. Dostupné z: <https://www.sap.com/products/cloud-analytics/pricing.html>
- 40) Pricing for Power BI: Microsoft *Power BI. Power BI: Interactive Data Visualization BI Tools* [online]. Redmond, c2018 [cit. 2018-04-14]. Dostupné z: <https://powerbi.microsoft.com/en-us/pricing/>
- 41) Qlik Sense Cloud Pricing. *Qlik* [online]. Radnor, c1993-2018 [cit. 2018-04-25]. Dostupné z: <https://eu.qlikcloud.com/pricing>

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1: Hlavné komponenty BI a ich väzby	14
Obrázok 2: Všeobecná koncepcia architektúry BI	15
Obrázok 3: Top 20 trendov v BI odvetví podľa prieskumu spoločnosti BARC	19
Obrázok 4: Top 10 trendov v BI odvetví podľa spoločnosti Tableau Software	20
Obrázok 5: Logo Power BI	24
Obrázok 6: Architektúra Power BI	25
Obrázok 7: Logo SAP Analytics Cloud	26
Obrázok 8: Logo Qlik Sense	26
Obrázok 9: SWOT analýza	30
Obrázok 10: Logo PwC	31
Obrázok 11: Organizačná štruktúra oddelenia Risk Assurance	33
Obrázok 12: Diagram prepojenia tabuliek	38
Obrázok 13: Magický kvadrant pre BI 2018	43
Obrázok 14: Úvodná stránka SAP Analytics Cloud	45
Obrázok 15: Príprava dát v SAP Analytics Cloud	46
Obrázok 16: Tvorba dashboardu v SAP Analytics Cloud	47
Obrázok 17: Príklad vypočítaného faktu v SAP Analytics Cloud	48
Obrázok 18: Mobilná verzia SAP Analytics Cloud	50
Obrázok 19: Úvodná stránka Power BI Desktop	53
Obrázok 20: Príprava dát v Power BI Desktop	54
Obrázok 21: Tvorba dashboardu v Power BI Desktop	55
Obrázok 22: Mobilná verzia Power BI	57
Obrázok 23: Dashboard v mobilnej aplikácii Power BI	58
Obrázok 24: Panel Pomocník v Power BI Desktop	59
Obrázok 25: Úvodná stránka Qlik Sense Desktop	62
Obrázok 26: Príprava dát v Qlik Sense Desktop	63
Obrázok 27: Tvorba dashboardu v Qlik Sense Desktop	64

Obrázok 28: Dashboard Age and Gender	71
Obrázok 29: Dashboard Employee Performance.....	72
Obrázok 30: Dashboard Employee Development	73
Obrázok 31: Dashboard Employee Compensation.....	74
Obrázok 32: Dashboard Countries.....	75
Obrázok 33: Dashboard Employee Recruitment	76
Obrázok 34: Dashboard Recruitment Flow	77

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1: Atribúty tabuľky Employee Data	38
Tabuľka 2: Atribúty tabuľky Recruitment	40
Tabuľka 3: Atribúty tabuľky Location	40
Tabuľka 4: Atribúty tabuľky Original Company	41
Tabuľka 5: Atribúty tabuľky Department	41
Tabuľka 6: Atribúty tabuľky Recruitment Channel	41
Tabuľka 7: Cena za licencie SAP Analytics Cloud	51
Tabuľka 8: Cena za prácu - SAP Analytics Cloud	52
Tabuľka 9: Cena za licencie Power BI	59
Tabuľka 10: Cena za prácu - Power BI	60
Tabuľka 11: Celkové náklady za prvý rok - Power BI	61
Tabuľka 12: Cena za licencie Qlik Sense Cloud	66
Tabuľka 13: Cena za licencie Qlik Sense	67
Tabuľka 14: Cena za prácu - Qlik Sense	67
Tabuľka 15: Celkové náklady za prvý rok - Qlik Sense	68
Tabuľka 16: Kritériá pre výber najvhodnejšieho nástroja	68
Tabuľka 17: Bodovacia stupnica	69
Tabuľka 18: Porovnanie BI nástrojov	70
Tabuľka 19: Jednorazové náklady	79
Tabuľka 20: Paušálne náklady za rok	79