



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV INFORMATIKY

INSTITUTE OF INFORMATICS

APLIKACE BUSINESS INTELLIGENCE VE FIREMNÍM PROSTŘEDÍ

APPLICATION OF BUSINESS INTELLIGENCE IN A CORPORATE ENVIRONMENT

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Daniel Makuch

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jan Luhan, Ph.D., MSc

BRNO 2021

Zadání diplomové práce

Ústav:	Ústav informatiky
Student:	Bc. Daniel Makuch
Studijní program:	Systémové inženýrství a informatika
Studijní obor:	Informační management
Vedoucí práce:	Ing. Jan Luhan, Ph.D., MSc
Akademický rok:	2020/21

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:

Aplikace Business Intelligence ve firemním prostředí

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod
Cíle práce, metody a postupy zpracování
Teoretická východiska práce
Analýza současného stavu
Vlastní návrhy řešení
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Cíle, kterých má být dosaženo:

Navrhnout řešení reportingu pro potřeby konkrétního subjektu. Výstupem práce bude automatizovaný monitoring firemních reportů.

Základní literární prameny:

HARINATH, S. et al. Professional Microsoft SQL Server 2012 Analysis Services with MDX and DAX. 1st ed. Indianapolis: Wiley, 2012. 1129 s. ISBN 978-1-118-10110-0.

CHMELÁR, M. Reporting v Power BI, PowerPivot a jazyk DAX. Pezinok: Smart People, 2018. 557 s. ISBN 978-80-973078-0-6.

LABERGE, R. Datové sklady - Agilní metody a business intelligence. 1. vyd. Praha: Computer Press, 2012. 352 s. ISBN 978-80-251-3729-1.

NOVOTNÝ, O., J. POUR a D. SLÁNSKÝ. Business Intelligence: jak využít bohatství ve vašich datech. 1. vyd. Praha: Grada, 2005. 256 s. ISBN 80-247-1094-3.

POUR, J., M. MARYŠKA a O. NOVOTNÝ. Business intelligence v podnikové praxi. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2012. 276 s. ISBN 978-80-7431-065-2.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2020/21

V Brně dne 28.2.2021

L. S.

Mgr. Veronika Novotná, Ph.D.
ředitel

doc. Ing. Vojtěch Bartoš, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Diplomová práca sa zaoberá návrhom a tvorbou riešenia reportingu vo firemnom prostredí nad vybraným Business Intelligence systémom. Najvhodnejšie riešenie Business Intelligence bude vybrané na základe podnikom zadaných kritérií a porovnávaní už existujúcich riešení. Výstupom diplomovej práce bude automatický monitoring firemných reportov v prostredí Business Intelligence, a to v informačnej aj vizuálne atraktívnej forme.

Abstract

The diploma thesis deals with the design and creation of a reporting solution in a corporate environment over a selected Business Intelligence system. The most suitable Business Intelligence solution will be selected on the basis of criteria specified by the company and a comparison of existing solutions. The output of the diploma thesis will be automatic monitoring of company reports in the Business Intelligence environment, both in information and visually attractive form.

Kľúčové slová

Business Intelligence, Power BI, Tableau, Report, Dashboard, Scorecard, KPI

Key words

Business Intelligence, Power BI, Tableau, Report, Dashboard, Scorecard, KPI

Bibliografická citácia

MAKUCH, Daniel. *Aplikace Business Intelligence ve firemním prostředí* [online]. Brno, 2021 [cit. 2021-05-14]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/135345>.
Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav informatiky. Vedoucí práce Jan Luhan.

Čestné prehlásenie

Prehlasujem, že predložená diplomová práca je pôvodná a spracoval som ju samostatne.
Prehlasujem, že citácia použitých prameňov je úplná, že som vo svojej práci neporušil autorské práva (v zmysle Zákona č. 121/2000 Sb., o práve autorskom a právach súvisiacich s právom autorským).

V Brne dňa 14. mája 2021

.....

podpis autora

Pod'akovanie

Moje pod'akovanie patrí pánovi Ing. Jánovi Luhanovi, Ph.D., MSc za vedenie tejto diplomovej práce, za jeho cenné a odborné rady a za jeho čas. Ďalej by som sa chcel pod'akovať všetkým, ktorí mi boli pri tvorbe tejto práce nápomocní.

OBSAH

ÚVOD	11
CIELE PRÁCE, METÓDY A POSTUPY SPRACOVANIA	12
1 TEORETICKÉ VYCHODISKA PRÁCE	13
1.1 Dáta	13
1.2 Informácia	13
1.3 Znalosti.....	14
1.4 Databáza	15
1.4.1 Integrita databáze	16
1.4.2 Kardinalita vzťahov	18
1.4.3 Databázové modely.....	18
1.5 Digitalizácia	20
1.6 Business Intelligence.....	21
1.6.1 ETL a Big Data	22
1.6.2 Infraštruktúra Business Intelligence	23
1.7 Trendy na trhu Business Intelligence	25
1.7.1 Self-Service Business Intelligence.....	27
1.7.2 Vizualizácia dát.....	28
1.7.3 Data Governance (Správa dát)	29
1.8 Reporting.....	30
1.9 PESTLE Analýza	32
1.10 Porterova analýza piatich síl.....	33
1.11 McKinsey 7S	34
1.12 SWOT Analýza	35
2 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU	36
2.1 Základné informácie o spoločnosti	36

2.2	Prítomnosť na trhu	36
2.3	PESTLE Analýza spoločnosti	38
2.3.1	Sociálne faktory	38
2.3.2	Legislatívne faktory	38
2.3.3	Ekonomické faktory.....	39
2.3.4	Politické faktory.....	39
2.3.5	Technologické faktory	39
2.3.6	Ekologické faktory.....	40
2.4	Porterova analýza piatich síl	40
2.4.1	Rivalita medzi existujúcimi konkurentmi	40
2.4.2	Riziko vstupu potenciálnych konkurentov	40
2.4.3	Vyjednávacia sila odberateľov	41
2.4.4	Vyjednávacia sila dodávateľov	41
2.4.5	Hrozba substitučných výrobkov	41
2.5	McKinsey 7S	42
2.5.1	Stratégia	42
2.5.2	Štruktúra.....	42
2.5.3	Systémy.....	42
2.5.4	Štýl	43
2.5.5	Skupina	43
2.5.6	Schopnosti.....	43
2.5.7	Zdieľané hodnoty	43
2.6	SWOT Analýza spoločnosti	44
2.7	Súhrn analýz.....	44
2.8	Súčasný stav reklamácií v spoločnosti	45
2.9	Požiadavky spoločnosti na aplikáciu	46

2.10	Konkurenčné softwarové riešenia	46
2.10.1	Microsoft Power BI	47
2.10.2	Tableau.....	50
2.11	Porovnanie dostupných riešení	53
3	VLASTNÉ NÁVRHY RIEŠENIA.....	58
3.1	Power BI Desktop	58
3.1.1	Nahrávanie dát do Power BI Desktop.....	59
3.1.2	Vytvorenie dátového modelu v Power BI Desktop	62
3.2	Vytváranie zostáv v prostredí Power BI Desktop	63
3.2.1	Tvorba zostavy PTA E2E pomocou aplikácie Power BI Desktop	64
3.3	Integrácia obsahu Power BI Desktop do služieb Power BI Service, Microsoft Teams a SharePoint Online.....	74
3.4	Obnovenie údajov v službe Power BI Service.....	81
3.5	Spracovanie projektovej dokumentácie zostavy Power BI.....	83
3.6	Ekonomické zhodnotenie projektu.....	88
3.7	Prínosy Reportovacieho riešenia.....	89
	ZÁVER	90
	ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV.....	91
	ZOZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKOV	95
	ZOZNAM POUŽITÝCH TABULIEK.....	98
	ZOZNAM POUŽITÝCH PRÍLOH	99

ÚVOD

V dnešnej dobe je veľkým trendom, ktorý nasleduje väčšina veľkých organizácií je digitalizácia a digitálna transformácia. Digitalizácia sa aktuálne vyskytuje vo všetkých firemných procesoch, pomáha nám vytvárať nové produkty, či služby a taktiež ovplyvňuje spôsob komunikácie so zamestnancami a zákazníkmi podniku. Digitalizácia zjednodušené znamená previesť analogický zber dát na dáta digitálne. V súčasnosti je potrebné viesť spoločnosti ku práci s údajmi za účelom skvalitňovania poskytovaných služieb. Podnik, ktorý chce využívať svoj potenciál naplno, mal by svoje prostriedky investovať predovšetkým do ukladania, analýzy, spracovania a následnej vizualizácie dát. Prakticky každá jedna spoločnosť používa nejaký informačný systém. Môže sa jednať napríklad o systém určený pre skladovanie zásob, vybavovanie objednávok, modul určený pre účtovníctvo atď. Vďaka týmto systémom sa v podnikoch hromadí stále väčšie množstvo dát. Vrcholný manažment a vedenie spoločnosti potrebujú mať pravidelný prehľad o celkovom stave podniku aby sa dokázali v situáciách, ktorým v podniku čelia dokázali správne strategicky rozhodnúť. Aby bolo možné tieto údaje využiť a získať z nich potrebné informácie, je nutné tieto dáta spracovať. K spracovaniu týchto dát sa používajú najčastejšie nástroje Business Intelligence.

V tejto práci bude navrhnuté riešenie automatického reportingu nad vybraným Business Intelligence systémom, pričom tento systém vzíde z dôkladnej analýzy nástrojov, ktorými spoločnosť aktuálne disponuje. Následne bude vytvorené reportovacie riešenie pomocou vybraného systému na základe požiadaviek spoločnosti, a na konci taktiež prebehne záverečné zhodnotenie.

CIELE PRÁCE, METÓDY A POSTUPY SPRACOVANIA

Táto diplomová práca sa venuje využitiu Business Intelligence pri analýze podnikových dát, pričom hlavným cieľom tejto diplomovej práce je vytvorenie automatického reportovacieho riešenia nad vybraným Business Intelligence systémom. V tomto reportovacom riešení budem analyzovať poskytnuté firemné dáta spoločnosti o jednotlivých výrobkoch a zamestnancoch spoločnosti, a získané výsledky budem prehľadne vizualizovať vo forme zostáv, vo vybranom nástroji určenom k Business Intelligence. Toto reportovacie riešenie vytvorím buď v nástroji Power BI Desktop alebo Tableau na základe dôkladnej analýzy požiadaviek spoločnosti a jednotlivých možností týchto dvoch riešení. Tieto dva nástroje spoločnosť pravidelne používa vo svojich reportovacích riešeniach a disponuje naň korporátnou licenciou, preto do úvahy vstupujú len tieto dve aplikácie. Spoločnosť si od tohto monitorovacieho riešenia sľubuje sprehľadnenie procesu o svojich výrobkoch a zrýchlenie jednotlivých rozhodovacích procesov. Súčasťou tejto práce bude taktiež ekonomické zhodnotenie a prínosy tohto reportovacieho riešenia pre spoločnosť.

Táto práca je rozdelená do troch hlavných častí. V prvej časti práce sa budem zaoberať teoretickými východiskami, z ktorých budem následne vychádzať v analytickej a praktickej časti. Druhá časť práce sa bude venovať základným údajom o našej spoločnosti a požiadavkám tejto organizácie na nami navrhovaný monitorovací systém nad vybraným Business Intelligence riešením. Taktiež v tejto časti práce budem porovnávať, v ktorom systéme bude lepšie spoločnosťou požadované monitorovacie riešenie nakoniec navrhnuť a realizovať. V tretej a zároveň najdôležitejšej časti tejto práce popíšem vytvorené riešenie nad vybraným Business Intelligence systémom, ktorý bude vybraný na základe analýzy z predošlej časti tejto práce. Posledným krokom bude zhrnutie jednotlivých nákladov na toto riešenie a popis prínosov tohto monitorovacieho systému pre našu spoločnosť.

1 TEORETICKÉ VYCHODISKA PRÁCE

Nasledujúca kapitola popisuje základné teoretické východiská týkajúce sa tvorby reportingu, Business Intelligence, modelovania dát a iných základných pojmov, ktorým je nutné porozumieť pre správne pochopenie informácií v tejto diplomovej práci.

1.1 Dáta

Dáta sú v informatike údaje zaznamenávané v digitálnej (číselnej) podobe, ktoré nám predstavujú hlavný predmet operácií v informatike t.j. sú určené k počítačovému spracovaniu. Bežne využívaným vyjadrením dát môže byť napríklad číslo, text, obrázok, zvuková stopa, ktoré sú zapísané v podobe postupnosti čísel (bajtov) a uložené napríklad v operačnej pamäti počítača, prípadne na záznamovom médiu ako pevný disk, CD, pamäťová karta, Flash disk atď. Dáta môžu byť organizované i štruktúrované. [1]

Pojem dáta je v informatike často zamieňaný s pojmom informácia, každopádne dáta sú iba prostým záznamom hodnôt a informácie sa z nich stávajú až po ich výklade v kontexte s využitím potrebných znalostí. [1]

Podľa analytickej spoločnosti IDC celkový počet dát v roku 2018 dosiahol hodnotu okolo 18 zettabytov (19 791 209 299 968 gigabytov). Prevažná väčšina týchto údajov bola vytvorená v posledných niekoľkých rokoch a tento rast nevykazuje žiadne známky spomalenia. IDC predpokladá, že počet týchto dát do konca roku 2025 porastie až na hodnotu 175 zettabytov. [2]

1.2 Informácia

S pojmom informácia sa môžeme stretnúť vo viacerých oboroch a ich odvetviach, pričom v každom z nich je tento pojem definovaný odlišne, preto je definícia tohto pojmu čiastočne intuitívna. Zjednodušene je možné informáciu popísať ako dáta v určitom kontexte, či dáta, ktoré sú nejakým spôsobom použiteľne a zrozumiteľne. [3]

Informácie taktiež môžu mať rozdielnu vnútornú hodnotu, ktorá sa väčšinou úmerne odvíja od kvality vstupných údajov vstupujúcich do procesu transformácie dát na informácie. [3]

Na informácie je možné prizerat' troma rozličnými pohľadmi, a to konkrétne:

- **Syntaktický pohľad** sa zaoberá vnútornou štruktúrou danej správy, predstavuje nám teda dáta.
- **Sémantický pohľad** sa zaujíma o vzťah znakov k objektu, procesov či javov, nezávisle na príjemcovi. Tento pohľad taktiež môže predstavovať poznatky z dát.
- **Pragmatický pohľad** sa zaoberá samotnou informáciou, kde skúmame jej vzťah k príjemcovi, prípadne ako túto informáciu môžeme využiť. [1]

1.3 Znalosti

Vďaka nástupu umelej inteligencie môžeme na informácie prizerat' ešte ďalším spôsobom, ktorý im môže byť nadriadený. Znalosť je možné chápať ako schopnosť človeka dávať informácie a vnemy do súvislosti a na základe toho usmerňovať svoje jednanie, či o niečom rozhodovať. Naše znalosti sú ovplyvnené predchádzajúcimi skúsenosťami a nabitými vedomosťami. Znalosti si teda človek nesie zo svojej minulosti - od detstva, život v rodine, školné vzdelávanie až po prax a vzdelávanie v práci. [3]

- Znalosti taktiež potrebujeme k tomu, aby sme mohli vytvárať informácie z dát, situácií alebo faktov.
- Znalosti každého človeka sú unikátne, pretože každý človek má iné zážitky a skúsenosti.
- Vďaka znalostiam môže človek interpretovať rôzne situácie a dáta, a môže im porozumieť. [3]

Jednu z najpoužívanejších klasifikácií znalostí vytvorili Ikujiro Nonaka a Hirotaka Takeuchi: [4]

Explicitné znalosti - môžu byť vyjadrené aj vo formálnom jazyku, ľahko sa predávajú ostatným, jednoducho sa spracovávajú pomocou informačných a komunikačných technológií.

Tacitné znalosti - osobné znalosti zahrnuté v individuálnej skúsenosti obsahujúce nehmotné faktory ako sú napríklad osobné presvedčenie, či hodnotové systémy, ich vyjadrenie formálnym jazykom je obtiažnejšie. [4]

1.4 Databáza

Databázu môžeme zjednodušene popísať ako veľké úložisko dát, s ktorými môžeme ďalej pracovať a získavať z nich informácie. Databázy sú všade okolo nás, napríklad jednoduchšia databáza telefónnych kontaktov v mobiloch, či sofistikovanejšie formy databáz ako napríklad informácie o pacientoch v nemocniciach. Výhodou takejto formy databáz je to, že v jeden okamžik ju môže využívať a čiastočne upravovať veľké množstvo užívateľov. Samotná databáza je následne zdieľaná naprieč celou spoločnosťou. V dnešnej dobe väčšina podnikov používa nejakú formu databáze, sú tu ukladané informácie napríklad o zamestnancoch, výrobkoch, stavy skladov, reklamáciách, informáciách o výrobe atď. [5]

Predchodcom databáz sú tzv. kartotéky, ktoré sa už v súčasnosti až tak často nepoužívajú, kartotéka je určitá forma papierovej databáze. Hlavnou nevýhodou kartoték je, že zaberajú veľké množstvo miesta a nie je v nich možné rýchlo vyhľadávať potrebné údaje. Kartotéky sú obvykle zoradené podľa jednej kľúčovej informácie, napríklad priezviska. Kartotéky sú zvyčajne uložené všetky na jednom mieste (kancelár, sklad) čo môže byť vo veľkých spoločnostiach problém. Nasledujúcim krokom bolo spracovanie týchto dát na strojoch. Spracovanie informácií prebiehalo na elektromechanických strojoch, tie sa následne používali ďalších 50. rokov. Za ďalší veľký míľnik je možné považovať vývoj počítačov v päťdesiatych rokoch 20. storočia. Ukázalo sa, že univerzálne používanie strojového kódu procesoru je pre databáze veľmi neefektívne. Takto sa začal vyvíjať vyšší programovací jazyk pre spracovanie dát. V roku 1970 vychádza prvý článok o relačných databázach, kde sa začína na dáta hľadať ako na tabuľky. O štyri roky neskôr vzniká prvá verzia dotazovacieho jazyka SQL. V nasledujúcich rokoch sa začínajú objavovať prvé objektovo orientované databáze, pričom ich filozofia vychádzala z objektovo orientovaných jazykov. Očakávalo sa, že tieto databáze vytlačia relačné systémy. Nakoniec sa tak nestalo a vznikli tak kombinácie týchto riešení pod názvom objektové - relačné databáze. [6]

Dnešné databáze sú v elektronickej podobe, teda nezaberajú žiaden fyzicky priestor. Je v nich možné okamžite vyhľadávať dáta, a to podľa rôznych parametrov zadaných užívateľom. Dáta v týchto databázach môžu byť určitým spôsobom usporiadané a sú užívateľovi k dispozícii v rôznych formách (tabuľky, grafy). [7]

Tieto dáta sú väčšinou rozdelené na čiastkové údaje (atribúty) o danej množine objektov, na základe ktorých je možné získať určitú informáciu, ktorá potom môže rozhodovať o určitom procese. Jednotlivé objekty v databázach sa nazývajú dátové entity, patria medzi nich napríklad tabuľky, indexy procesy, či pohľady. Tieto dátové entity môžu naberať rozličných dátových typov. [8]

- **Číselný typ** – Je určený pre celé a reálne čísla s pevnou aj plávajúcou desatinnou čiarkou.
- **Textový typ** – Obsahuje textové reťazce, zvyčajne do 255 znakov.
- **Logický typ** – Obsahuje logickú hodnotu Yes/No (True/False; 1/0).
- **Dátumový typ** – Obsahuje dátumový vstup, podporovaných je viacero rozličných formátov. [8]

Jednotlivé stĺpce v tabuľkách sa nazývajú atribúty. Môže sa jednať napríklad o meno, priezvisko, mesto, telefónne číslo atď. Atribút, ktorý je pre každý riadok unikátny sa nazýva primárny kľúč (medzi najpoužívanejší primárny kľúč patrí napríklad rodné číslo danej osoby). Cudzí kľúč zase vyjadruje vzťah medzi databázovými tabuľkami. Je možné vďaka nim získať riadky tabuliek, ktoré spolu navzájom súvisia. [8]

1.4.1 Integrita databáze

Integrita databáze značí, že údaje uložené v databáze odpovedajú predom definovaným pravidlám. Vďaka tomu je možné do databáze zadávať iba také dáta, ktoré odpovedajú dopredu definovaným kritériám (rešpektujú sa dátové typy pre dané stĺpce, prípadne obmedzené množstvo hodnôt pre dané stĺpce atď.). K zaisteniu týchto kritérií slúžia integritné obmedzenia. Jedná sa o nástroje, ktoré bránia do databáze vložiť nesprávne údaje, bránia taktiež ich strate či prípadnému poškodeniu stavajúcich dát v priebehu práce s databázou. [7]

Druhy integritných obmedzení:

- **Entitné integritné obmedzenie** – toto obmedzenie sa stará o zamedzenie uloženia dát, ktoré by v tomto stĺpci boli rovnaké ako v inom riadku. Je povinné a zaisťuje teda úplnosť primárneho kľúča.
- **Doménové integritné obmedzenie** – toto obmedzenie slúži k zaisteniu kontroly dátových typov definovaných u stĺpcov databázových tabuliek.
- **Referenčné integritné obmedzenie** – toto obmedzenie sa zaoberá vzťahmi medzi tabuľkami, ktoré podliehajú väzbám ich primárnych kľúčov.
- **Aktívna referenčná integrita** – určuje činnosť, ktorú databázový systém prevedie, pokiaľ je porušené nejaké obmedzujúce pravidlo. [7]

Dodržovanie integritných obmedzení:

Všeobecne existujú tri možné spôsoby, ako dokážeme zaistiť dodržovanie integritných obmedzení. [7]

- Umiestnenie jednoduchých mechanizmov pre dodržiavanie integritných obmedzení na strane databázového serveru - Toto je jeden z najlepších spôsobov ochrany dát. Zvyčajne je s ním spojená dlhšia odozva systému a nejde vždy zaistiť jeho prenositeľnosť na iný databázový systém.
- Umiestnenie ochranných mechanizmov na strane klienta - patria medzi najlepšiu voľbu, čo sa týka komfortu databázového systému, hrozí ale možný vznik chýb pri nutnosti kontrolných mechanizmov pre každú operáciu.
- Samostatné programové moduly na strane serveru - v súčasnej dobe sa využívajú v databázových systémoch tzv. trigger = samostatné procedúry, ktoré je možné spúšťať automatizovane pred, či po operáciách manipulujúcich s dátami, vďaka tomu je teda možné implementovať aj zložitejšie integritné obmedzenia. [7]

Najlepším riešením je kombinácia predchádzajúcich závislostí na konkrétnych podmienkach. Kontroly týchto integritných obmedzení sa zvyčajne aplikujú pri každej prevedenej operácii na dátach v databáze, čo taktiež znižuje nároky na server. [8]

1.4.2 Kardinalita vzťahov

Kardinalita vzťahov vyjadruje všeobecne počet výskytov entít zúčastňujúcich sa jedného výskytu vzťahu. Kardinalita nadobúda hodnoty "Jeden" prípadne "Mnoho". Vo všeobecnosti je možné rozlíšiť 4 typy vzťahov: [6]

- Medzi dátami nie je žiadna spojitosť, tj. neexistuje medzi nimi žiaden definovaný vzťah.
- 1:1 alebo 1..1 - Jednému záznamu v prvej tabuľke odpovedá práve jeden záznam v druhej tabuľke.
- 1:N alebo 1..* - Jednému záznamu v prvej tabuľke odpovedá viacero záznamov v druhej tabuľke. Najpoužívanejší typ relácie, odpovedá množstvu situácií z reálneho života.
- M:N - Niekoľko záznamov z prvej tabuľky odpovedá viacero záznamom z druhej tabuľky. Tento vzťah býva zvyčajne z praktických dôvodov rozdelený na dva vzťahy 1:N. Vznikne tak pomocná tabuľka zložená z kombinácie oboch kľúčov. [6]

1.4.3 Databázové modely

Podľa spôsobu ukladania dát a väzieb medzi nimi je možné rozdeliť databáze do niekoľkých základných typov:

Hierarchická databáza

Pri tomto type databáze sú údaje organizované do stromovej štruktúry, tj. jednotlivé záznamy predstavujú ako keby uzly v stromovej štruktúre. vzájomný vzťah medzi záznamami je typu rodič/potomok. Hľadané dáta v hierarchickej databáze vyžadujú navigáciu cez záznamy smerom od potomka, rodiča alebo do strany na ďalšieho potomka. Najväčšou nevýhodou tejto štruktúry databáze je komplikovanosť pri vkladaní nových záznamov, či rušení už stavajúcich záznamov. Veľmi často tak vzniká neorganizovanosť dát v databáze. [7]

Sieťová databáza

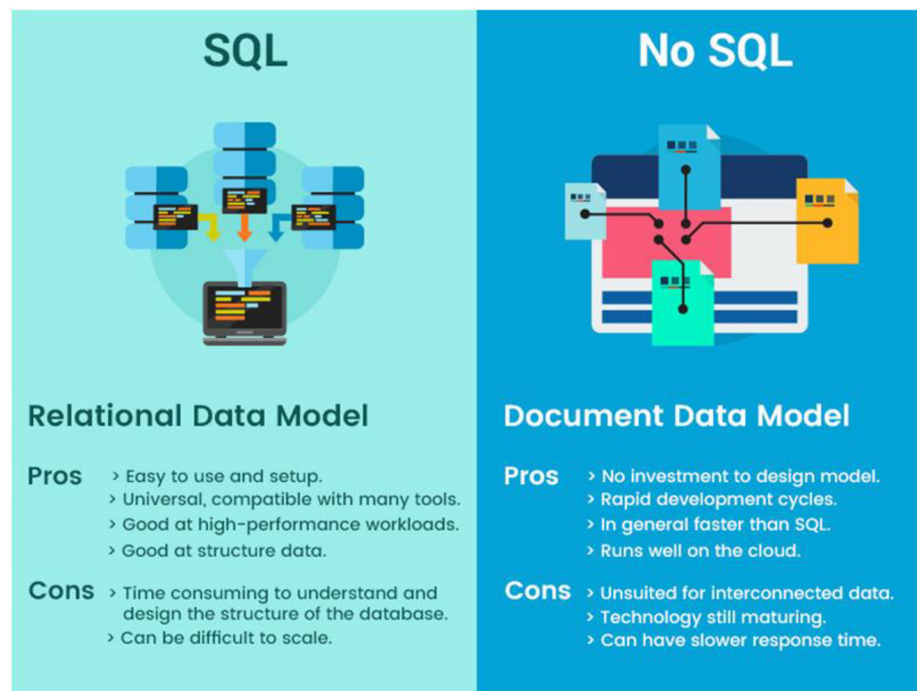
Tento model je v podstate zovšeobecnením hierarchického modelu, ktorý je doplnený o viacnásobné vzťahy. Tieto vzťahy spôsobujú záznamy rozličného alebo rovnakého typu, spojenie pritom môže byť realizované na jeden alebo viac záznamov. Prístup k prepojeným dátam je realizovaný priamo, bez ďalšieho vyhľadávania. Veľkou nevýhodou tejto databázy je prípadná náročná zmena jej štruktúry. [7]

Relačná databáza

Tento model je z uvedených modelov najnovší, patrí ale medzi najpoužívanejšie. V súčasnej dobe je najčastejšie používaný u komerčných systémov riadenia báze dát. Model má jednoduchú štruktúru. Dáta sú organizované do tabuliek, ktoré sa skladajú z riadkov a stĺpcov. V týchto tabuľkách sú následne vykonávané všetky databázové operácie. [7]

Objektová databáza

V posledných rokoch je stále väčší a väčší záujem o tzv. NOSQL databázy, tj. databázy, ktoré nie sú relačné. Zvyčajne je vyzdvihovaná ich škálovateľnosť. V súčasnej dobe ju využívajú napríklad spoločnosti ako Google, či Amazon pre obrovské objemy dát. Medzi najznámejšie NOSQL riešenia patrí napríklad softvér MongoDB. Objektové databázy sú podtypom NOSQL databázy. Obsahujú rozhranie pre objektovo orientované jazyky a ukladajú transparentné celé hierarchie objektov. [7]



Obr. 1: Rozdiel medzi SQL a NOSQL databázami [9]

1.5 Digitalizácia

Digitalizácia vstupuje do našich životov, či do firemného prostredia neustále intenzívnejšie. Digitalizáciu môžeme pozorovať všade okolo nás. Sme vlastníkmi rozličných smartphonov, či užívatelia internetu, pričom ešte len pred pár rokmi sme si kupovali hudbu na CD diskoch a ešte o pár rokov skôr dokonca na vinylových platniach. V dnešnej dobe nám postačí pripojenie k internetu a túto hudbu môžeme streamovať pomocou rozličných služieb ako napríklad YouTube, Spotify alebo Apple Music. Internet v našich životoch zaberá čoraz väčšie miesto. Digitalizácia ale nemá vplyv iba na spotrebiteľov - rovnako ovplyvňuje aj priemysel. S narastajúcimi požiadavkami zákazníkov vznikajúcich najmä kvôli internetu, rastie aj nátlak na výrobcov vyrábať a dodávať produkty predovšetkým rýchlo, kvalitne, na mieru požiadavkám zákazníkov, a to všetko za cenu masovej výroby. Z tohto vyplýva, že digitalizácia sa prejavuje do širokého spektra oblastí života spoločnosti, ktorá dokáže ovplyvňovať pracovný trh a podieľa sa na zvyšovaní efektívnosti výroby a kvality nášho života. Investície do digitalizácie majú teda veľký vplyv pre budúci rast všetkých priemyselných podnikov, nehladiac na ich odvetvie či veľkosť. Medzi hlavné výhody digitalizácie by sme mohli zaradiť: [10]

- **Rýchle uvedenie produktu na trh** - vzhľadom k rýchlo sa meniacim požiadavkám zákazníkov musia výrobcovia svoje produkty uvádzať na trh rýchlejšie, a to aj cez ich rastúcu komplexnosť.
- **Vyššia flexibilita** - spotrebiteľia požadujú riešenia ušité na mieru, ale za cenu masovej výroby. Masová výroba personalizovaných produktov musí byť teda čo najflexibilnejšia.
- **Rastúca efektívnosť** - Digitálne súbory je možné jednoducho upravovať, či prepisovať [10]

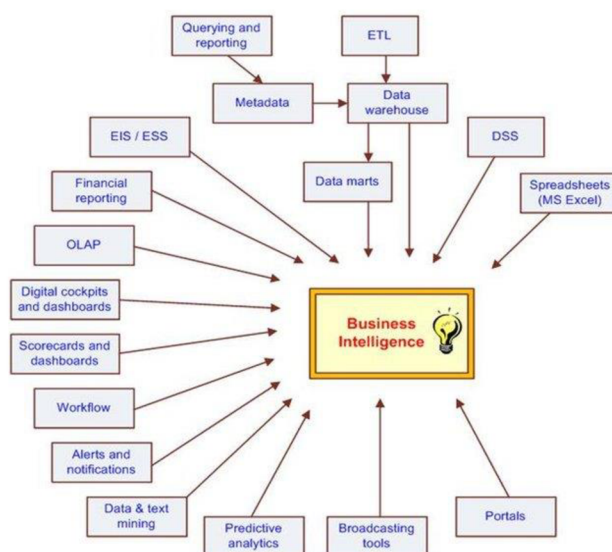
Okrem týchto prínosov so sebou digitalizácia nesie taktiež určité úskalia. Je totižto pomerne drahou a časovo náročnou záležitosťou. Prináša taktiež rozličné bezpečnostné riziká, a to napríklad v podobe kybernetických útokov na dané spoločnosti. Úprava digitálnych dokumentov taktiež môže viesť k prípadným pochybnostiam o autenticite týchto súborov. [10]

1.6 Business Intelligence

V organizáciách v dnešnej dobe prebieha veľké množstvo rozhodovania každú možnú chvíľu. Veľké množstvo týchto rozhodnutí je štruktúrovaných, vďaka čomu je možné ich automatizovať pomocou softwaru automatickej robotizácie procesov (RPA), či výkonných výpočetných jednotiek. Pracovníci sú z týchto procesov často vynechávaní, pretože nie sú tak výkonní ako stroje. Záznamy o týchto štruktúrovaných automatizovaných procesoch môžu monitorovať vyššie organizačné jednotky, ako napríklad manažéri spoločnosti. Ku spracovaniu nazbieraných dát v spoločnosti sa využíva práve modul podnikového informačného systému nazývaný Business Intelligence. [11]

„Business Intelligence zjednodušuje objavovanie informácií a ich analyzovanie, pomáha pracovníkom robiť rozhodnutia na každej úrovni v organizácii, a to ľahším prístupom, porozumením, analýzou, spoluprácou a prácou s informáciami kdekoľvek a kedykoľvek. Táto definícia Business Intelligence demonštruje to, že sa tradičné aplikácie riadené Business Intelligence vyvinuli tak, aby obsahovali niekoľko iniciatív na meranie, riadenie a zlepšenie výkonnosti jednotlivcov, procesov, tímov a obchodných jednotiek. Business Intelligence ponúka nástroje, ktoré umožňujú každému zamestnancovi prístup k dátam potrebným k tomu aby robili informované rozhodnutia, a tak mali možnosť pracovať tak ako to najlepšie vedia.” [12]

The Evolution of BI Capabilities

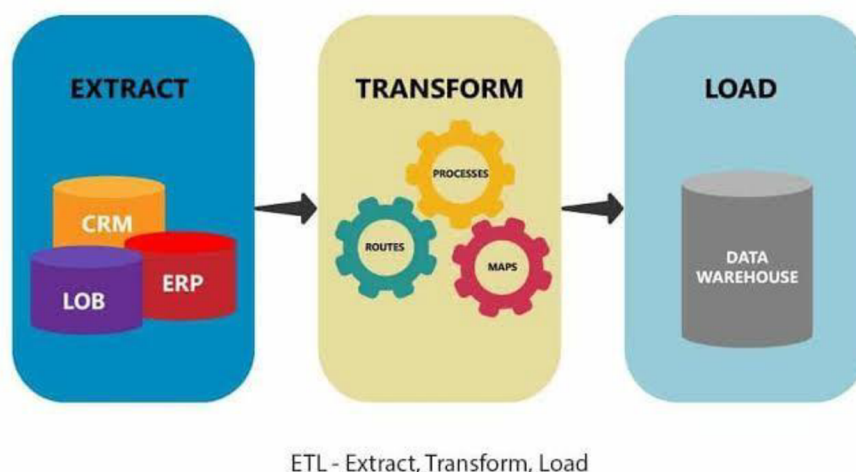


Obr. 2: Evolúcia Business Intelligence [13]

1.6.1 ETL a Big Data

Zber dát v spoločnosti je nesmierne dôležitý, pretože nemôžeme riadiť niečo, čo nedokážeme odmerať. V minulosti bolo možné sledovať iba niekoľko charakteristík chovania zákazníkov, pričom iba vo veľmi obmedzenom množstve sme tieto charakteristiky dokázali analyzovať a prevádzať ku prospechu spoločnosti. V dnešnej dobe, najmä vďaka nástupu digitalizácie a čím ďalej rozsiahlejšej prezentácie v online svete, a náraste online komercie je dnes o každom kroku človeka zbierané enormné množstvo dát, ktoré tým pádom tvoria jeho digitálnu stopu. Spolu s nárastom objemom týchto dát vznikli aj nástroje určené na ich analýzu. Spoločnosti ale nezberajú iba štruktúrované dáta, ktoré je možné zapísať do jednoduchej tabuľky. Okrem dát štruktúrovaných, spoločnosti taktiež zbierajú neštruktúrované dáta, či toky dát pôvodom napríklad z emailov, webových stránok, správ, elektronických čipov, či sociálnych médií, pre súbor takýchto dát vznikol názov Big Data. [11, 14]

Pre spoločnosť je nutné zaistiť čo možno najvyššiu možnú kvalitu dát, pričom pre zaistenie čo možno najvyššej kvality týchto dát používame proces ETL. Vo výpočtových technológiách reprezentuje skratka ETL proces extrakcie (**E**xtract), transformácie (**T**ransform) a nahrávania dát (**L**oad) z jedného, či viacerých zdrojov do dátového skladu, alebo do dátového trhoviska. Tieto dáta môžu byť extrahované z relačných databáz, tabuľkových procesorov a ďalších štruktúrovaných či neštruktúrovaných zdrojov dát. [14]

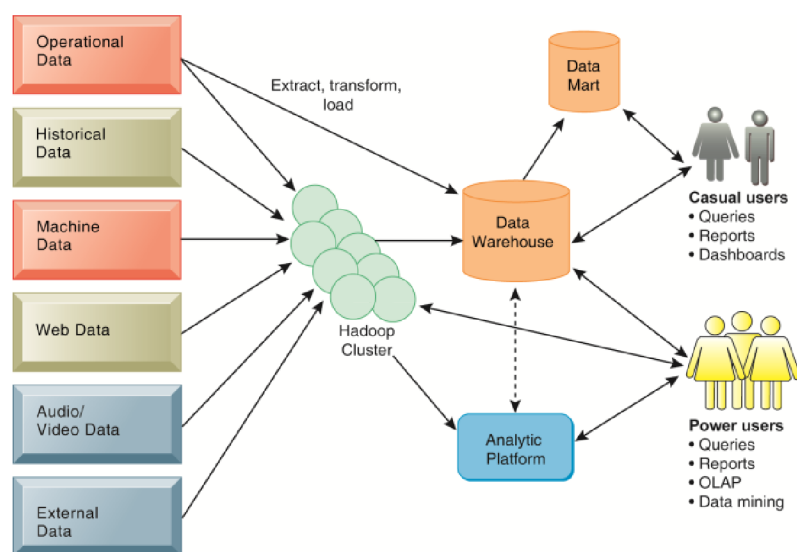


Obr. 3: ETL proces [15]

1.6.2 Infraštruktúra Business Intelligence

Pri zaobchádzaní s veľkými dátami musíme dbať na ich ukladanie a spracovávanie. Pokiaľ ako spoločnosť chceme získať z dát podnety ku zlepšeniu, pravdepodobne bude nutné sa pozrieť do viacerých systémov a dáta medzi sebou prepojiť. Infraštruktúra Business Intelligence obsahuje prvky ako dátové sklady (Data Warehouse), ktorý je taktiež príkladom tradičného databázového uloženia dát. Medzi ďalší príklad môžeme zaradiť dátové trhoviská, čo sú podskupiny dátových skladov s dátovým zameraním, prípadne technológiou Apache Hadoop, ktorý združuje dáta z rôznych zdrojov a tvorí tým Clustery. Jednou z najpodstatnejších častí infraštruktúry Business Intelligence je proces ETL. Tento proces sa stará o výber relevantných dát zo všetkých dostupných zdrojov a následne aj o ich očistenie a nahratie do požadovaných dátových štruktúr. [11]

Dáta sú následne nahrávané v požadovanej štruktúre k analýze a využitiu pre ďalšie nástroje ako dolovanie dát, či usporiadanie do OLAP (Online Analytical Processing) štruktúry. OLAP je multidimenzionálna kocka, ktorá dokáže pracovať s dátami z pohľadu rozličných dimenzií. Dáta sú uložené v databázy, ktorá je organizovaná ako 3D krychľa a teda môžeme postupovať jednotlivými dimenziami do šírky, hĺbky a dĺžky. Pre zjednodušenie si môžeme predstaviť obchod, ktorý predáva rozličné produkty, a to v rozličných štátoch, pričom by nás zaujímali ich predaje. Teda jedná strana krychle by bola práve produkty, druhá strana štáty a tretia strana by reprezentovala predaje. Vďaka OLAPu teda dokážeme zobrazit' všetky možné kombinácie, ktoré by medzi týmito troma dimenziami mohli nastať. [11]



Obr. 4: Infraštruktúra Business Intelligence [11]

Pre vysvetlenie základných rozdielov medzi technológiami Business Intelligence, v tabuľke nižšie uvádzam príklad medzi práve zmienenou OLAP technológiou a tradičnými transakčnými systémami.

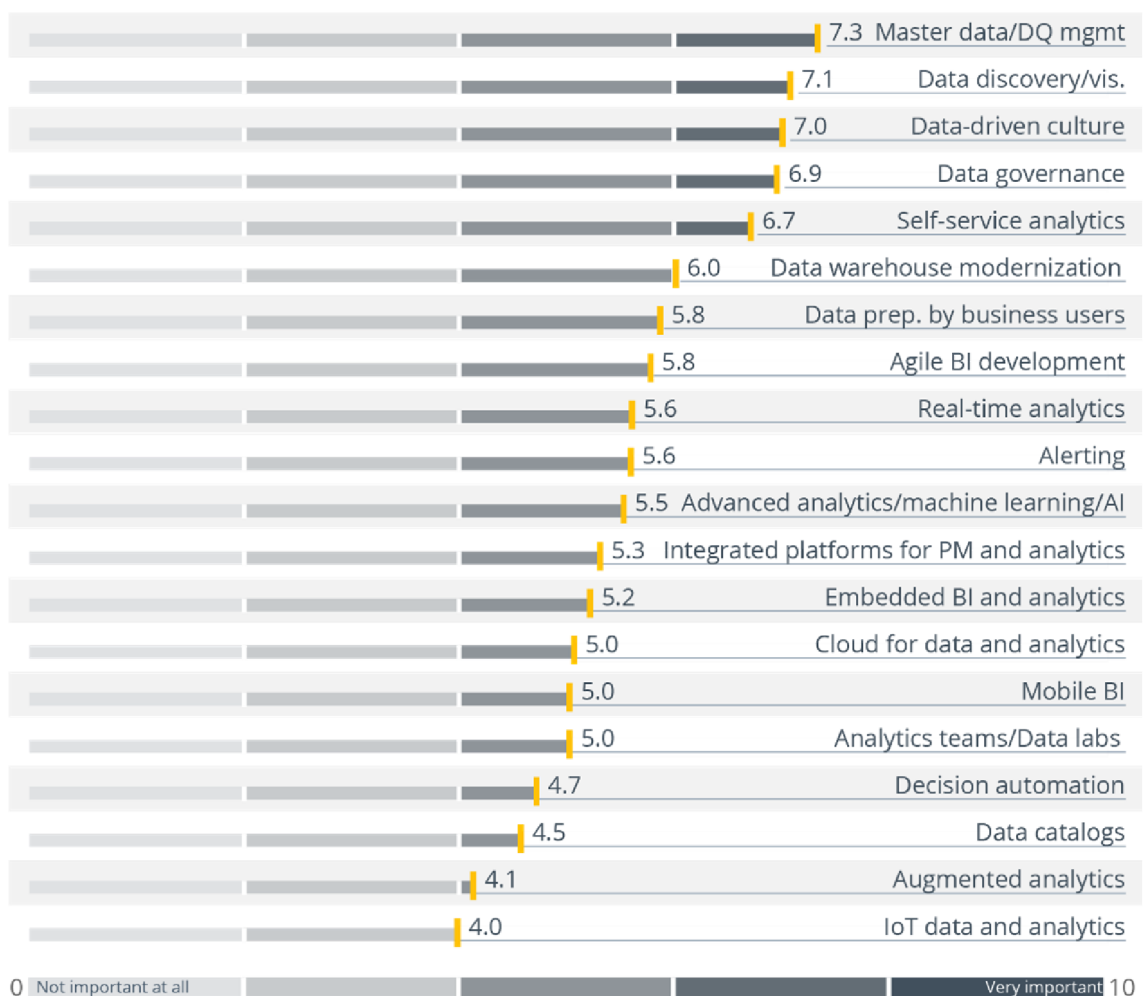
Tab. 1: Rozdiely medzi transakčnými systémami a Business Intelligence systémami [16]

Transakčné systémy	Business Intelligence systémy
Automatizované procesy	Podporuje rozhodovanie
Navrhnuté pre účinnosť	Navrhnuté pre efektivitu
Štruktúruje biznis	Adaptuje sa biznisu
Reaguje na udalosti	Vyvoláva udalosti
Optimalizované pre transakcie	Optimalizované pre dotazovanie

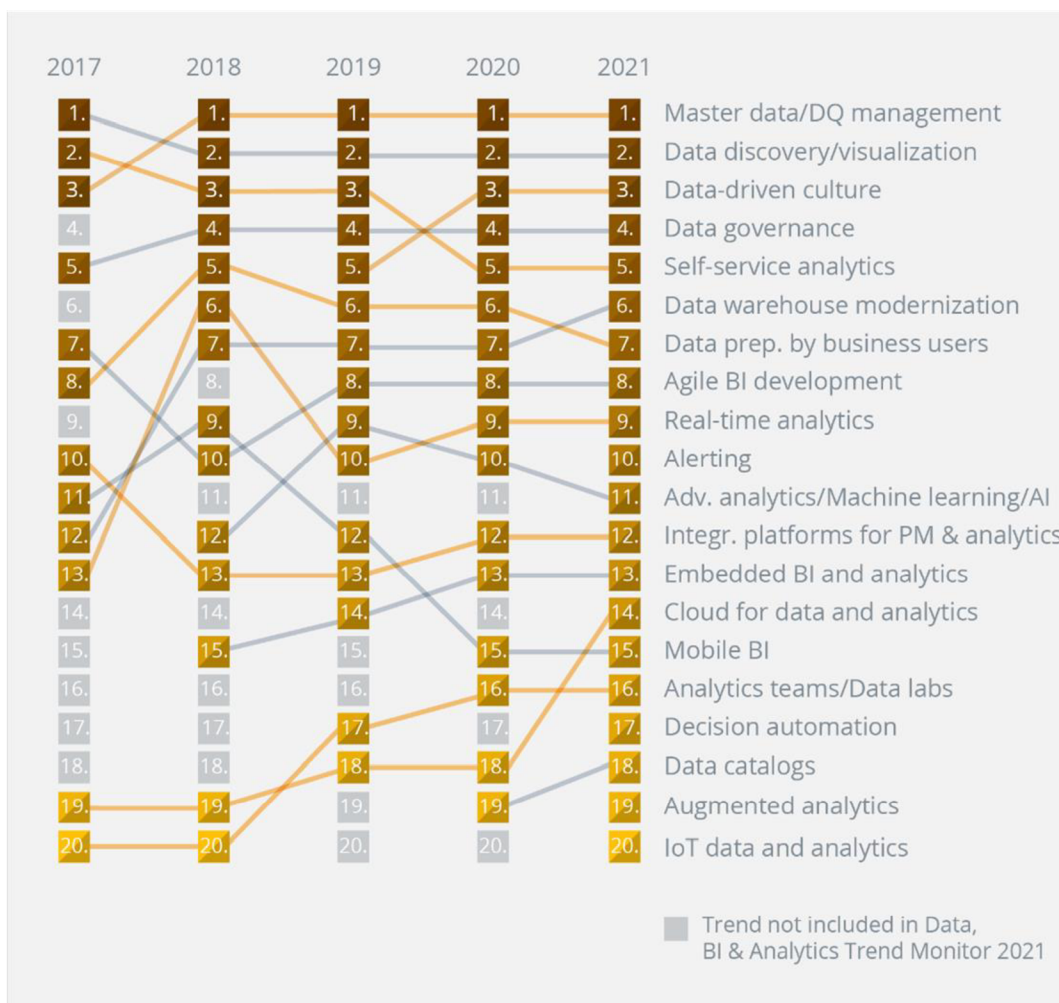
Z tabuľky vyššie vyplýva, že transakčné systémy plynú na dennej báze a Business Intelligence systémy sa musia neustále meniť, od tohto sa odvíja aj rozdielny typ údajov v týchto systémoch. V transakčných systémoch sú neustále aktuálne dáta, ktoré sa neustále aktualizujú (prepisujú sa, za najnovšie dáta), týkajúce sa iba daného zdroja, sú detailné a orientované na aplikácie, pričom v Business Intelligence sú aj historické dáta, kde namiesto prepisovania týchto dát sa tvoria periodické snapshoty (momentky), sú integrované, detailné a orientované na danú oblasť. Preto je možné Business Intelligence systémy použiť veľmi dobre k rozhodovaniu, keďže v nich môžeme vidieť historický vývoj dát a prehľady jednotlivých zainteresovaných oblastí, a teda sme schopní tieto dáta prehľadne vizualizovať na chronologickej ose grafu. [16]

1.7 Trendy na trhu Business Intelligence

Trh s Business Intelligence riešeniami sa neustále rozvíja a mení priamo úmerne s technologickým pokrokom. Business Intelligence patrí medzi jednu z najrýchlejšie sa rozvíjajúcich oblastí v rámci informačných technológií. Môžeme konštatovať, že Business Intelligence si upevnilo svoje miesto ako jeden z popredných nástrojov, ktoré sú určené pre podporu rozhodovania v spoločnostiach. Každé jedno z IT odvetví, či odvetví všeobecne je ovplyvňované rôznymi trendami, oblasť Business Intelligence nie je žiadnou výnimkou. [17]



Obr. 5: Trendy v oblasti Business Intelligence za rok 2021 podľa spoločnosti BARC [17]



Obr. 6: Trendy v oblasti Business Intelligence (2017-2021) podľa spoločnosti BARC [17]

Na obrázku číslo 5 je možné vidieť v súčasnosti TOP 20 trendov ovplyvňujúcich trh Business Intelligence. Poradie týchto trendov je určené na základe výsledkov prieskumu Business Intelligence Trend Monitor 2021 spoločnosti BARC (Business Application Research Center). Tohto prieskumu sa v roku 2021 zúčastnilo celkovo 2259 respondentov (bežní používatelia, konzultanti, predajcovia Business Intelligence riešení) z rozličných krajín, či z firiem odlišných veľkostí a odlišných odvetví. Respondenti hodnotili jednotlivé možnosti na stupnici od 0 do 10, pričom 10 signalizovala najvyššiu možnú dôležitosť trendu a naopak 0 signalizovala minimálnu možnú dôležitosť. Napriek globálnym zmenám v dôsledku pandémie COVID-19 zostávajú vedúce trendy nezmenené. Na prvých piatich miestach, tak ako v minulých rokoch sa umiestnili riadenie kvality dát, vizualizácia dát, self-service BI, data governance a príprava dát zamestnancami podniku. [17]

1.7.1 Self-Service Business Intelligence

Pod pojmom Self-Service BI, čo je možné preložiť aj ako samoobslužná BI, sa rozumejú nástroje, vďaka ktorým môžu tvoriť rozsiahle statické, dynamické, či Ad-hoc analýzy a vizualizácie nielen pokročilí užívatelia ale často aj bežní zamestnanci podniku, ktorých hlavnou náplňou práce nie je dátová analytika. Self-Service BI sa dá charakterizovať pojmami ako jednoduchosť, rýchlosť a intuitívnosť. Ich hlavným zmyslom je na základe nových technológií poskytnúť používateľom prostredie pre realizáciu svojich analytických úloh bez nutnosti využívania komplexných a zvyčajne komplikovaných Business Intelligence riešení. [18]

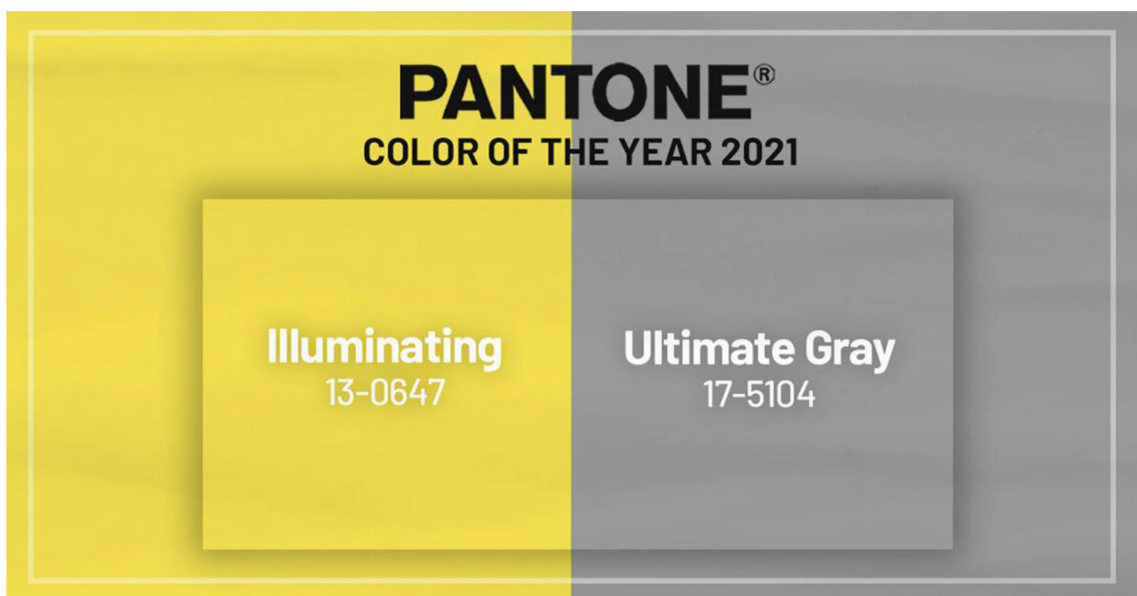
Self-Service BI dokáže realizovať multidimenzionálne uloženie a spracovanie údajov, ponúka taktiež efektívny a jednoduchý prístup k týmto dátam, poskytuje prostriedky pre výpočty a nasledujúce operácie (napríklad jazyk DAX, či MDX). Okrem iného je tento nástroj aj vhodným prostriedkom pre pochopenie podstaty a spôsobu využitia rozsiahlejších Business Intelligence nástrojov. Taktiež zdrojová a prevádzková náročnosť tohto riešenia je výrazne nižšia, a podstatne kratšia je aj doba potrebná na implementáciu potrebných analytických aplikácií. Týmto pádom je dôsledkom aj výrazne nižšia cena tohto riešenia. Na druhej strane, Self-service riešenia sa obvykle môžu realizovať iba pre určité jednoduchšie a izolovanejšie problémy, tj. obvykle ich nie je možné použiť pri úlohách, ktoré sa dotýkajú celého podniku. Ďalšou nevýhodou je obmedzená možnosť čistenia a konsolidácie dát. V minulosti boli priekopníkmi v Self-Service BI najmä malé, či novovzniknuté podniky, v súčasnosti ich má však vo svojom portfóliu väčšina najznámejších spoločností vyvíjajúcich Business Intelligence produkty. Medzi najznámejšie Self-Service produkty patrí Microsoft Power BI od spoločnosti Microsoft, Tableau od spoločnosti Tableau Software, či QlikView Sense od spoločnosti QlikTech. [18]



Obr. 7: Najznámejšie Self-Service BI riešenia [19]

1.7.2 Vizualizácia dát

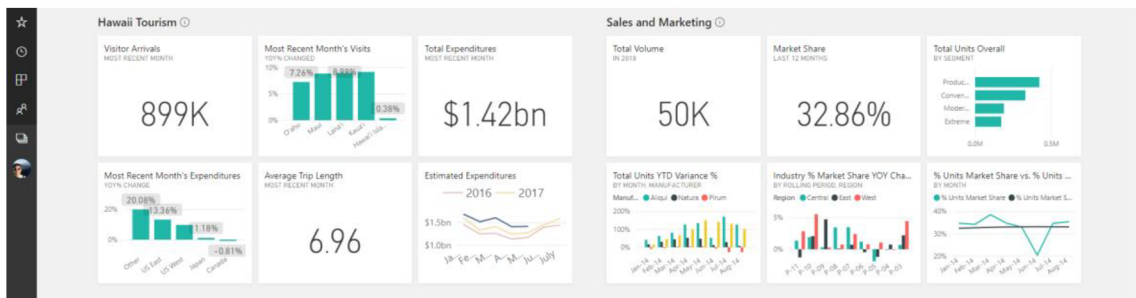
V minulosti sa pod pojmom vizualizácia dát rozumeli najmä tabuľky a statické grafy. Kvôli vysokému nárastu množstva spracovaných surových dát sa každým rokom vyvíjajú nové, komplexnejšie a používateľsky prívetivejšie nástroje určené k vizualizácii dát. Ľudský mozog dokáže spracovávať vizuálne informácie oveľa ľahšie a rýchlejšie ako textové alebo číselne informácie, práve preto slúži vizualizácia dát najmä na jednoduchšie pochopenie sledovaných dát, ich väzieb a vývoju v čase. Rozvoj spracovania dát do grafickej podoby je podporený hlavne zväčšujúcim sa množstvom voľne dostupných dát od štatistických úradov, miest, krajín atď. Príkladom najčastejšie používaných prvkov sú rozličné druhy grafov, diagramov, či histogramov. Čoraz populárnejšia sa stáva vizualizácia a využitie geografických dát, Business Intelligence riešenia ponúkajú množstvo druhov máp ako napríklad Heat mapy, Tree mapy, či interaktívne Bubble mapy. Ďalším trendom vizualizácie dát je aj interaktivita celého prostredia, ktorá dokáže reagovať okamžite na zmeny parametrov, dimenzií, či filtrov. Táto vlastnosť nám umožňuje vytvárať prehľadné dynamické reporty a dashboardy. Dôležitú úlohu vo vizualizácii dát hrajú aj farby, je potrebné brať dôraz nad ich správnym výberom, aby v prehľadoch nepôsobili rušivo, ale dokázali užívateľov zaujať. Každý rok spoločnosť Pantone Inc. vyhlasuje farbu roka, pre rok 2021 sú nimi Illuminating (žltá) a Ultimate Gray (šedá). [20, 21]



Obr. 8: Farby roka 2021 podľa spoločnosti Pantone Inc. [21]

Dashboard

Najdôležitejším nástrojom vizualizácie údajov sú tzv. dashboardy. Jedná sa o softwarové rozhranie, ktoré zobrazuje predkonfigurované alebo užívateľom definované metriky, štatistiky, pohľady, či rozličné vizualizácie. Firma Gartner, Inc. definuje dashboard ako reportovací mechanizmus, ktorý agreguje a vizualizuje metriky, a kľúčové ukazovatele výkonnosti podniku, čím napomáha danej spoločnosti v zlepšovaní rozhodovacích procesov. V dashboardoch je možné používať rozličné typy grafov, tabuliek, máp, farebných indikátorov, ktoré sú schopné prehľadne zobrazit' vývoj zvolených ukazovateľov vzhľadom k stanoveným cieľom. Pre lepšiu prehľadnosť je ich možné rozmiestniť na viacerých stránkach, zvyčajne bývajú umiestnené na úvodnej strane daného softwarového riešenia. [22]



Obr. 9: Príklad Dashboardu [23]

1.7.3 Data Governance (Správa dát)

Množstvo dát a potreba ich následnej analýzy sa každým rokom prudko zvyšuje, mení sa ich aj zloženie, pribúdajú neštruktúrované a čiastočne štruktúrované dáta. S narastajúcim množstvom dát a rozširovaním Self-service Business Intelligence riešení je preto nevyhnutné údaje spravovať a udržiavať v použiteľnom stave. Správa dát teda znamená celkové riadenie podmienok, obsahu, dostupnosti a kvality dát v organizáciách tak, aby všetko bolo v súlade s potrebami procesov a s účelom organizácie. Dôležitá je správna rovnováha medzi prístupom k dátam a ich bezpečnosťou, taktiež je podstatná rovnováha medzi konzistenciou a flexibilitou údajov. Správu dát ale nemôžeme chápať iba ako jednorazovú záležitosť, jedná sa o nepretržitý a nekončiaci cyklus, v ktorom je potrebné sa neustále starať o staré a novovznikajúce dáta. [24]

1.8 Reporting

Pokiaľ budeme definovať reporting z pohľadu Business Intelligence, tak je to jedna z jej základných častí. O reportingu môžeme hovoriť ako o spracovaných informáciách zo zdrojových informačných systémov. Dáta sú spracované do prehľadnej a zjednodušenej formy, pre zobrazenie určitých alebo aj celkových výsledkov podniku (finančné situácia podniku, zamestnanci, prehľad skladových zásob atď.). [25, 26]

Zvyčajne je reporting členený na tri časti:

- **Statický reporting** - používa sa pre pravidelné získavanie určitých informácií. Napríklad prehľad skladových zásob.
- **Dynamický reporting** - vychádza zo statického reportingu, ale môžeme ho ovplyvniť zmenami v systéme
- **Ad hoc reporting** - používa sa pre špecifické dotazy, pre získanie konkrétnej informácie, napríklad o konkrétnom zamestnancovi. [25, 26]

Pokiaľ by sme definovali reporting všeobecne, z pohľadu Business Intelligence, tak ako aj z pohľadu účtovníctva, mohli by sme ho definovať nejako takto. Samotný pojem reporting je u nás ale pomerne nový, nejedná sa ale o úplnú novinku. Za jeho predchodcu môžeme považovať výkazy a hlásenia o plnení plánov. [25, 26]

Pokiaľ sa budeme pýtať, čo by mal taký reporting obsahovať, je potrebné poznať, pre akého užívateľa je určený, tj. obsah reportu závisí najmä od cieľovej skupiny užívateľov. Všeobecne je možné užívateľov roztriediť do dvoch skupín: interní užívatelia a externí užívatelia. [25, 26]

Interní užívatelia sú väčšinou vlastníci firiem, predstavenstvo spoločnosti, manažéri podniku. Pre nich je reporting neoceniteľne dôležitý pri rozhodovaní v riadení podniku a pre jeho výsledky, za ktoré sú oni sami zodpovední. [25, 26]

Medzi externých užívateľov je možné zaradiť široké spektrum skupín, pre ktorých je reporting vhodný a určený. Môže sa napríklad jednať o:

- Zamestnancov podniku, ktorí tvoria vnútornú kontrárnu skupinu. Zamestnanci patria skôr do internej skupiny užívateľov, ktorí ale taktiež majú záujem o prehľade a výsledkoch spoločnosti. Tieto výsledky môžu zamestnancov ďalej motivovať a na ich základe môžu chcieť lepšie benefity, prípadne zvýšenie miezd. Preto je potrebné byť veľmi opatrný ohľadom informácií, ktoré by tieto prehľady mali obsahovať.
- Odberatelia, dodávatelia, spolupracujúce firmy, banky v role veriteľa apod.
- Štátne orgány, ktoré sú poverené výkonom určitých kontrolných funkcií vo vzťahu k činnostiam podniku. Patria sem napríklad finančný úrad, pracovný úrad, pracovný úrad, hygienická služba, inšpekcia životného prostredia atď. Teoreticky sem patria všetky úrady spojené s nejakou formou kontroly a dohľadu.
- Orgány verejnej správy ako napríklad krajské úrady, zastupiteľské úrady obcí a miest atď. Obecne sem patria orgány, ktoré majú záujem na obojstranne prospešnom vzťahu podniku a daného regiónu.
- Široká verejnosť, spoločenské organizácie a rozličné občianske aktivity, napríklad v oblasti ochrany životného prostredia apod. [25, 26]

Podľa veľkého množstva cieľových užívateľov môžeme zodpovedne konštatovať, že neexistuje žiadna obecná štruktúra vzhladu reportu. Je potrebné každý jeden report upravovať a prispôbovať podľa cieľovej skupiny užívateľov. Po dôkladnej analýze cieľovej skupiny a zohľadnení ich požiadaviek je možné dospieť ku konkrétnemu riešeniu. [25, 26]

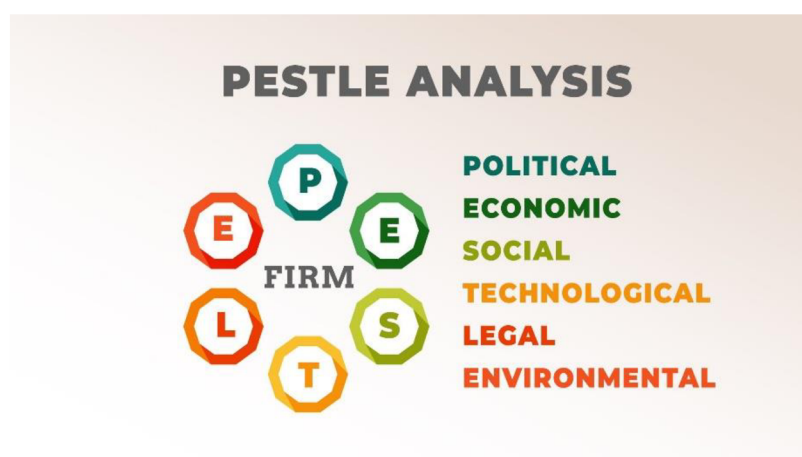
Každý užívateľ (zamestnanec) by mal mať prístup iba k tým informáciám, ktoré svojou činnosťou ovplyvňuje, a to v prehľadnej a zrozumiteľnej podobe. Ku komplexnému systému informácií by mal mať prístup iba vrcholový manažment spoločnosti a administrátori zodpovední za konkrétne Business Intelligence riešenie. [25, 26]

1.9 PESTLE Analýza

PESTLE Analýza, ktorá sa niekedy tiež označuje ako PEST Analýza, je konceptom viacerých marketingových princípov. Okrem toho tento koncept používajú spoločnosti ako nástroj na sledovanie prostredia, v ktorom pôsobia alebo plánujú spustiť nový projekt, produkt, či službu. [27]

PESTLE Analýza je mnemotechnická pomôcka, ktorá vo svojej rozšírenej podobe označuje **P** pre politické, **E** pre ekonomické, **S** pre sociálne, **T** pre technologické, **L** pre právne a **E** pre environmentálne prostredie. PESTLE nám teda poskytuje pohľad na celé prostredie z vtáčej perspektívy z mnohých rozličných uhlov, ktoré spoločnosť chce skontrolovať a sledovať, pokiaľ uvažuje o určitej myšlienke, či pláne. Pri vykonávaní tejto analýzy si musíme položiť určité otázky, ktoré nám poskytnú určitú predstavu o tom, načo by sme si mali dať pozor a pamätať. Medzi najdôležitejšie otázky patrí napríklad: [27]

- Aká je politická situácia v krajine a ako môže ovplyvniť priemysel?
- Aké sú prevládajúce ekonomické faktory?
- Aký veľký význam má na trhu kultúra a aké sú jej determinanty?
- Aké technologické inovácie sa pravdepodobne objavia a ovplyvnia štruktúru trhu?
- Existujú súčasne nejaké právne predpisy, ktoré regulujú toto odvetvie, alebo môže dôjsť k zmenám v právnych predpisoch pre toto odvetvie?
- Aké environmentálne hrozby tomuto odvetviu hrozia? [27]



Obr. 10: PESTLE Analýza [28]

1.10 Porterova analýza piatich síl

Autorom Analýzy 5F (Porter's Five Forces) je Američan Michael Eugene Porter, ktorý je taktiež ekonómom a profesorom na Harvardskej obchodnej univerzite v Bostone. Ide najmä o spôsob analýzy odvetvia a jeho súvisiacich rizík. Tento model pracuje s piatimi prvkami (Five Forces – odtiaľ názov 5F). Podstatou tejto analýzy je prognózovanie vývoja konkurenčnej situácie v skúmanom odvetví na základe odhadov možného chovania nasledujúcich subjektov a objektov na danom trhu a rizikách hroziaceho podniku z ich strany. Medzi jednotlivých päť síl patrí: [29]

- **Rivalita medzi existujúcimi konkurentmi** – jedná sa najmä o ich schopnosť ovplyvniť cenu a ponúkané množstvo daného výrobku, či služby.
- **Riziko vstupu potencionálnych konkurentov** – Existuje možnosť, že na trh vstúpi nová konkurencia, ktorá ovplyvní cenu a ponúkané množstvo daného výrobku, či služby.
- **Vyjednávacia sila odberateľov** – Jedná sa predovšetkým o ich schopnosť ovplyvniť cenu a dopytované množstvo daného výrobku, či služby.
- **Vyjednávacia sila dodávateľov** – Najmä ich schopnosť ovplyvniť cenu a ponúkané množstvo potrebných vstupov.
- **Hrozba substitučných výrobkov** – Existuje možnosť substitučného výrobku, ktorý by aspoň čiastočne dokázal nahradiť daný výrobok alebo službu, a tým pádom aj ovplyvniť cenu a ponúkané množstvo výrobku alebo služby. [29]



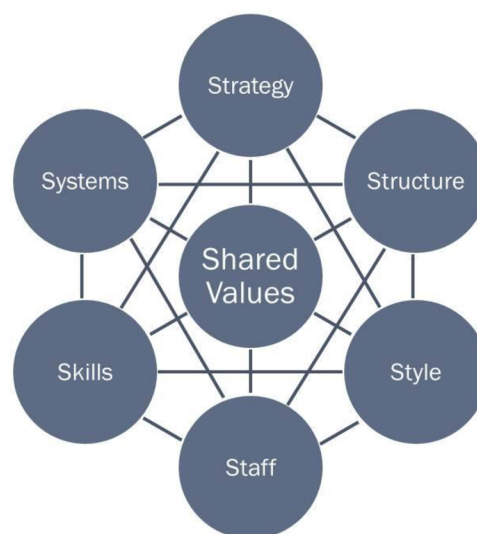
Obr. 11: Porterova analýza piatich síl [30]

1.11 McKinsey 7S

McKinsey 7S je analytická technika, ktorá sa používa pre zhodnotenie kritických faktorov organizácie a je používaná predovšetkým v podnikoch. Autormi tejto analytickej techniky sú americkí konzultanti Anthony Athos, Richard Pascale, Tom Peters a Robert H. Waterman, Jr zo spoločnosti McKinsey & Company, ktorí navrhli koncom 70. rokov sedemprvkový spôsob dekompozície organizácie na tieto komponenty: [31]

- **Stratégia** - Jedná sa o definíciu cieľov skupiny a spôsobu ich dosiahnutia.
- **Štruktúra** - Jedná sa o organizačné usporiadanie skupiny a mechanizmus riadenia.
- **Systémy** - Jedná sa o metódy, postupy, procesy, vrátane technických systémov, informačných systémov a technológie.
- **Štýl** - Jedná sa o charakteristický spôsob konania, rokovania a správania.
- **Skupina** - Jedná sa o cielene orientované spoločenstvo ľudí.
- **Schopnosti** - Jedná sa o zručnosti, vedomosti a skúsenosti.
- **Zdieľané hodnoty** - Jedná sa o vízie, poslania, či firemnú kultúru. [31]

Analýza McKinsey 7S patrí medzi koncepty kritických faktorov úspechu a využitie tohto modelu v praxi sa uplatní najmä pri strategickom audite, strategickom riadení alebo prípadne v riadení zmien v podniku. [31]



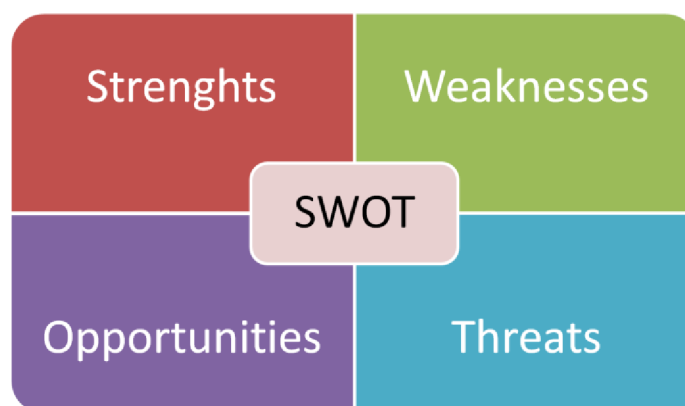
Obr. 12: McKinsey 7S [32]

1.12 SWOT Analýza

SWOT analýza predstavuje analýzu s obširnými možnosťami použitia, jedná sa o univerzálnu analytickú techniku používanú pre zhodnotenie vnútorných a vonkajších faktorov ovplyvňujúcich úspešnosť organizácie alebo nejakého konkrétneho zámeru (napríklad nový produkt, či služba). Fakty pre túto analýzu môže podnik získať za použitia už hotových čiastočných analýz, porovnávaním s konkurenciou, prípadne rozhovormi so zamestnancami podniku. Autorom SWOT analýzy je Albert Humphrey, ktorý ju navrhol v šesťdesiatych rokoch 20. storočia. SWOT je akronym z počiatočných písmen anglických názvov jednotlivých faktorov: [33]

- **Strengths** – Silné stránky
- **Weaknesses** – Slabé stránky
- **Opportunities** – Príležitosti
- **Threats** – Hrozby [33]

SWOT analýza sa delí na vnútorné (interné) a vonkajšie (externé) faktory. Do interných faktorov spadá hodnotenie silných (Strengths) a slabých stránok (Weaknesses). Sú ovplyvňované vnútornými javmi podniku, hlavne zamestnancami. Do externých faktorov spadá hodnotenie príležitostí (Opportunities) a hrozieb (Threats), ktoré sú ovplyvňované najmä okolitým prostredím organizácie. Zmyslom SWOT analýzy je teda vyhodnotiť kľúčové silné a slabé stránky organizácie, a kľúčové príležitosti a hrozby vonkajšieho prostredia. [33]



Obr. 13: SWOT Analýza [34]

2 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

Táto časť práce sa zaoberá súčasným stavom spoločnosti XY s.r.o. Sú tu zhrnuté základne informácie o spoločnosti a jej zameraní, analýza požiadaviek spoločnosti na monitorovaciu aplikáciu nad vybraným Business Intelligence systémom a následné porovnanie dostupných konkurenčných softwarových riešení. Dáta, ktoré sa budú analyzovať vo výslednej monitorovacej aplikácii mi boli poskytnuté manažérom spoločnosti XY s.r.o.

2.1 Základné informácie o spoločnosti

Spoločnosť XY s.r.o. je poskytovateľom špičkovej technológie, vďaka ktorej sú naše vozidlá prepojenejšie, efektívnejšie, bezpečnejšie a predovšetkým šetrnejšie k životnému prostrediu. Spoločnosť stojí na čele vývoja inovatívnych a odlišujúcich riešení, ktoré dávajú dopravnému priemyslu silu a schopnosť nanovo definovať pohon a posúvať jeho hranice. [35]

Technologické portfólio spoločnosti pozostáva z troch hlavných segmentov:

- **Segment pokročilej turbo technológie**, ktorý pokrýva najširšiu stupnicu motorových aplikácií
- **Segment technológie elektrického prepínania**, vďaka ktorým smú výrobcovia automobilov vyvíjať účinnejšie riešenia spĺňajúce čoraz neúprosnejšie emisné normy.
- **Segment prepojených vozidiel**, pre riešenia v rámci bezpečnosti a kybernetiky vozidiel. [35]

2.2 Prítomnosť na trhu

Spoločnosť XY s.r.o. sa môže pýšiť dlhoročnou spoluprácou s poprednými svetovými výrobcami automobilov a dlhodobo dosahujúcimi výnimočnými prevádzkovými výsledkami. V súčasnej dobe spoločnosť zamestnáva približne 7500 zamestnancov, z čoho približne 1200 tvoria konštruktéri, ktorí spoločnosti prispeli už približne k 1400 vydaným alebo čakajúcim patentom, ako aj k 100 novým prihláškam ročne. [35]

Spoločnosť má v súčasnosti 13 najmodernejších výrobných zariadení po celom svete, ktoré vyprodukujú cez 50 000 turbodúchadiel za deň, čo znamená, že na celom svete sa používa viac než 100 miliónov turbodúchadiel spoločnosti XY s.r.o. [35]

V Českej republike má spoločnosť 2 pobočky, konkrétne v Prahe a Brne. [35]



Obr. 14: Pobočky spoločnosti XY s.r.o. vo svete [35]



Obr. 15: Základné informácie o spoločnosti XY s.r.o. [35]

2.3 PESTLE Analýza spoločnosti

V tejto podkapitole tejto práce bude zhrnutá PESTLE Analýza spoločnosti, a to predovšetkým z hľadiska sociálnych faktorov, legislatívnych faktorov, ekonomických faktorov, politických faktorov, technologických faktorov a ekologických faktorov, ktoré najviac pôsobia na našu spoločnosť.

2.3.1 Sociálne faktory

Jedná sa o celosvetovú spoločnosť, ktorá momentálne pôsobí vo viacerých štátoch, a to konkrétne Mexiko, Brazília, Írsko, Veľká Británia, Francúzsko, Slovensko, Rumunsko, India, Čína, Južná Kórea, Japonsko, Česká republika, USA a taktiež centrála spoločnosti, ktorá sa nachádza vo Švajčiarsku. Spoločnosť má výrobné fabriky a taktiež R&D strediská. Z toho vyplýva, že spoločnosť zamestnáva všetky typy vzdelaností obyvateľstva. Taktiež, keďže sa jedná o nadnárodnú spoločnosť je v nej možné stretnúť zamestnancov s rozličnými rodinnými hodnotami, pohľadom na svet, či náboženstvom. [36]

2.3.2 Legislatívne faktory

Spoločnosť je ovplyvnená, tak ako aj ostatné podniky, legislatívou štátu, v ktorom pôsobí. Ovplyvňuje ju mnoho právnych predpisov a nariadení. Čo sa týka pobočiek v Českej republike tak je možné spomenúť napríklad zákon o daní z príjmu, obchodný zákonník, rozličné účtovné vyhlášky, zákon o daní z pridanej hodnoty, zákon o zdravotnom poistení, zákon o sociálnom poistení atď. Odvetvie, v ktorom spoločnosť pôsobí sa taktiež riadi rozličnými ISO normami, ktoré je nutné dodržiavať, či už pri výrobe alebo z hľadiska kvality a bezpečnosti. Spoločnosť musí napríklad dodržiavať S-Ox (Sarbanes – Oxley Act), keďže firma obchoduje na americkom kapitálovom trhu a aj drží viac ako 300 amerických rezidentov. Tento zákon sa ale netýka plošne všetkých pobočiek spoločnosti. [36]

2.3.3 Ekonomické faktory

Zatiaľ, čo miera nezamestnanosti v Českej republike vo februári 2020 činila približne 2,0 % populácie, za február 2021 sa táto hodnota zvýšila až na hodnotu 3,3 % a je možné neustále pozorovať rastúci trend. Za zvyšovanie tejto hodnoty je zodpovedná najmä pandémia COVID-19. Každopádne čo sa našej spoločnosti týka, v pobočkách v Brne alebo v Prahe je možné pozorovať vytváranie nových pracovných miest, a to z dôvodu, že v našej spoločnosti je potrebné obsadzovať najmä kvalifikované pozície. Spoločnosť taktiež celosvetovo nezaznamenala nižší dopyt po svojich výrobkoch, ich odberatelia sú najmä výrobcovia automobilov. Vysoký pokles bolo možné pozorovať iba počas mesiacov apríl 2020 až jún 2020. Spoločnosť má ale momentálne svoje kapacity využiteľné na 100%. [36]

2.3.4 Politické faktory

Politický risk by mohla priniesť krajina, kde je nestabilný režim a mohlo by v nej prísť k jej prevratu, čo si myslím, že v Českej republike nehrozí. Každopádne spoločnosť je súčasťou celosvetovej siete. Aktuálna situácia okolo pandémie vyžaduje politické zásahy všade vo svete, nielen v Českej republike. Z tohto dôvodu je potrebné sledovať dianie a prispôbiť firemnú stratégiu a fungovanie spoločnosti nastoleným opatreniam. Spoločnosť si zakladá na vysokej transparentnosti a prísne kontroluje vyhovenie pravidlám a zákonom, aby tak nemohlo dôjsť k protizákonným situáciám v mene spoločnosti, čo by malo za následok poškodenie ich dobrej reputácie. [36]

2.3.5 Technologické faktory

Čo sa týka technologického vybavenia spoločnosti, môžeme konštatovať, že je na tom firma dobre a nezaznamenáva výrazné zaostávanie za konkurenciou čo sa technológií týka. Spoločnosť sa neustále snaží automatizovať nemenné procesy, či využívať nástroje umelej inteligencie, keďže neustála inovácia a vylepšovanie je pre chod firmy veľmi dôležitá. Taktiež okrem implementácie nových nástrojov určených na každodenné činnosti zamestnancov, spoločnosť myslí aj na ich vzdelávanie v používaní týchto nástrojov. Bez neustáleho vzdelávania zamestnancov by tieto nástroje mohli viesť skôr k zníženiu efektivity. [36]

2.3.6 Ekologické faktory

Ekologické faktory majú v spoločnosti dopad predovšetkým na operatívne procesy. Je vhodné dbať na ekologickosť prevádzky kancelárií, či ciest za klientami spoločnosti. Spoločnosť na každom svojom stredisku aktívne triedi odpad, taktiež vďaka zavedeným technológiám a možnostiam zdieľania dát cez internet sú čiastočne obmedzené návštevy klientov a tlač dokumentov. Spoločnosť sa snaží taktiež reagovať na ekologické trendy a tým poskytovať svojim zamestnancom vhodné pracovné prostredie. [36]

2.4 Porterova analýza piatich síl

Porterov model piatich síl patrí k základným a zároveň najvýznamnejším nástrojom pre analýzu konkurenčného prostredia firmy a jej strategického riadenia. Hlavnou úlohou Porterovho modelu je nájsť pozíciu pre spoločnosť, v ktorej sa môže najlepšie brániť proti konkurenčným silám. Porterova analýza je vhodná pre vyhodnotenie strategických príležitostí a hrozieb konkurencie.

2.4.1 Rivalita medzi existujúcimi konkurentmi

Aj napriek tomu, že spoločnosť si vybuodovala vo svojom prostredí pevnú pozíciu, môžeme povedať, že v oblasti v ktorej firma podniká, je pomerne silná konkurencia. Jedná sa hlavne o podniky zaoberajúce sa sériovou výrobou obdobných turbodúchadiel. K hlavným konkurentom spoločnosti sa radia spoločnosti ako BorgWarner, Holset, IHI alebo MHI. V súčasnosti medzi týmito spoločnosťami prebieha súboj o to, kto ako prvý predstaví tzv. elektrifikované turbo tiež známe aj ako "E-turbo". [36]

2.4.2 Riziko vstupu potenciálnych konkurentov

Príliv novej konkurencie by som označil ako málo pravdepodobný, a to práve z toho hľadiska, že sa jedná o špecifický druh podnikania v ktorom dané spoločnosti pôsobia už desiatky rokov a presadenie sa na tomto trhu nie je vôbec jednoduché. Tento druh podnikania si taktiež vyžaduje množstvo certifikácií, či prísnych opatrení, ktoré sú časovo a aj finančne náročné. Nehovoriac o tom, že tieto spoločnosti potrebujú veľký počet kvalifikovaných zamestnancov, ktorých je nedostatok. [36]

2.4.3 Vyjednávací sila odberateľov

Odberatelia spoločnosti sú často nároční. Ak je to možné, chcú dostať čo najlepšiu ponuku zaplacením minimálnej ceny. To z dlhodobého hľadiska vytvára tlak na ziskovosť spoločnosti. Čím menšia a silnejšia je sieť odberateľov, tým vyššia je ich vyjednávací sila a tým majú väčšiu šancu získať lepšie ponuky, či vyššie zľavy. Spoločnosť sa snaží znižovať vyjednávací silu odberateľov budovaním ich veľkej základne, či rýchlou inováciou nových produktov, ako napríklad vyššie zmieňované elektrifikované turbo. [36]

2.4.4 Vyjednávací sila dodávateľov

Spoločnosť má v súčasnosti desiatky dodávateľov a nemožno tvrdiť, že by nejaký dodávateľ zaujímal na trhu monopolne postavenie a podnik by bol od neho závislý. Spoločnosť má so svojimi dodávateľmi dobré vzťahy a takisto ako dodávatelia nechcú stratiť odberateľa akou táto spoločnosť je, tak ani tento podnik nechce stratiť svojich dodávateľov. Každopádne aj keď to momentálne nie je potrebné, môžeme konštatovať, že podnik by bol schopný nahradiť svojich aktuálnych dodávateľov a preto je vyjednávací sila dodávateľov v tomto konkrétnom prípade pomerne nízka. [36]

2.4.5 Hrozba substitučných výrobkov

Hrozba substitučných produktov je v tomto druhu odvetvia prakticky nulová. Vozidlo môže bežať bez efektívne fungujúceho turbodúchadla, bude však mať slabý výkon a jeho následné používanie by mohlo mať potenciálne dramatické následky. Ak ide o problém s dodávkou oleja alebo s vnútornými problémami s komponentmi, môže dôjsť k úplnej poruche vozidla. Taktiež vývoj takéhoto turbodúchadla je beh na dlhú trať, ak by sa konkurencia, prípadne nový hráč na trhu rozhodol vyvíjať nejaký použiteľný substitút nezostalo by to bez povšimnutia spoločnosti. Ako jediný do budúca použiteľný substitút turbodúchadla môžeme momentálne považovať elektrifikované turbo, ktoré sa v spoločnosti aktívne vyvíja. [36]

2.5 McKinsey 7S

McKinsey 7S je analytická technika používaná pre zhodnotenie kritických faktorov organizácie, je používaná najmä v podnikoch. Jedná sa o sedemprvkový spôsob dekompozície organizácie na tieto komponenty:

2.5.1 Stratégia

Strategické ciele podniku sa zameriavajú na kvalitu výroby, predaja a odbornosti ponúkaných služieb. Spoločnosť naďalej plánuje rozvíjať svoje produkty pre spokojnosť odberateľa v čo možno najvyššej kvalite. Jedným z hlavných strategických cieľov podniku je aj naďalej vytvárať kvalitné a motivujúce prostredie pre svojich zamestnancov aby si tak vytvorili pozitívny vzťah k spoločnosti a mali v nej záujem a motiváciu pracovať aj do budúcnosti. [36]

2.5.2 Štruktúra

Organizačná štruktúra spoločnosti by sa dala definovať najmä ako lineárna, ale vo výnimočných prípadoch majú niektorí zamestnanci nad sebou taktiež okrem priameho nadriadeného aj maticového manažéra. Na čele spoločnosti stojí jej predstavenstvo, ktorému priamo zodpovedá jej generálny riaditeľ. Pod týmto riaditeľom je momentálne 14 ďalších zamestnancov, ktorí sú zodpovední za svoje oddelenia ako napríklad marketing, financie či IT sféra spoločnosti. Títo zamestnanci sú priamo, či nepriamo zodpovední za ďalších vyše 7500 pracovníkov spoločnosti. [36]

2.5.3 Systémy

Spoločnosť využíva viacero systémov, za zmienku stojí napríklad korporátna licencia Office 365, ktorá spoločnosti umožňuje používať služby kancelárskeho balíka Microsoft Office a množstvo ďalších služieb ako napríklad Microsoft Power BI, Microsoft PowerApps, Microsoft Power Automate, Dynamics CRM atď. Spoločnosť taktiež používa množstvo aplikácií ušitých na mieru. Ako príklad môžeme uviesť aplikáciu, ktorá dokáže vygenerovať automatický report pre odberateľa z dopredu pripravených dát. [36]

2.5.4 Štýl

Pri riadení procesov v spoločnosti je dodržiavaná organizačná štruktúra spoločnosti. Vedenie podniku neustále komunikuje so svojimi zamestnancami a požaduje od nich spätnú väzbu, a nebráni sa ich návrhom. Každopádne konečné rozhodnutia v spoločnosti sú na riadiacich pracovníkoch a predstavenstve spoločnosti. [36]

2.5.5 Skupina

Všetci zamestnanci v R&D pobočkách spoločnosti sú vysoko kvalifikovaní odborníci vo svojich oboroch, čo ovplyvňuje aj výber nových zamestnancov. Firma neustále hľadá nové posily, a to nielen v českej republike ale všade vo svete. [36]

2.5.6 Schopnosti

Pre podnik je veľmi dôležitá kvalita odvedenej práce s čím úzko súvisí aj skúsený a kvalifikovaný personál. Zamestnanci spoločnosti sa neustále snažia zlepšovať vo svojom obore, a to napríklad formou firemných školení, či individuálne napríklad pomocou firmou platených kurzov na platforme Coursera. [36]

2.5.7 Zdieľané hodnoty

Firemná kultúra podniku stavia najmä na kvalite odvedenej práce a taktiež na výborných vzťahoch so svojimi odberateľmi, dodávateľmi a partnermi spoločnosti. Firma taktiež kladie vysoký dôraz na kvalitné medziľudské vzťahy vo vnútri podniku. [36]

2.6 SWOT Analýza spoločnosti

Spoločnosť XY s.r.o. patrí medzi popredné spoločnosti vo svojom odbore a túto pozíciu si musia udržiavať. Preto spoločnosť pravidelne prehodnocuje svoju SWOT analýzu a používa ju pri prijímaní strategických rozhodnutí. Aby vôbec SWOT analýza mohla byť realizovaná, spoločnosť vykonáva interaktívny proces koordináciou medzi všetkými oddeleniami spoločnosti, ako sú financie, marketing, prevádzka, ľudské zdroje, logistika, strategické plánovanie atď. [36]

		Positívne	Negatívne/Škodlivé
		Silné stránky	Slabé stránky
INTERNÉ	1	Spoločnosť má silnú distribučnú sieť s veľkým počtom predajných miest	Vysoký podiel nákladov spoločnosti je za prenájom budov/strojov
	2	Nízkonákladová štruktúra, ktorá spoločnosti poskytuje výhodu oproti konkurencii	Nízke výdavky na výskum a vývoj v porovnaní s konkurenciou.
	3	Má silnú finančnú pozíciu s kladnými ziskami zaznamenanými v posledných niekoľkých rokoch. Má tiež silnú základňu aktív.	Má vysokú mieru fluktuácie zamestnancov, nízku motiváciu zamestnancov a nízku pracovnú morálku.
	4	Má kvalifikovanú pracovnú silu, ktorá je vysoko inovatívna a diverzifikovaná.	Má problémy s likviditou; úroveň obežných aktív je nižšia ako úroveň obežných pasív. Taktiež čelí problémom s hotovostnými tokmi.
	5	Má silné zastúpenie na sociálnych sieťach.	
		Príležitosti	Hrozby
EXTERNÉ	1	Používatel'ov internetu po celom svete pribúda. Elektronický obchod rastie aj s nárastom používania internetu.	Cena pohonných hmôt v posledných rokoch stúpala, čo zdražovalo vstupy.
	2	Používatel'ov sociálnych médií na celom svete pribúda.	Konkurencia v priemysle sa zvyšuje.
	3	Zvyšuje sa príjem domácností a takisto aj spotrebitel'ské výdavky. Očakáva sa, že inflácia v ekonomike zostane nízka. Rast ekologických výrobkov a služieb. Vláda ponúka na tieto účely dotácie.	3
	4	Úrokové sadzby sú nízke, čo poskytuje investičnú príležitosť pre veľké projekty.	Výmenný kurz bol v posledných rokoch znehodnotený.
	5		

Obr. 16: SWOT Analýza spoločnosti [Vlastné spracovanie na základe 36]

2.7 Súhrn analýz

V rámci tejto práce som vypracoval SLEPTE analýzu, Porterovu analýzu piatich síl, 7S analýzu a na záver SWOT analýzu. Na základe bodov zmieňujúcich nutnosť využívania a implementácie nových technológií, či zvyšovania efektivity sa v tomto projekte budem venovať implementácii automatického reportovacieho riešenia pomocou nástroja Microsoft Power BI do bežného pracovného prostredia daného oddelenia.

2.8 Súčasný stav reklamácií v spoločnosti

Zamestnanci spoločnosti pravidelne vybavujú reklamácie turbodúchadiel v celosvetovom rozsahu. Informácie o reklamácií, ako napríklad deň príchodu turbodúchadla do analyzovaného centra, či dátumu ukončenia reklamácie, prípadne či sa jednalo o výrobnú chybu na strane spoločnosti či nesprávneho zaobchádzania zo strany užívateľa a mnoho ďalších informácií zamestnanci podniku aktuálne ukladajú do internej webovej aplikácie spoločnosti.

Manažment podniku zodpovedný za oblasť reklamácií sa zhodol na tom, že je príliš náročné, v rámci tejto aplikácie akokoľvek analyzovať tieto dáta, keďže v nej nie je možné zistiť ani základné údaje, ako napríklad aktuálny počet nedoriešených reklamácií. Spoločnosť preto vytvorila jednoduchú integráciu týchto dát do podnikovej MySQL databázy a rozhodla sa pre vytvorenie monitoringu týchto dát nad vybraným Business Intelligence systémom, pričom tento systém by mal vziať z dvojice momentálne najpoužívanejších Business Intelligence riešení, a to konkrétne **Microsoft Power BI** a **Tableau**. Spoločnosť sa rozhoduje medzi týmito dvoma riešeniami predovšetkým preto, že disponuje licenciou na oba tieto nástroje a potrebuje zistiť, v ktorom z týchto riešení dokáže jednoduchšie naplniť požiadavky zadávajúceho oddelenia.



Obr. 17: Logá jednotlivých Business Intelligence riešení [37]

2.9 Požiadavky spoločnosti na aplikáciu

Spoločnosť má niekoľko požiadaviek, ktoré by vytvorená aplikácia mala byť schopná splniť, a to konkrétne:

- Mala by obsahovať zoznam reklamácií dokončených v priebehu minulého roka.
- Mala by obsahovať zoznam reklamácií otvorených v priebehu minulého roka.
- Každý dashboard by mal obsahovať hlavičku filtrov (tj. filtrovanie reklamácií podľa zákazníka, zamestnanca či analyzačného centra v ktorom sa nachádza atď.).
- Mala by byť schopná pracovať s údajmi uloženými v MySQL databáze, na webových stránkach, na Sharepointe atď.
- Mala by byť schopná údaje aktualizovať minimálne v 30 minútových intervaloch.
- Mala by byť schopná interakcie v rámci Microsoft Teams, či SharePoint Online.
- Práca s aplikáciou by mala byť čo najjednoduchšia, čo znamená, že jednoduchú zmenu v rámci aplikácie by vedel navrhnúť aj zamestnanec bez technického vzdelania.
- Poskytnúť prístup k aplikácii všetkým zainteresovaným pracovníkom.
- Mala by byť schopná pripojiť sa ku všetkým typom zdrojových údajov.

V ďalšej časti práce budem porovnávať vyššie spomenuté Business Intelligence riešenia, z ktorých vyberiem jedno konkrétne riešenie, ktoré čo najkonkrétnejšie splna jednotlivé požiadavky spoločnosti na kladenú aplikáciu. Vo vybranom riešení bude následne navrhnutá aj výsledná aplikácia.

2.10 Konkurenčné softwarové riešenia

Na trhu sa nachádza veľké množstvo Business Intelligence nástrojov, či už od malých firiem, až po veľké IT konglomeráty. V rámci tejto podkapitoly budem analyzovať v súčasnosti asi dva najrozšírenejšie Business Intelligence riešenia, a to konkrétne Microsoft Power BI a Tableau.

2.10.1 Microsoft Power BI

Microsoft Power BI je moderný produkt od spoločnosti Microsoft, ktorý je určený k práci s veľkými objemami dát a ich následnou analýzou. Microsoft Power BI umožňuje používateľom zbierať, organizovať a transformovať dáta v požadovanej podobe, a to z veľkého množstva rozličných dátových zdrojov. Koncept, na ktorom je Microsoft Power BI založený, sa niekedy tiež nazýva ako Self Service BI. Jedná sa o koncept, ktorý je založený na tom, že spoločnosť má analytický a reportingový nástroj, ktorý môže obsluhovať ktokoľvek a k jeho obsluhu nie je potrebné vyťažovať IT oddelenie. [23]

Microsoft Power BI bol na trh uvedený na trh prvýkrát v roku 2015, pričom aplikácia je odvtedy pravidelne aktualizovaná na mesačnej báze. Rozširuje portfólio Business Intelligence nástrojov spoločnosti, a to konkrétne Power Pivot, Power Query, Power View, SQL Server Integration Services, SQL Server Analysis Services, SQL Server Reporting Services a SQL Server. [23]

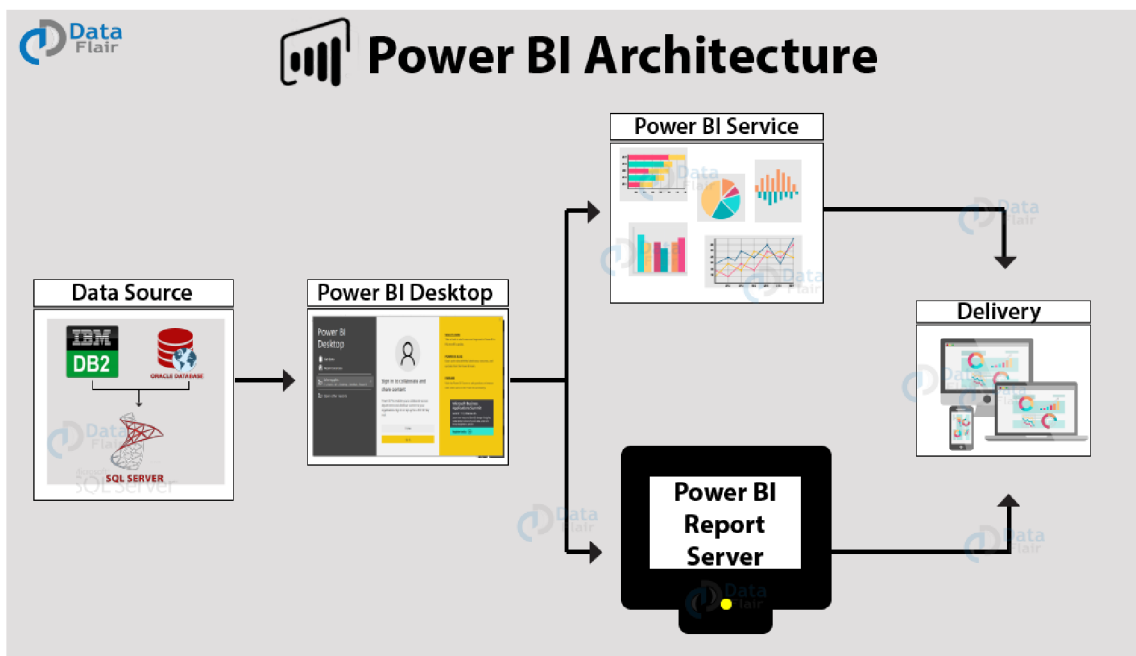
Architektúra Microsoft Power BI sa skladá z nasledujúcich komponentov:

Power BI Desktop – Produkt, ktorý v sebe zahŕňa funkcie ako je transformácia dát, ich vizualizácia, či integrované dotazovanie a modelovanie. Jedná sa teda o desktopovú verziu aplikácie, ktorá slúži najmä na analýzu dát, vytváranie reportov a dashboardov. Aplikácia dokáže pracovať s údajmi v dvoch režimoch, buď sú dáta do aplikácie priamo importované a stavajú sa tak súčasťou súboru *.pbix, alebo je možné využiť funkciu Direct Query, v rámci ktorej dáta nie sú súčasťou súboru a prístupuje sa k zdroju týchto dát samostatne podľa predom definovaných dotazov. [23]

Power BI Gateway - Pomocou Power BI Gateway, dokážeme dodávať aktualizované dáta z dátových zdrojov do Microsoft Power BI. Taktiež má užívateľ vďaka ním prístup k dátam v definovaných On-premise (tj. spoločnosťou spravovaných) zdrojoch, ktoré nie je potrebné ukladať v cloude, týmto je vyriešená aj otázka ohľadom bezpečnosti dát. Vďaka Power BI Gateway je možné riadiť prístup užívateľov ku konkrétnym dátam, naplánovať automatické aktualizácie dát (v režime Import je možné dáta aktualizovať už každých 30 minút), či použiť priame dátové dotazy, kedy dochádza ku aktualizácií údajov v reálnom čase. [23]

Power BI Service – Jedná sa o cloudovú verziu, SaaS model (Software as a Service), ktorý je umiestnený na Online serveri, tzv. Power BI for Microsoft Office 365 – <https://powerbi.microsoft.com/en-us/>. Služba je určená k nahrávaniu a distribúcií reportov vytvorených pomocou Microsoft Power BI Desktop iným užívateľom bez potreby inštalácie tejto desktopovej verzie. Jednotlivé reporty je možné zdieľať aj v ďalších SaaS službách od spoločnosti Microsoft, ako napríklad SharePoint Online, či Microsoft Teams. V Power BI Services je možné tieto reporty následne dodatočne upravovať, takáto úprava je ale značne obmedzená oproti desktopovej verzii Power BI. Power BI Service taktiež poskytuje možnosť z jednotlivých reportov vytvárať Dashboardy, ktoré sú zložené z ľubovoľných vizualizácií vytvorených v týchto reportoch. [23]

Power BI Mobile – Mobilná aplikácia, vďaka ktorej je možné zobraziť jednotlivé reporty a dashboardy. V súčasnosti je dostupná pre najpoužívanejšie mobilné platformy, a to Android, iOS a Windows 10. [23]



Obr. 18: Architektúra Microsoft Power BI [38]

Základné informácie o minimálnych softwarových požiadavkách potrebných pre Microsoft Power BI Desktop, či o najpoužívanejších dátových zdrojoch a ich možných výstupoch som znázornil pomocou tabuľky zobrazenej nižšie.

Tab. 2: Power BI v kočke [Vlastné spracovanie na základe 23]

Parametre Microsoft Power BI	Popis
Podporované operačné systémy	Windows 7 / Windows Server 2008 R2 alebo novší
Podporované mobilné zariadenia	Android, iOS, Windows 10
Prístup k súborom	Desktop, Cloud
Podporované dátové zdroje	<p>Textové súbory:</p> <p>Excel, Text/CSV, XML, JSON, PDF, Systemový súbor, Sharepoint súbor, Parquet</p> <p>Databáza:</p> <p>SQL Server, Access, SQL Server Analysis Services, Oracle, IBM Db2, IBM Informix, IBM Netezza, MySQL, PostgreSQL, Sybase, Teradata, SAP HANA atď.</p> <p>Iné:</p> <p>Web, SharePoint List, Odata Feed, Active Directory, Microsoft Exchange atď.</p>
Výstupné formáty	PDF, CSV, MS Excel, MS PowerPoint, HTML

2.10.2 Tableau

Tableau je softwarová spoločnosť založená v januári 2003, v Mountain View, v Californii v USA aby zmonetizovala výskum, ktorý prebiehal medzi rokmi 1999 až 2002 na univerzite Stanford. Medzi jej zakladateľov patrí počítačový odborník Christopher Stolte, univerzitný profesor Patrick Hanrahan a manažér Christian Chabot. [39]

Spoločnosť má v súčasnosti svoje hlavné sídlo v Seattle, vo Washingtone v USA. Počas mája 2019 evidovala celkovo 4181 zamestnancov s príjmami okolo 1,2 miliardy amerických dolárov. V roku 2019 taktiež kúpila spoločnosť Salesforce za 15,7 miliardy amerických dolárov. [39]

Misiou spoločnosti je „Pomáhať ľuďom vidieť a rozumieť ich dátam“. Spoločnosť túto misiu dodržiava a v súčasnosti ponúka jeden z najpoužívanejších Business Intelligence Self-Service nástrojov určených na analýzu a vizualizáciu podnikových dát. [39]

Medzi najznámejších svetových klientov spoločnosti patrí Adobe, Audi AG, Erste Group, Coca-Cola, Google, LinkedIn, Tesla Motors, Wal-Mart a mnoho ďalších. V českej republike používa Tableau napríklad Vodafone, O2, Alza, či Komerční Banka. [39]

Ako sa už spomínalo vyššie, Tableau je jeden z popredných Self-Service nástrojov na trhu v oblasti Business Intelligence. Podobne ako Microsoft Power BI, jedná sa o nástroj pre dátovú analýzu, ktorý je značne intuitívny. Aj bez hlbokých technických znalostí, či školení, pre väčšinu jeho užívateľov je jednoduché dosiahnuť požadovaných výsledkov rýchlo a flexibilne. Prístupuje sa k nemu rovnako ako v prípade MS Power BI, a to buď cez desktopovú aplikáciu, či webové rozhranie. [39]

Architektúra Tableau sa skladá z nasledujúcich komponentov:

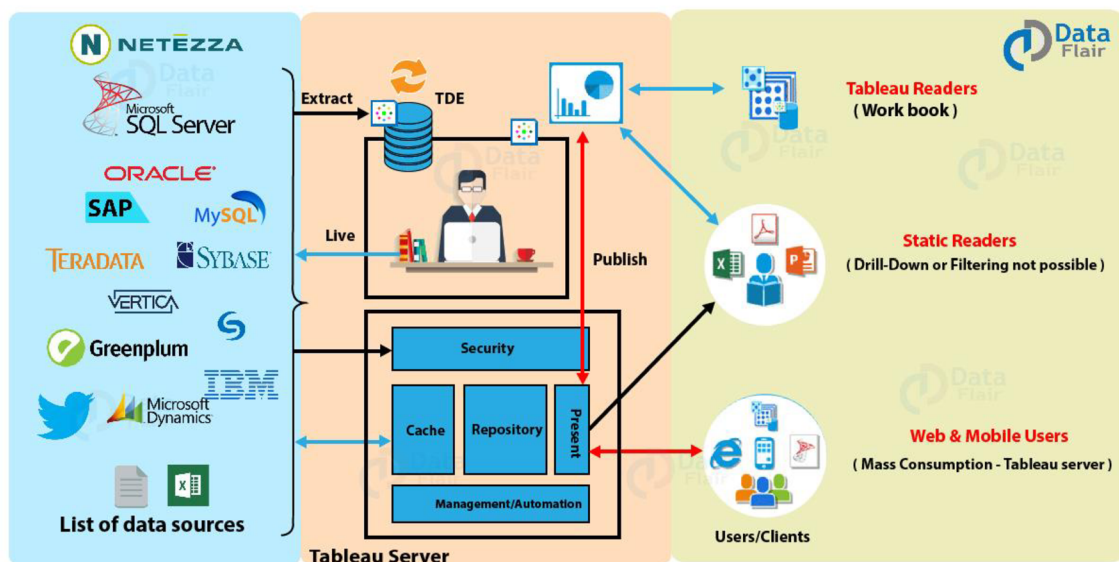
Tableau Desktop – Desktopová verzia produktu určená vývojárom, ktorí vedia vytvoriť potrebné výstupy za minimum času na základe ich dostupných dát. Vďaka Tableau Desktop je možné publikovať Reporty, Dashboardy, Scorecardy, či rozličné prezentácie v prostredí Webu alebo na vybranom Cloude. Oproti Microsoft Power BI umožňuje aplikácia navrhovať rôzne animované vizualizácie, zatiaľ čo Microsoft Power BI umožňuje vizualizácie iba statické. [39]

Tableau Server - Jedná sa o produkt, ktorý je dostupný buď z cloudu alebo z firemného serveru. Slúži najmä pre zdieľanie reportov a prezentácií medzi zamestnancami a klientami. Podobne ako Power BI Gateway umožňuje centrálné riadiť dátové zdroje a pravidelne ich aktualizovať. [39]

Tableau Online – Jedná sa o súčasť Tableau Serveru, určený pre zdieľanie v prostredí cloudu formou Software as a Service (SaaS), ktorú zabezpečuje spoločnosť Tableau. Tá sa taktiež stará o údržbu infraštruktúry. Narozdiel od služby Power BI Service ale neumožňuje integrovanie reportov do služieb SharePoint Online, či Microsoft Teams. [39]

Tableau Public - Jedná sa o bezplatný webový portál, ktorý je určený pre verejné publikovanie reportov, ktoré sú vytvorené v Tableau Desktop. [39]

Tableau Mobile - Mobilná aplikácia, vďaka ktorej je možné zobraziť jednotlivé reporty a dashboards. V súčasnosti je dostupná pre mobilné platformy Android a iOS. [39]



Obr. 19: Architektúra Tableau [40]

Základné informácie o minimálnych softwarových požiadavkách potrebných pre aplikáciu Tableau, či o najpoužívanejších dátových zdrojoch a ich možných výstupoch som znázornil pomocou tabuľky zobrazenej nižšie.

Tab. 3: Tableau v kočke [Vlastné spracovanie na základe 39]

Parametre Tableau	Popis
Podporované operačné systémy	Windows, Mac OS
Podporované mobilné zariadenia	Android, iOS
Prístup k súborom	Desktop, Cloud
Podporované dátové zdroje	<p>Textové súbory:</p> <p>CSV/Text, Excel, HTML, MS PowerPoint</p> <p>Databáza:</p> <p>SQL Server, SQL Analysis Services, Access, PostgreSQL, Oracle, IBM Db2, Netezza, Tableau Server, SAP HANA atď.</p> <p>Iné:</p> <p>ODBC Konektor, OLE DB Konektor, Microsoft Analysis Services, Dropbox, Onedrive, Web, Google Analytics atď.</p>
Výstupné formáty	PDF, CSV, MS Excel, MS PowerPoint, HTML, JSON

2.11 Porovnanie dostupných riešení

V rámci tejto podkapitoly budem porovnávať medzi sebou jednotlivé výhody a nevýhody Microsoft Power BI a Tableau, a na konci tejto podkapitoly vyberiem jedno z vyššie spomínaných riešení, ktoré by malo najlepšie vyhovovať podmienkam spoločnosti XY s.r.o.

Microsoft Power BI:

Microsoft Power BI je analytický a vizualizačný nástroj, ktorý používateľom umožňuje pripojiť sa k širokej škále zdrojových údajov a vytvárať vizuálne atraktívne a prehľadné reporty, či dashboardy. Aj keď sa Microsoft Power BI pôvodne vyvinul ako doplnok k programu Microsoft Excel, odvtedy sa stal samostatným impozantným produktom, ktorý uspokojuje potreby všetkých spoločností, od malých až po veľké podniky. Medzi jeho hlavné výhody patrí plynulá integrácia s technológiami Microsoft Office ako napríklad SharePoint Online, či Microsoft Teams. Medzi jeho ďalšie výhody patrí výkonná príprava údajov a možnosti ich dopytovania, nástroj na vizualizáciu údajov typu drag-and-drop a neustále bezplatná verzia Power BI Desktop. [23]

Tableau:

Tableau poskytuje riešenie vizualizácie údajov, ktoré podnikom vynikajúco pomáha premieňať ich dáta na použiteľné poznatky prostredníctvom interaktívnych dashboardov, ba priam dokonca príbehov. Pomocou vysokého stupňa prispôsobenia a možnosti zabezpečenia ponúka používateľom značnú kontrolu nad ich rozprávaním o dátach. Prostredníctvom užívateľsky prívetivého rozhrania a intuitívnych funkcií drag-and-drop podporuje používateľov všetkých úrovní technických zručností, aby vytvorili a preskúmali rozličné možnosti vizualizácie údajov. Aj keď je Tableau Desktop hlavnou ponukou, dodáva sa ako súčasť niekoľkých rôznych balíkov, ktoré ju spárujú s licenciou Tableau Server alebo Tableau Online. [39]

Porovnanie jednotlivých funkcií:

- **Dátové pripojenie**

Pri Business Intelligence sa chcete uistiť, že analyzujete všetky svoje údaje, aby ste získali čo najhlbší a najpresnejší prehľad. Aby to bolo možné, musí byť vaše riešenie schopné pripojiť sa ku všetkým zdrojovým údajom, ktoré vaša spoločnosť používa.

Power BI podporuje pripojenia k mnohým typom zdrojových údajov. Takmer každý program, ktorý pracuje so spoločnosťou Microsoft, sa môže integrovať do Power BI ako napríklad Microsoft Excel, Microsoft Access, SQL Server, či SharePoint Online. Môže tiež ťažiť údaje z programov ako Google Analytics, MySQL, Oracle, Salesforce, MailChimp, Facebook a Zendesk. [23]

Tableau podporuje prístup k stovkám zdrojov údajov pomocou natívnych konektorov pre mnoho významných podnikových platforiem ako sú Amazon Redshift, Google Analytics, Microsoft Excel, MySQL a mnoho ďalších. Tableau taktiež na rozdiel od Microsoft Power BI poskytuje možnosť vývojárom vytvárať svoje vlastné pripojenia k zdrojom údajom, ktoré momentálne nie sú podporované. [39]

Aktuálne obidve riešenia pokrývajú všetky zdrojové údaje používané v spoločnosti XY s.r.o, čiže čo sa týka dátového pripojenia, ani jedno z riešení pre spoločnosť konkurenčnú výhodu neobsahuje.

- **Dashboardy a vizualizácia údajov**

Business Intelligence je predovšetkým o získavaní poznatkov z údajov. Jedným z najefektívnejších spôsobov, ako to dosiahnuť, sú nástroje na vizualizáciu údajov, ktoré berú dáta a premieňajú ich na vizuálne príťažlivé, ľahko pochopiteľné grafy, tabuľky, či mapy. Kvalitne spracované dashboardy poskytujú spoločnosti efektívny spôsob zobrazenia štatistík, ktorý zodpovedným osobám dokáže pri rozhodovaní ušetriť čas.

Microsoft Power BI je momentálne jeden z najprívetivejších nástrojov na vizualizáciu údajov na trhu Business Intelligence. Rozhranie softvéru typu drag-and-drop, spolu s prístupom do knižnice vizualizácií údajov z viac ako 100 ďalších aplikácií na vizualizáciu údajov, poskytuje intuitívne prostredie, ktoré nakoniec vedie k nádherným a informatívnym reportom. Power BI využíva mnoho rovnakých funkcií, ktoré sú k dispozícii aj v Exceli, takže používatelia oboznámení s Microsoft Office budú môcť maximalizovať hodnotu tejto platformy. [23]

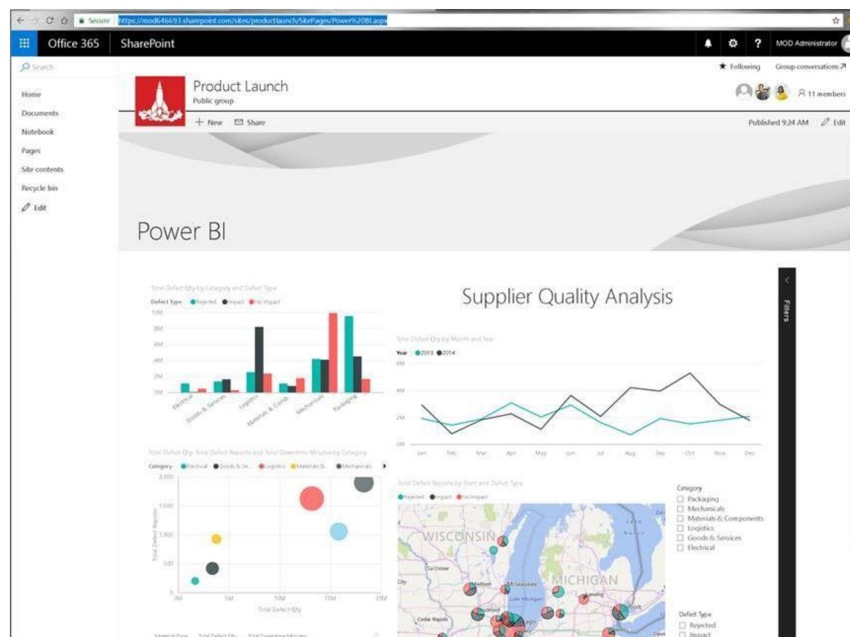
Tableau je taktiež známy ako užívateľsky prívetivý nástroj na vizualizáciu údajov. Jeho intuitívne rozhranie umožňuje netechnickým používateľom rýchlo a ľahko vytvárať a prispôbovať dashboardy, ktoré poskytujú prehľad o širokom spektre obchodných informácií. Tieto informačné panely obsahujú responzívne rozloženia, ktoré sa prispôbujú širokej škále zariadení a veľkostí obrazoviek, čo umožňuje používateľom Tableau po celom svete zažiť súdržný dizajn. Taktiež oproti Microsoft Power BI umožňuje vytvoriť animované vizualizácie. [39]

Obidve riešenia by mali byť schopné zobrazit' všetky potrebné vizualizácie žiadané spoločnosťou XY s.r.o. Miernu konkurenčnú výhodu v tomto prípade získava **Tableau**, ktorý je na rozdiel od Microsoft Power BI schopný zobrazit' animované vizualizácie.

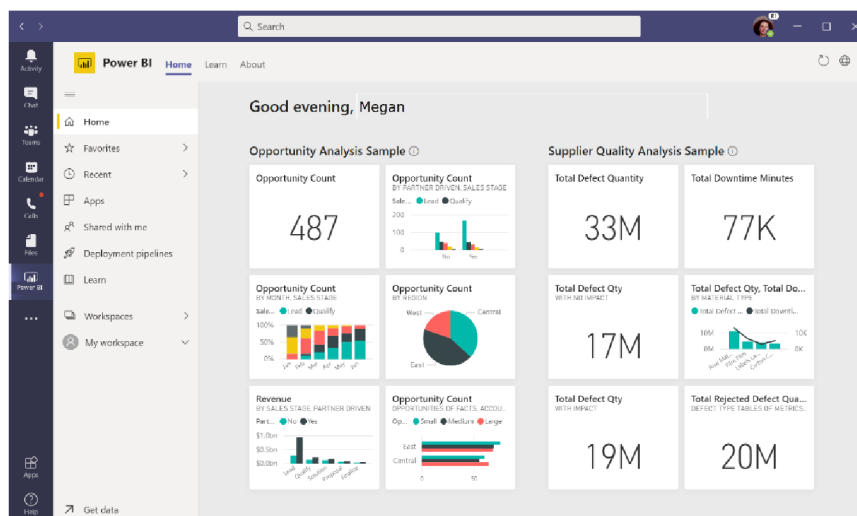
- **Reporting**

Reporting je dôležitou vlastnosťou každého Business Intelligence nástroja. Organizuje údaje v podniku s cieľom ukázať, čo sa deje v podniku v danom okamihu. Kým Reporting bol v minulosti iba súčasťou IT výkonných analytikov, moderné Business Intelligence riešenia priniesli samoobslužné reporty do praxe pre bežných podnikových používateľov. Vďaka tomu je zároveň znížené zaťažovanie IT oddelenie spoločnosti.

Používatelia Power BI na všetkých typoch predplatného môžu vytvárať a zdieľať ich reporty. Prostredníctvom plátna typu Drag-and-Drop môžu používatelia vytvárať, prispôbovať a skúmať svoje interaktívne správy, ktoré sú responzívne a kompatibilné so všetkými veľkosťami obrazoviek a pomermi strán. Používatelia môžu exportovať reporty v rôznych formátoch vrátane súborov Excel, Word, XML, CSV, PowerPoint, MHTML a PDF. Taktiež môžu zverejňovať reporty v cloude alebo lokálne, alebo ich vložiť do existujúcich aplikácií alebo webov. Ako príklad uvediem webovú lokáciu SharePoint Online, či aplikáciu Microsoft Teams. [23]



Obr. 20: Integrácia Power BI a SharePoint Online [23]



Obr. 21: Integrácia Power BI a Microsoft Teams [23]

Tableau poskytuje automatizované, plánované reporty a aj ad hoc reporty. Používatelia môžu vytvárať správy v tabuľkách, či tabuľkových formátoch s vizualizáciami vo forme grafov, tabuliek alebo histogramov. Reporty je možné exportovať v rozličných formátoch súborov, vrátane obrázkov a súborov PDF, ktoré si užívatelia môžu nechať zasielať ako pravidelné e-mailové aktualizácie. Oproti Microsoft Power BI ale neposkytuje možnosť interakcie so SaaS aplikáciami ako SharePoint Online, či Microsoft Teams. [39]

Čo sa týka reportingu, v spoločnosti XY s.r.o. jednoznačne vyhráva **Microsoft Power BI** nad riešením Tableau, keďže ponúka možnosť interakcie v SharePoint Online a Microsoft Teams, čo je jedna s kľúčových podmienok na riešenie Business Intelligence v podniku. Jednotlivé klady a zápory komerčných Softwarových riešení na základe požiadaviek spoločnosti XY s.r.o. zhrniem taktiež pomocou tabuľky:

Tab. 4: Klady a zápory Microsoft Power BI, a Tableau [Vlastné spracovanie na základe 23 a 39]

Požiadavka spoločnosti	Microsoft Power BI	Tableau
1. Podpora vizualizácií	✓	✓
2. Možnosť filtrovania dát	✓	✓
3. Podpora zdrojových údajov	✓	✓
4. Automatické aktualizácie	✓	✓
5. Možnosť zdieľania v rámci celej organizácie	✓	✓
6. Integrácia v rámci SharePoint Online, či MS Teams	✓	✗

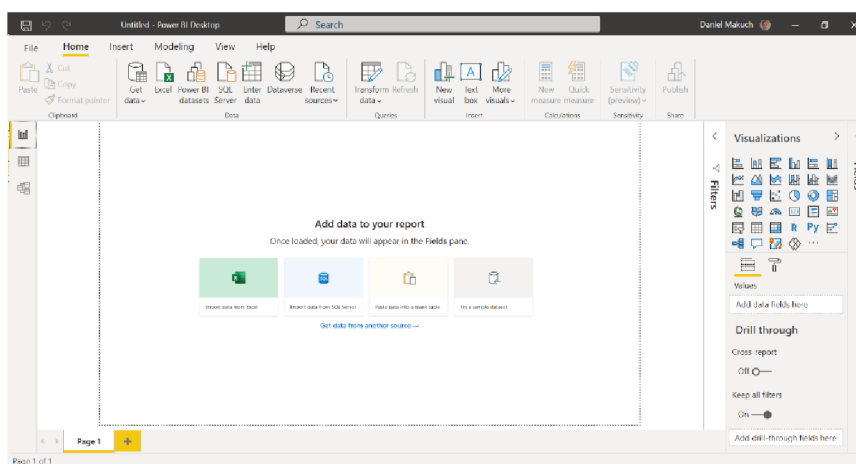
Na základe vyššie prevedených analýz, by som podniku odporučil vytvoriť reportovacie riešenie pomocou aplikácie **Microsoft Power BI**.

3 VLASTNÉ NÁVRHY RIEŠENIA

Táto kapitola sa zameria na návrh a tvorbu samotného reportovacieho riešenia, ktoré bude založené na teoretickom a analytickom základe, ktorý bol zhrnutý v predchádzajúcich kapitolách tejto práce. V tejto kapitole teda bude predstavený prístup k riadeniu projektu a jeho samotné technické zavedenie vo vybranej technológii Business Intelligence do firemného prostredia. Reportovacie riešenie je definované s cieľom vytvoriť návrh a technickú realizáciu Power BI aplikácie pre zadávajúce oddelenie, kde budú môcť zamestnanci sledovať požadované metriky o chode oddelenia. Unikátnosť tohto projektu taktiež spočíva v tom, že v danom oddelení ešte takáto aplikácia neexistuje a pôjde tak o prvé automatické reportovacie riešenie s následnou možnou podporou, či ďalšieho vývoja aplikácie.

3.1 Power BI Desktop

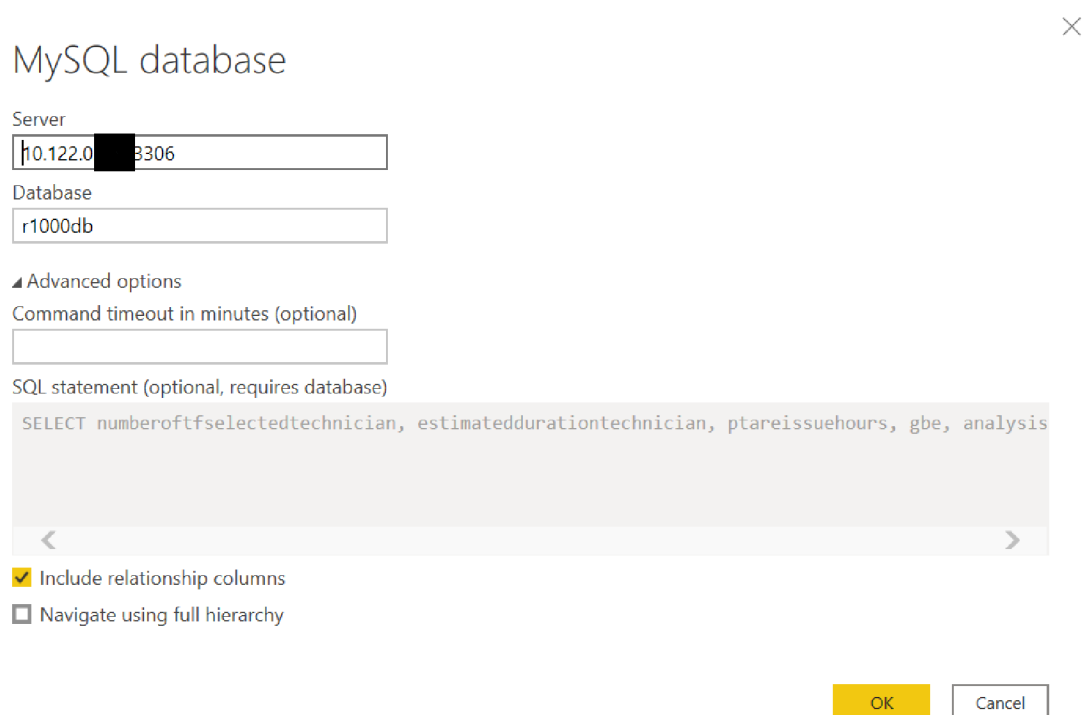
Samotné reportovacie riešenie sa skladá zo štyroch reportov a celkovo osemnástich strán, ktoré sú spojené v rámci jednej aplikácie a sú vyvíjané predovšetkým v aplikácii Power BI Desktop. Power BI Desktop je bezplatná desktopová aplikácia, ktorú je možné nainštalovať priamo na váš počítač. Táto aplikácia taktiež pracuje súdržne so službou Power BI Service poskytovaním pokročilého prieskumu údajov, tvarovania, modelovania a vytvárania zostáv s vysoko interaktívnymi vizualizáciami. Svoju prácu môžete uložiť do súboru alebo zverejniť svoje údaje a správy priamo na svojom webe Power BI a zdieľať ich s ostatnými kolegami.



Obr. 22: Power BI Desktop [Vlastné spracovanie]

3.1.1 Nahrávanie dát do Power BI Desktop

Power BI Desktop ponúka možnosť získať dáta z veľkého množstva dátových zdrojov, a to z dát lokálnych, či dát v cloude. Tento nástroj taktiež dokáže spracovať konkrétnu implementáciu dátového zdroja a zobrazí tak jednotný relačný model. V rámci našej navrhovanej aplikácie boli použité ako dátové zdroje konkrétne súbory Excel, ktoré sa nachádzajú na internom portáli SharePoint a taktiež MySQL databáza, ktorá sa nachádza v službe Amazon Web Services. Pre prístup k týmto údajom je potrebné disponovať firemným účtom organizácie, ktorý má prístup k daným zložkám v službe SharePoint a taktiež byť pripojený v lokálnej sieti spoločnosti, a to buď fyzicky alebo pomocou VPN.



MySQL database

Server
10.122.0.3306

Database
r1000db

Advanced options

Command timeout in minutes (optional)

SQL statement (optional, requires database)

```
SELECT numberoftfselectedtechnician, estimateddurationtechnician, ptareissuehours, gbe, analysis
```

Include relationship columns

Navigate using full hierarchy

OK Cancel

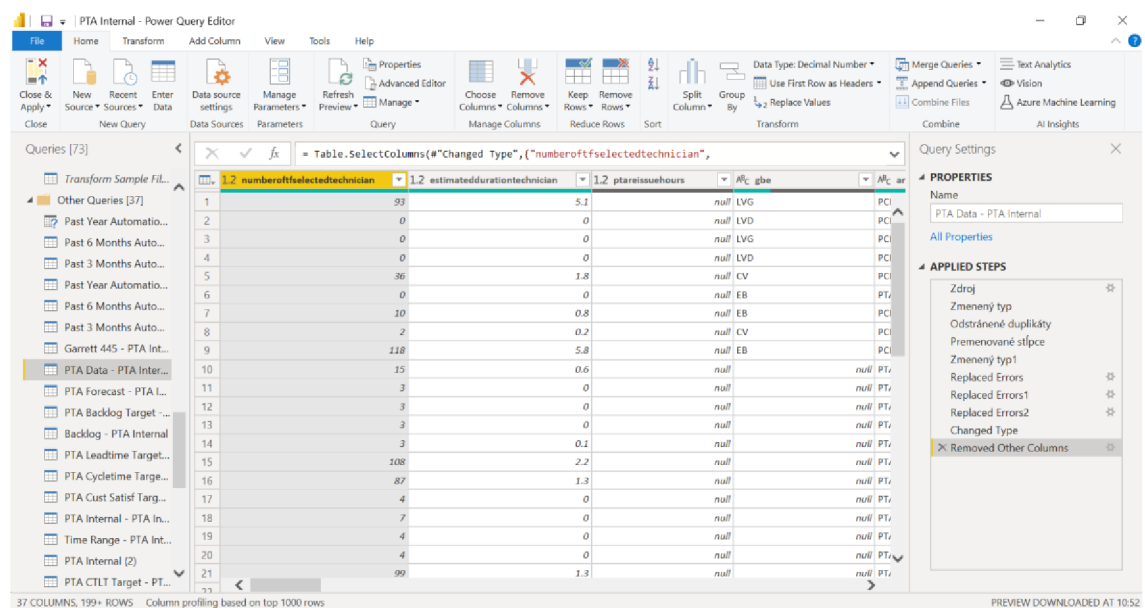
Obr. 23: Ukážka dátového zdroja v Power BI [Vlastné spracovanie]

Pri dátových zdrojoch, ktoré sú súčasne databázou ako napríklad MySQL, SQL Server, Oracle, SAP HANA atď., je možné pri spracovaní dát použiť SQL príkaz, ktorý dokáže v Power BI zjednodušiť spracovanie dát, keďže načítanie týchto dát sa nemusí spracovávať na lokálnom zariadení, prípadne na podnikovom serveri spoločnosti. Ďalšou značnou výhodou je, že nemusíme spracovávať všetky údaje z databáze, keďže vďaka SQL príkazu dokážeme vygenerovať iba údaje, ktoré v našom reportovacom riešení naozaj potrebujeme.

Jednotlivé údaje sú následne zobrazené v službe Power Query Editor, kde je možná ich následná manipulácia ako je zobrazené na obrázku nižšie. Power Query Editor je self-service ETL nástroj, ktorý funguje ako doplnok programu Excel a v dnešnej dobe už aj ako doplnok programu Power BI Desktop.

Používateľom umožňuje získavať údaje z rozličných zdrojov a manipulovať s nimi do formy, ktorá vyhovuje ich potrebám. Najoptimálnejšie je používať Power Query cez Power Pivot, pretože nám umožňuje nielen načítať údaje, ale pri načítaní s nimi aj manipulovať podľa potreby používateľov.

Medzi najčastejšie manipulácie s údajmi používané v Power Query Editore patrí ich tvarovanie, čistenie a transformácia údajov pomocou intuitívnych rozhraní (zmena typov údajov, filtrovanie riadkov, výber/odstránenie stĺpcov, zoskupenie, rozdelenie stĺpca na viacero stĺpcov, pridanie nových stĺpcov atď.), a to bez nutnosti poznania akéhokoľvek programovacia jazyka.



Obr. 24: Power Query Editor [Vlastné spracovanie]

Power Query Editor pre pokročilejších užívateľov ponúka možnosť vytvorenia tabuľky pomocou jazyka Power Query M, tento jazyk ale pre používanie aplikácie nie je potrebné poznať keďže väčšinu vecí, ktoré si v Query Editore naklikáme, si jazyk M prepíše v pozadí samostatne. V našom projekte je príkladom takejto tabuľky Time Range, kde je zobrazený kalendár s údajmi za posledný rok, za posledných 6 mesiacov a za posledné 3 mesiace.

```

let
    TodaysDate = Date.From(DateTimeZone.FixedUtcNow()),
    Ranges = {
        {"Past Year",
         Date.AddYears(TodaysDate, -1) + #duration(1,0,0,0),
         TodaysDate,
         1},
        {"Past 6 Months",
         Date.AddMonths(TodaysDate, -6) + #duration(1,0,0,0),
         TodaysDate,
         2},
        {"Past 3 Months",
         Date.AddMonths(TodaysDate, -3) + #duration(1,0,0,0),
         TodaysDate,
         3}
    },
    GetTables = List.Transform(Ranges,
                               each CreatePeriodTable(_{0}, _{1}, _{2}, _{3})),
    Output = Table.Combine(GetTables),
    #"Premenované stĺpce" = Table.RenameColumns(Output, {"Period", "Time Range"})
in
    #"Premenované stĺpce"

```

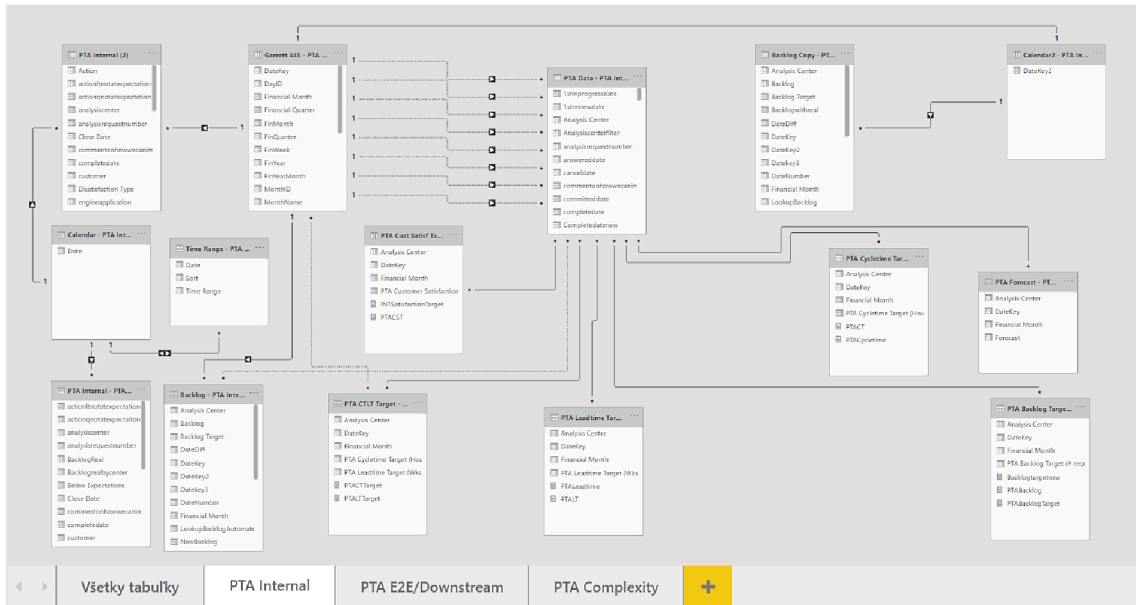
Obr. 25: Ukážka jazyka M [Vlastné spracovanie]

	ABC Time Range	Date	1.2 Sort
1	Past Year	25/04/2020	1
2	Past Year	26/04/2020	1
3	Past Year	27/04/2020	1
4	Past Year	28/04/2020	1
5	Past Year	29/04/2020	1
6	Past Year	30/04/2020	1
7	Past Year	01/05/2020	1
8	Past Year	02/05/2020	1
9	Past Year	03/05/2020	1
10	Past Year	04/05/2020	1
11	Past Year	05/05/2020	1
12	Past Year	06/05/2020	1

Obr. 26: Časť tabuľky Time Range [Vlastné spracovanie]

3.1.2 Vytvorenie dátového modelu v Power BI Desktop

Po nahratí vybraných tabuliek je potrebné vytvoriť logický návrh tabuliek a vzťahov medzi nimi, konkrétne v našom prípade sa jedná o jednu množinu údajov **PTA Internal**, ktorá sa skladá celkovo z troch rozličných logických návrhov. Navrhnuté reporty sa ďalej iba pripájajú k tabuľkám a vzťahom z danej množiny. V tejto podkapitole bude predstavený a popísaný dátový model pre report PTA Internal, pre ostatné reporty bude dátový model dostupný k vzhliadnutiu v prílohách tejto práce.



Obr. 27: Dátový model PTA Internal [Vlastné spracovanie]

PTA Internal je jeden z troch logických modelov navrhnutých v našom reportovacom riešení, skladá sa celkovo z pätnástich rozličných tabuliek a obsahuje celkovo 23 rozličných asociácií, pričom 15 z nich je aktívnych. Zvyšných osem vzťahov sa využíva pri pomocných kalkuláciách s využitím funkcie DAX – USERELATIONSHIP, vďaka ktorej je možné vo výpočtoch použiť aj vzťahy, ktoré v rámci logického modelu aktuálne nie sú aktívne. V rámci DAXU je možné vnoriť až 10 funkcií USERELATIONSHIP, príklad takejto funkcie je znázornený na obrázku nižšie.

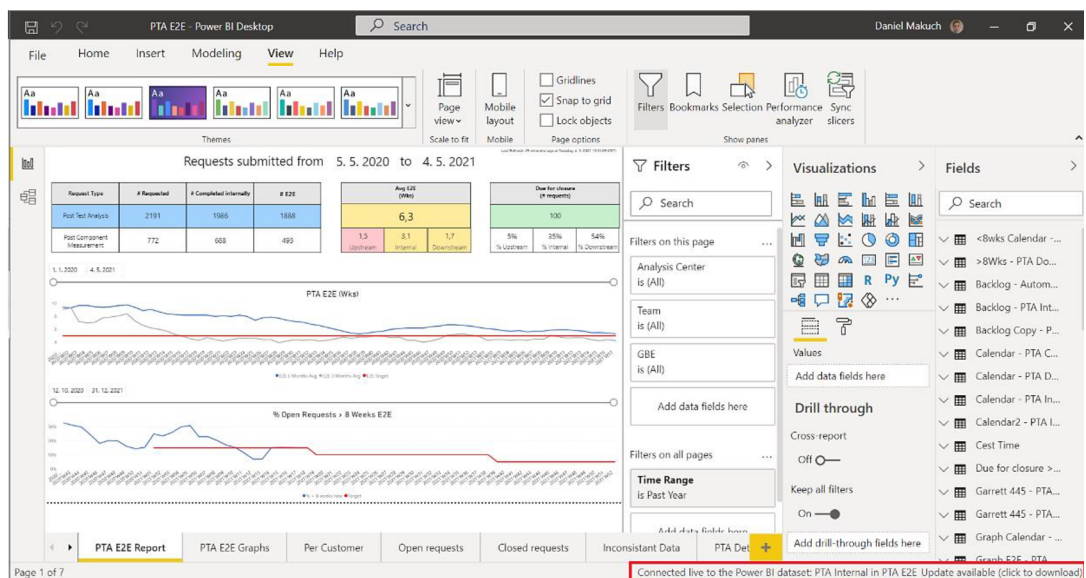
```
1 PTA/PCM Requested = IF(CALCULATE(SUM('PTA Data - PTA Internal'[SumSubmitted]),USERELATIONSHIP('Company Name - PTA Internal'[DateKey], 'PTA Data - PTA Internal'[DateSubmittedNew]))>0,CALCULATE(SUM('PTA Data - PTA Internal'[SumSubmitted]),USERELATIONSHIP('Company Name - PTA Internal'[DateKey], 'PTA Data - PTA Internal'[DateSubmittedNew])),0)
```

Obr. 28: Príklad funkcie USERELATIONSHIP pomocou DAX [Vlastné spracovanie]

3.2 Vytváranie zostáv v prostredí Power BI Desktop

Prostredie Power BI Desktopu je užívateľsky veľmi prívetivé a intuitívne. Pri vytváraní novej zostavy je k dispozícii prázdna plocha, na ktorú je možné pridávať rozličné vizualizácie, ktoré sú k dispozícii napravo od tejto plochy v položke "Visualisations". Medzi ďalšie bežné rozklikávacie ponuky je taktiež možné zaradiť položku "Fields", v ktorej sú k dispozícii jednotlivé tabuľky, s ktorými budeme následne pracovať. Poslednou položkou, ktorú je možné vidieť na obrázku nižšie sú "Filters", pomocou ktorej dokážeme agregovať nami použité dáta - v Power BI Desktop rozlišujeme štyri základné druhy filtrov, a to:

- **Filtre na vizuálnej úrovni:** Tieto filtre fungujú iba na individuálnej vizualizácii a znižujú množstvo údajov, ktoré vizualizácia vidí. Filtre na vizuálnej úrovni môžu filtrovať údaje aj výpočty.
- **Filtre na úrovni stránky:** Tieto filtre fungujú na úrovni stránky s prehľadom. Rôzne stránky v rovnakom prehľade môžu mať rôzne filtre na úrovni stránky.
- **Filtre na úrovni prehľadu:** Filtre pracujú na celom prehľade, filtrujú všetky stránky a vizualizácie zahrnuté v prehľade.
- **Filter podrobností:** Power BI používa filter podrobností na identifikáciu stĺpcov, ktoré sa majú použiť na hĺbkovú analýzu z jednej stránky zostavy na inú stránku zostavy. Po vybratí stĺpcov pomocou príkazu hĺbkovej analýzy sa na druhej stránke prehľadu zobrazia iba vybrané (filtrované) údaje.

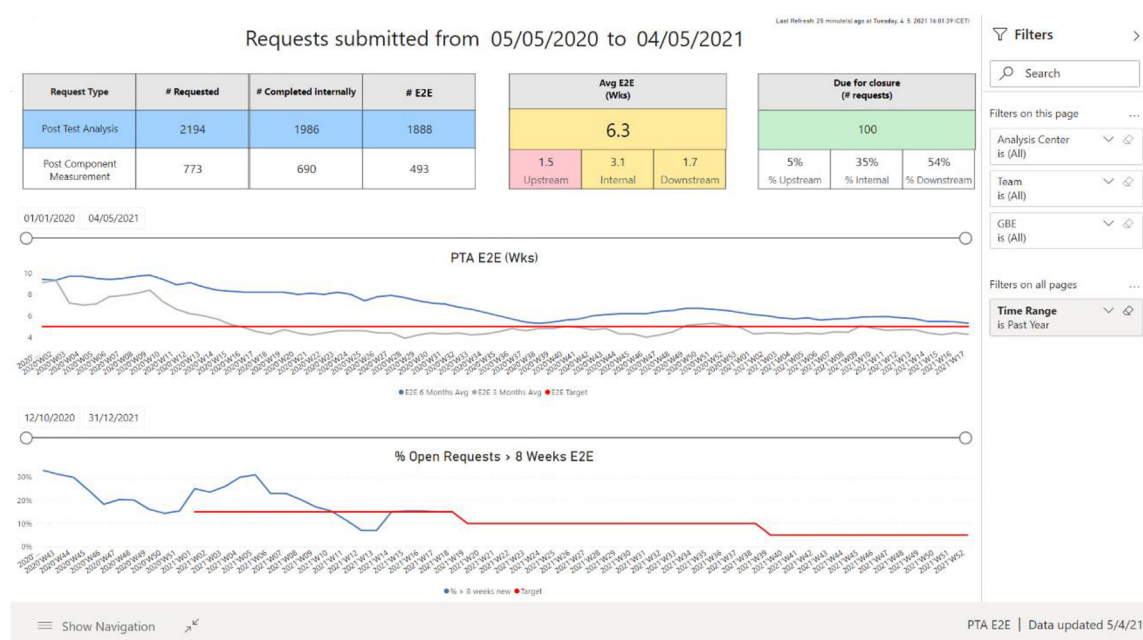


Obr. 29: Vývojové prostredie Power BI Desktop [Vlastné spracovanie]

Keďže popis vytvárania všetkých strán zostavy by bol veľmi zdĺhavý, v rámci tejto kapitoly bude demonštrovaná tvorba iba jednej zostavy, a to konkrétne reportu **PTA E2E**. Ďalšie tri reporty a takisto aj ich dátový model bude súčasťou príloh tejto práce.

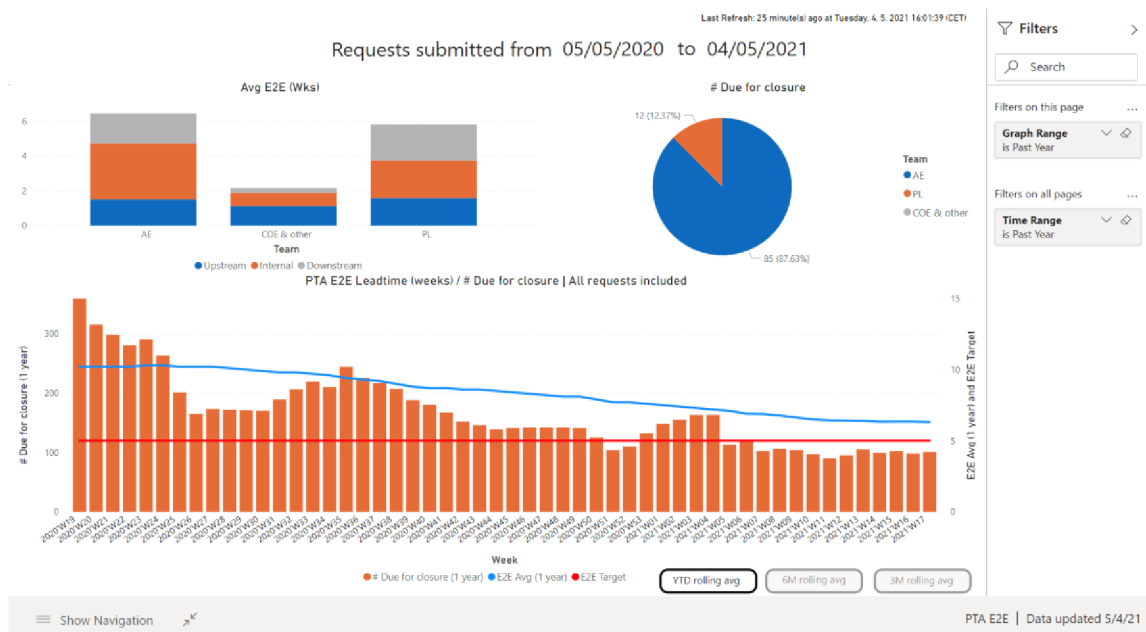
3.2.1 Tvorba zostavy PTA E2E pomocou aplikácie Power BI Desktop

Táto zostava pozostáva konkrétne zo siedmich rozličných strán, a to konkrétne PTA E2E Report, PTA E2E Graphs, Per Customer, Open requests, Closed requests, Inconsistent Data a PTA Details. Zostava sa pripája k živému Power BI dátovému zdroju ako je možné taktiež vidieť na obrázku, ktorý sa nachádza na predchádzajúcej strane.



Obr. 30: Prvá strana zostavy – PTA E2E Report [Vlastné spracovanie]

Úvodná strana zostavy sa skladá z viacerých rozličných vizualizácií. Na vrchole strany môžete vidieť textové okno, ktoré používateľa oboznamuje o čase poslednej úspešnej aktualizácie dátových údajov. Naľavo od tohto textového okna sa nachádza ďalšie variabilné textové okno, ktoré sa mení na základe údaju vo filtri „Time Range“, na obrázku vyššie je možné vidieť údaje za posledný rok, keďže hodnota zvolená filtrom je „Past Year“. Ďalej je možné v zostave vidieť prehľad požadovaných metrik našou spoločnosťou, podporené historickými údajmi, nachádzajúcimi sa v grafoch v spodnej časti tejto strany. Na tieto grafy sa zameriame bližšie po analýze nasledujúcej strany PTA Graphs. Užívateľ taktiež môže agregovať tieto údaje podľa filtrov, na pravej strane.



Obr. 31: Druhá strana zostavy – PTA Graphs [Vlastné spracovanie]

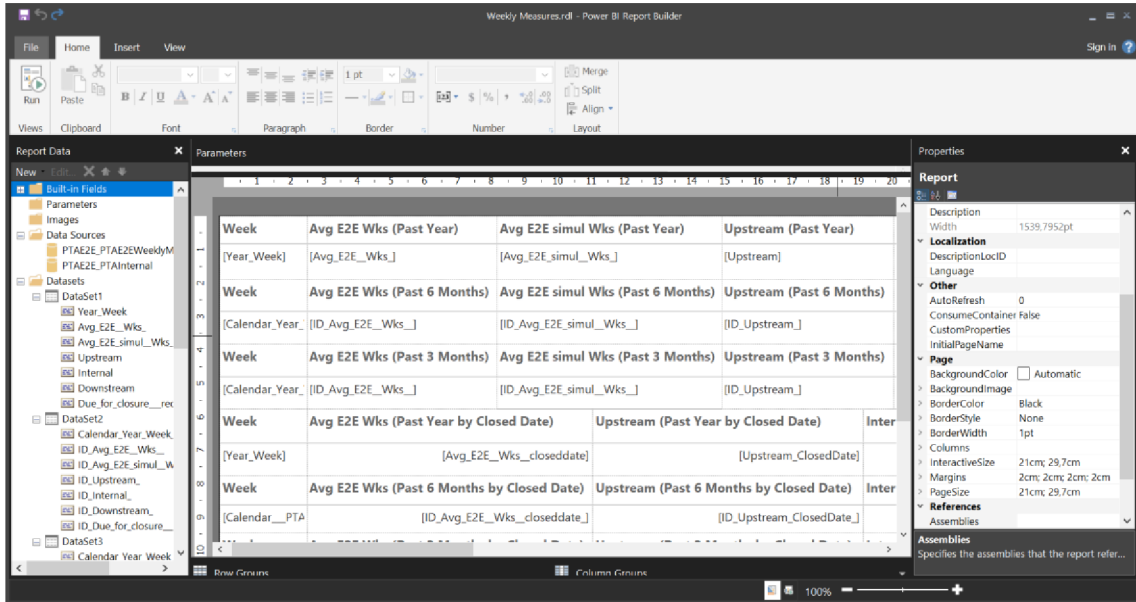
Druhá strana zostavy obsahuje rovnako ako tá prvá údaj o poslednej aktualizácii dát, a taktiež údaj za aký dátumový vstup tieto údaje agregujeme. Táto strana obsahuje celkom tri grafy, pričom grafy „Avg E2E (Wks) a graf „#Due for closure“ obsahujú reálny aktuálny údaj za daný časový okamih. Spodný graf, rovnako ako graf s predošlej strany obsahuje historické dáta za predchádzajúce časové obdobie.

Keďže databáza sa neustále aktualizuje a obsahuje nové a nové dáta, bolo potrebné vytvoriť nejaký systém, akoby bolo možné na konci každého jednotlivého týždňa uložiť a nahráť do služby Power BI tieto dáta automatizovane bez nutnosti zásahu užívateľa. Pokiaľ sa váš priestor nachádza v prémiovej kapacite služby Power BI, tak sa to dá veľmi jednoducho dosiahnuť pomocou služby Power BI Report Builder a Power Automate.



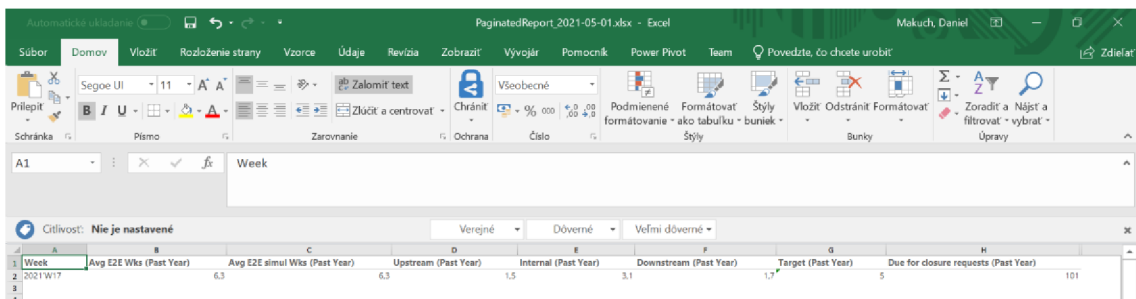
Obr. 32: Logo Power Automate a Microsoft PBI Report Builder [Vlastné spracovanie]

Aby bolo možné tieto údaje plne automatizovať je potrebné vytvoriť tzv. stránkovú zostavu služby Power BI pomocou aplikácie Power BI Report Builder. V prvom rade je potrebné pripojiť sa na náš dátový model PTA Internal a zostaviť zostavu podľa našich požiadaviek. Pracovné prostredie tejto aplikácie vyzerá nasledovne:



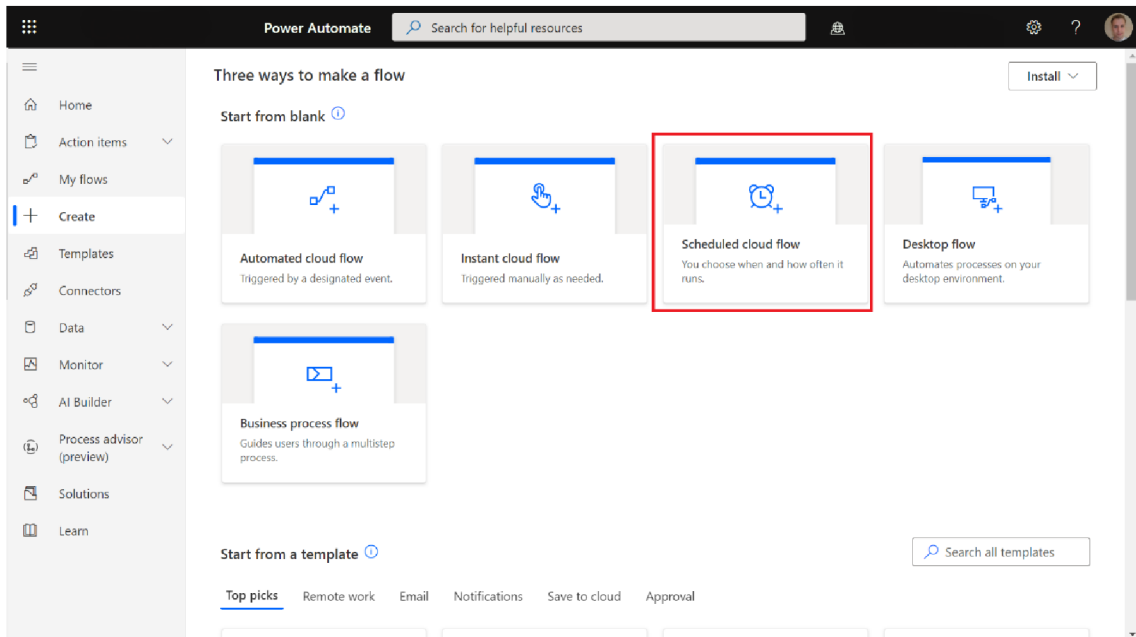
Obr. 33: Pracovné prostredie aplikácie Power BI Report Builder [Vlastné spracovanie]

V tomto prípade je hlavnou výhodou schránkových zostáv oproti klasickým zostavám služby Power BI možnosť vygenerovať zostavu vo formáte *.xlsx. Bežnú zostavu služby Power BI je možné vygenerovať iba vo formáte *.pdf a *.pptx. Vďaka tomu, že je možné stránkovú zostavu generovať aj do *.xlsx formátu, ponúka sa nám ďaleko viac možností s následnou úpravou dát, kdežto pri exportovaných formátoch so služby Power BI sme s následnou úpravou dát značne limitovaní.



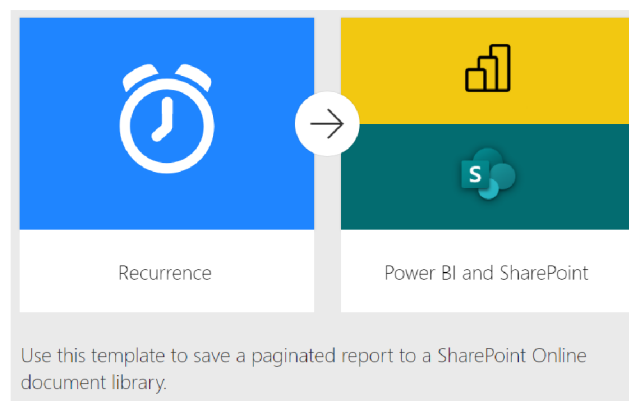
Obr. 34: Ukážka vygenerovaného stránkového reportu vo formáte *.xlsx [Vlastné spracovanie]

V Okamihu, kedy už máme vytvorenú takúto schránkovú zostavu, je ju už potrebné iba úspešne nahrať do prémiového priestoru služby Power BI. Nasledujúcim a zároveň posledným krokom je otvorenie služby Microsoft Power Automate, kde máme na výber z veľkého množstva postupov a rozličných kategórií – Automatizované postupy, Okamžité postupy a Plánované postupy. Konkrétne v tomto prípade je najlepšie zvoliť plánovaný postup, keďže túto činnosť chceme opakovať na plánovanej báze, a to konkrétne jedenkrát týždenne.



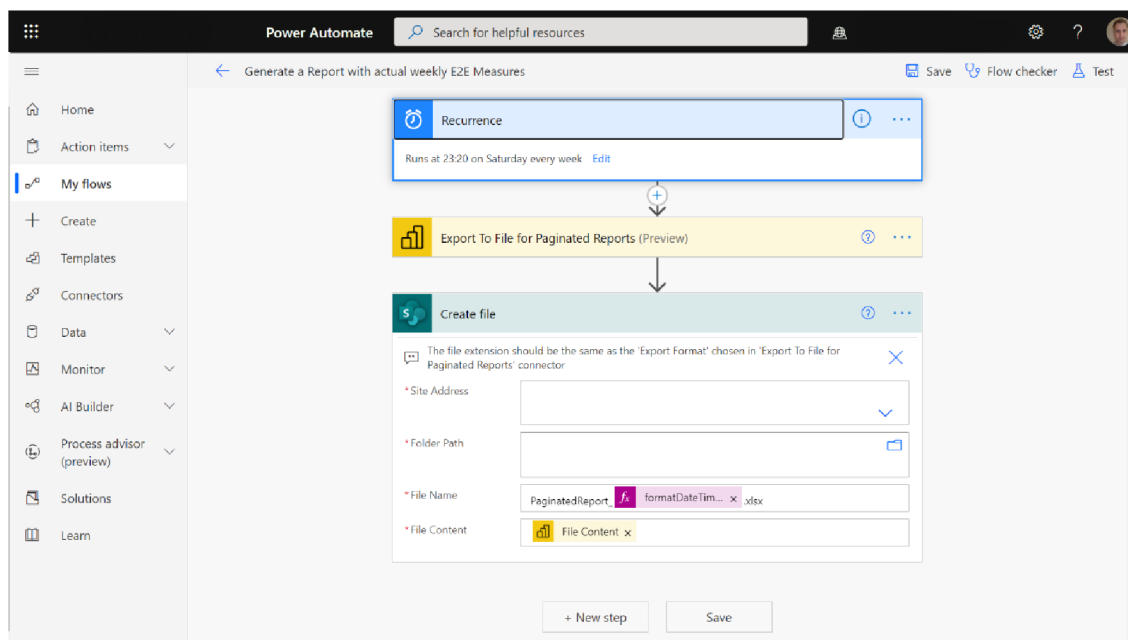
Obr. 35: Rozličné možnosti výberu postupu v službe Power Automate [Vlastné spracovanie]

Microsoft Power Automate taktiež už dopredu ponúka možnosť vytvorenia nami požadovaného postupu, a to konkrétne „Save a Power BI paginated report to a SharePoint Online folder“ ako je to znázornené na obrázku nižšie.



Obr. 36: Postup ponúkaný priamo službou Power Automate pre ukladanie súborov do služby SharePoint Online [Vlastné spracovanie]

Do výsledného postupu je ešte potrebné pridať možnosť exportovania schránkovej zostavy do formátu *.xlsx a vytvorenie takéhoto súboru v zložke SharePoint Online. Taktiež je potrebné vybrať počet opakovaní tohto postupu a čas realizácie. Výsledný postup je znázornený na obrázku nižšie.



Obr. 37: Ukážka výsledného postupu v službe Power Automate [Vlastné spracovanie]

Z výsledného postupu je možné pozorovať, že tento postup sa spúšťa konkrétne jedenkrát za týždeň, a to vždy v sobotu o 23:20, pričom tento postup vygeneruje excelovský report a uloží ho automaticky do internej zložky v službe SharePoint Online. Ukážka takéhoto reportu je dostupná na strane 65, obrázok č. 33. Po úspešnej implementácii tohto postupu je ešte potrebné nahrať v službe Power BI Desktop ako dátový zdroj zložku SharePoint Online, do ktorej sú tieto excelovské reporty každú sobotu večer ukladané. Po úspešnej implementácii tejto zložky sa dáta každý týždeň rozšíria automaticky, čo sa po najbližšej úspešnej aktualizácii taktiež premietne v Power BI Service.

Ďalšou požiadavkou zadávajúceho oddelenia bolo, či by bolo možné na začiatku každého pracovného týždňa obdržať email s prehľadom, kľúčových KPI formou prílohy ako prezentáciu, či obrázku (snapshotu). Kvôli tejto požiadavke vznikol nasledujúci report „PTA E2E Weekly Measures“, ktorý vždy na začiatku pracovného týždňa odošle zamestnancom prehľad za minulé obdobie.

2021'W18 Measures updated

Time Period: 01/07/2019 - 04/05/2021

Due For Closure > 5 Wks: 37% 81 Requests out of a total of 217 Requests

Due For Closure > 8 Wks: 17% 36 Requests out of a total of 217 Requests

Team: AC Request Type: Post Test Analysis Inconsistent Data: 0 Status: Approve, In Process, Plan, Review, Suspend

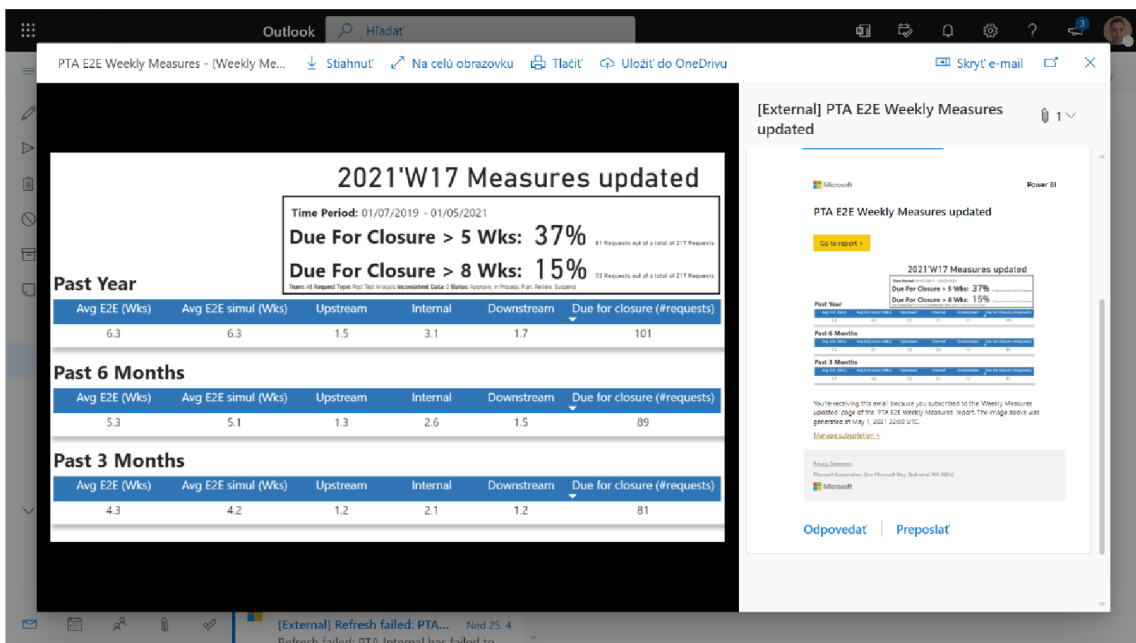
Past Year					
Avg E2E (Wks)	Avg E2E simul (Wks)	Upstream	Internal	Downstream	Due for closure (#requests)
6.3	6.3	1.5	3.1	1.7	96

Past 6 Months					
Avg E2E (Wks)	Avg E2E simul (Wks)	Upstream	Internal	Downstream	Due for closure (#requests)
5.3	5.1	1.3	2.6	1.5	84

Past 3 Months					
Avg E2E (Wks)	Avg E2E simul (Wks)	Upstream	Internal	Downstream	Due for closure (#requests)
4.2	4.2	1.2	2.1	1.2	78

PTA E2E Weekly Measures | Data updated 5/5/21

Obr. 38: Ukážka reportu PTA E2E Weekly Measures [Vlastné spracovanie]



Obr. 39: Ukážka snapshotu odosielaného vždy o polnoci v nedeľu kľúčovým zamestnancom [Vlastné spracovanie]

Kľúčoví zamestnanci podniku obdržia vždy na začiatku nového pracovného týždňa email s prehľadom kľúčových KPI, na základe ktorých sa dokážu strategicky rozhodnúť, ktoré procesy aktuálne horia, a ktoré by ešte chvíľu mohli vydržať. Týmto je taktiež dokončená moja práca na prvých dvoch stranách zostavy PTA E2E.

Last Refresh: 4 minutes ago at Wednesday, 5. 5. 2021 12:01:10 (C...)

PTA Requests submitted from 06/05/2020 to 05/05/2021

Customer	Team	Leadtime (wks)				Due for Closure (# requests)				# Requests
		Upstream	Internal	Downstream	E2E Wks	# Upstream	# Internal	# Downstream	# Due for closure	
BMW	AE	2.7	3.4	1.6	7.6	1	7	12	26	352
DAIMLER	AE	1.4	4.5	2.7	8.5	0	4	6	10	222
FIAT	AE	1.8	5.5	1.9	9.4	2	8	2	12	90
WEICHAI POWER	AE	0.9	2.1	0.7	3.8	0	0	2	2	83
PERKINS	AE	0.8	3.3	2.4	6.4	0	1	3	4	79
VW GROUP	AE	0.8	5.3	2.2	8.1	0	4	4	7	66
FORD	AE	1.7	2.9	1.7	6.1	0	1	2	3	63
HYUNDAI KIA	AE	1.0	1.9	0.9	3.8	0	0	4	4	63
AUDI	AE	0.8	3.1	2.2	6.2	0	0	0	0	61
VOLVO TRUCKS	AE	1.9	5.3	2.0	9.2	0	0	2	2	60
RSA	AE	0.8	4.1	2.1	7.0	0	1	2	3	53
ISUZU	AE	1.2	1.3	1.1	3.6	0	0	0	0	42
FPT INDUSTRIAL	AE	1.7	4.2	1.6	7.3	0	1	2	3	39
GM	AE	3.2	3.1	1.5	7.8	0	1	0	1	31
KUBOTA	AE	0.9	1.4	2.1	4.1	0	0	1	1	29
SAIC	AE	1.0	1.8	0.7	3.5	0	0	0	0	29
CHANGAN	AE	0.9	1.7	0.6	3.2	0	0	0	0	27
JOHN DEERE	AE	2.7	2.2	2.2	7.0	0	0	0	0	27
MAZDA	AE	0.5	1.0	0.9	2.3	0	0	1	1	27
DAIMLER	PL	1.4	2.2	3.0	6.8	0	0	0	0	26
GAC MOTOR	AE	1.1	3.9	1.4	6.8	0	0	0	0	24
HINO	AE	0.1	1.1	0.9	2.0	0	0	0	0	24
JMC	AE	0.4	1.8	0.5	2.7	0	0	0	0	24

PTA E2E | Data updated 5/5/21

Obr. 40: Tretia strana zostavy – Per Customer [Vlastné spracovanie]

Na tretej strane zostavy s názvom Per Customer sú zobrazené kľúčové KPI za konkrétneho zákazníka, pričom na čísla je aplikované podmienené formátovanie. Zelená farba značí, že metrika sa nachádza v norme, žltá farba značí určité riziko a červená farba je v tomto prípade najhoršia, značí to, že metrika sa nachádza nad požadovanými hodnotami. V prípade prvých štyroch časových metrik platia pre každého zakazíka rovnaké pravidlá. Zatiaľ čo pre stĺpce # Upstream, # Internal a # Downstream platia rozličné pravidlá formátovania, ktoré sú dopočítavané vzorcom, kde hlavnú úlohu zohráva celkový počet # Due for closure a celkový počet žiadostí, za konkrétneho zákazníka. To znamená, že ak je pri jednom zákazníkovi metrika v zelených číslach, neznamená to automaticky, že takouto farbou bude metrika vyfarbená aj pri inom zákazníkovi.

Používateľ tejto aplikácie má taktiež na výber viaceru filtrov, a to konkrétne filter priamo podľa zákazníka, či podľa GBE alebo tímu, ktorý je za tohto zákazníka priamo zodpovedný. Posledným filtrom je časové rozpätie, kde má užívateľ na výber z troch možností, a to konkrétne údaje za posledný rok, za posledných 6 mesiacov, či za posledné 3 mesiace. Tento filter sa nachádza na všetkých stranách, keďže sa nachádza v kolónke „Filters on all pages“.

Last Refresh: 20 minute(s) ago at Wednesday, 5. 5. 2021 12:30:56 L

Open PTA Requests submitted from 06/05/2020 to 05/05/2021

Request #	Status	PTA Details				Leadtime (wks)				E2E simul
		Analysis Center	Customer	Team	GBE	Upstream	Internal	Downstream...	E2E simul	
PTA-20-01487	Review	Brno	VW GROUP	PL	LVG	0.0	0.2	40.0	40.1	⊗
PTA-20-01727	Review	Brno	BMW	PL	LVG	6.4	2.5	29.9	38.7	⊗
PTA-20-01866	Review	TLV	ISUZU	PL	LVD	2.9	7.9	22.0	32.7	⊗
PTA-20-01989	Review	TLV	ISUZU	PL	LVD	0.3	7.2	22.7	30.1	⊗
PTA-20-01990	Review	TLV	ISUZU	PL	LVD	0.3	7.2	22.7	30.1	⊗
PTA-20-02066	Review	TLV	BMW	PL	LVG	1.4	0.1	27.3	28.7	⊗
PTA-20-02064	Review	TLV	ISUZU	PL	LVD	3.7	4.3	19.9	27.9	⊗
PTA-20-02086	Review	Brno	SAIC	PL	LVG	0.1	0.8	22.3	23.1	⊗
PTA-20-02528	Suspend	TLV	BMW	AE	LVD	9.6	11.1		20.7	⊗
PTA-20-02585	Suspend	TLV	BMW	AE	LVD	7.9	11.9		19.7	⊗
PTA-20-02506	Review	TLV		PL	LVD	2.1	3.8	13.1	19.0	⊗
PTA-21-00135	Review	TLV	ISUZU	PL	LVD	0.0	4.4	10.1	14.4	⊗
PTA-21-00105	Review	TLV	DAIMLER	AE	EB	2.0	12.2	0.1	14.3	⊗
PTA-21-00294	Suspend	Shanghai	VW GROUP	AE	LVG	1.7	10.7		12.4	⊗
PTA-21-00293	Review	TLV	BMW	AE	LVD	4.6	2.6	5.1	12.3	⊗
PTA-21-00374	Review	TLV	BMW	AE	LVD	3.9	4.1	3.3	11.1	⊗
PTA-21-00375	Review	TLV	BMW	AE	LVD	3.9	3.5	3.9	11.1	⊗
PTA-21-00354	In Process	Brno	DAIMLER	AE	LVG	9.1	1.9		11.0	⊗
PTA-21-00405	Review	TLV	BMW	AE	LVD	3.4	4.5	2.9	10.7	⊗
PTA-21-00406	Review	TLV	BMW	AE	LVD	3.4	3.4	4.0	10.7	⊗
PTA-21-00407	Review	TLV	BMW	AE	LVD	2.0	2.6	5.1	10.7	⊗

⚠ Due for closure > 5 Wks: 39% **Number of Records: 241**
⊗ Due for closure > 8 Wks: 20%

E2E simul. E2E leadtime calculated as if reports are closed today.

PTA E2E | Data updated 5/5/21

Obr. 41: Štvrtá strana zostavy – Open requests [Vlastné spracovanie]

Last Refresh: 23 minute(s) ago at Wednesday, 5. 5. 2021 12:30:56 L

Closed PTA Requests submitted from 06/05/2020 to 05/05/2021

Request #	Analysis Center	Customer	Team	GBE	Leadtime (wks)				E2E
					Upstream	Internal	Downstream	E2E	
PTA-20-02197	Brno	GM	AE	LVG	35.0	2.1	1.7	38.7	
PTA-20-00395	TLV	BMW	AE	LVD	21.9	6.9	3.9	32.6	
PTA-20-01281	Brno	VOLVO TRUCKS	AE	CV	17.6	11.5	1.9	30.9	
PTA-20-01207	TLV	FIAT	AE	LVD	0.9	29.0	0.7	30.6	
PTA-20-00945	TLV	BMW	AE	LVD	21.0	5.5	2.0	28.4	
PTA-20-00943	TLV	BMW	AE	LVD	21.0	5.6	1.4	28.0	
PTA-20-00944	TLV	BMW	AE	LVD	21.0	5.4	1.3	27.6	
PTA-20-01267	Brno	VOLVO TRUCKS	AE	CV	0.1	24.0	3.3	27.3	
PTA-20-01620	TLV	DAIMLER	AE	EB	25.4	0.7	1.0	27.0	
PTA-20-00793	TLV	BMW	AE	LVD	16.0	8.1	2.7	26.7	
PTA-20-00792	TLV	BMW	AE	LVD	16.0	9.7	0.9	26.6	
PTA-20-00942	TLV	BMW	AE	LVD	21.0	5.4	0.1	26.4	
PTA-20-00875	TLV	BMW	AE	LVD	13.0	9.8	2.3	25.0	
PTA-20-00876	TLV	BMW	AE	LVD	13.0	8.2	3.9	25.0	
PTA-20-01144	TLV	BMW	AE	LVD	16.9	6.3	1.0	24.1	
PTA-20-00806	TLV	BMW	AE	LVD	13.1	8.0	2.7	23.9	
PTA-20-01139	Brno	MAN	AE	CV	1.7	11.3	10.5	23.9	
PTA-20-01143	TLV	BMW	AE	LVD	16.9	5.5	1.1	23.4	
PTA-20-01751	TLV	BMW	AE	LVD	19.1	3.0	1.0	23.1	
PTA-20-01753	TLV	BMW	AE	LVD	19.4	1.1	2.4	22.9	
PTA-20-02410	TLV	BMW	AE	LVD	13.6	6.2	3.1	22.9	

1827
 Number of records

PTA E2E | Data updated 5/5/21

Obr. 42: Piata strana zostavy – Closed Requests [Vlastné spracovanie]

Na nasledujúcich stranách môžete vidieť analýzu konkrétnych záznamov spoločnosti. Ku každému záznamu v tabuľke je priradené stredisko, zákazník, jeho tím a vypočítaná doba trvania jednotlivých činností na základe dátumov priradených ku záznamu z databázy MySQL. Posledný stĺpec obsahuje údaj o celkovej dobe trvania týchto činností. Obe tabuľky taktiež obsahujú meno zodpovedného zamestnanca, tento stĺpec bol ale kvôli anonymizácii osobných údajov v rámci tejto práce skrytý.

Last Refresh: 32 minute(s) ago at Wednesday, 5. 5. 2021 12:30:56 L.

PTA Inconsistent Data Requests submitted from 06/05/2020 to 05/05/2021

Customer	# Requests	# Inconsistent	% Inconsistent
Ford Motor	4	2	50.0%
VM MOTORI	10	3	30.0%
YANGCHAI	11	2	18.2%
MITSUBISHI FUSO	6	1	16.7%
TATA	6	1	16.7%
FORD	74	7	9.5%
MAN	24	2	8.3%
MTU	13	1	7.7%
HYUNDAI KIA	68	5	7.4%
DOOSAN	14	1	7.1%
JOHN DEERE	29	2	6.9%
SUZUKI	15	1	6.7%
RSA	76	5	6.6%
VOLVO	16	1	6.3%
VOLVO TRUCKS	62	3	4.8%
WEICHAI POWER	84	4	4.8%
PSA	22	1	4.5%
JMC	25	1	4.0%
NISSAN	25	1	4.0%
DAIMLER	250	8	3.2%
BMW	359	11	3.1%
FIAT	88	2	2.3%
FPT INDUSTRIAL	49	1	2.0%
ISUZU	50	1	2.0%
AUDI	62	1	1.6%
PERKINS	78	1	1.3%
WW GROUP	78	1	1.3%

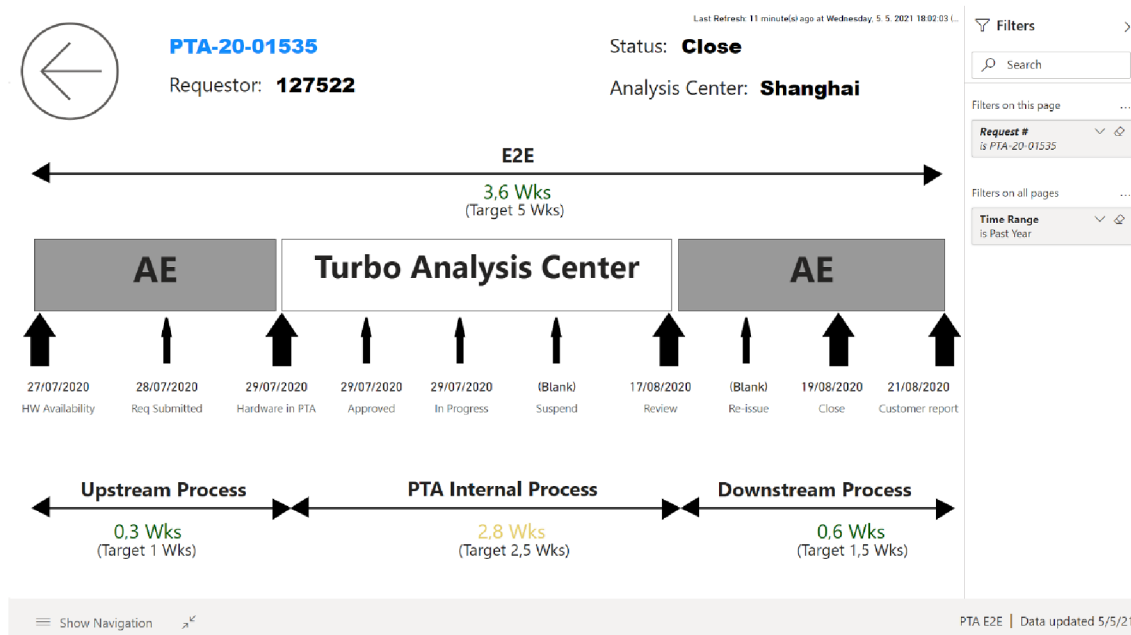
Request #	Status	Customer	Team	GBF	Leadtime (wks)				E2E
					Upstream	Internal	Downstream		
PTA-20-02038	Close	BMW	AE	LVD	7.0	13.5	-0.4	20.0	
PTA-20-01094	Close	DAIMLER	AE	EB	2.4	16.5	-1.6	18.3	
PTA-20-01181	Close	BMW	AE	LVD	4.7	13.4	-0.3	17.9	
PTA-20-02288	Close	BMW	AE	LVD	13.9	1.9	-1.5	13.9	
PTA-20-02462	Close	BMW	AE	LVD	9.9	3.1	-0.4	12.4	
PTA-20-01581	Close	FIAT	AE	LVD	5.0	8.2	-1.1	12.0	
PTA-20-02529	Close	BMW	AE	LVD	9.6	3.5	-1.4	11.8	
PTA-20-02587	Close	BMW	AE	LVD	7.9	3.0	-0.3	10.8	
PTA-20-01001	Close	DAIMLER	AE	LVD	1.7	9.9	-1.4	10.0	
PTA-20-01432	Close	DAIMLER	AE	LVD	1.1	8.9	-0.1	9.0	
PTA-20-01427	Close	MTU	PL	LVD	8.9	1.2	-0.7	8.3	
PTA-20-00939	Close	Ford Motor	AE	LWG	1.6	7.2	-0.3	8.4	
PTA-20-00940	Close	Ford Motor	AE	LWG	1.6	7.3	-0.3	8.4	
PTA-20-01520	Close	RSA	AE	LVD	0.1	8.4	-0.1	8.3	
PTA-20-01376	Close	PERKINS	AE	CV	0.3	7.9	-0.1	8.0	
PTA-20-02593	Close	VOLVO	AE	LWG	0.1	7.9	-0.1	7.9	
PTA-20-01588	Close	VM MOTORI	AE	LVD	4.0	4.2	-0.7	7.4	
PTA-20-02010	Close	RSA	AE	LWG	4.0	4.4	-1.0	7.3	
PTA-20-01747	Close	BMW	AE	LWG	0.4	10.4	-4.0	6.7	
PTA-20-02479	Close	SUZUKI	AE	LVD	1.0	5.8	-0.1	6.5	
PTA-21-00107	Close	BMW	AE	LVD	3.9	3.1	-0.3	6.6	
PTA-21-00108	Close	BMW	AE	LVD	3.9	3.7	-0.9	6.6	
PTA-21-00493	Close	VOLVO TRUCKS	AE	CV	0.7	7.8	-1.9	6.6	
PTA-21-00494	Close	VOLVO TRUCKS	AE	CV	0.7	7.8	-1.9	6.6	

70
Number of records

PTA E2E | Data updated 5/5/21

Obr. 43: Šiesta strana zostavy – Inconsistent Data [Vlastné spracovanie]

Na tejto strane sú k dispozícii žiadosti, ktoré neobsahujú korektné dátumové vstupy. Ako je na obrázku vidieť, proces Downstream je v záporných číslach, čo nie je správne a je potrebný zásah užívateľa, ktorý bude musieť tento dátový vstup následne upraviť.



Obr. 44: Záverečná siedma strana reportu – PTA Details [Vlastné spracovanie]

Záverečná strana reportu obsahuje dátumové vstupy jednotlivých žiadostí a základné údaje ako status, stredisko či meno žiadateľa. Táto strana je dostupná z predošlých troch strán pomocou hĺbkovej analýzy. Ukážka hĺbkovej analýzy je dostupná na nasledujúcej strane.

Power BI používa filter podrobností na identifikáciu stĺpcov, ktoré sa majú použiť na hĺbkovú analýzu z jednej stránky zostavy na inú stránku zostavy. Po vybratí stĺpcov pomocou príkazu hĺbkovej analýzy sa na druhej stránke prehľadu zobrazia iba vybrané (filtrované) údaje. Konkrétne v zostave PTA E2E je hĺbková analýza dostupná zo strán Open requests, Closed requests a Inconsistent Datas. Na obrázku nižšie je demonštrovaná hĺbková analýza zo žiadosti PTA-20-01535, ktorá je znázornená na obrázku č. 43, ktorý sa nachádza na predchádzajúcej strane.

Last Refresh: 11 minutes ago at Wednesday, 5. 5. 2021 18:02:03 L

Closed PTA Requests submitted from 06/05/2020 to 05/05/2021

PTA Details						Leadtime (wks)			
Request #	Analysis Center	Customer	Team	GBE	Requestor	Upstream	Internal	Downstream	E2E
PTA-20-01139	Brno	MAN	AE	CV	102291	1.7	11.3	10.9	23.9
PTA-20-01149	Brno	MAN	AE	CV	102291	0.0	14.2	8.6	22.7
PTA-20-02107	TIV	FORD	AE	LVD	104441	0.9	4.2	8.6	13.6
PTA-20-02583	Shanghai	WEICHAI POWER	AE	CV	124889	0.0	5.9	5.0	10.9
PTA-20-01535	Shanghai	WEICHAI POWER	AE	E4E	127522	0.3	2.3	1.0	3.6
PTA-20-01535	Shanghai	WEICHAI POWER	AE	E4E	127522	0.3	2.8	0.6	3.6
PTA-20-01	Show as a table	YANGCHAI	AE	E4E	124889	0.0	2.5	1.1	3.6
PTA-20-01	Include	WEICHAI POWER	AE	E4E	127522	0.4	1.0	1.7	3.1
PTA-20-01	Exclude	WEICHAI POWER	AE	E4E	124889	0.1	0.3	1.4	1.9
PTA-21-00		YANGCHAI	AE	E4E	124889	0.6	0.4	0.0	1.0

10
Number of records

PTA E2E | Data updated 5/5/21

Obr. 45: Ukážka hĺbkovej analýzy v prostredí Power BI [Vlastné spracovanie]

Súhrn:

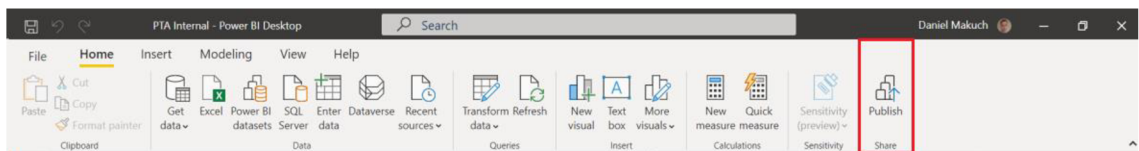
V rámci podkapitoly tejto práce bol predstavený popis tvorby zostavy PTA E2E. Keďže popis takéhoto reportu je zdĺhavý a náročný, budú tri zvyšné reporty, a to jednotlivo PTA Internal, PTA Downstream a PTA Complexity súčasťou príloh tejto práce. V prílohách tejto práce sú dostupné rozličné obrázky z týchto reportov a ich dátových modelov, a to v službách Power BI Service, Microsoft Teams, či SharePoint Online.

3.3 Integrácia obsahu Power BI Desktop do služieb Power BI Service, Microsoft Teams a SharePoint Online

Mnou navrhnutá aplikácia je dostupná v troch rozličných službách, a to menovite Power BI Service na adrese <https://powerbi.microsoft.com/en-us/>, a taktiež v službách Microsoft Teams a SharePoint Online. Pre prístup k tejto aplikácii je potrebné byť prihlásený účtom organizácie a disponovať prístupom k tejto aplikácii. Užívatelia teda môžu pristupovať k aplikácii zo služby, ktorú pri svojej práci preferujú.

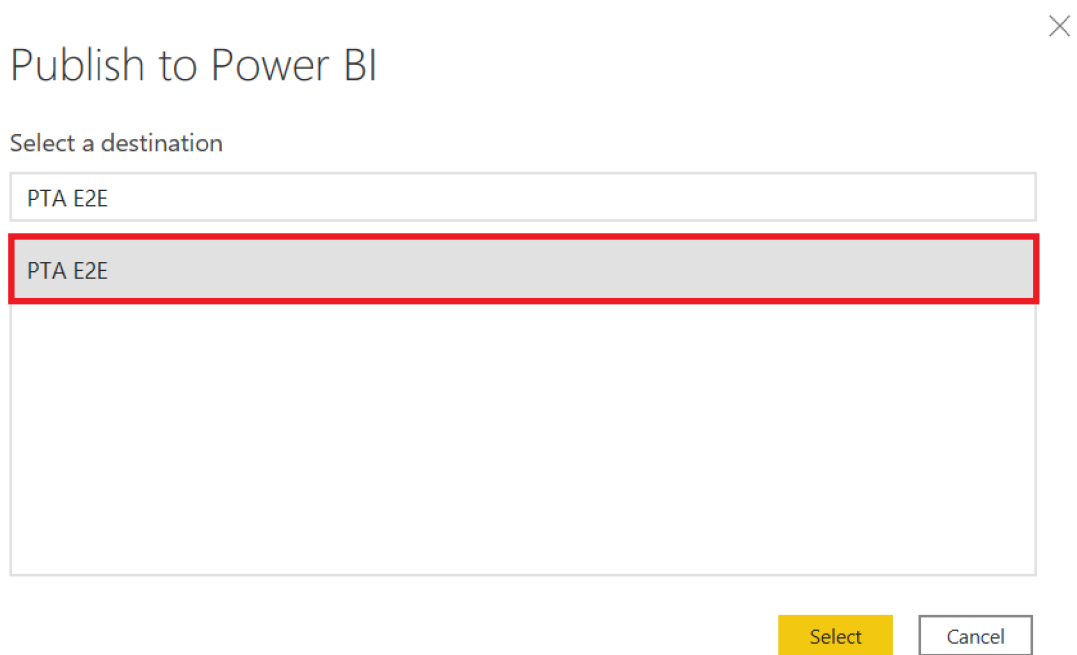
Pri publikovaní súborov z aplikácie Microsoft Power BI Desktop do služby Power BI Service sa údaje v modeli publikujú do nami vytvoreného pracovného priestoru v službe Power BI Service. To isté platí pre všetky zostavy, ktoré sme predtým v tomto zobrazení vytvorili. Toto môžeme pozorovať v navigátore pracovného priestoru, kde vidíme množiny údajov s rovnakým názvom a aj všetky zostavy. Postup publikovania množiny údajov a zostáv Power BI Desktop do služby Power BI Service je zobrazený nižšie:

- V aplikácii Power BI Desktop vyberieme položku **Súbor -> Publikovať -> Publikovať v Power BI** alebo vyberieme možnosť Publikovať na páse s nástrojmi ako na obrázku nižšie. Pre publikovanie je taktiež potrebné byť prihlásený účtom organizácie.



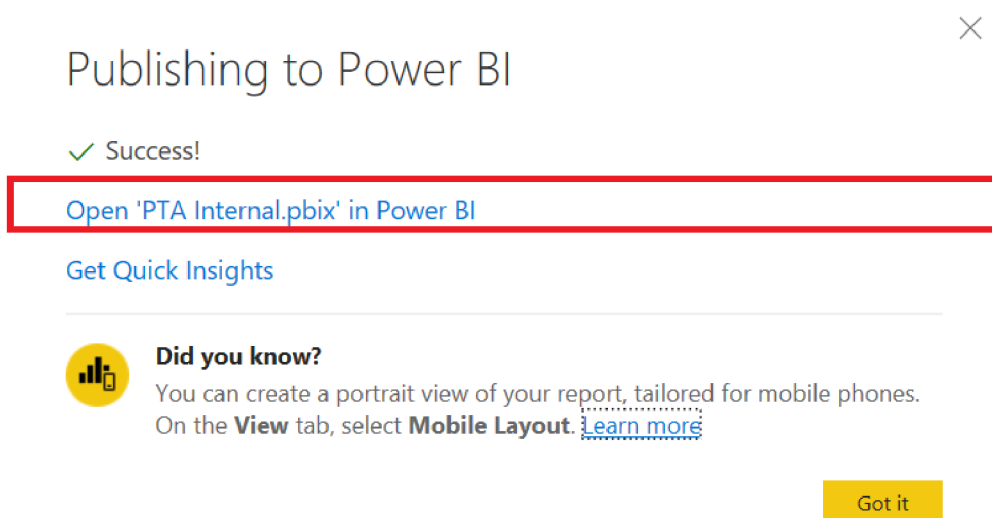
Obr. 46: Publikovanie na Web na páse nástrojov v aplikácii Power BI Desktop [Vlastné spracovanie]

- Následne je potrebné vybrať cieľové umiestnenie zostavy. Od verzie Power BI Desktop vydanou pre september 2020 sme schopní prehľadávať zoznam dostupných pracovných priestorov a vyhľadávať pracovný priestor, do ktorého si želáme danú zostavu publikovať. Vyhľadávacie pole nám taktiež umožňuje filtrovať pracovné priestory, po vybraní pracovného priestoru stačí kliknúť na tlačidlo **Vybrať** a daná zostava bude publikovaná do služby Power BI Service.



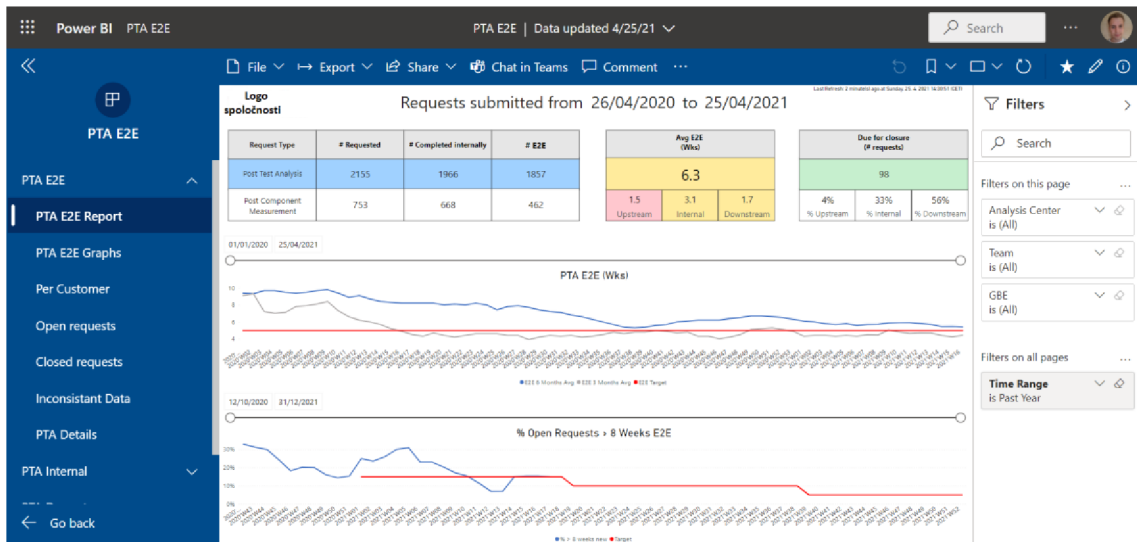
Obr. 47: Publikovanie zostavy do služby Power BI Service [Vlastné spracovanie]

Po dokončení publikovania sa tak, ako na obrázku nižšie zobrazí prepojenie na danú zostavu. Výberom tohto prepojenia sme schopní otvoriť zostavu na lokalite Power BI Service.



Obr. 48: Úspešné publikovanie zostavy do služby Power BI Service [Vlastné spracovanie]

Po úspešnom publikovaní zostavy do služby Power BI Service je daný report dostupný pre bežné prezeranie zamestnancovi, prípadne skupinám zamestnancov, ktorí disponujú prístupom a taktiež je ho možné vložiť do aplikácie služby Power BI. Takisto je možné vložiť jednotlivé vizuály z týchto reportov do nových, či existujúcich Dashboardov.

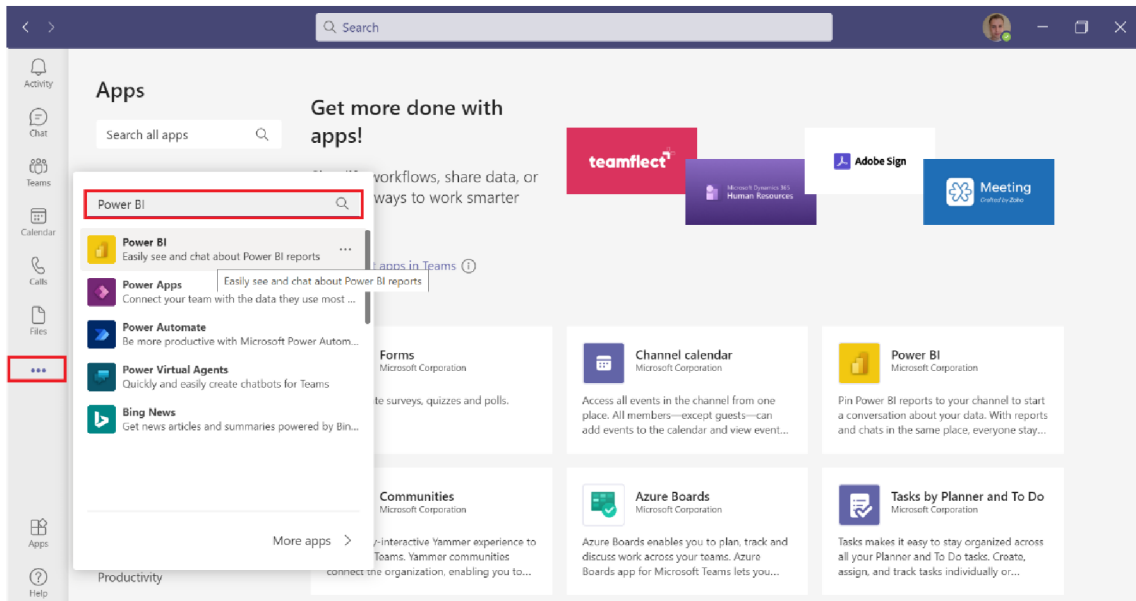


Obr. 49: Nadhľad aplikácie Power BI v službe Power BI Service [Vlastné spracovanie]

Interaktívne zostavy služby Power BI Service môžeme taktiež jednoducho vložiť do kanálov a chatov v službe Microsoft Teams. Je ale potrebné splniť niekoľko základných podmienok, ktoré sú uvedené nižšie:

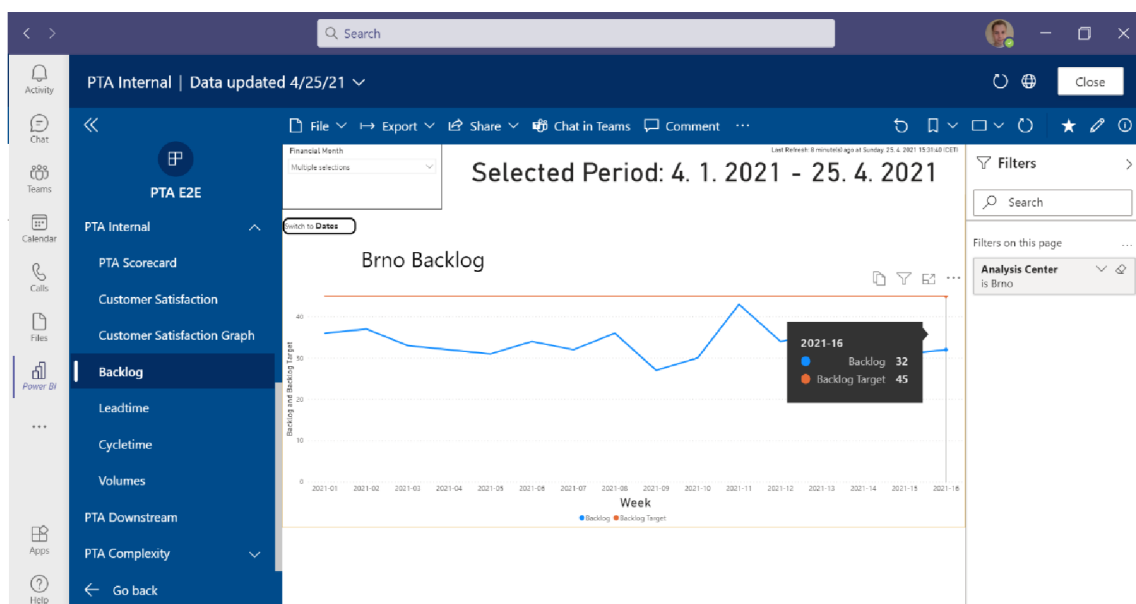
- Microsoft Teams musí obsahovať kartu Power BI.
- Užívateľ, ktorý chce pridať zostavu Power BI v službe Microsoft Teams musí disponovať v pracovnom priestore hosťujúcom zostavu aspoň rolou Čitateľ.
- Ak si zamestnanec chce zobrazit' v službe Microsoft Teams kartu Power BI, musí mať povolenie na zobrazenie tejto zostavy.
- Zamestnanec musí byť používateľom služby Microsoft Teams s prístupom ku kanálom a chatom.

Zostavu môžeme do kanála alebo chatu v službe Microsoft Teams vložiť pomocou týchto nasledujúcich krokov.



Obr. 50: Inštalácia služby Power BI v prostredí aplikácie Microsoft Teams [Vlastné spracovanie]

Po úspešnom nainštalovaní aplikácie Power BI v službe Microsoft Teams, je daná aplikácia prístupná zamestnancom rovnakým spôsobom ako v službe Power BI Service. Pokiaľ zamestnanec disponuje prístupom k vytvorenej aplikácii a má v nej aspoň rolu Čitateľ, po otvorení sa mu môže zobraziť napríklad aj nasledujúci pohľad ako na obrázku nižšie.



Obr. 51: Integrácia Power BI Service a Microsoft Teams [Vlastné spracovanie]

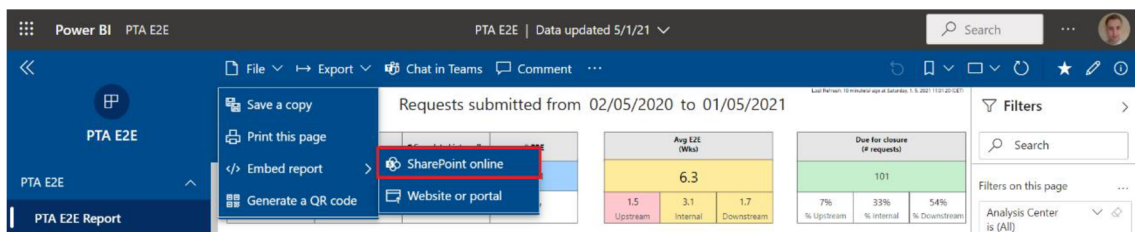
Integrácia Power BI do služby SharePoint Online:

S novou webovou súčasťou zostáv Power BI pre SharePoint Online sme schopní jednoducho vkladať interaktívne zostavy tejto služby aj na webové stránky služby SharePoint Online. Pri použití tejto novej možnosti "Vložiť do SharePointu Online" rešpektujú vložené zostavy oprávnenia ku všetkým položkám a zabezpečenia dát prostredníctvom zabezpečenia na úrovni riadkov (RLS). Vďaka tomuto je možné jednoducho vytvárať zabezpečené interné portály. Pre samotnú integráciu Power BI do služby SharePoint Online je nutné splňovať nasledujúce požiadavky:

- Licencia na Power BI Pro alebo Premium na používateľa (PPU) alebo kapacita Power BI Premium (EM alebo P SKU) s licenciou Power BI.
- Webová časť Power BI pre SharePoint Online vyžaduje moderné stránky.
- Ak chcete použiť vloženú zostavu, používatelia sa musia prihlásiť do služby Power BI a aktivovať si licenciu na Power BI. [23]

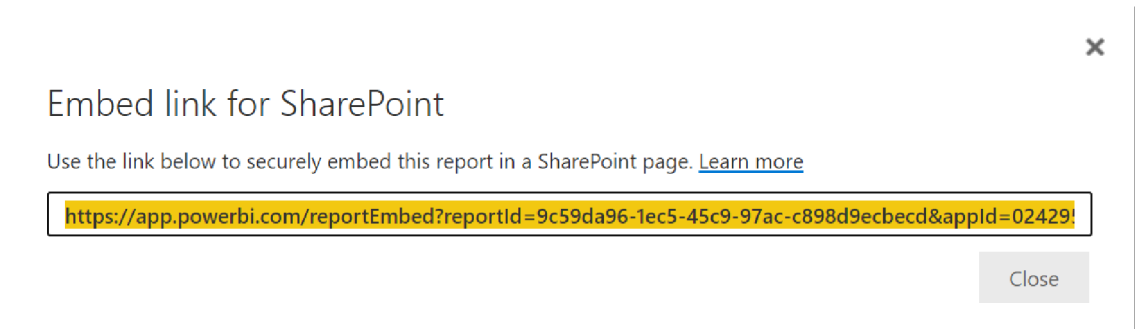
Aby sme vôbec mohli vložiť zostavu do SharePoint Online, je potrebné získať URL adresu zostavy a použiť ju s webovou časťou Power BI pre SharePoint Online. URL adresu zostavy môžeme získať napríklad nasledujúcimi krokmi.

- Najprv otvoríme zostavu, ktorú chceme vložiť do SharePoint Online v službe Power BI.
- V ponuke Súbor vyberieme položky **Embed Report -> SharePoint Online**.



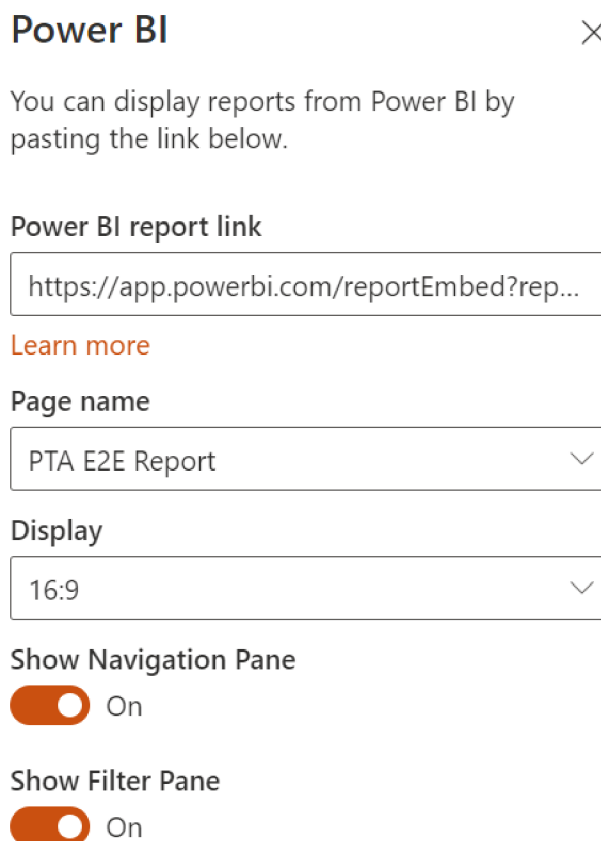
Obr. 52: Postup k získaniu Embed URL adresy Power BI zostavy [Vlastné spracovanie]

- Služba Power BI nám následne vygeneruje URL adresu, s ktorou budeme ďalej pracovať v službe SharePoint Online.



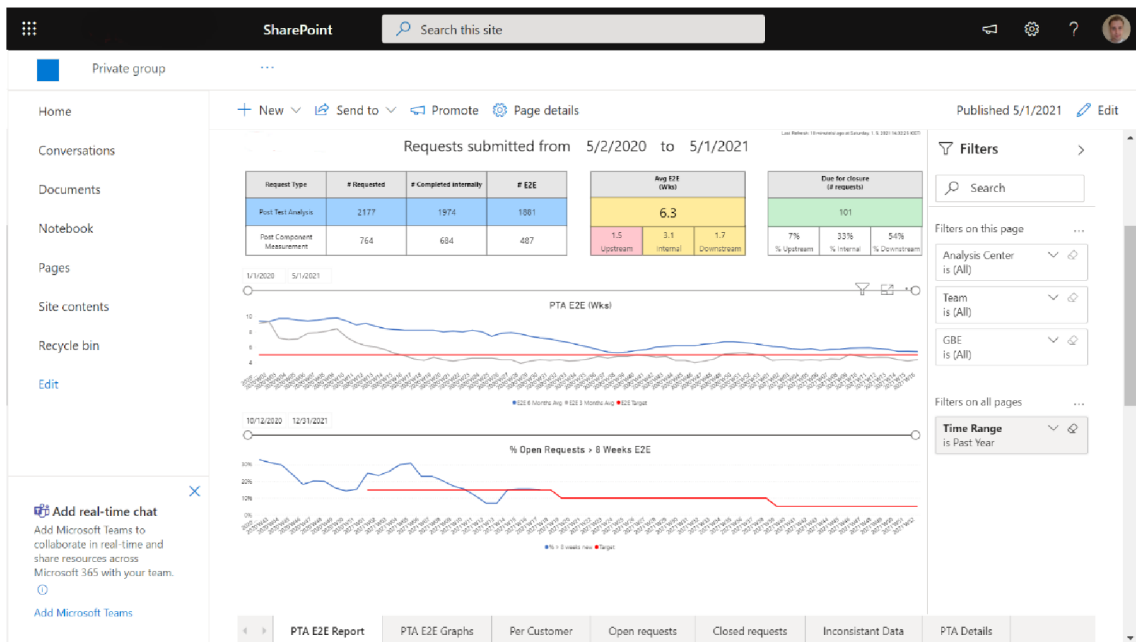
Obr. 53: Vygenerovaná adresa reportu pre službu SharePoint Online [Vlastné spracovanie]

V okamihu kedy už disponujeme vygenerovanou adresou zostavy pre službu SharePoint Online, môžeme prejsť na portál tejto služby a danú zostavu pridať do nami požadovaného priestoru tejto služby.

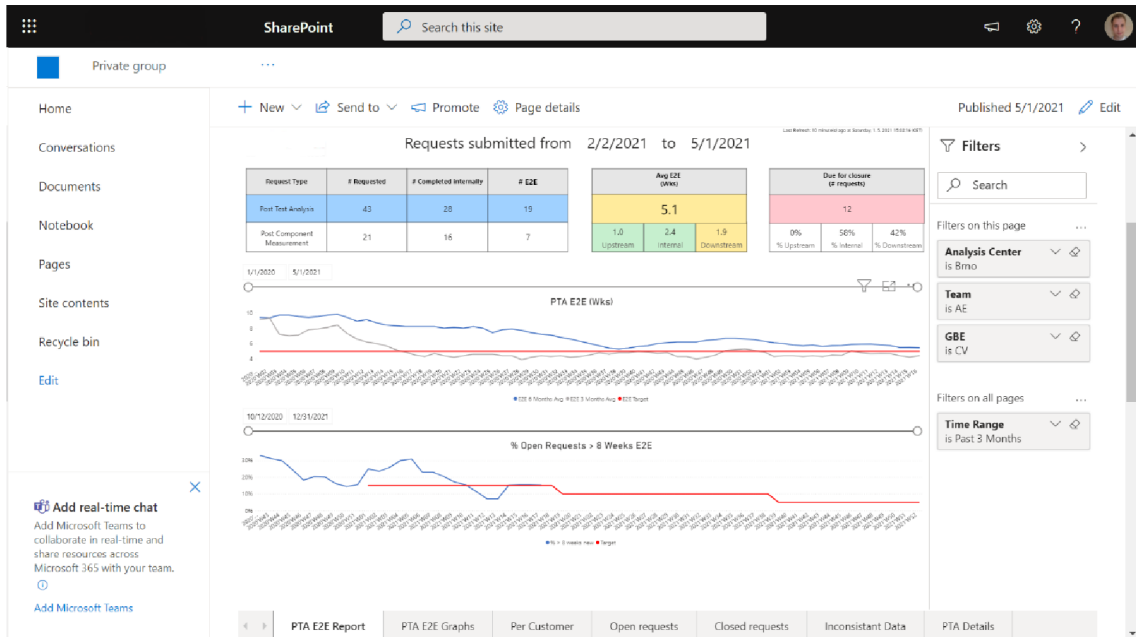


Obr. 54: Pridanie zostavy do služby SharePoint Online [Vlastné spracovanie]

Po úspešnom publikovaní zostavy v službe SharePoint Online je potrebné už len prideliť prístup zamestnancom do tímového webu tejto služby, keďže to, že majú prístup k daným zostavám v službe Power BI Service im nezaručuje automatický prístup k zostave aj v službe SharePoint Online. Po úspešnom udelení prístupu môžu s danou zostavou pracovať tak ako to demonštrujem ja na obrázkoch nižšie.



Obr. 55: Zostava v službe SharePoint Online bez použitia filtrov [Vlastné spracovanie]



Obr. 56: Zostava v službe SharePoint Online s využitím filtrov [Vlastné spracovanie]

3.4 Obnovenie údajov v službe Power BI Service

Je veľmi dôležité, aby zamestnanci spoločnosti disponovali čo možno najaktuálnejšími údajmi z podnikovej databáze spoločnosti. Preto je podstatné nastaviť automatické obnovovanie údajov v službe Power BI. Pri každom obnovení údajov musí Power BI Service dotazovať všetky základné zdroje údajov, v mnohých prípadoch je potrebné načítať zdrojové dáta do množiny údajov a potom aktualizovať všetky vizualizácie v zostavách, ktoré využívajú aktualizovanú množinu údajov. Táto množina údajov môže v Power BI pri prístupe k údajom zo širokej škály dátových zdrojov pracovať v rozličných režimoch, a to konkrétne v režime importu, v režime DirectQuery, či v režime Live Connect.

V mnou navrhnutých aplikáciách využívam pri dátových zdrojoch režim importu, keďže mnou využívané dátové zdroje iný režim ani nepodporujú. Power BI Service v tomto prípade importuje údaje z pôvodných dátových zdrojov do množiny údajov. Dotazy zostávajú Power BI Service odoslané do množiny údajov vrátia výsledky z importovaných tabuliek a stĺpcov. Takúto množinu údajov je možné považovať ako keby za kópiu v určitom bode v čase. Power BI Service údaje teda kopíruje a na načítanie zmien zo základných zdrojov údajov je potrebné obnoviť množinu údajov.

Power BI Service ukladá dáta do vyrovnávacej pamäte a z tohto dôvodu majú množiny údajov v režime importu rozličnú veľkosť. Power BI Service dokáže obnoviť iba určitú veľkosť množiny údajov v čase. Naša spoločnosť disponuje kapacitou P3, čo podľa dokumentácie spoločnosti Microsoft znamená, že v jednej chvíli je možné obnoviť až 10 GB údajov. Mnou navrhnutá aplikácia má okolo 35 MB, čiže z danej kapacity zaberá minimálne množstvo.

Aktualizácia tejto množiny údajov prebieha pomocou podnikovej brány údajov. Ako bežný užívateľ s licenciou Power BI Pro, ktorý nie je správcou brány bolo potrebné najprv požiadať takéhoto správcu o pridanie môjho konta do zoznamu používateľov s povolením na používanie tejto brány. Následne bolo potrebné iba správne nastaviť Cluster, ktorý by sa pripájal počas obnovovania množiny údajov k podnikovej MySQL databáze a prideliť poverenia k jednotlivým dokumentom, ktoré sa nachádzajú v službe SharePoint Online.

Gateway connection

To use a data gateway, make sure the computer is online and the data source is added in [Manage Gateways](#). If you're using an On-premises data gateway (standard mode), please select the corresponding data sources and then click apply.

Use an On-premises or VNet data gateway

On

Gateway	Department	Contact information	Status	Actions
gateway [redacted]	[redacted]	[redacted]	Running on NL69W1114	⚙️
Data sources included in this dataset:				
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><p>Web{"url": "[redacted]eams/htt_prod_assure/HTT1%20Prod%20Assure%20Docs/Post%20Test%20Analysis(PTA_%20&%20Field%20Service%20(FS)/Reference%20Documents/Power%20BI%20datas/Target%20and%20forecast.xlsx"} Optional - Add to gateway</p><p>Web{"url": "[redacted]eams/htt_prod_assure/HTT1%20Prod%20Assure%20Docs/Post%20Test%20Analysis(PTA_%20&%20Field%20Service%20(FS)/Reference%20Documents/Power%20BI%20datas/PTA%20Backlog%20.xlsx"} Optional - Add to gateway</p><p>MySQL{"server": "10.122.0.167:3306", "database": "r1000db"} Maps to: PTA E2E</p><p>Web{"url": "[redacted]eams/htt_prod_assure/HTT1%20Prod%20Assure%20Docs/Post%20Test%20Analysis(PTA_%20&%20Field%20Service%20(FS)/Reference%20Documents/Power%20BI%20datas/PTA%20E2E%20Targets.xlsx"} Optional - Add to gateway</p><p>Web{"url": "[redacted]eams/htt_prod_assure/HTT1%20Prod%20Assure%20Docs/Post%20Test%20Analysis(PTA_%20&%20Field%20Service%20(FS)/Reference%20Documents/Power%20BI%20datas/Graph%20E2E.xlsx"} Optional - Add to gateway</p><p>SharePoint{"sharePointSiteUrl": "[redacted].com/teams/htt_prod_assure/" } Optional - Add to gateway</p></div>				
<input type="button" value="Apply"/> <input type="button" value="Discard"/>				

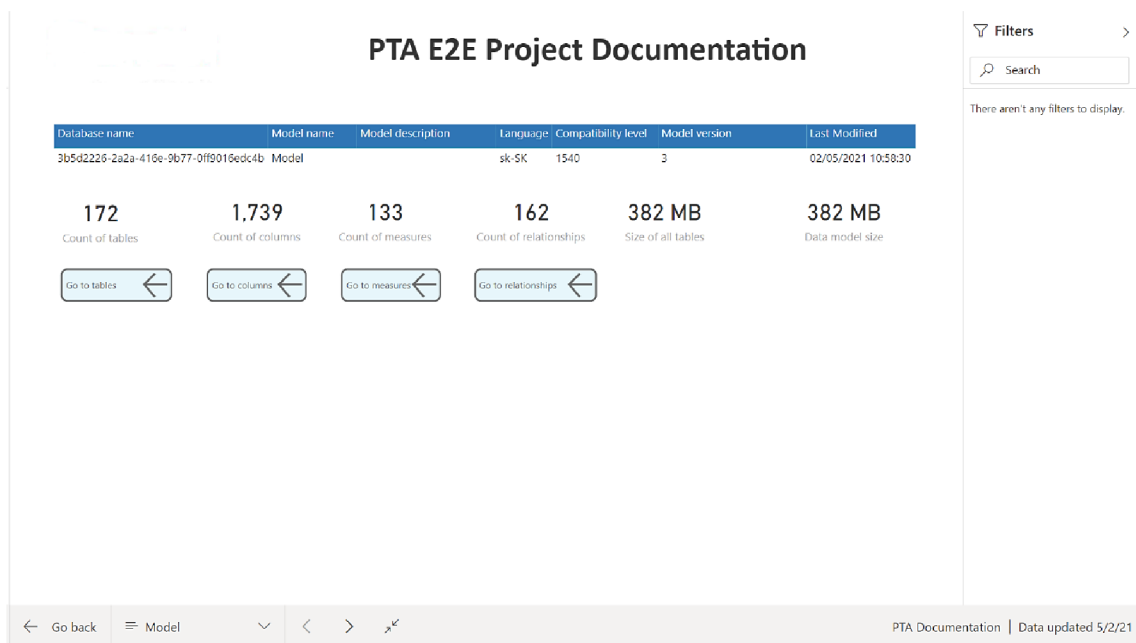
Obr. 57: Prehľad dátových zdrojov v službe Power BI [Vlastné spracovanie]

Po správnom nastavení prístupu k dátovým zdrojom je už potrebné nastaviť iba automatické aktualizácie nášho reportovacieho riešenia. Keďže náš pracovný priestor sa nachádza v prémiovej kapacite služby Power BI môžeme denne nastaviť až 48 možných aktualizácií tj. každú polhodinu. Mimo prémiovej kapacity tejto služby je možné nastaviť maximálne osem denných aktualizácií. Preto aby sme boli schopní zaistiť čo možno najaktuálnejšie údaje, je v tomto reportovacom riešení nastavený maximálny možný počet aktualizácií. Týmto je zaistená aktualizácia týchto údajov aj pre zamestnancov, ktorí sa nachádzajú mimo európskeho časového pásma. Taktiež v prípade, že aktualizácia dátového modelu zlyhá, ako autor tohto riešenia o tom obdržim automatický email v službe Outlook. Ak by aktualizácia reportovacieho riešenia zlyhala štyrikrát za sebou, obnovovanie údajov sa preruší a je ho potrebné opätovne obnoviť v službe Power BI.

3.5 Spracovanie projektovej dokumentácie zostavy Power BI

Jedným z hlavných dôvodov pre dokumentáciu zostáv aplikácie Power BI je to, že ak je daná zostava odovzdávaná inej osobe, napríklad v prípade keď kľúčový zamestnanec opúšťa danú pracovnú pozíciu a jeho prácu preberá niekto iný, je to pre túto ďalšiu osobu najjednoduchší spôsob ako sa pustiť do daného projektu a porozumieť mu. Predovšetkým kvôli tomuto dôvodu bol navrhnutý a vytvorený podporný report “PTA Documentation“, ktorý obsahuje základné údaje o nami navrhnutom dátovom modeli využívanom v aplikácii predstavovanej v predošlých kapitolách tejto práce.

Táto zostava sa skladá celkovo zo 7 rozličných strán a obsahuje údaje o tabuľkách, stĺpcoch, metrikách, používaných vzťahoch, postupnosti výpočtov a dátových zdrojoch využívaných v aplikácii Power BI. Jednotlivé strany budú popísané konkrétnejšie na jednotlivých obrázkoch v tejto práci:



Obr. 58: Úvodná strana zostavy PTA Documentation [Vlastné spracovanie]

Na úvodnej strane zostavy sa nachádzajú základné údaje o dátovom modeli PTA Internal ako napríklad počet tabuliek, počet stĺpcov, počet metrik, počet vzťahov či celková veľkosť tabuliek a dátového modelu. Na tejto strane sa taktiež nachádzajú tlačidlá, ktoré užívateľ a vedľa presmerovať na stranu zostavy podľa jeho výberu.

Tables in data model PTA Internal

Name of Table	Type of Table	Is Hidden ?	Nr. of columns	Nr. of measures	Nr. of rows	Size of Tables in KB	Table Expression	Data Category
<8wks Calendar - PTA Downstream	Calculated	no	2		731	46		plain table
>8Wks - PTA Downstream	Physical	no	7		67	29		plain table
Backlog - Automated	Physical	no	5		80	52		plain table
Backlog - PTA Internal	Physical	no	14	8	1,456	1,132		plain table
Calendar - PTA Complexity	Calculated	no	2		3,661	214		plain table
Calendar - PTA Downstream	Calculated	no	9		672	3,175		plain table
Calendar - PTA Internal	Calculated	no	2		3,661	214		plain table
Calendar2 - PTA Internal	Calculated	no	2		1,218	92		plain table
Cest Time	Physical	no	4		1	19		plain table
Due for closure > 8 wks - Automation	Physical	no	4		11	37		plain table
Garrett 445 - PTA Internal	Physical	no	20	4	2,919	413		plain table
Graph E2E - PTA Downstream	Physical	no	9		81	34		plain table
Graph Last Update - Automated	Physical	no	4		1	19		plain table
Graph Range - PTA Downstream	Physical	no	4		665	42		plain table
Graph Update	Physical	no	3		1	19		plain table
Past 3 Months - PTA Downstream	Physical	no	9		81	33		plain table
Past 3 months (closed)	Physical	no	8		26	26		plain table
Past 3 Months Automation	Physical	no	10		11	43		plain table
Past 3 Months Automation by Closed Date	Physical	no	9		22	43		plain table
Total			739	133	81,102	118,294		

PTA Documentation | Data updated 5/2/21

Obr. 59: Strana Tables v zostave PTA Documentation [Vlastné spracovanie]

Nasledujúca strana zostavy s názvom „Tables“ obsahuje rozličné údaje o tabuľkách používaných v nami navrhnutom reportovacom riešení. Medzi tieto údaje patrí napríklad názov tabuľky, typ tabuľky (Fyzická/Vypočítaná), či je v zostave skrytá (áno/nie), počet stĺpcov a počet metrik, veľkosť jednotlivých tabuliek, a v neposlednom rade tabuľkový výraz pri vypočítaných tabuľkách. Užívateľ má taktiež na výber niekoľko základných filtrov, vďaka ktorým sa dokáže dotazovať k jeho požadovaným údajom o tabuľkách.

Columns in data model PTA Internal

Name of Table	Name of Column	Type of Column	Data Type	Display folder	Column description	Expression	Is Hidden ?	Column size in KB	Column cardinality	Sorted by
PTA CTLT Target - PTA Internal	Financial Month	physical	Text		Imported Value		no	22	96	
PTA CTLT Target - PTA Internal	PTA Cycletime Target (Hours)	physical	Decimal number		Imported Value		no	2	14	
PTA CTLT Target - PTA Internal	PTA Leadtime Target (Wks)	physical	Decimal number		Imported Value		no	2	5	
Cest Time	DayString	calculated	Text		IF Day=1 Then Monday, IF Day=2 Then Tuesday, etc...	IF('Cest Time'[Day]=1,'Monday',IF('Cest Time'[Day]=2,'Tuesday',IF('Cest Time'[Day]=3,'Wednesday',IF('Cest Time'[Day]=4,'Thursday',IF('Cest Time'[Day]=5,'Friday',IF('Cest Time'[Day]=6,'Saturday',IF('Cest Time'[Day]=7,'Sunday')))))	no	17	1	
Backlog - PTA Internal	DateDiff	calculated	Text		IF DateKey2=DateKey3, THEN True ELSE False	IF('Backlog - PTA Internal'[DateKey2]='Backlog - PTA Internal'[DateKey3],'True','False')	no	1,041	2	
Backlog Copy - PTA Internal	Backlogwithreal	calculated	Decimal number		IF DateDiff=False, THEN PTA Internal[Backlog], ELSE PTA Internal[Backlog]	IF('Backlog Copy - PTA Internal'[DateDiff]='False','Backlog Copy - PTA Internal'[NewBacklog],'Backlog Copy - PTA Internal'[LookupBacklog])	no	2	147	
Total								118,714	40,551	

PTA Documentation | Data updated 5/2/21

Obr. 60: Strana Columns v zostave PTA Documentation [Vlastné spracovanie]

Na obrázku č. 40 sa nachádzajú údaje o jednotlivých stĺpcoch v tabuľkách používaných v našom reportovacom riešení. Dizajn tejto strany reportu je podobný predchádzajúcej strane „Tables“, rozdiel je možné pozorovať v stĺpci Column Description, kde popisujem k čomu nám slúži daný stĺpec v našom dátovom modeli. Taktiež sa na tejto strane nachádza stĺpec „Type of Column“ kde je definovaný dátový typ týchto stĺpcov. Môže sa jednať napríklad o textový, číselný, logický alebo dátumový typ. Týmto pádom si užívateľ aj vďaka filtrom nachádzajúcich na pravej strane zostavy dokáže jednoducho vyfiltrovať iba tie položky, ktoré pre svoju prácu potrebujú.

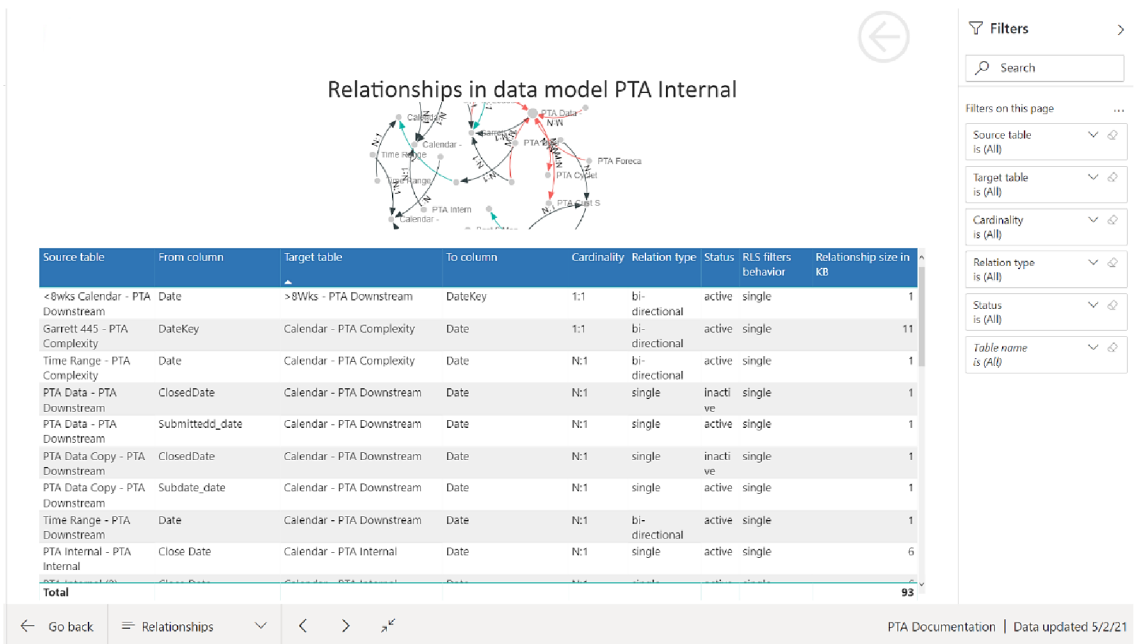
Measures in data model PTA Internal

Name of Table	Name of Measure	Expression	Data type	Display folder	Measure description	Is Hidden ?	Status
PTA Data Copy - PTA Downstream	UpstreamCDTargetDifference	IF([Upstream ClosedDate] <> BLANK(),([Upstream ClosedDate]-SELECTEDVALUE('PTA E2E Targets - PTA Downstream'[Upstream Target]))/SELECTEDVALUE('PTA E2E Targets - PTA Downstream'[Upstream Target]),IF(ISBLANK([Upstream ClosedDate]),BLANK(),0))	Decimal number		IF Upstream ClosedDate <> Blank , Then (Upstream ClosedDate - Selected Upstream Target)/Upstream Target, ELSEIF Upstream ClosedDate=Blank, Then 0	no	OK
PTA Data Copy - PTA Downstream	UpstreamTargetDifference	IF([Upstream] <> BLANK(),([Upstream]-SELECTEDVALUE('PTA E2E Targets - PTA Downstream'[Upstream Target]))/SELECTEDVALUE('PTA E2E Targets - PTA Downstream'[Upstream Target]),IF(ISBLANK([Upstream]),BLANK(),0))	Decimal number		IF Upstream <> Blank, Then (Upstream - Selected Upstream Target)/Upstream Target, ELSEIF Upstream=Blank, Then 0	no	OK
Backlog - PTA Internal	LastFirstCenter	IF('Backlog - PTA Internal'[FirstCenterBacklog]=' Backlog - PTA Internal'[LastCenterBacklog],1,0)	Whole number		If FirstCenter and LastCenter are the same, the value is 1, otherwise 0	no	OK
Backlog Copy - PTA Internal	LastFirstCenter	IF('Backlog Copy - PTA Internal'[FirstCenterBacklog]=' Backlog Copy - PTA Internal'[LastCenterBacklog],1,0)	Whole number		Same as LastFirstCenter	no	OK
PTA Data - PTA Complexity	AvgptahoursPTAComplexity	IF(CALCULATE([ISBLANK([Sumptahours])), "N/A", AVERAGE('PTA Data - PTA Complexity'[ptahours]))			IF Sumptahours is blank, then "N/A" else Average of	no	OK

PTA Documentation | Data updated 5/2/21

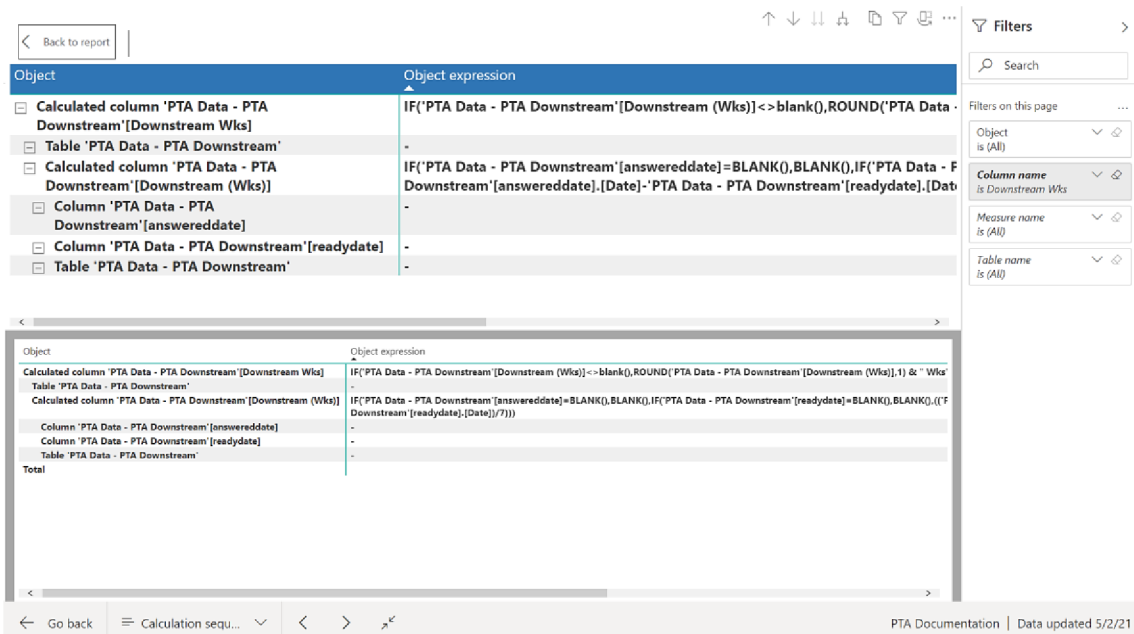
Obr. 61: Strana Measures v zostave PTA Documentation [Vlastné spracovanie]

Na tejto strane zostavy sú uvedené všetky mierky používané v našom reportovacom riešení. V stĺpcoch tabuľky sa nachádzajú údaje napríklad o tom, v ktorej tabuľke sa táto mierka vyskytuje a jej základný popis, či jej vyjadrenie v jazyku DAX. V poslednom stĺpci „Status“ sa nachádza údaj o tom, či formulácia tejto mierky pomocou jazyka DAX je vyjadrená správne. V prípade, že by Status nebol v poriadku, tento stĺpec by bol užívateľovi znázornený červenou farbou v pozadí tohto poľa a značilo by to o tom, že v danej mierke sa nachádza jedna, či viacero chýb v zápise vzorca. Na pravej strane sa taktiež nachádza viacero filtrov, vďaka ktorým môže užívateľ vyhľadávať konkrétne mierky podľa jeho vlastného uváženia.



Obr. 62: Prehľad vzťahov použitých v zostave Power BI Service [Vlastné spracovanie]

Na strane „Relationships“ je zobrazený prehľad jednotlivých vzťahov použitých v zostave služby Power BI. Užívateľ z tejto tabuľky vie veľmi jednoducho vyčítať medzi akými tabuľkami a stĺpcami existuje nejaký vzťah. Taktiež z nej dokáže vyčítať kardinalitu tohto vzťahu a či je tento vzťah aktívny alebo neaktívny. V neposlednom rade vie taktiež zistiť či sa jedná o jednosmerný, alebo obojsmerný vzťah. Pomocou priložených filtrov vie taktiež vyfiltrovať iba tie vzťahy, ktoré situácia najviac vyžaduje.



Obr. 63: Ukážka postupnosti výpočtov v zostave PTA Documentation [Vlastné spracovanie]

Na nasledujúcej strane sa nachádza sekvencia výpočtov pre jednotlivé vypočítané stĺpce, či metriky nášho reportovacieho riešenia. Konkrétne na obrázku č. 43 môžete vidieť sekvenciu výpočtov pre vypočítaný stĺpec „Due Closure Downstream“. Užívateľ na tejto strane ale dokáže vygenerovať sekvenciu výpočtov pre ľubovoľnú mierku, či vypočítaný stĺpec nášho reportovacieho riešenia.

Table	Mode	Details	Description	Data source query	Updated when
PTA Forecast - PTA Internal	DAX	table		<pre> #Zmenený typ" = Table.TransformColumnTypes(#"Hlavicky so zvýšenou úrovňou",{"Upstream Target", Int64.Type}, {"Internal Target", type number}, {"Downstream Target", type number}, {"E2E Target", Int64.Type}, {"E2E Target in Days", Int64.Type}) in #Zmenený typ" let Zdroj = Excel.Workbook(Web.Contents("https://garrettmotion.sharepoint.com/teams/htt_prod_assure/HTT%20Prod%20Assure%20Docs/Post%20Test%20Analysis(PTA)_%20&%20Field%20Service%20(FS)/Reference%20Documents/Power%20BI%20datas/Target%20and%20forecast.xlsx"), null, true), #PTA Forecast_Sheet" = Zdroj[Item="PTA Forecast", Kind="Sheet"][[Data]], #Hlavicky so zvýšenou úrovňou" = Table.PromoteHeaders(#PTA Forecast_Sheet", [PromoteAllScalars=true]), #Zmenený typ" = Table.TransformColumnTypes(#Hlavicky so zvýšenou úrovňou",{"Forecast", Int64.Type}, {"Analysis Center", type text}, {"Financial Month", type text}, {"DateKey", type date}) in #Zmenený typ" let Zdroj = MySQLDatabase("10.122.0.167:3306", "r1000db", [ReturnSingleDatabase=true, Query="SELECT commentonhowwecanimproveourservices,status,analysisrequestnumber,analysiscenter,technician,requestor,customer,engineapplication,completedate,actionlnotatexpection,actionqnotatexpection,leaderlnotatexpection,leaderqnotatexpection,leadtimeactionlnotatexpection,leadtimeactionqnotatexpection,ratheleadtimeoftheanalysis,ratethequalityofthejob, statuslnotatexpection,statusqnotatexpection FROM r1000db.screviews where (analysisrequestnumber like "PTA%" and requesttype="Post Test Analysis") or (analysisrequestnumber like "PCM%" and requesttype="Post Component Measurement");]), #Zmenený typ" = Table.TransformColumnTypes(Zdroj,{"completedate", type datetime}), #Premenované stĺpce" = Table.RenameColumns(#Zmenený typ",{"engineapplication", "Engine/Application"}), #Stĺpce so zmeneným poradím" = Table.ReorderColumns(#Premenované stĺpce",{"analysisrequestnumber", "analysiscenter", "technician", "requestor", "customer", "Engine/Application", "completedate", "actionlnotatexpection", "actionqnotatexpection", "leaderlnotatexpection", "leaderqnotatexpection", "leadtimeactionlnotatexpection", "leadtimeactionqnotatexpection"}); in #Zmenený typ" </pre>	02/05/2021 08:32:30
PTA Internal - PTA Internal	DAX	table		<pre> let Zdroj = MySQLDatabase("10.122.0.167:3306", "r1000db", [ReturnSingleDatabase=true, Query="SELECT commentonhowwecanimproveourservices,status,analysisrequestnumber,analysiscenter,technician,requestor,customer,engineapplication,completedate,actionlnotatexpection,actionqnotatexpection,leaderlnotatexpection,leaderqnotatexpection,leadtimeactionlnotatexpection,leadtimeactionqnotatexpection,ratheleadtimeoftheanalysis,ratethequalityofthejob, statuslnotatexpection,statusqnotatexpection FROM r1000db.screviews where (analysisrequestnumber like "PTA%" and requesttype="Post Test Analysis") or (analysisrequestnumber like "PCM%" and requesttype="Post Component Measurement");]), #Zmenený typ" = Table.TransformColumnTypes(Zdroj,{"completedate", type datetime}), #Premenované stĺpce" = Table.RenameColumns(#Zmenený typ",{"engineapplication", "Engine/Application"}), #Stĺpce so zmeneným poradím" = Table.ReorderColumns(#Premenované stĺpce",{"analysisrequestnumber", "analysiscenter", "technician", "requestor", "customer", "Engine/Application", "completedate", "actionlnotatexpection", "actionqnotatexpection", "leaderlnotatexpection", "leaderqnotatexpection", "leadtimeactionlnotatexpection", "leadtimeactionqnotatexpection"}); in #Zmenený typ" </pre>	02/05/2021 08:30:59

Obr. 64: Prehľad dátových zdrojov v zostave PTA Documentation [Vlastné spracovanie]

Na nasledujúcej a zároveň poslednej strane zostavy PTA Documentation sa nachádzajú údaje o jednotlivých dátových zdrojoch nášho reportovacieho riešenia. Užívateľ na tejto strane nájde informácie o tom v akom režime boli jednotlivé dátové zdroje pridané do nášho riešenia a taktiež tu nájde kompletný dotazovací dátový zdroj v jazyku M a informáciu o poslednom úspešnom obnovení tohto zdroja.

Užívateľ, ktorý nemá prehľad o jednotlivých dátových zdrojoch, vypočítaných stĺpcoch, metrikách, tabuľkách a vzťahov medzi nimi by vďaka tomuto reportu mal jednoduchšie porozumieť vyššie navrhnutému dátovému modelu „PTA Internal“ a vďaka týmto znalostiam by mal byť schopný navrhnúť jeho prípadnú modifikáciu do budúcnosti.

3.6 Ekonomické zhodnotenie projektu

Obstarávacia cena tejto aplikácie sa odvíja od počtu odpracovaných hodín na jej vývoji. Hodinová sadzba na vývoji tohto reportovacieho riešenia bola dopredu stanovená na 120 CZK/hod. Vývoj aplikácie trval približne 500 hodín čistého času, celková čiastka za tvorbu aplikácie teda činí 60 000 CZK. Spoločnosť disponuje korporátnou licenciou Microsoft Office 365 od spoločnosti Microsoft, pričom nedisponujem informáciou koľko peňazí za túto licenciu platia. Náklady za licencovanie služby Microsoft Power BI teda nedokážem odhadnúť.

So spoločnosťou som sa taktiež dohodol na prípadnej technickej podpore na 6 mesiacov (s možným predĺžením), v prípade ukončenia pracovnej zmluvy, a to vo výške 25 000 CZK. Zložka tejto mzdy je variabilná, v prípade ak by som technickou podporou strávil viac ako 150 hodín, cena tejto podpory by sa navýšila. Náklady tohto reportovacieho riešenia by ešte mohli navýšiť dodatočné úkony, ktoré neboli zahrnuté v rámci zmluvy o technickej podpore. Medzi takýto úkon môže patriť napríklad návrh a tvorba dodatočného reportu, prípadne ľubovoľná ad-hoc analýza. Prehľad ekonomického zhodnotenia je taktiež zobrazený v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 5: Finančné náklady vynaložené na reportovacie riešenie [Vlastné spracovanie]

	Finančné náklady
Licencovanie Power BI	Zahrnuté v rámci korporátnej licencie
IT Infraštruktúra	Zahrnuté v rámci korporátnej licencie
Náklady na prácu	60 000 CZK
Technická podpora	25 000 CZK
Celkové náklady na projekt	85 000 CZK

Po zahrnutí všetkých vynaložených finančných nákladov boli celkové náklady na reportovacie riešenie vy kalkulované celkovo na **85 000 CZK**.

3.7 Prínosy Reportovacieho riešenia

Vytvorené reportovacie riešenie má pre zadávajúce oddelenie spoločnosti obrovský prínos. Pred zavedením tohto riešenia musel manažér spoločnosti v týždenných intervaloch zložiť aktualizovať kontingenčné tabuľky v programe Excel a rozposielať ich na začiatku pracovného týždňa zamestnancom zodpovedným za tieto procesy. Vytváranie takéhoto reportu bolo časovo náročné a hlavne nie príliš efektívne, keďže užívatelia nemali k dispozícii neustále najnovšie dáta, a tým pádom sa v kľúčových situáciách nemohli správne strategicky rozhodnúť. Najmä z tohto dôvodu sa spoločnosť rozhodla pre vytvorenie reportovacieho riešenia, ktoré by dokázalo automaticky sledovať všetky kľúčové metriky, na základe ich zadaných požiadaviek. Používaním tohto reportovacieho riešenia by spoločnosť mala výrazne urýchliť a zjednodušiť sledované procesy.

Reportovacie riešenie je navrhnuté tak, aby bola užívateľsky a časovo nenáročná. Úspora času sa prejaví najmä u manažmentu podniku, ktorá už naďalej nebude musieť vytvárať dané reporty manuálne v aplikácii Microsoft Excel. Ďalšou nespornou výhodou tohto reportovacieho riešenia je to, že kľúčoví zamestnanci majú k dispozícii neustále najnovšie údaje, zatiaľ čo pred realizáciou tohto riešenia mali k dispozícii iba statické dáta na začiatku pracovného týždňa.

ZÁVER

Cieľom tejto diplomovej práce bolo navrhnúť a vytvoriť automatické monitorovacie riešenie nad vybraným Business Intelligence systémom. Tento systém bol vybraný na základe požiadaviek spoločnosti z riešení, ktorými daná spoločnosť aktuálne disponuje. Na základe prevedených analýz bolo toto riešenie realizované pomocou aplikácie Power BI Desktop, keďže tento systém vyhovoval podmienkam spoločnosti viac ako riešenie od spoločnosti Tableau. Spoločnosť pred zavedením tohto riešenia musela tieto reporty vytvárať manuálne pomocou programu MS Excel, čo bolo neefektívne, keďže dáta sa zobrazovali s určitým časovým odstupom a boli statické, čiže zamestnanci podniku sa nemohli strategicky rozhodovať na základe najaktuálnejších údajov.

Pre úspešné dosiahnutie tohto cieľa som túto prácu rozdelil do troch častí. V prvej teoretickej časti práce som popísal základné východiská a dôležité pojmy ako dáta, Business Intelligence a jej architektúra, či napríklad trendy na trhu Business Intelligence. Druhá časť práce sa venovala najmä porovnávaniu dvoch Business Intelligence riešení, a to konkrétne Power BI a Tableau. Na základe požiadaviek spoločnosti na monitorovacie riešenie z týchto dvoch systémov vzišla o niečo lepšie služba Power BI. V poslednej časti tejto práce som dôkladne popísal návrh a tvorbu monitorovacieho riešenia pomocou tejto služby.

V tejto diplomovej práci sa mi podarilo splniť predom stanovené ciele a vytvoriť automatické monitorovacie riešenie podľa požiadaviek spoločnosti. Toto riešenie podniku pomôže získať dostatočný prehľad o sledovaných procesoch a tým pádom aj robiť kvalitnejšie, a efektívnejšie rozhodnutia do budúcnosti.

ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

- [1] GÁLA, Libor, Jan POUR a Prokop TOMAN. *Podniková informatika: počítačové aplikace v podnikové a mezipodnikové praxi, technologie informačních systémů, řízení a rozvoj podnikové informatiky*. 1. Praha: Grada, 2006. Management v informační společnosti. ISBN 80-247-1278-4.
- [2] MARR, Bernard. *How Much Data Is There In The World?* Bernard Marr & Co. Intelligent Business Performance [online]. Milton Keynes: Bernard Marr, 2020 [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: <https://www.bernardmarr.com/default.asp?contentID=1846>
- [3] SKLENÁK, Vilém. *Data, informace, znalosti a Internet*. 1. Praha: C.H. Beck, 2001. C.H. Beck pro praxi. ISBN 80-717-9409-0.
- [4] Vedomosti. In: ManagementMania.com [online]. Wilmington (DE) 2011-2021, 2017 [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: <https://managementmania.com/sk/vedomosti-pojem>
- [5] Andrew a David KRÁSENSKÝ. *Databáze bez předchozích znalostí*. Brno: Computer Press, 2006, ISBN 80-251-1199-7.
- [6] LACKO, Luboslav. *Databáze: datové sklady, OLAP a dolování dat s příklady v Microsoft SQL Serveru a Oracle*. Brno: Computer Press, 2003, 486 s. 1 elektronický optický disk. ISBN 8072269690.
- [7] KROENKE, David, David J AUER a Jakub GONER. *Databáze*. Brno: Computer Press, 2015, ISBN 978-80-251-4352-0.
- [8] LACKO, Luboslav. *Business Intelligence v SQL Serveru 2008: reportovací, analytické a další datové služby*. Brno: Computer Press, 2009, ISBN 978-80-251-2887-9.
- [9] MANAL, Shah. *Clarion Technologies* [online]. Shah Manal, c2021 [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: <https://www.clariontech.com/blog/harvest-nosql-speed-with-the-combination-of-php>
- [10] Průmysl 4.0 - Digitalizace v průmyslové výrobě | Siemens CZ. *Siemens CZ* [online]. Copyright © Siemens, s.r.o. 1996 [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: <https://www.siemens.cz/prumysl40/>
- [11] LAUDON, Kenneth C. a Jane Price LAUDON. *Management information systems managing the digital firm*. 14th ed., Harlow: Pearson, 2016, 604 s. ISBN 978-01-3389-816-3.

- [12] *What is business intelligence? Resources and Tools for IT Professionals*. TechNet [online]. Redmond (Washington): Microsoft, 2008 [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: [https://technet.microsoft.com/enus/library/cc811595\(v=office.12\).aspx](https://technet.microsoft.com/enus/library/cc811595(v=office.12).aspx)
- [13] El Haddad, Basmah.. *Business Intelligence in the Strategic management of Egyptian Institutions*. [online], 2018 [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: <http://inplanning.gov.eg/ar/publications/Pages/Publications-Details.aspx?pubid=880>
- [14] POUR, Jan, Miloš MARYŠKA a Ota NOVOTNÝ. *Business intelligence v podnikové praxi*. Praha: Professional Publishing, 2012, 276 s. : il., grafy, tab. ISBN 978-80-7431-065-2.
- [15] *How to Automate the ETL Process For Data From Magento & Google Analytics*. LaptrinhX [online]. 2020 [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: <https://laptrinhx.com/how-to-automate-the-etl-process-for-data-from-magento-google-analytics-169042903/>
- [16] ECKERSON, Wayne. *Smart companies in the 21st century: The secrets of creating successful business intelligence solutions*. Seattle, WA: The Data warehousing institute, 2003, s. 32.
- [17] *Top Business Intelligence Trends 2021: What 2,259 BI Professionals Really Think*. BI-Survey.com [online]. BARC, 2021 [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: <https://bi-survey.com/top-business-intelligence-trends? hstc=74999181.e6a35a95217c87cf8b1e0567853d1854.1620469915768.1620469915768.1620469915768.1& hssc=74999181.5.1620469915769& hsfp=873052189>
- [18] ZEDNÍČEK, Jan. *Co je Self-service BI*. BI Portál [online]. 2018 [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: <https://biportal.cz/co-je-self-service-bi/>
- [19] LEGERSTEE, Michaela. *Power BI vs. Qlikview vs. Tableau – which data visualisation tool should I choose (Part 1/2)*. Cmotions [online]. 2018 [cit. 2021-5-8]. Dostupné z: <https://cmotions.nl/en/powerbi-qlikview-tableau-datavisualisationtool-part1/>
- [20] SOME, Kamalika. *10 Business Intelligence Trends for Data Visualization And Data Insights*. Analytics Insight [online]. 2020 [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: <https://www.analyticsinsight.net/10-business-intelligence-trends-data-visualization-data-insights/>

- [21] Announcing the Pantone Color of the Year 2021. *Pantone* [online]. 2021 [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: <https://www.pantone.com/color-of-the-year-2021>
- [22] *Dashboards - Gartner IT Glossary* [online]. ©2018 [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: <https://www.gartner.com/it-glossary/dashboard>
- [23] *Dokumentace k Power BI* [online]. Washington: Microsoft, 2021 [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: <https://docs.microsoft.com/cs-cz/power-bi/>
- [24] STEDMAN, Craig a Jack VAUGHAN. What is data governance and why does it matter? *TechTarget* [online]. c2005-2021 [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: <https://searchdatamanagement.techtarget.com/definition/data-governance>
- [25] SODOMKA, P. a H. KLČOVÁ. *Informační systémy v podnikové praxi*. 2. aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2878-7.
- [26] SLÁNSKÝ, D., J. POUR a O. NOVOTNÝ. *Business Intelligence: Jak využít bohatství ve vašich datech*. Praha: Grada Publishing a.s., 2004. ISBN 978-80-247-6685-0.
- [27] PESTLE analýza. In: ManagementMania.com [online]. Wilmington (DE) 2011-2021, 30.07.2015 [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/pestle-analyza>
- [28] ALANZI, Salem. *PESTLE Analysis* [online]. 2020 [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: <http://salemalanzi.com/pestle-analysis/>
- [29] Analýza pěti sil 5F (Porter's Five Forces). In: ManagementMania.com [online]. Wilmington (DE) 2011-2021, 22.05.2016 [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analyza-5f>
- [30] Porter's Five Forces Revisited: Are There Really Five Forces? *Oxford College of Procurement and Supply* [online]. [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: <https://www.oxfordcollegeofprocurementandsupply.com/porters-five-forces-revisited-are-there-really-five-forces/>
- [31] McKinsey 7S. In: ManagementMania.com [online]. Wilmington (DE) 2011-2021, 29.07.2015 [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/mckinsey-7s>
- [32] STORY, James. *An example of reviewing your marketing capabilities using the McKinsey 7S framework* [online]. 2020 [cit. 2021-5-14]. Dostupné z:

- <https://www.smartinsights.com/marketing-planning/marketing-models/mckinsey-7s-model/>
- [33] SWOT analýza. In: ManagementMania.com [online]. Wilmington (DE) 2011-2021, 30.09.2020 [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/swot-analyza>
- [34] FOGELBERG, Ben. Writing a Strong Cover Letter When You Don't Have All the Required and Preferred Requirements. *Colorado State University - Alumline* [online]. 2019 [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: <https://alumline.source.colostate.edu/writing-a-strong-cover-letter-when-you-dont-have-all-the-required-and-preferred-requirements/>
- [35] Webové stránky spoločnosti XY s r.o., 2021
- [36] Interné dokumenty spoločnosti XY s r.o., 2021
- [37] MANGAN, Gerard. Power BI vs Tableau. *Walkerscott* [online]. 2017 [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: <https://walkerscott.co/2017/09/power-bi-vs-tableau/>
- [38] Power BI Architecture – 7 Components Explained with Working. *DataFlair* [online]. c2021 [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: <https://dataflair.training/blogs/power-bi-architecture/>
- [39] *Tableau Desktop and Web Authoring Help* [online]. Washington, 2021 [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: https://help.tableau.com/current/pro/desktop/en-us/gettingstarted_overview.htm
- [40] Tableau Architecture – 8 Major Components of Tableau Server Architecture. *DataFlair* [online]. c2021 [cit. 2021-5-14]. Dostupné z: <https://dataflair.training/blogs/tableau-architecture/>

ZOZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKOV

Obr. 1: Rozdiel medzi SQL a NOSQL databázami	19
Obr. 2: Evolúcia Business Intelligence.....	21
Obr. 3: ETL proces	22
Obr. 4: Infraštruktúra Business Intelligence	23
Obr. 5: Trendy v oblasti Business Intelligence za rok 2021 podľa spoločnosti BARC	25
Obr. 6: Trendy v oblasti Business Intelligence (2017-2021) podľa spoločnosti BARC	26
Obr. 7: Najznámejšie Self-Service BI riešenia	27
Obr. 8: Farby roka 2021 podľa spoločnosti Pantone Inc.	28
Obr. 9: Príklad Dashboardu	29
Obr. 10: PESTLE Analýza	32
Obr. 11: Porterova analýza piatich síl.....	33
Obr. 12: McKinsey 7S	34
Obr. 13: SWOT Analýza	35
Obr. 14: Pobočky spoločnosti XY s.r.o. vo svete	37
Obr. 15: Základné informácie o spoločnosti XY s.r.o.	37
Obr. 16: SWOT Analýza spoločnosti	44
Obr. 17: Logá jednotlivých Business Intelligence riešení	45
Obr. 18: Architektúra Microsoft Power BI.....	48
Obr. 19: Architektúra Tableau	51
Obr. 20: Integrácia Power BI a SharePoint Online.....	56
Obr. 21: Integrácia Power BI a Microsoft Teams.....	56
Obr. 22: Power BI Desktop	58
Obr. 23: Ukážka dátového zdroja v Power BI.....	59
Obr. 24: Power Query Editor.....	60
Obr. 25: Ukážka jazyka M.....	61
Obr. 26: Časť tabuľky Time Range	61
Obr. 27: Dátový model PTA Internal	62

Obr. 28: Príklad funkcie USERRELATIONSHIP pomocou DAX.....	62
Obr. 29: Vývojové prostredie Power BI Desktop.....	63
Obr. 30: Prvá strana zostavy – PTA E2E Report.....	64
Obr. 31: Druhá strana zostavy – PTA Graphs	65
Obr. 32: Logo Power Automate a Microsoft PBI Report Builder	65
Obr. 33: Pracovné prostredie aplikácie Power BI Report Builder.....	66
Obr. 34: Ukážka vygenerovaného schránkového reportu vo formáte *.xlsx	66
Obr. 35: Rozličné možnosti výberu postupu v službe Power Automate	67
Obr. 36: Postup ponúkaný priamo službou Power Automate pre ukladanie súborov do služby SharePoint Online.....	67
Obr. 37: Ukážka výsledného postupu v službe Power Automate.....	68
Obr. 38: Ukážka reportu PTA E2E Weekly Measures	69
Obr. 39: Ukážka snapshotu odosielaného vždy o polnoci v nedeľu kľúčovým zamestnancom.....	69
Obr. 40: Tretia strana zostavy – Per Customer	70
Obr. 41: Štvrtá strana zostavy – Open requests	71
Obr. 42: Piata strana zostavy – Closed Requests.....	71
Obr. 43: Šiesta strana zostavy – Inconsistent Data	72
Obr. 44: Záverečná siedma strana reportu – PTA Details	72
Obr. 45: Ukážka hĺbkovej analýzy v prostredí Power BI.....	73
Obr. 46: Publikovanie na Web na páse nástrojov v aplikácii Power BI Desktop	74
Obr. 47: Publikovanie zostavy do služby Power BI Service	75
Obr. 48: Úspešné publikovanie zostavy do služby Power BI Service.....	75
Obr. 49: Nadhľad aplikácie Power BI v službe Power BI Service.....	76
Obr. 50: Inštalácia služby Power BI v prostredí aplikácie Microsoft Teams.....	77
Obr. 51: Integrácia Power BI Service a Microsoft Teams.....	77
Obr. 52: Postup k získaniu Embed URL adresy Power BI zostavy.....	78
Obr. 53: Vygenerovaná adresa reportu pre službu SharePoint Online	79
Obr. 54: Pridanie zostavy do služby SharePoint Online.....	79

Obr. 55: Zostava v službe SharePoint Online bez použitia filtrov	80
Obr. 56: Zostava v službe SharePoint Online s využitím filtrov	80
Obr. 57: Prehľad dátových zdrojov v službe Power BI	82
Obr. 58: Úvodná strana zostavy PTA Documentation	83
Obr. 59: Strana Tables v zostave PTA Documentation	84
Obr. 60: Strana Columns v zostave PTA Documentation	84
Obr. 61: Strana Measures v zostave PTA Documentation	85
Obr. 62: Prehľad vzťahov použitých v zostave Power BI Service	86
Obr. 63: Ukážka postupnosti výpočtov v zostave PTA Documentation	86
Obr. 64: Prehľad dátových zdrojov v zostave PTA Documentation	87

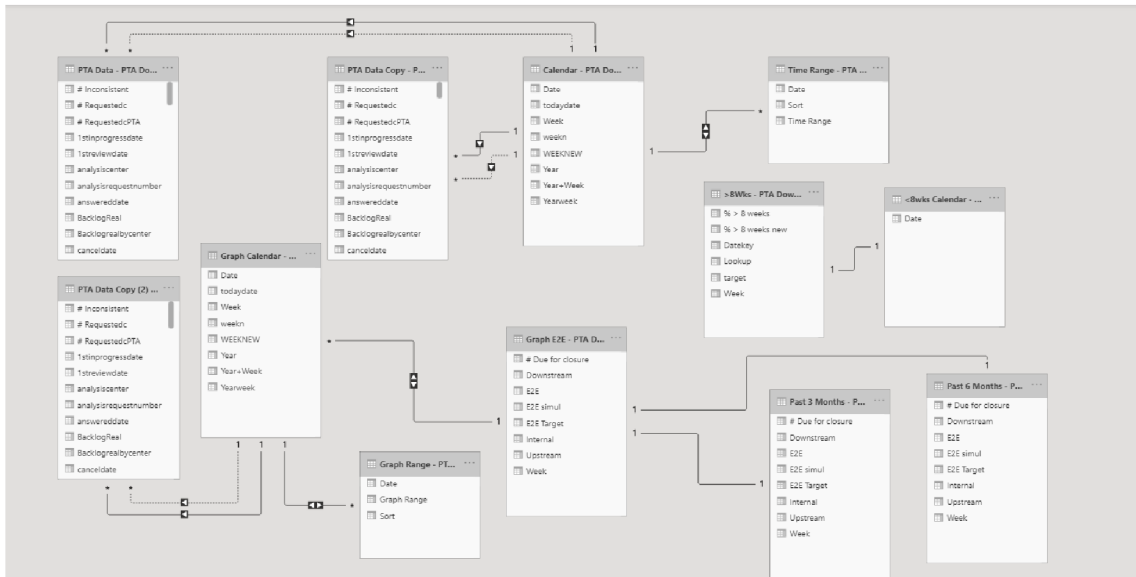
ZOZNAM POUŽITÝCH TABULIEK

Tab. 1: Rozdiely medzi transakčnými systémami a Business Intelligence systémami .	24
Tab. 2: Power BI v kocke	49
Tab. 3: Tableau v kocke.....	52
Tab. 4: Klady a zápory Microsoft Power BI, a Tableau	57
Tab. 5: Finančné náklady vynaložené na reportovacie riešenie	88

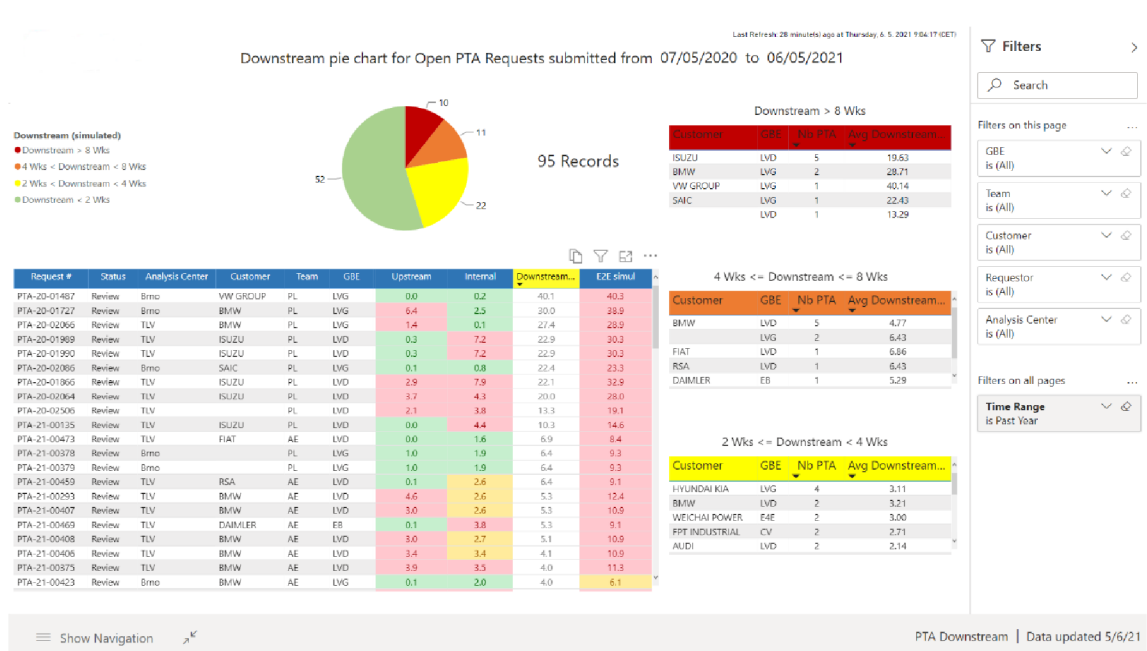
ZOZNAM POUŽITÝCH PRÍLOH

Príloha 1: Dátový model PTA E2E / PTA Downstream	I
Príloha 2: Zostava PTA Downstream	I
Príloha 3: Dátový model PTA Complexity	II
Príloha 4: Zostava PTA Complexity – strana Complexity Report	II
Príloha 5: Zostava PTA Complexity – strana # Requests	III
Príloha 6: Zostava PTA Complexity – strana Complexity Graphs (nefiltrovaná)	III
Príloha 7: Zostava PTA Complexity – strana Complexity Graphs (filtrovaná)	IV
Príloha 8: Zostava PTA Internal – strana PTA Scorecard bez vysvetlivky	IV
Príloha 9: Zostava PTA Internal – strana PTA Scorecard s vysvetlivkou	V
Príloha 10: Zostava PTA Internal – strana Customer Satisfaction	V
Príloha 11: Zostava PTA Internal – strana Customer Satisfaction Graph	VI
Príloha 12: Zostava PTA Internal – strana Backlog	VI
Príloha 13: Zostava PTA Internal – strana Leadtime	VII
Príloha 14: Zostava PTA Internal – strana Cycletime	VII
Príloha 15: Zostava PTA Internal – strana Volumes (nefiltrovaná)	VIII
Príloha 16: Zostava PTA Internal – strana Volumes (filtrovaná)	VIII

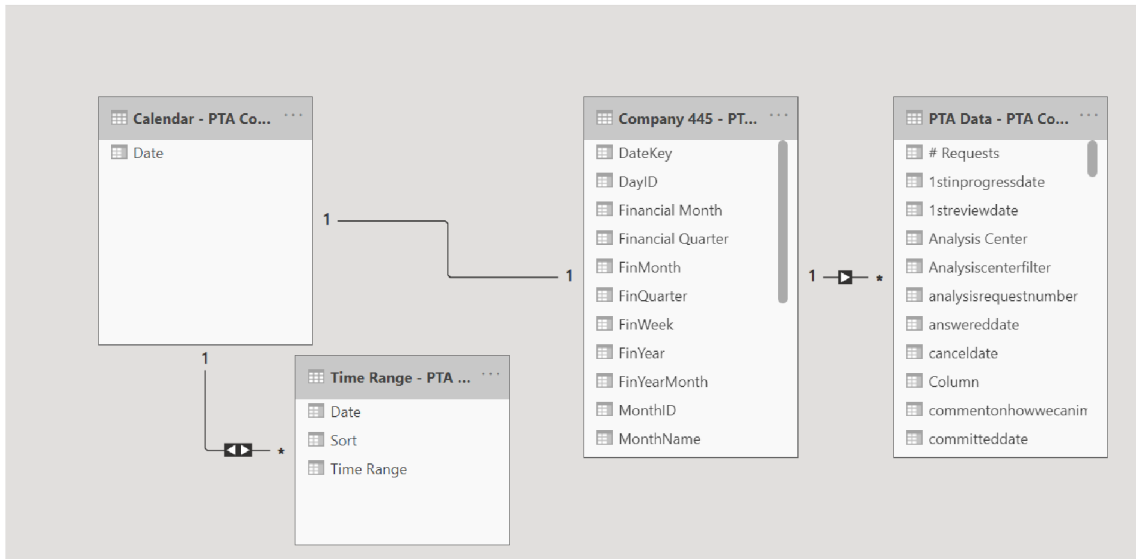
Prílohy



Príloha 1: Dátový model PTA E2E / PTA Downstream [Vlastné spracovanie]



Príloha 2: Zostava PTA Downstream [Vlastné spracovanie]



Príloha 3: Dátový model PTA Complexity [Vlastné spracovanie]

PTA Requests submitted from 5/7/2020 to 5/6/2021

Customer	Team	GBE	Requestor		PTA Technician		# Requests
			Avg # Tech Fields	Av. Est. Duration (Hours)	Avg # Tech Fields	Real PTA Hours	
BMW	AE	LVG	143	14.9	133	13.8	242
Daimler	AE	LVD	258	19.0	272	17.6	131
BMW	AE	LVD	253	19.7	252	19.9	115
FIAT	AE	LVD	260	17.4	287	18.4	83
Perkins	AE	CV	243	19.4	224	7.0	81
WEICHAI POWER	AE	CV	75	4.5	84	7.5	71
VOLVO TRUCKS	AE	CV	98	9.9	93	9.5	64
Daimler	AE	LVG	161	15.7	138	15.5	57
Daimler	AE	EB	140	11.1	132	11.7	55
HYUNDAI KIA	AE	LVG	145	10.7	124	10.8	53
VW GROUP	AE	LVG	303	20.6	267	26.7	34
Audi	AE	LVD	248	18.5	263	17.2	33
FORD	AE	LVG	82	6.7	82	7.6	33
VW GROUP	AE	LVD	357	27.2	368	22.9	33
John Deere	AE	CV	79	5.2	76	7.2	32
SAIC	AE	LVG	323	23.4	300	16.2	31
Audi	AE	LVG	135	9.2	121	9.2	29
Kubota	AE	CV	312	18.1	300	15.5	29
RSA	AE	LVD	185	14.9	156	10.9	29
IRKA	AE	LVC	956	24.0	240	14.8	29

PTA Complexity | Data updated 5/6/21

Príloha 4: Zostava PTA Complexity – strana Complexity Report [Vlastné spracovanie]

PTA Requests submitted from 5/7/2020 to 5/6/2021

Request Number	WRS	Customer	Team	GBE	Analysis Center	Status	Avg # TF Requestor	Avg Est. Duration Requestor	Avg # TF Technician	PTA Hours
PTA-20-00295		BMW	AE	LVD	TLV	Close	316	28.4	567	28.0
PTA-20-01099		BMW	AE	LVD	TLV	Close	304	22.5	539	20.0
PTA-20-01101		BMW	AE	LVD	TLV	Close	358	23.8	517	26.0
PTA-20-02056		BMW	AE	LVD	TLV	Close	281	19.6	513	30.0
PTA-20-02485		BMW	AE	LVD	TLV	Close	304	19.6	507	25.0
PTA-21-00406		https://			/goto/o/HTT+WRS+PTA+Request/PTA-20-02056/1			19.6	506	22.0
PTA-20-01649		BMW	AE	LVD	TLV	Close	281	19.6	454	28.0
PTA-20-00803		BMW	AE	LVD	TLV	Close	316	28.4	481	16.0
PTA-20-02185		BMW	AE	LVD	TLV	Close	281	19.6	474	20.0
PTA-21-00275		BMW	AE	LVD	TLV	Close	281	19.6	460	21.0
PTA-21-00180		BMW	AE	LVD	TLV	Close	281	19.6	458	21.0
PTA-20-01646		BMW	AE	LVD	TLV	Close	281	19.6	455	25.0
PTA-21-00184		BMW	AE	LVD	TLV	Close	281	19.6	450	28.0
PTA-21-00408		BMW	AE	LVD	TLV	Review	281	19.6	450	28.0
PTA-21-00293		BMW	AE	LVD	TLV	Review	281	19.6	443	16.0
PTA-20-00876		BMW	AE	LVD	TLV	Close	276	19.5	441	20.0
PTA-20-02018		BMW	AE	LVD	TLV	Close	275	20.2	438	20.0
PTA-20-02019		BMW	AE	LVD	TLV	Close	281	19.6	438	23.0
PTA-20-02312		BMW	AE	LVD	TLV	Close	281	19.6	432	21.0
PTA-20-02410		BMW	AE	LVD	TLV	Close	277	25.1	430	22.0
PTA-20-00795		BMW	AE	LVD	TLV	Close	307	13.3	424	19.0
PTA-20-00943		BMW	AE	LVD	TLV	Close	316	26.7	414	21.0
PTA-20-02258		BMW	AE	LVD	TLV	Close	286	20.6	407	21.0
PTA-20-00945		BMW	AE	LVD	TLV	Close	316	26.7	400	22.0
Total							175	16.1	168	15.5

PTA Complexity | Data updated 5/6/21

Príloha 5: Zostava PTA Complexity – strana # Requests [Vlastné spracovanie]



Príloha 6: Zostava PTA Complexity – strana Complexity Graphs (nefiltrovaná) [Vlastné spracovanie]



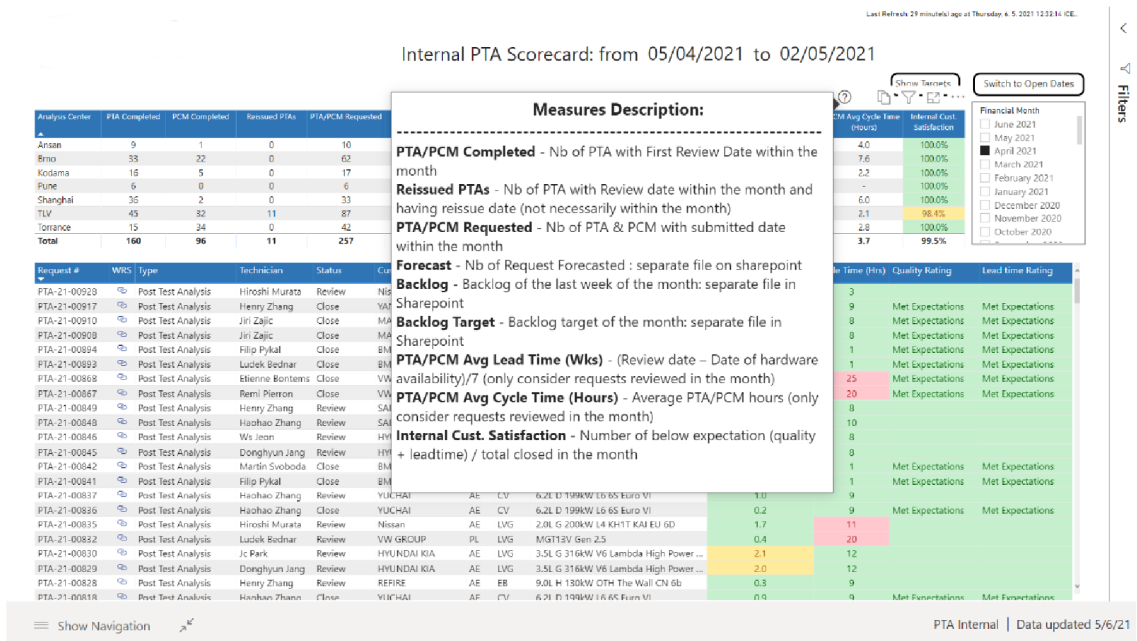
Príloha 7: Zostava PTA Complexity – strana Complexity Graphs (filtrovaná) [Vlastné spracovanie]

Internal PTA Scorecard: from 05/04/2021 to 02/05/2021

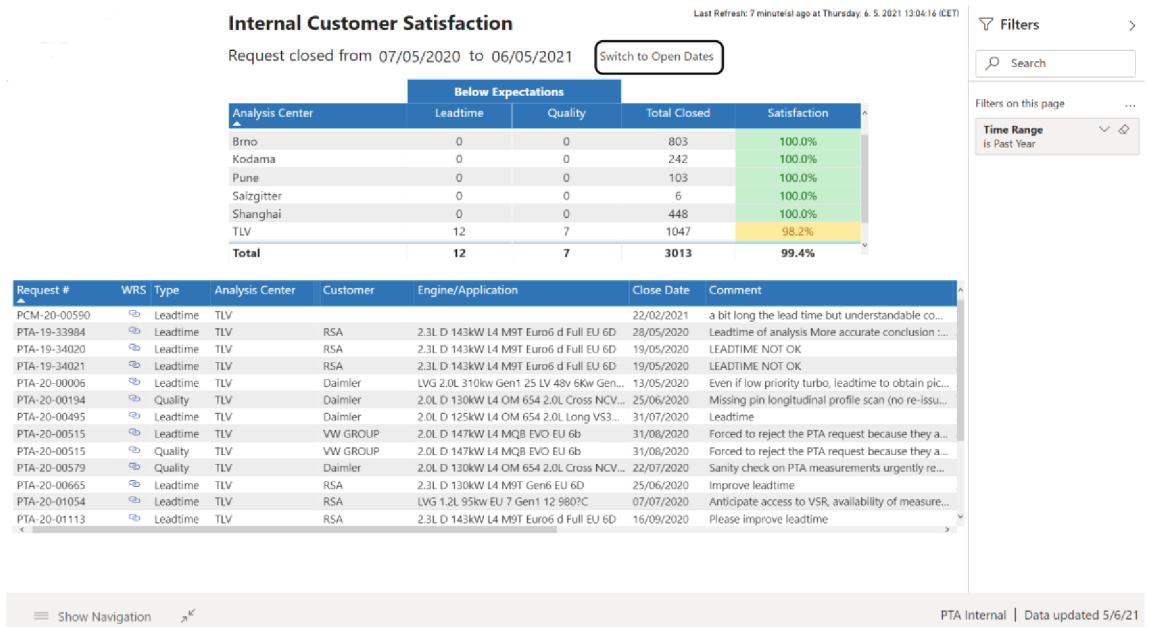
Analysis Center	PTA Completed	PCM Completed	Rescued PTA	PTA/PCM Requested	Forecast	Backlog	Backlog Target	PTA Avg Lead Time (Wks)	PTA Avg Lead Time Target	Peak Lead Time (Wks)	PCM Avg Lead Time (Wks)	PTA Avg Cycle Time (Hours)	PTA Avg Cycle Time Target	PCM Avg Cycle Time (Hours)	Internal Cap. Satisfaction
Ansan	9	1	0	10	18	2	6	2.1	2.0	3.7	0.7	10.0	12.5	4.0	100.0%
Bno	33	22	0	62	90	37	45	2.7	2.5	11.1	2.2	13.3	13.0	7.6	100.0%
Kodama	16	5	0	17	23	3	6	0.8	2.0	1.7	0.2	12.0	9.0	2.2	100.0%
Pune	6	0	0	6	24	2	6	1.6	2.0	2.1	-	8.3	9.0	-	100.0%
Shanghai	36	2	0	33	39	14	22	2.3	2.5	8.3	0.1	12.6	10.0	6.0	100.0%
TLV	45	32	11	87	108	56	45	3.7	2.5	10.1	0.2	19.0	15.5	2.1	98.4%
Torance	15	34	0	42	33	5	12	3.6	2.5	11.4	0.8	4.9	6.0	2.8	100.0%
Total	160	96	11	257	335	119	142	2.8	2.5	11.4	0.8	13.5	10.7	3.7	99.5%

Requestor #	WRS	Type	Technician	Status	Customer	Team	GBE	Engine/Application	Internal Leadtime (Wks)	Cycle Time (Hrs)	Quality Rating	Load Time Rating
PTA-21-00328		Post Test Analysis	Hiroshi Murata	Review	Nissan	AE	LVG	2.0L G 200KW L4 KH11 KAI EU 6D	0.7	3	Met Expectations	Met Expectations
PTA-21-00917		Post Test Analysis	Henry Zhang	Close	YANGGAI	AE	CV	2.5L D 316KW L4 T9 CN 6b	0.3	9	Met Expectations	Met Expectations
PTA-21-00910		Post Test Analysis	Jiri Zajic	Close	MAN	AE	CV	9.0L D 294KW L6 D15 (RV) VNT Volum...	0.4	8	Met Expectations	Met Expectations
PTA-21-00908		Post Test Analysis	Jiri Zajic	Close	MAN	AE	CV	9.0L D 294KW L6 D15 (RV) VNT Volum...	0.4	8	Met Expectations	Met Expectations
PTA-21-00894		Post Test Analysis	Filip Pykal	Close	BMW	AE	LVG	2.0L G 195KW L4 B48 TU Long Integ E...	0.0	1	Met Expectations	Met Expectations
PTA-21-00893		Post Test Analysis	Ludek Bednar	Close	BMW	AE	LVG	2.0L G 195KW L4 B48TU_Int Man Cross...	0.0	1	Met Expectations	Met Expectations
PTA-21-00868		Post Test Analysis	Etienne Bontems	Close	VW GROUP	AE	LVD	2.0L D 90KW L4 L4 MQB EVO EU 6b	0.6	25	Met Expectations	Met Expectations
PTA-21-00867		Post Test Analysis	Remi Pierron	Close	VW GROUP	AE	LVD	2.0L D 90KW L4 L4 MQB EVO EU 6b	0.5	20	Met Expectations	Met Expectations
PTA-21-00849		Post Test Analysis	Henry Zhang	Review	SAIC FIAT HONGY...	AE	CV	11.0L D 332KW L6 SFH C11 Tractor CN...	0.7	8	Met Expectations	Met Expectations
PTA-21-00848		Post Test Analysis	Haohao Zhang	Review	SAIC MAXUS	AE	LVD	2.0L D 160KW L4 HPD Longitudinal EU...	1.2	10	Met Expectations	Met Expectations
PTA-21-00846		Post Test Analysis	Wt Jeon	Review	HYUNDAI KIA	AE	CV	10.0L D 309KW L6 H Euro V	1.0	8	Met Expectations	Met Expectations
PTA-21-00845		Post Test Analysis	Donghyun Jang	Review	HYUNDAI KIA	AE	CV	10.0L D 309KW L6 H Euro V	1.0	8	Met Expectations	Met Expectations
PTA-21-00842		Post Test Analysis	Martin Svoboda	Close	BMW	AE	LVG	2.0L G 195KW L4 B48TU_Int Man Cross...	0.0	1	Met Expectations	Met Expectations
PTA-21-00841		Post Test Analysis	Filip Pykal	Close	BMW	AE	LVG	2.0L G 225KW L4 B48TU TOP EU 6c	0.0	1	Met Expectations	Met Expectations
PTA-21-00837		Post Test Analysis	Haohao Zhang	Review	YUCHAI	AE	CV	6.2L D 199KW L6 6S Euro VI	1.0	9	Met Expectations	Met Expectations
PTA-21-00836		Post Test Analysis	Haohao Zhang	Close	YUCHAI	AE	CV	6.2L D 199KW L6 6S Euro VI	0.2	9	Met Expectations	Met Expectations
PTA-21-00835		Post Test Analysis	Hiroshi Murata	Review	Nissan	AE	LVG	2.0L G 200KW L4 KH11 KAI EU 6D	1.7	11	Met Expectations	Met Expectations
PTA-21-00832		Post Test Analysis	Ludek Bednar	Review	VW GROUP	PL	LVG	MGTT13V Gen 2.5	0.4	20	Met Expectations	Met Expectations
PTA-21-00830		Post Test Analysis	Jc Park	Review	HYUNDAI KIA	AE	LVG	3.5L G 316KW V6 Lambda High Power ...	2.1	12	Met Expectations	Met Expectations
PTA-21-00829		Post Test Analysis	Donghyun Jang	Review	HYUNDAI KIA	AE	LVG	3.5L G 316KW V6 Lambda High Power ...	2.0	12	Met Expectations	Met Expectations
PTA-21-00828		Post Test Analysis	Henry Zhang	Review	REIFIRE	AE	EB	9.0L H 130KW OTH The Wall CN 6b	0.3	9	Met Expectations	Met Expectations
PTA-21-00818		Post Test Analysis	Haohao Zhang	Close	YUCHAI	AE	CV	6.2L D 199KW L6 6S Euro VI	0.6	9	Met Expectations	Met Expectations

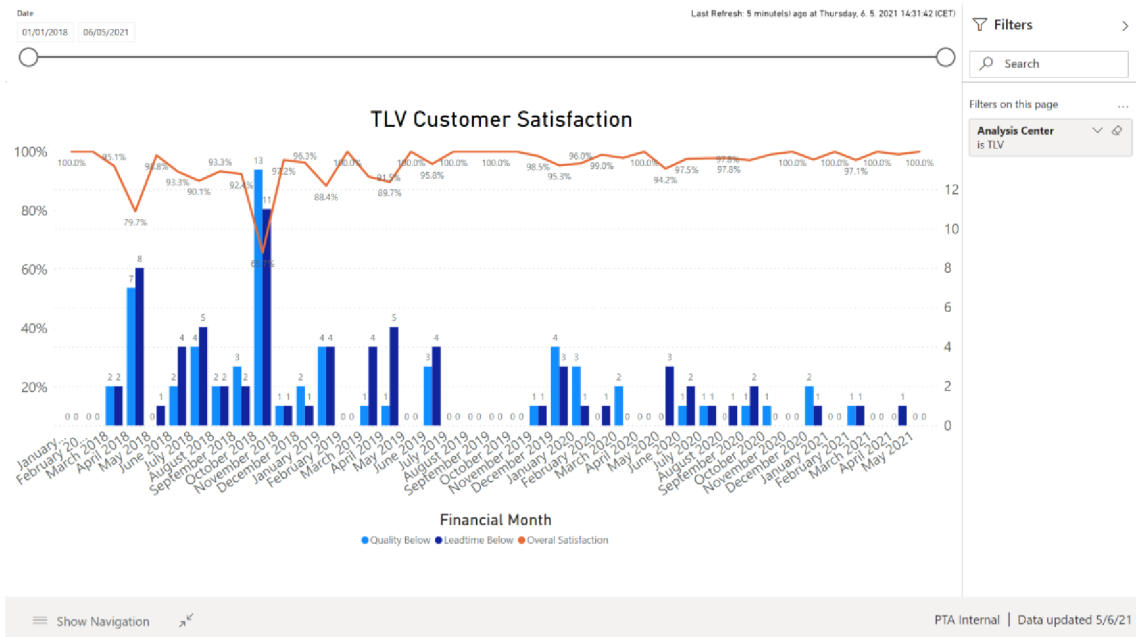
Príloha 8: Zostava PTA Internal – strana PTA Scorecard bez vysvetlivky [Vlastné spracovanie]



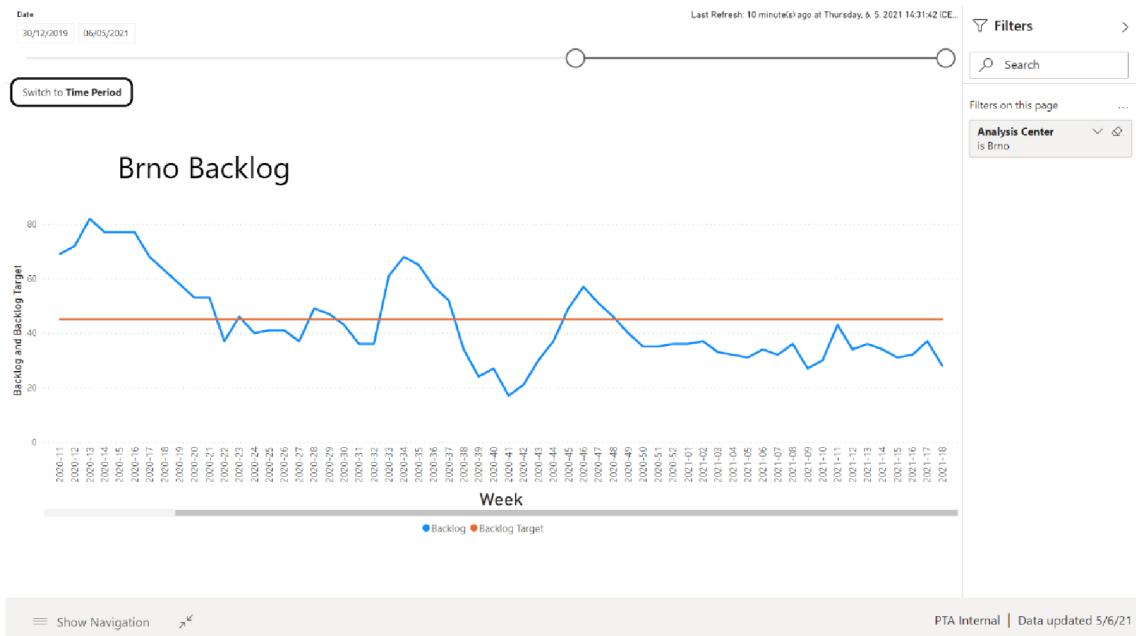
Príloha 9: Zostava PTA Internal – strana PTA Scorecard s vysvetlivkou [Vlastné spracovanie]



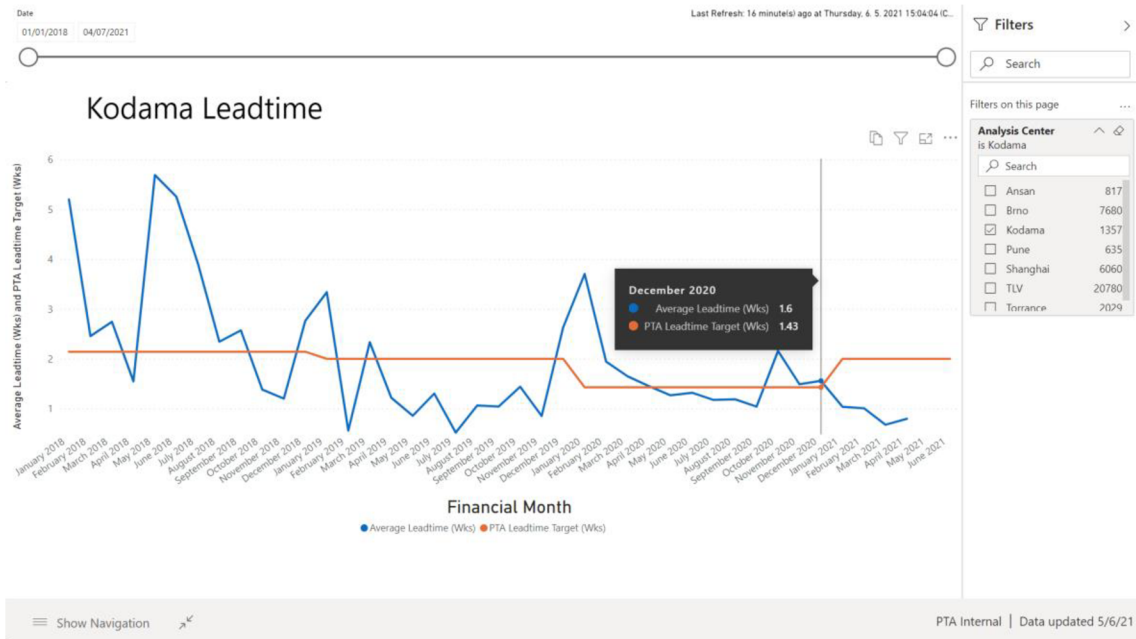
Príloha 10: Zostava PTA Internal – strana Customer Satisfaction [Vlastné spracovanie]



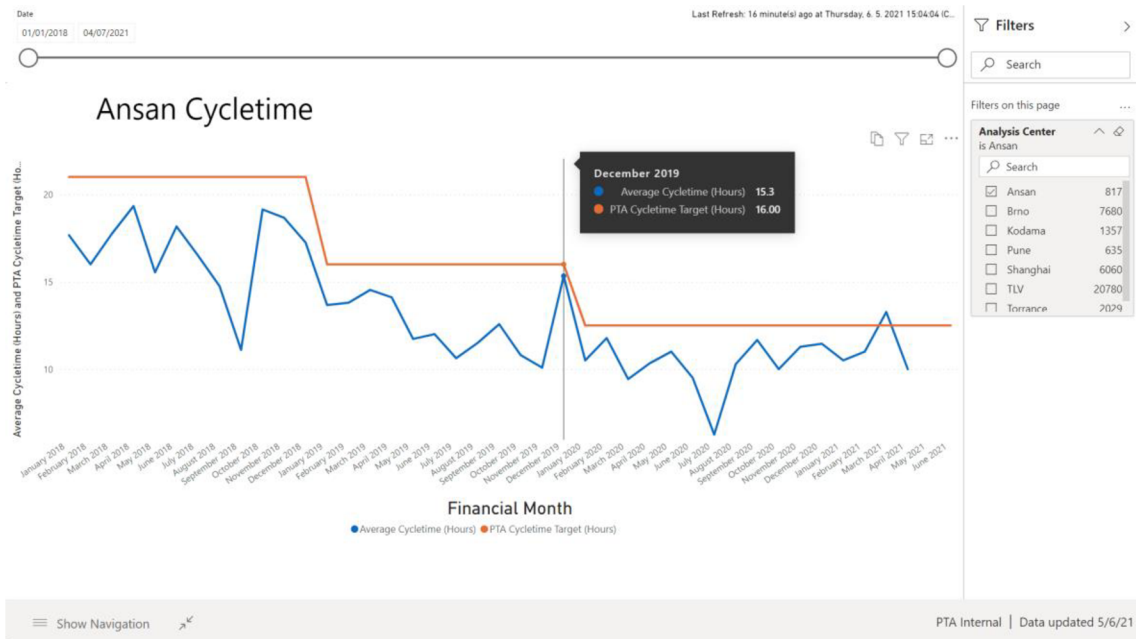
Príloha 11: Zostava PTA Internal – strana Customer Satisfaction Graph [Vlastné spracovanie]



Príloha 12: Zostava PTA Internal – strana Backlog [Vlastné spracovanie]



Príloha 13: Zostava PTA Internal – strana Leadtime [Vlastné spracovanie]



Príloha 14: Zostava PTA Internal – strana Cycletime [Vlastné spracovanie]



Príloha 15: Zostava PTA Internal – strana Volumes (nefiltrovaná) [Vlastné spracovanie]



Príloha 16: Zostava PTA Internal – strana Volumes (filtrovaná) [Vlastné spracovanie]