VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV INFORMATIKY

INSTITUTE OF INFORMATICS

VYTVOŘENÍ MONITOROVACÍHO ŘEŠENÍ PRO SLUŽBU POWERBI

MONITORING SOLUTION FOR THE POWERBI SERVICE

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Filip Trifanov

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. Jan Luhan, Ph.D., MSc

BRNO 2021

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA PODNIKATELSKÁ

Zadání diplomové práce

Ústav:	Ústav informatiky
Student:	**Bc. Filip Trifanov**
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:

Vytvoření monitorovacího řešení pro službu PowerBI

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:

Cílem práce je navrhnout automatizované řešení k získání, úpravě a zobrazování dat o PowerBI službě. Výstupem bude vizualizovaný přehled o objektech a událostech ve službě PowerBI.

Základní literární prameny:

FERRARI, A. and M. RUSSO. Analyzing Data with Microsoft Power BI and Power Pivot for Excel. 1st ed. Redmond, Washington: Microsoft Press, 2017. 235 p. ISBN 978-1-5093-0276-5.

FERRARI, A. and M. RUSSO. Introducing Microsoft Power BI. 1st ed. Redmond, Washington: Microsoft Press, 2016. 407 p. ISBN 978-1-5093-0228-4.

HOLMES, L. Windows PowerShell Cookbook. 3rd ed. USA: O'Reilly Media, 2013. 1036 p. ISBN 978-1-449-32068-3.

MCKEOWN, M. Azure Automation: Microsoft Azure Essentials. 1st ed. Redmond, Washington: Microsoft Press, 2015. 112 p. ISBN 978-0-7356-9815-4.

RAD, R. Pro Power BI Architecture: Sharing, Security, and Deployment Options for Microsoft Power BI Solutions. 1st ed. Meadowbank, Auckland, New Zealand: Apress, 2018. 545 p. ISBN 978-1-48-2-4014-4.

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

Tato diplomová práce se zabývá návrhem automatizovaného monitorovacího řešení služby Power BI. Práce je rozdělena na teoretickou, analytickou a návrhovou část. V teoretické části jsou popsány teoretické základy, použité technologie a analytické nástroje. V analytické části je analyzována společnost Intelligent Technologies, konkurenční řešení a datové zdroje pro návrhovou část. V návrhové části je navrhnuto vlastní řešení monitorování Power BI služby včetně nákladů a přínosů navrhovaného řešení.

Abstract

This master's thesis deals with design of the monitoring solution for the Power BI service. The thesis is divided into theoretical, analytical and design sections. In the theoretical part describes the theoretical fundamentals, used technologies and analytical tools. The analytical part analyzes the company Intelligent Technologies, competitive solutions and data sources for the design part. The design part proposes its own solution for monitoring the Power BI service, including the costs and benefits of the proposed solution.

Klíčová slova

Business Intelligence, Power BI, Cloud Computing, Microsoft Azure, Reporting, Monitoring

Key words

Business Intelligence, Power BI, Cloud Computing, Microsoft Azure, Reporting, Monitoring

Bibliografická citace

TRIFANOV, Filip. *Vytvoření monitorovacího řešení pro službu PowerBI*. Brno, 2021. 106 s. Dostupné také z: https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/135343. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav informatiky. Vedoucí práce Ing. Jan Luhan, Ph.D., MSc

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 16. května 2021

……

podpis autora

Poděkování

Děkuji vedoucímu mé práce Ing. Janu Luhanovi, Ph.D., MSc. za cenné rady a odborné vedení mé práce. Dále bych chtěl poděkovat celé firmě Intelligent Technologies a jejímu vedení za poskytnutí odborných konzultací a možnost s nimi spolupracovat na významných projektech během navazujícího magisterského studia.

OBSAH

Úvod

V posledních desetiletích lze sledovat trend digitalizace, ať už se jedná o instituce či jednotlivce. Mechanické hodinky na rukou lidí jsou často nahrazovány jejich chytrou alternativou a stohy papírů na úřadech se transformují do informačních systémů. Se vzrůstajícím počtem zařízení a systémů ve světě stoupá také množství vygenerovaných dat. Data se stala ceněnou komoditou, kterou si firmy přeprodávají za nemalé částky a stále více z nich si uvědomuje jaké bohatství se v datech může ukrývat. Aby byly firmy schopny data zužitkovat, tak je nutné je transformovat do informací, které mohou být klíčové pro manažerské rozhodování. Pro tuto transformaci složí právě nástroje Business Intelligence, které mohou při správném používání firmy posunout blíže k jejich cílům.

Klíčovým faktorem pro to, aby BI řešení splňovalo svůj účel, je jeho využívání a správné fungování. Pokud je řešení neudržované či není využíváno, tak investice do něj mohou přijít vniveč. Pro řešení těchto problémů je vhodným nástrojem monitorovací systém, který přináší komplexní náhled na službu a pomáhá tyto problémy eliminovat.

V této práci budou popsána teoretická východiska k analytické části a vlastním návrhům řešení. Zároveň tato část bude obsahovat popis technologií od společnosti Microsoft, které jsou klíčová pro vybranou firmu, jako je Microsoft Azure či Power BI.

V návaznosti na první část bude následovat analytická část, ve které je analyzována společnost, která bude navrhnuté řešení aplikovat na svých projektech, které obsahují rozsáhlé řešení ve službě Power BI.

Poslední část se bude zabývat návrhem daného řešení, jehož výstupem je automatické, obecně aplikovatelné monitorovací řešení Power BI služby. V závěru poslední kapitoly budou vyčísleny náklady na vývoj a nasazení navrhovaného řešení a také představeny jeho přínosy.

CÍLE PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ

Cílem této diplomové práce je navrhnout monitorovací řešení služby Power BI, které bude administrátorům poskytovat komplexní náhled na tuto službu. Součástí řešení budou i vyčíslené náklady na vývoj a implementaci a zároveň budou představeny přínosy navrženého řešení. Řešení bude navrženo pro brněnskou společnost Intelligent Technologies, která ho bude používat pro zlepšení adopce Power BI na svých rozsáhlejších projektech.

Práce bude členěna do 3 navazujících částí. V první části budou vysvětleny základní pojmy, které budou potřebné pro další části. Dále budou v první části popsány technologie od firmy Microsoft, které používá společnost a budou následně použity pro návrh řešení. V závěru první kapitoly budou popsány analytické metody, které budou použity v analytické části. V navazující analytické části bude analyzována firma, její okolí a následně bude vyhotovena SWOT analýza a shrnutí analýz, které poslouží k zjištění problémové oblasti, kterou se bude zabývat třetí kapitola. V analytické části budou následně analyzovány konkurenční řešení a datové zdroje k vlastnímu řešení. Poslední část práce se bude zabývat vlastním návrhem řešení problému, který vyplyne z analytické části. V závěru kapitoly budou vyčísleny náklady na navrhnuté řešení a jeho přínosy.

1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

V této části diplomové práce jsou nejprve vymezeny základní pojmy, které je třeba znát pro pochopení následujících částí. Poté základní informace o použitých technologiích v návrhové části, které zároveň firma používá na svých projektech. V závěru kapitoly jsou představeny analytické metody, které byly použity v analytické části jako opora pro návrh vlastního řešení.

1.1 Základní pojmy

V této části jsou popsány základní pojmy jako jsou data, informace, znalosti a moudrost. Také jsou vysvětleny pojmy datový model a relační datový model.

1.1.1 Data

V kontextu počítačové vědy se pojem data používá k označení pro čísla, text, zvuk, obraz či pro jiné smyslové vjemy, které jsou vhodné pro zpracování počítačem.

Rozdělení z hlediska práce s daty lze definovat jako:

- **Strukturovaná data** - typickým příkladem uložení strukturovaných dat je relační databáze, která obvykle používá hierarchie elementů pole - záznam - relace - databáze. Tím, že jsou záznamy strukturovaně uložené, tak je možné v nich snadno vybírat jen potřebná data pro řešení aktuálního informačního problému.
- **Nestrukturovaná data** - dají se vyjádřit jako „tok bytů“ bez dalšího rozlišení. Může se jednat například o videozáznamy, zvukové nahrávky, či obrázky. Lze do nich však zařadit i prostý psaný text.

Data si lze také představit jako „surovinu“, ze které mohou vznikat informace. Na následujícím obrázku jsou data formulována jako údaje [1].

1.1.2 Informace

Informace jsou data v kontextu, která jsou použitelná a srozumitelná. Dá se také definovat jako podmnožina poznatků, která je někým použita v konkrétní situaci pro řešení

problémů. Rozdíl mezi poznatky a informací spočívá v tom, že informace je časově pomíjivá, zatímco poznatky jsou trvalé [1].

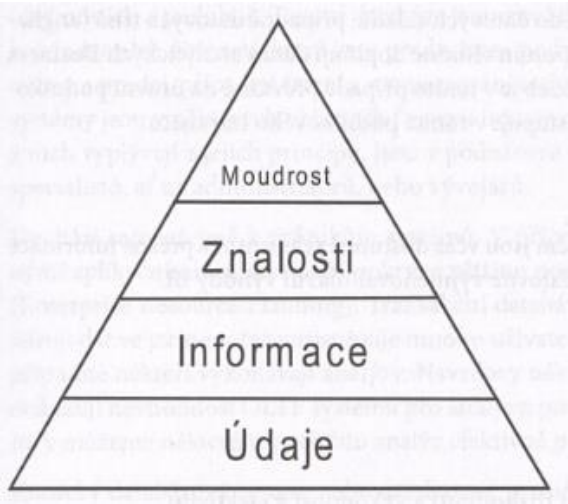
1.1.3 Znalosti

Znalostí se rozumí vzájemně provázané (měnitelné, rozšiřitelné) struktury souvisejících poznatků. Znalost něčeho znamená reprezentaci poznatků v podobě kognitivního (poznávacího) modelu a provádění různých kognitivních operací. Na základě těchto operací poté dokáže člověk predikovat, co se může v reálném světě stát [1].

1.1.4 Moudrost

Moudrost je schopnost přesného zhodnocení znalostí a jejich následné uplatnění v praxi [2].

Provázanost předchozích pojmů lze znázornit na hierarchické pyramidě informačních úrovní. První úrovní jsou údaje (data), která jsou jen jednoduchá fakta, ve kterých se předpokládá, že jsou ukryté určité informace. Informace lze získat až když k datům přidáme souvislosti. Pakliže informace zpracujeme svou tvořivou inteligencí, tak získáme znalosti. A pakliže jsme schopni zobecnit znalosti získané z informací, tak už se jedná o moudrost [2].



Obrázek 1: Hierarchie informačních úrovní
(Zdroj: [2])

1.1.5 Datový model

„Integrovaná kolekce konceptů pro popis dat, relací mezi daty a omezení dat používaných organizací.“ [3]

Datový model reprezentuje objekty, události a souvislosti v reálném světě. Datový model se snaží reprezentovat datové požadavky organizace nebo části organizace, kterou modeluje. Úlohou datového modelu je, že poskytuje základní koncepty a notaci, která umožní zainteresovaným lidem jednoznačně a přesně komunikovat o organizaci dat. [3]

1.1.6 Relační datový model

Relační datový model používá k uložení informací a jejich vzájemné provázanosti následujících 5 složek.

Relace - tabulka se sloupci a řádky

Atribut - pojmenovaný sloupec relace

Datová n-tice - řádek reace

Doména - množina možných hodnot pro jeden či více atributů

Relační databáze - kolekce normalizovaných tabulek

K propojení tabulek se používá primárních a cizích klíčů. Kandidátní klíč je minimální počet sloupců, dle kterých lze v tabulce identifikovat záznam. Kandidátní klíč má 2 vlastnosti: jedinečnost a neredukovatelnost. Primární klíč je kandidátním klíčem, který je vybrán, aby identifikoval jedinečné záznamy v tabulce. Cizí klíč je sloupec nebo více sloupců, které odpovídají kandidátnímu klíči v jiné tabulce [3].

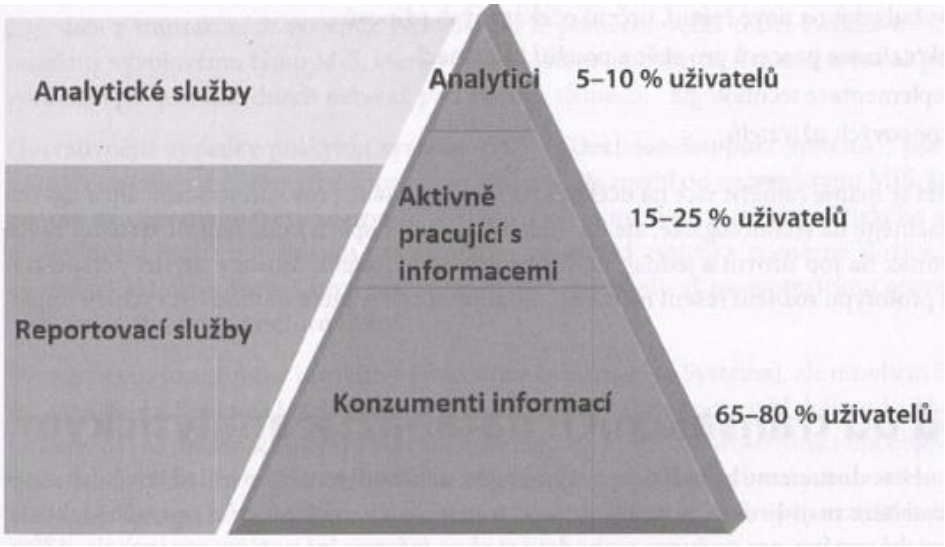
1.2 Business intelligence

Termín Business Intelligence, zkráceně také BI, označuje celý komplex techonologií, činností a úloh, které v současné době stále častěji tvoří běžnou součást řízení podniků a jejich informačních systémů [4].

„Business Intelligence je množina konceptů a metodik, které zlepšují rozhodovací proces za použití metrik, nebo systémů založených na metrikách. Účelem procesu je konvertovat

velké objemy dat na poznatky, které jsou důležité pro koncové uživatele. Tyto poznatky potom můžeme efektivně použít například v procesu rozhodování a mohou tvořit velmi významnou konkurenční výhodu. Proces transformace dat na informace a převod těchto informací na poznatky prostřednictvím objevování nazýváme Business Intelligence.“ [2]

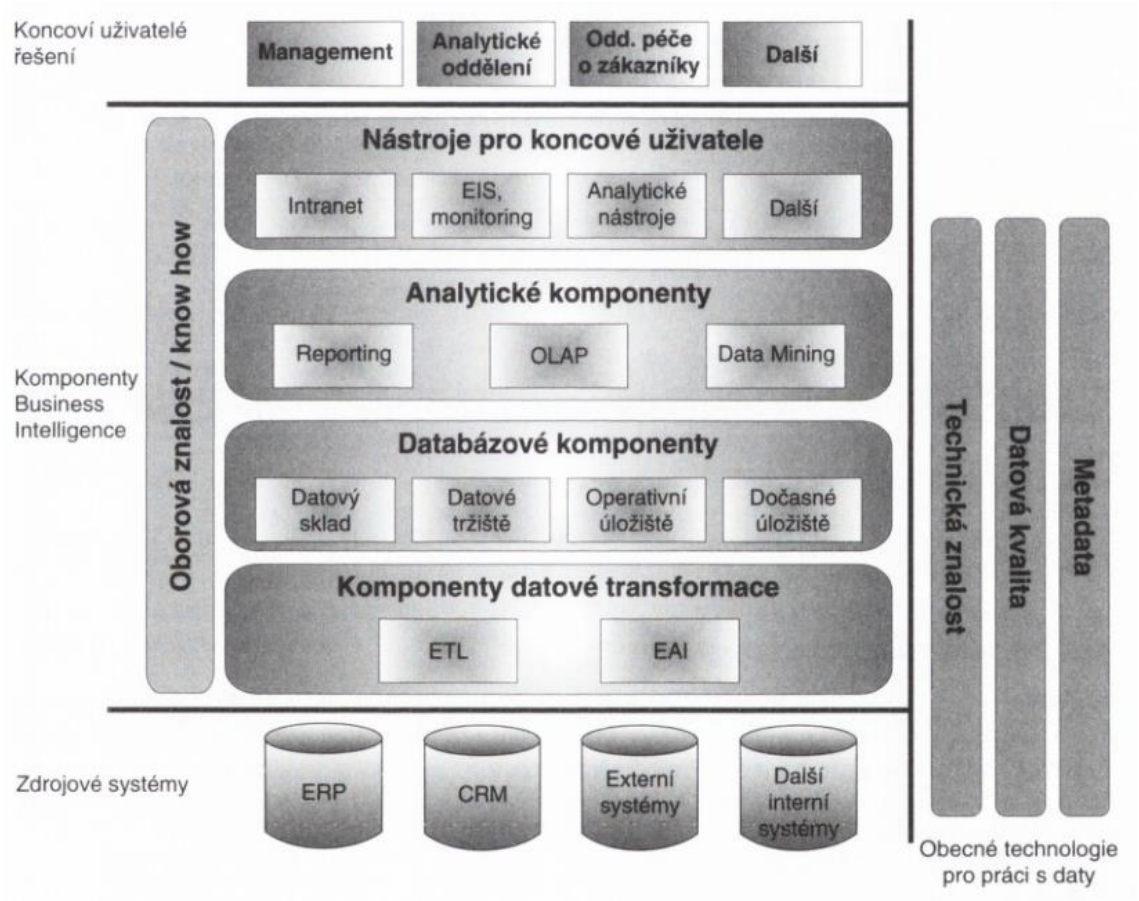
V následujícím obrázku je znázorněno, že dle různých průzkumů používá 5 až 10 procent uživatelů výsledky analýz. Dalších 15 až 25 procent uživatelů tyto informace zkoumá a hledá vzájemné souvislosti mezi nimi. Zbylí uživatelé informace konzumují pouze ve formě různých výpisů a reportů [2].



Obrázek 2:Procentuální využití jednotlivých BI technologií
(Zdroj: [2])

1.2.1 Architektura BI

Architektura BI se dělí na několik vrstev. První vrstvou jsou komponenty datové transformace, které obsahují ETL a EAI systémy. V druhé vrstvě jsou již databázové komponenty, které slouží k ukládání dat z první vrstvy. Následně jsou tato data přebrána vrstvou s analytickými komponentami, které pokrývají činnosti spojené s vlastním zpřístupněním dat a analýzou dat. Poslední vrstva jsou nástroje pro koncové uživatele, které zajišťují komunikaci koncových uživatelů s ostatními komponentami BI [4].



Obrázek 3: Obecná koncepce architektury BI
(Zdroj: [4])

1.2.2 ETL

ETL je jednou z nejvýznamnějších komponent v celém komplexu BI. Je možné se také setkat s označením datová pumpa. Jednotlivá písmena v názvu jsou počáteční písmena operací, které se provedou v přesném pořadí, tak jak jdou za sebou. V první fázi jsou ze zdrojových systémů získána data. Tato fáze je **E**xtraction. V druhé fázi jsou data vyčištěna a převedena do požadované podoby, tato fáze je označována jako **T**ransform. V poslední části jsou data uložena do datových struktur datového skladu, proto se tato fáze jmenuje Loading. Z předchozích informací vyplývá, že lze tyto nástroje využít pro přenos mezi mnoha libovolnými systémy a přizpůsobit je strukturám datového skladu. Metoda ETL začala získávat na důležitosti až s rozvojem analytických systémů neboli s potřebou přenosu dat mezi různými aplikačními systémy v rámci různých databázových prostředí. Pro dnešní potřebu BI se lze setkat s prováděním tohoto procesu v časové rámci

dnů. Není však výjimkou, že se například některé části systémů mohou přenášet i několikrát denně nebo naopak pouze 1 do týdne [4].

1.2.3 EAI

Pod zkratkou EAI se ukrývá slovní spojení Enterprise Application Integration. Jedná se o nástroj, který je využíván ve vrstvě zdrojových systémů. Tyto nástroje lze principiálně rozdělit do dvou úrovní:

- úroveň datové integrace, kde je EAI využito pro integraci a distribuci dat;
- úroveň aplikační integrace, kde je EAI využíváno pro předchozí úroveň a zároveň sdílí určité vybrané funkce informačních systémů.

Na rozdíl od ETL, které zpracovává data v časových intervalech, tak EAI pracuje v reálném čase [4].

1.3 Cloud computing

Cloud computing nebo jen zkráceně cloud může být vyjádřeno jako ukládání a přístup k datům a programům skrz internet ze vzdálených míst či počítačů, namísto přístupu na úložiště ve svém počítači [5].

1.3.1 Základní charakteristiky cloudu

Základní charakteristiky cloudu dle NIST lze shrnout do 5 bodů.

Služba na vyžádání - uživatel má možnost využít výpočetní prostředky, jako jsou například výpočetní výkon či úložiště, automaticky bez nutnosti lidské interakce na straně poskytovatele.

Neomezený přístup po síti - na službu poskytovanou v cloudu je možné se připojit pomocí síťového připojení s použitím mechanismů, které dovolují připojení přes tenké, tlusté či mobilní klienty.

Sdílení zdrojů - poskytovatelovy výpočetní zdroje jsou poskytovány více klientům a jsou dynamicky přidělovány na základě poptávky uživatelů. Uživatel nezná na nejnižší úrovni

umístění zdrojů a má například jen informaci o tom, ve kterém datovém centru či zemi je cloud provozován.

Vysoká elasticita - kapacity mohou být velmi rychle, elasticky a často i automaticky měněny pro potřeby uživatele. Ze strany klienta se často kapacita může jevit jako neomezená.

Měřitelnost služby - cloudový systém automaticky kontroluje a optimalizuje využívání kapacit a reportuje výsledky uživateli v měrných jednotkách pro daný typ služby.

Dále lze cloud také dělit dle modelu nasazení [5].

1.3.2 Modely nasazení cloudu

Modely nasazení cloudu lze dělit na 4 typy.

Privátní cloud - tento druh cloudu je často realizován přímo v sídle konkrétní organizace pomocí jejich technologií. Není však výjimkou, že může být provozován i v prostorách poskytovatele cloud služeb, ale musí být striktně oddělen. Privátní cloud je jistým způsobem podobný provozování interní infrastruktury. Má však potřebné základní charakteristiky, které byly popsány.

Veřejný cloud - cloudová infrastruktura je poskytována pro využití široké veřejnosti a poskytovatel tak nabízí zdroje vlastních sdílených prostředků jako službu zákazníkům. Veřejné cloudy mohou být vlastněny, řízeny a používány firmami, školami, státními institucemi či jejich kombinacemi.

Hybridní cloud - cloudová infrastruktura je kombinací dvou a více různých cloudových infrastruktur.

Komunitní cloud - jedná se druh privátního cloudu, který je sdílený v rámci skupiny společností [5].

1.3.2.1 Servisní modely služeb cloudu

Modely poskytování služeb cloudu lze rozdělit na 3 základní kategorie.

SaaS (software jako služba) - celou aplikaci spravuje poskytovatel cloudu, který na vyžádání poskytuje tuto aplikaci prostřednictvím tenkého klienta nebo programového rozhraní.

PaaS (platforma jako služba) - poskytuje možnost tvořit a provozovat aplikace na platformě poskytovatele cloudu. Jsou využívány nástroje poskytovatele jako jsou programovací jazyk, knihovny či služby. Uživatel nemá možnost konfigurovat si cloudovou infrastrukturu, ale má kontrolu nad konfigurací a vývojem aplikací.

IaaS (infrastruktura jako služba) - tento koncept dává uživateli možnost výběru výpočetních, úložných síťových a jiných fundamentálních zdrojů na základě platby za používání zdrojů. Uživatel nemůže konfigurovat základní cloudovou vrstvu, ale má kontrolu nad operačním systémem, úložišti, nasazenými aplikacemi a možnými síťovými konfiguracemi [5].

1.4 Microsoft Azure

Microsoft Azure je cloudové řešení od firmy Microsoft, které bylo poprvé představeno 1. února 2010. Microsoft Azure poskytuje podporu pro veřejné, privátní a hybridní cloudy. Lze v něm provozovat všechny modely služeb cloudu. Z vybraných služeb lze zařadit mezi zástupce SaaS, například Office 365 či One Drive, kde uživatel pouze užívá tyto programy a platí za jejich odběr v časových intervalech. Z PaaS lze vybrat zástupce jako například Azure Cloud Service či Azure Websites, kde je možné vyvíjet aplikace bez jakýchkoliv instalací programů potřebných pro vývoj či nastavování virtuálních počítačů. V Microsoft Azure jsou také zástupci IaaS, například Azure Virtual Machines, ve kterém je možné si kompletně vytvořit virtuální počítače a spravovat jaké prostředky budou počítače využívat. Pro přístup ke Azure je možné využívat portál skrze webový prohlížeč, ale zároveň je možné používat služby na cloudu pomocí mnoha aplikačních rozhraní [6].

Microsoft Azure má hustou síť datových center rozmístěných na všech kontinentech, jak lze vidět na následujícím obrázku. Tím je schopen poskytovat rychlou odezvu uživatelům a možnost zvolit si, kde budou běžet aplikace či budou uložena data [7].

Obrázek 4: Geografické rozložení datových center Microsoftu
(Zdroj: [7])

Jak lze vidět na magickém kvadrantu od společnosti Gartner, tak se Microsoft Azure řadí mezi leadery cloud computingu ve světě a jeho vliv každým rokem stoupá. Spolu s Microsoftem se do tohoto kvadrantu řadí i firmy Google a Amazon, ale je třeba zdůraznit, že Amazon je na trhu s cloudovými službami mnohem déle než Microsoft.

Magický kvadrant rozlišuje firmy či produkty na 4 typy dle toho, do jakého kvadrantu spadají. Kvadranty je dělí do skupin vyzyvatelů, leadrů, vedlejších hráčů a vizionářů. Jejich umístění je dle kritérií kompletnosti vize a schopnosti produkce. Tím je Gartnerův magický kvadrant vhodným nástrojem pro získání přehledu o trhu a určení hlavních hráčů [8].

Obrázek 5: Magický kvadrant pro cloudovou infrastrukturu
(Zdroj: [9])

1.5 Power BI

Power BI je kolekce softwarových služeb, aplikací a konektorů, které společně přetváří vzájemně nesourodé datové zdroje do souvislých, vizualizovaných a interaktivních celků. Power BI nabízí snadné připojení široké palety datových zdrojů, vizualizace a objevování důležitých informací. Tyto výstupy je možné sdílet s ostatními uživateli, ať už prostřednictvím souborů, nebo služby Power BI [10].

Microsoft patří spolu se svými nástroji včetně Power BI mezi lídry nástrojů analytiky a Business Intelligence, jak je možné vidět na následujícím obrázku.

Obrázek 6: Magický kvadrant pro nástroje business intelligence
(Zdroj: [11])

1.5.1 Power BI desktop

Power BI desktop je volně stažitelná aplikace na osobní počítač, která umožňuje připojení, transformaci a vizualizaci dat. V power BI desktop je možné se připojovat na mnoho různých zdrojů dat a vzájemně je kombinovat/modelovat do datového modelu. Datový model poté umožňuje tvořit vizuály či skupiny vizuálů, které jsou poté uloženy v reportu. Report je možný sdílet napříč organizací ostatním uživatelům. Mnoho uživatelů používá ke sdílení Power BI službu, do které je možné své reporty publikovat a sdílet je tak s ostatními uživateli v pracovním prostoru [12].

1.5.2 Power BI služba

Power BI služba, která se nachází na URI app.powerbi.com a jinak se jí také říká PowerBI Online je SaaS část Power BI. Tato část Power BI je založena principu cloudu. Ve službě

Power BI se nachází jednotlivé pracovní prostory, v nichž jsou umístěny datasety, na kterých jsou připojeny reporty a dashboardy. Lze tak najít všechny informace na jednom místě.

Do služby Power BI je možné publikovat reporty z Power BI desktop, které je umístěno na osobním počítači. Zároveň je však možné upravovat reporty přímo na službě. Na následujícím obrázku je znázornění souvislostí mezi jednotlivými částmi Power BI. Je v něm zahrnuta i aplikace Power BI Mobile, ve které je možné prohlížet reporty na mobilním zařízení.

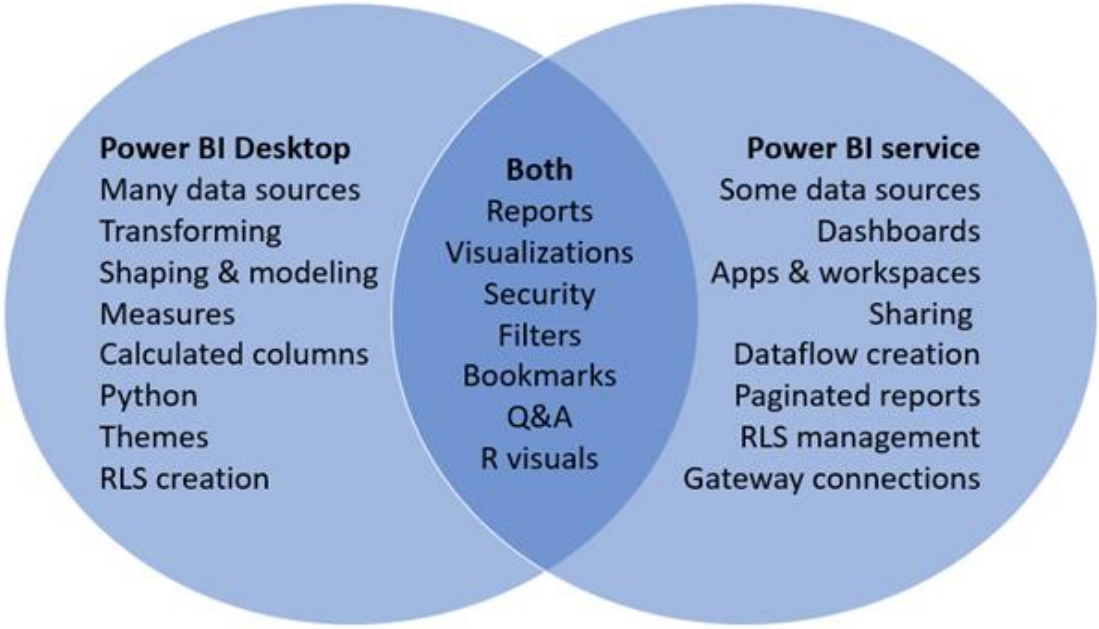
Pro přístup do pracovních prostorů služby Power BI je nutné mít licenci Power BI Pro nebo musí být obsah distribuován uživatelem s Power BI Premium licencí [13].

Obrázek 7: Vztahy mezi jednotlivými součástmi Power BI
(Zdroj: [10])

1.5.3 Rozdíly mezi Power BI službou a Power BI desktop

Na následujícím obrázku jsou znázorněny rozdíly a společné znaky mezi Power BI Desktop a službou Power BI. Je třeba si ujasnit, že služba Power BI slouží primárně ke sdílení výsledků dosažených a publikovaných z Power BI desktop. Hned první bod toto tvrzení dokazuje tím, že ve službě Power BI je možné tvořit reporty jen za velmi omezených podmínek, jako jsou omezené typy datových zdrojů, nemožnost transformace dat, psaní metrik, přidávání počítaných sloupců či tvorby analýz v jazyce Python.

Naopak je v něm znázorněno, že lze ve službě efektivně sdílet reporty, zatímco z Power BI desktop by bylo nutné posílat soubory. Dále pokud je dataset napojený na nějaký on-premise zdroj, tak může být značně složité toto propojení zachovat, což je zajištěno ve službě pomocí brány připojení, která je spojnicí mezi on-premise prostředím a cloudem a je to nespornou výhodou služby Power BI [14].



Obrázek 8: Porovnání Power BI Desktop a služby Power BI
(Zdroj: [14])

1.5.4 Pracovní prostor

Pracovní prostor neboli workspace je sdílené prostředí pro skupinu lidí. Pracovní prostor může obsahovat mnoho různých objektů, jako jsou reporty, dashboardy či datasety. V pracovním prostoru jsou přiřazeni uživatelé či celé skupiny uživatelů z azure active directory a jsou jim přiděleny role, aby bylo definováno, jaký mají vztah k pracovnímu prostoru a co vše v něm mohou provádět.

Zvláštním druhem pracovního prostoru je osobní pracovní prostor, který má k dispozici každý uživatel. Tento pracovní prostor lze sdílet s ostatními uživateli, ale není k tomu určen, měl by sloužit k osobním věcem či testování různých aktivit [15].

1.5.5 Report

Power BI report je kombinace mnoha vizuálů na jedné nebo více stránkách. Vizuály na stránkách lze různě „krájet“ pomocí filtrů. S reportem lze tedy manipulovat a je vhodný pro interakci uživatele [15].

1.5.6 Dashboard

Dashboard lze chápat jako doplněk k reportu, který poskytuje pohled na ukazatele na jedné stránce a je vhodný na každodenní zobrazování klíčových ukazatelů. Kliknutím na každý z vizuálů je možné přecházet na konkrétní stránku reportu [15].

1.5.7 Dataset

V datasetu je uložen datový model, jeho struktura a data v Power BI. Dataset a report jsou ve službě Power BI 2 rozdílné objekty. Jeden dataset může být použit k vytvoření jednoho nebo mnoha reportů. Zatímco tedy dataset může být bez reportů, tak report bez datasetu nemůže existovat. V datasetu jsou také uloženy všechny datové zdroje, které používá [15].

1.6 PowerShell

PowerShell je moderní skriptovací jazyk, který je možným řešením automatizace úloh pro různé platformy. Prostředí PowerShell je snadno rozšiřitelné pomocí funkcí, tříd a modulů. Výhodou PowerShellu je integrovaná podpora běžných formátů dat, jako jsou CSV, JSON nebo XML. Velká výhoda PowerShellu také tkví ve skvělé kompatibilitě s cloudovým řešením Azure od Microsoftu [16].

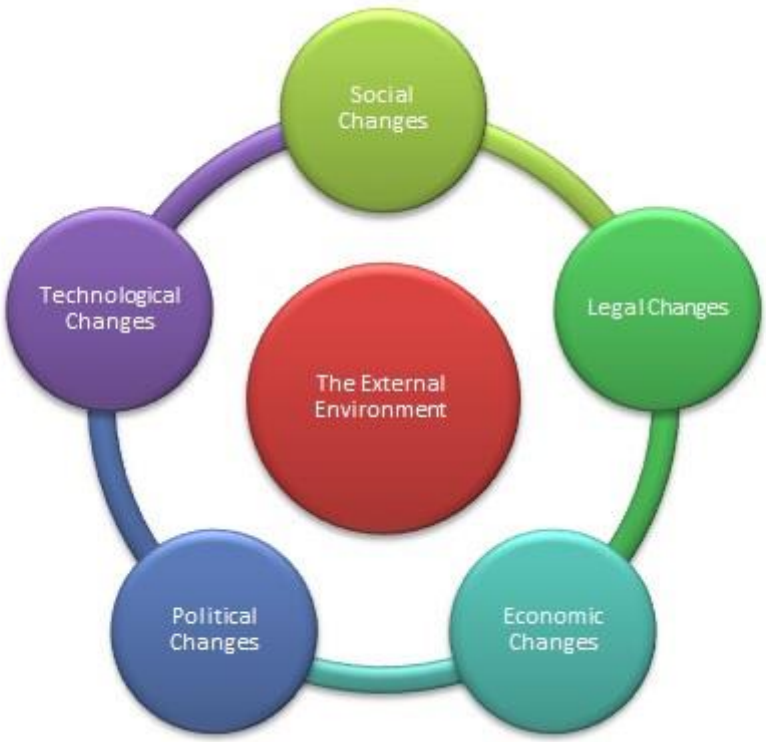
1.7 SLEPT analýza

SLEPT analýza je používána k analyzování vlivu makrookolí na podnik. Podnik prakticky nemá možnost makrookolí nějakým způsobem upravovat. Analýza tedy slouží

spíše k tomu, aby podnik mohl na vlivy makrookolí aktivně reagovat a připravit se na určité alternativy, čímž by ovlivnil nebo změnil směr svého vývoje.

Jako klíčové součásti makrookolí v SLEPT je vymezeno 5 skupin faktorů. Konkrétně se jedná o sociální, legislativní, ekonomické, politické a technologické skupiny faktorů.

Název SLEPT analýzy je tedy složen s počátečních písmen těchto skupin faktorů. Důležitost jednotlivých faktorů se pro každé odvětví, podniky nebo situace může lišit. V SLEPT analýze není nutností definovat všechny faktory. Je však důležité definovat faktory a potencionální hrozby, které mohou mít zásadní vliv na současné fungování či budoucí směřování společnosti. Na následujícím obrázku jsou graficky znázorněny všechny skupiny vnějších faktorů v SLEPT analýze [17].



Obrázek 9: SLEPT analýza
(Zdroj: [18])

1.7.1 Sociální faktory (Social changes)

Sociální faktory se zaměřují na obyvatelstvo. Konkrétně lze analyzovat obyvatelstvo z mnoha úhlů, které zrovna mohou být pro společnost důležité. Může se jednat o věkovou

strukturu, poměr skupin obyvatelstva, geografické rozložení obyvatelstva, vzdělanost v zemi a mnoho dalších pohledů. To může být pro společnost důležité ať už z hlediska zákazníků, tak z pohledu hledání nových zaměstnanců [17].

1.7.2 Legislativní faktory (Legal Changes)

Existence řady zákonů, právních norem a vyhlášek vymezuje prostor pro podnikání a upravuje i samo podnikání, což může mít za následek výrazné změny v rozhodování o budoucnosti podniku. V této skupině jsou především analyzovány zákony, normy a vyhlášky, které se podniku týkají ať už se jedná o zaměstnance, daně či import a export [17].

1.7.3 Ekonomické faktory (Economic Changes)

Zaměřuje se na sledování faktorů, které ovlivňují ekonomickou stabilitu společnosti. V závislosti na tom, co je pro firmu důležité se může jednat o růst HDP, úrokové míry, míru inflace, daňovou politiku, vývoj nezaměstnanost, průměrné mzdy v oboru a mnoho dalších [17].

1.7.4 Politické faktory (Political Changes)

Tato část analýzy se zabývá sledováním vlivu politické situace, ideologie státu a možností podnikání ve státě, kde společnost působí. Také se může věnovat politické situaci v zemích, ve kterých působí strategičtí partneři společnosti [17].

1.7.5 Technologické faktory (Technological Changes)

V této oblasti mohou být sledován celkový stav technologie ve společnosti, nové objevy, změny technologie, rychlost zastarávání, či vládní podpora vědy a výzkumu. To může firmě pomoci k tomu, aby držela aktuální trendy v technologiích a mohla předvídat vývoj směru technologického rozvoje. Rozvoj technologií často bývá velice nákladnou

položkou a je tedy třeba identifikovat, do kterých oblastí tyto prostředky vložit, aby byly efektivně využity [17].

1.8 Porterův model pěti konkurenčních sil

Mezi významné charakteristiky odvětví lze zařadit konkurenční síly, které v daném odvětví působí. Konkurenční síly bezprostředně ovlivňují konkurenční pozici a úspěšnost podniku. Porterův model pěti konkurenčních sil má za úkol jasně pochopit síly, které v konkurenčním prostředí působí a identifikovat, které z nich mohou mít na podnik největší vliv a mohou být managementem ovlivněny. Jak už z názvu vyplývá, tak Porterův model pěti sil definuje 5 sil, které ovlivňují podnik. Jedná se o rivalitu mezi konkurenčními podniky, hrozby substitučních produktů, hrozby vstupu nových konkurentů, vyjednávací sílu dodavatelů a vyjednávací sílu kupujících [17].

Obrázek 10: Porterův model pěti konkurenčních sil
(Zdroj: [19])

1.8.1 Rivalita mezi konkurenčními podniky

Ve většině případů vyplývá nejsilnější z konkurenčních sil z konkurenčního boje mezi podniky uvnitř konkurenčního okolí. Tato konkurenční síla je odrazem množství energie, kterou podniky v odvětví vkládají do snahy o zlepšení své pozice na trhu, používaných nástrojů a konkurenční strategie. Konkurenční strategie obsahuje ofenzivní kroky, které lze podniknout k získání lepší pozice na trhu a získání výhody nad soupeři. Zároveň však obsahuje defenzivní kroky, které přispívají k udržení současné tržní pozice [17].

1.8.2 Hrozba substitučních výrobků

Pokud se stane substitut kvůli své ceně či výkonu přitažlivější, pak pravděpodobně část kupujících bude v pokušení odvrátit svou přízeň od výrobku firmy. Tato část analýzy má velice široký záběr z důvodu toho, že společnost přichází do styku i se společnostmi z jiných odvětví, jejichž výrobky mohou být dobrým substitutem. Tato hrozba může být popsána faktory jako jsou relativní výše cen substitutů, rozdílnost substitutů a nákladů na změnu. Konkurenční síla vyplývající z hrozby substitutů je tím silnější, čím nižní mají substituty cenu, jsou kvalitnější a mají nižší náklady na přechod [17].

1.8.3 Hrozba vstupu nových konkurentů

S příchodem nových konkurentů přichází na trh i další kapacity a plány na získání lepšího tržního postavení. Navíc jsou noví konkurenti mnohdy podporováni značnými zdroji a schopnostmi. Vážnost hrozby lze vyhodnotit zejména na základě dvou faktorů. Jsou to vstupní bariéry a očekávaná reakce ostatních konkurentů. Nízké vstupní bariéry do odvětví znamenají vysokou míru hrozby vstupu nových konkurentů. Pokud je potencionální konkurent schopen překonat bariéry pro vstup do odvětví, tak by mělo být důležité se zajímat o to, zda budou stávající konkurenti aktivně či pasivně hájit své pozice. Také jsou důležité vazby stávající konkurence na zákazníky a dodavatele, což může potencionální konkurenci značně odradit [17].

1.8.4 Vyjednávací síla dodavatelů

Vyjednávací síla dodavatelů může být významným ekonomickým faktorem, který může vést ke snižování výnosnosti jednotlivých podniků. Silný dodavatel může snižovat zisky svých odběratelů zvyšujícími se cenami nebo snižováním kvality svých výstupů. Pokud není zákazník důležitým odběratelem pro dodavatele, tak nemá dodavatel žádný motiv k tomu, aby snižoval ceny, zvyšoval kvalitu či přicházel s novými výrobky. Také vysoké náklady na přechod k jinému dodavateli mohou být důvodem velké síly dodavatelů [17].

1.8.5 Vyjednávací síla odběratelů

Stejně jako u silných dodavatelů mohou i silní zákazníci výrazně ovlivnit konkurenční prostředí a mohou v něm vytvořit značné konkurenční tlaky. Silný kupující má výhodnější pozici k vyjednání dalších výhod jako jsou nižší nákupní cena, lepší úroveň kvality, výhodnější úvěrové, platební či garanční podmínky. Síla odběratelů může být ovlivňována například důležitostí produktu pro kupujícího, velkým procentem nákupů z celkového odbytu dodavatele, nízkým množstvím zákazníků a velkým nakupovaným množstvím [17].

1.9 Model McKinsey 7S

V sedmdesátých letech 20. století vytvořili pracovníci firmy McKinsey model 7S, který má za úkol pomoci manažerům pochopit složitosti, které jsou spojeny s organizačními změnami. Horní 3 faktory tohoto modelu jsou nazývány tvrdá 3S. Další 4 faktory umístěné na spodu modelu jsou kvůli menší hmatatelnosti nazývány jako měkká 4S.

Strategie - obsahuje informace o tom jak firma dosahuje své vize a reaguje na příležitosti a hrozby v daném oboru podnikání.

Struktura - zahrnuje obsahovou a funkční náplň organizačního uspořádání z pohledu podřízenosti, nadřízenosti, oblasti expertizy, kontrolních mechanismů a sdílení informací.

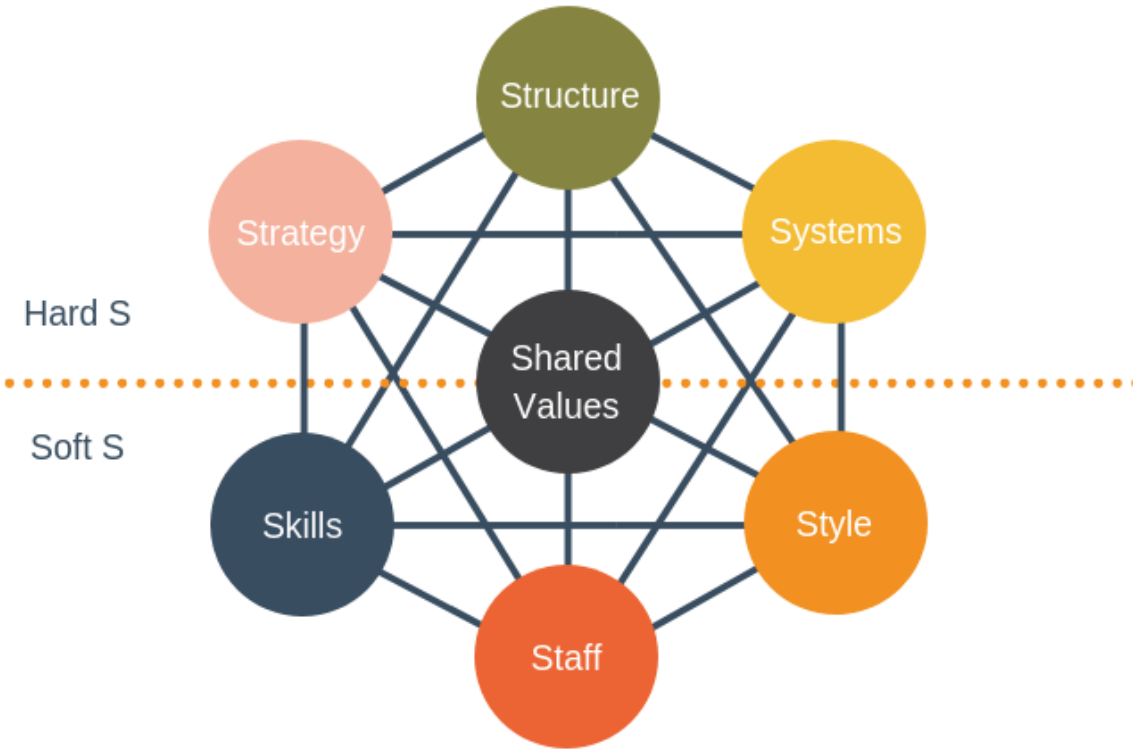
Systémy - jsou definovány jako formální a neformální procedury, které jsou určeny ke každodennímu řízení organizace. Patří mezi ně například informační systémy, komunikační systémy, inovační systémy a mnoho dalších.

Spolupracovníci - popisují lidské zdroje organizace a jejich motivace, rozvoj, školení, funkce, chování vůči firmě a další.

Schopnosti - obsahují informace o profesionálních znalostech a kompetencích uvnitř organizace. Aby mohli pracovníci získávat nové schopnosti, tak je nutné, aby bylo v organizaci vhodné učící prostředí, které povoluje riskování a toleruje neúspěch za účelem získání schopnosti.

Styl řízení - definuje, jak přistupuje management k řízení. Je ale třeba si uvědomit, že se může lišit formální a neformální stránka řízení, tedy jak jsou napsány organizační směrnice a jak to probíhá reálně.

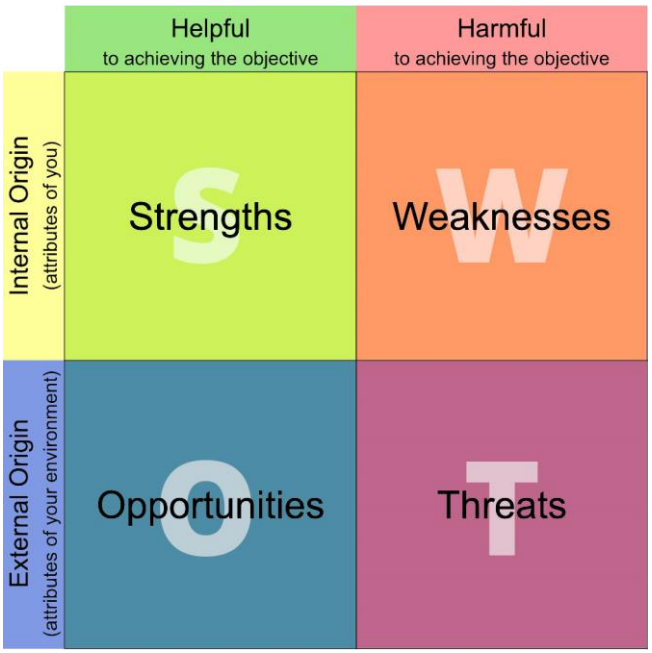
Sdílené hodnoty - znamenají základní skutečnosti, ideje a principy, které jsou respektované pracovníky a často i zainteresovanými stranami, které jsou zainteresované na úspěchu firmy. Tvorba sdílených hodnot je provázána s vizí organizace. Je důležité, aby všichni pracovníci věděli, kam firma míří, čeho chce dosáhnout a proč to chce [20].



Obrázek 11: McKinsey 7s analýza
(Zdroj: [21])

1.10 SWOT analýza

SWOT analýza se zabývá analýzou silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb podniku. Její název tvoří začáteční písmena jejích částí v angličtině tedy Strenghts, Weaknesses, Opportunities, Threats. Je rozdělena na pomocné a škodlivé stránky ve sloupcích a na řádcích leží interní a externí faktory. SWOT analýza následuje až po analyzování vnitřní a vnější situace firmy [20].



Obrázek 12: SWOT analýza
(Zdroj: [22])

2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

V této části je analyzována společnost do jejíhož procesu bude monitorování služby Power BI začleněno. Nejdříve je analyzováno externí a oborové prostředí společnosti pomocí analýz SLEPT a Porterova modelu pěti konkurenčních sil. Následně je pomocí Mc Kinsey 7S modelu analyzováno vnitřní prostředí společnosti. Na základě předchozích analýz je udělána SWOT analýza a shrnutí výstupu z analýz. V návaznosti na předchozí analýzy je popsán požadavek společnosti, dle kterého bude integrováno Power BI monitorovací řešení.

Dále jsou analyzována konkurenčních řešení a jiné možnosti, jak sledovat Power BI službu, včetně jejich výhod a nevýhod. Poté jsou analyzovány zdroje dat a souvislosti mezi nimi.

2.1 Základní informace o společnosti

Název: Intelligent Technologies

Právní forma: Společnost s ručením omezeným

Předmět podnikání: Výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona

Datum vzniku a zápisu: 26. října 2007

Základní kapitál: 200 000 Kč

Jednatel: Ing. Radim Hampel

Sídlo: Brno - Štýřice, Vysoká 532/8, PSČ 63900 [23]

Obrázek 13: Logo společnosti
(Zdroj: [24])

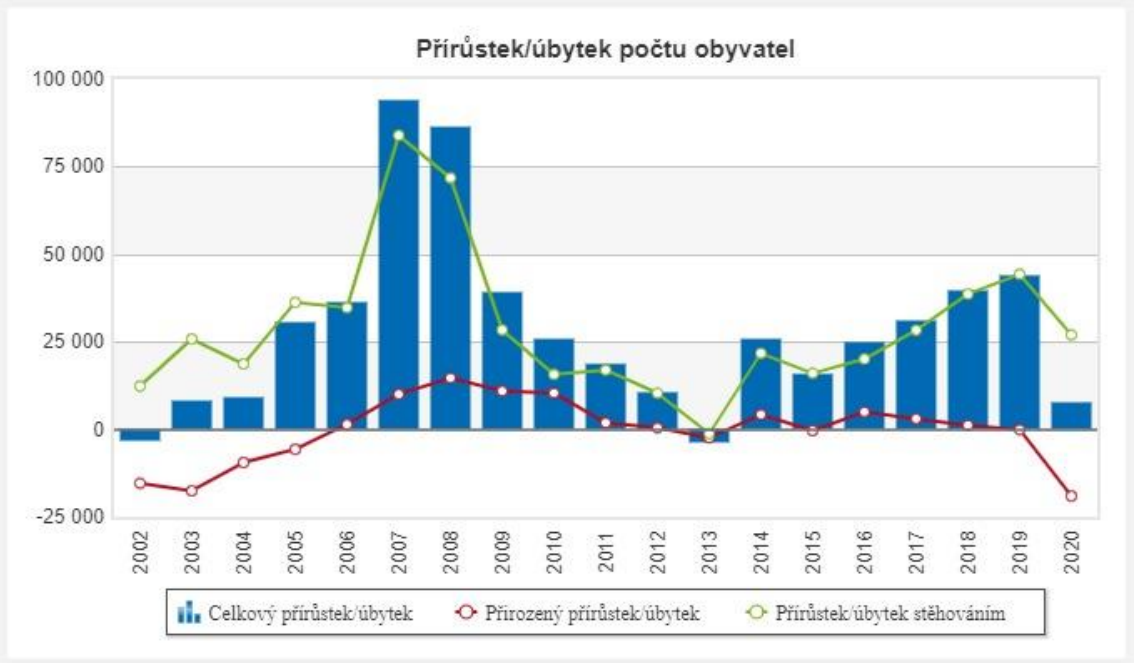
2.2 SLEPT analýza

V této části jsou analyzovány vnější faktory společnosti pomocí metody SLEPT.

2.2.1 Sociální faktory

Většina zaměstnanců je občany České republiky. Zaměřím se tedy výhradně na složení obyvatelstva České republiky. Pro firmu jsou důležití obzvláště vysokoškolsky vzdělaní lidé se zaměřením na technické a ekonomické obory.

Počet obyvatel v České republice má rostoucí trend a lze tedy očekávat dostatek produktivního obyvatelstva i v následujících letech. Nárůst počtu obyvatel lze přičítat hlavně stěhováním z jiných zemí, protože přirozený nárůst je pouze minimální a v roce 2020 byl dokonce záporný [25].



Graf 1: Přírůstek/úbytek obyvatelstva
(Zdroj: [25])

Česká republika má 10 693 939 obyvatel, jejichž průměrný věk je 42,5 let. V populaci je 5 271 996 (49,3 %) mužů a 5 421 943 (50,7 %) žen. Data jsou k 31.12.2019 [26].

Počty absolventů ICT vysokých škol mají v posledních letech mírně klesající trend, jak vyplývá z následujícího grafu.

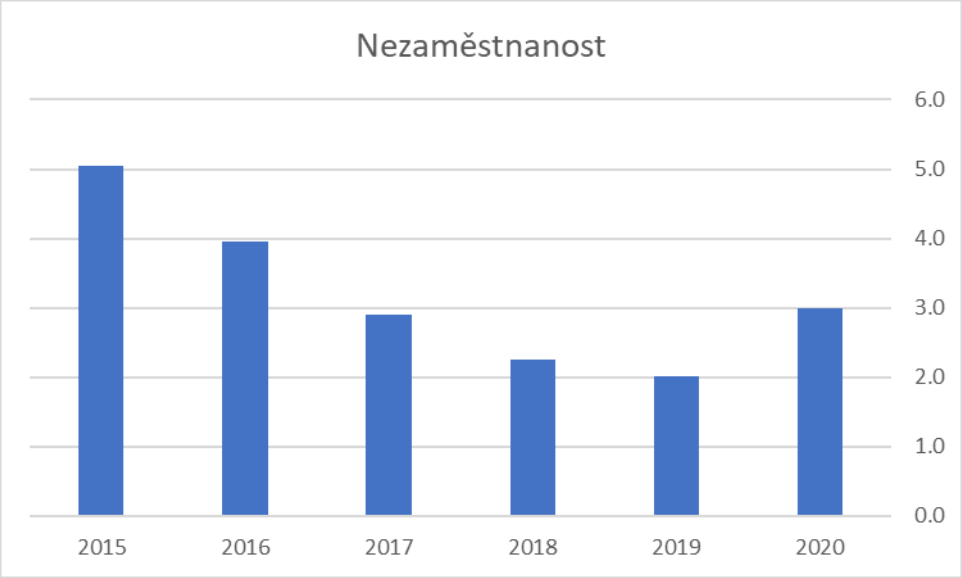
Graf 2: Počet absolventů ICT
(Zdroj: vlastní zpracování dle [27])

2.2.2 Legislativní faktory

Protože má firma sídlo v České republice, tak se musí řídit jejími zákony, dodržovat normy a jiná nařízení v této zemi. Dále je Česká republika součástí Evropské unie a je třeba zdůraznit nutnost dodržování GDPR, protože firma přichází do styku s citlivými údaji jiných firem.

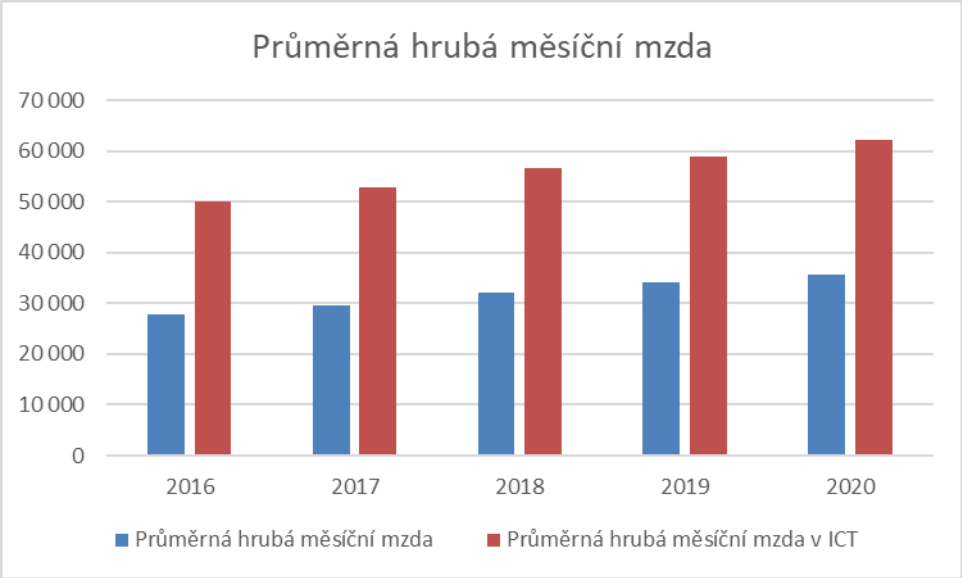
2.2.3 Ekonomické faktory

Nezaměstnanost v roce 2020 dosahovala 3 %, přičemž předchozích 5 let měla klesající trend, ale v roce 2020 vzrostla, což lze přisuzovat pandemii koronaviru, který zasáhl mnoho sektorů [28].



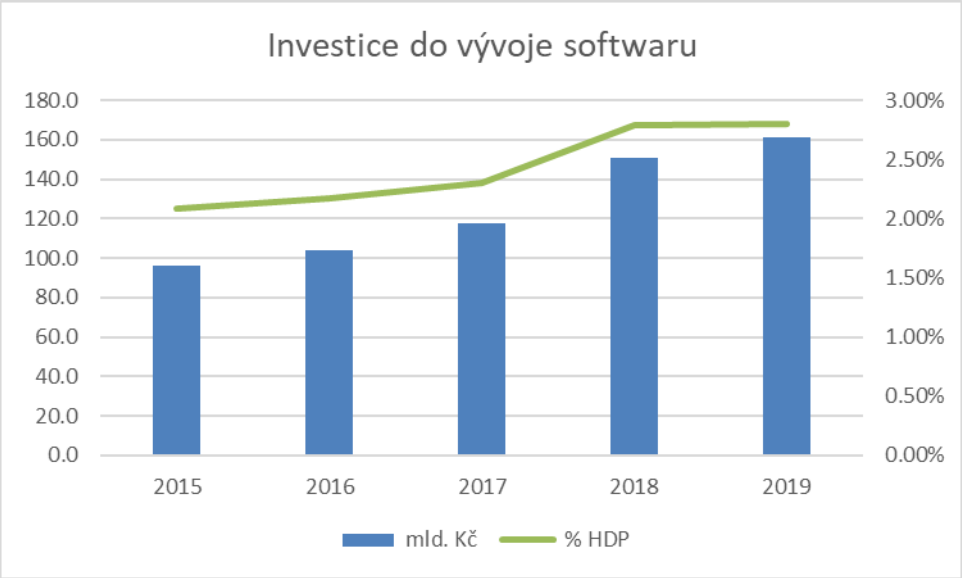
Graf 3: Nezaměstnanost
(Zdroj: vlastní zpracování dle [28])

Průměrná hrubá měsíční mzda za rok 2020 byla 35 611 Kč a má stoupající trend. V sektoru ICT je situace o poznání rozdílná, protože průměrná hrubá měsíční mzda činila za rok 2020 62 148 Kč, čímž je ICT mezi nejlépe placenými odvětvími v České republice. Mzda v ICT převyšuje celostátní průměr téměř o 75 %, ale tento poměr se za posledních 5 let snížil z 80 % [29].



Graf 4: Průměrné mzdy v ICT a celkově
(Zdroj: vlastní zpracování dle [29])

Investice do softwaru, jehož vývoj je pro firmu společně s konzultační činností hlavním zdrojem příjmů, se v ČR každoročně zvyšuje, a to jak absolutně, tak v poměru k HDP [30].



Graf 5: Investice do vývoje software
(Zdroj: vlastní zpracování dle [30])

2.2.4 Politické faktory

V současné době vládne v zemi koalice stran ANO 2011, ČSSD. Premiérem je Andrej Babiš (ANO 2011). Vláda byla jmenována v červnu roku 2018. Nic nenasvědčuje tomu, že by měly mít politické faktory vliv na vybranou společnost.

2.2.5 Technologické faktory

Ve světě lze pozorovat vzrůstající množství vygenerovaných dat, kdy by se dle predikcí mělo toto množství dále rapidně zvyšovat. Týká se to také firem, které potřebují tato data zpracovávat. Dále je možné sledovat trend centralizace do cloudu, které se týká jak ukládání samotných dat, tak přesunu služeb do cloudu. Někteří experti tvrdí, že v roce 2019 bylo až 60 % vytížení provozováno v cloudu [31].

2.3 Porterův model pěti sil

V této části je analyzováno vnější prostředí firmy pomocí Porterova modelu pěti sil.

2.3.1 Současná konkurenční rivalita

Za konkurenci lze považovat všechny firmy, které se zabývají business intelligence a datovými sklady na území České republiky a v zahraničí, protože firma realizuje zakázky pro zákazníky z ČR ale i Švédska či USA. V České republice není mnoho firem, které se zabývají pouze business intelligence. Mezi brněnské konkurenty lze zařadit například firmu BI experts, která v současné chvíli spadá pod společnost Solitea. Dále lze za konkurenci považovat společnosti, které mají BI pouze jako doplněk svého portfolia, kterých je na trhu mnoho. Mezi firmy, které mají BI jako jednu ze svých činností lze zařadit většinou softwarové firmy a auditní společnosti [32].

2.3.2 Hrozba vstupu nových konkurentů

Odvětví Business Intelligence a datových skladů není příliš uzavřené. Lze do něj vstoupit i jako jednotlivec s dostatkem zkušeností a nízkou počáteční investicí. Ovšem na získávání větších zakázek už je třeba mít větší tým zkušených lidí, potřebné know-how a reference v oblasti BI. Noví konkurenti často mohou vznikat z firem podobného zaměření, které vidí v BI velkou příležitost [32].

2.3.3 Vyjednávací síla odběratelů

Vyjednávací síla odběratelů je u nové zakázky docela vysoká, protože existuje velká konkurence a zákazník se především dívá na cenu. Pokud se jedná o stávajícího zákazníka, tak se jeho vyjednávací síla značně snižuje z toho důvodu, že nové řešení je třeba tvořit na stávající a znát detailně procesy ve firmě a technické detaily stávajícího řešení. Přechod na nového dodavatele by byl nákladný a časově náročný. U velkých společností se lze setkat se vznikem vlastních BI oddělení, která buď sama celé řešení vyvíjí, nebo přebírají pod svou správu řešení od externích dodavatelů [32].

2.3.4 Vyjednávací síla dodavatelů

Pro firmu jsou stěžejní řešení od firmy Microsoft, protože používá k vývoji z největší části hlavně řešení od této firmy. Proto je vyjednávací síla dodavatele velice vysoká a společnost se přizpůsobuje ceníkům dodavatele. S Microsoftem má společnost dobré vztahy a je držitelem Gold Partner statusu. Co se týče ostatních dodavatelů, tak mají spíše střední vyjednávací sílu, protože zaměstnanci znají jejich řešení, ale nejsou pro společnost klíčová, takže by případné zvýšení ceny či podmínek mohlo vést k ukončení používání jejich nástrojů [32].

2.3.5 Hrozba substitučních produktů

Vzhledem k tomu, že firma poskytuje hlavně služby v oblasti konzultací a vývoje řešení, tak se může jako substitut této služby jevit zřizování celých BI týmů v korporacích. Tento koncept může být založen na vývoji celého BI řešení interním týmem, převzetí řešení vyvinutého externím dodavatelem nebo dodáním pracovníků od externích firem pod vedením interního pracovníka. Ovšem pro malé firmy je tato možnost nerealizovatelná. Nabízí se možnost krabicového řešení, ale protože je třeba pochopit detailně procesy a ušít na míru BI řešení každé firmě, tak je to možné pouze u jednotlivých systémů, a proto nevznikne komplexní nástroj, což je hlavní předností BI [32].

2.4 McKinsey 7S

V této části je zpracováno interní prostředí společnosti pomocí analýzy 7S.

2.4.1 Strategie

Strategickým cílem společnosti je bezpochyby držet krok s aktuálními technologickými trendy v oblasti datových skladů a business inteligence včetně jejich následné implementace na projektech. Aby mohla firma držet krok s aktuálními trendy, tak je třeba neustále vzdělávat zaměstnance prostřednictvím různých certifikací a školení [32].

2.4.2 Struktura

Společnost je čistě projektově řízená. V jejím čele stojí 2 jednatelé, kteří řeší hlavně obchodní věci, technické záležitosti a případné konzultace, ať už interní či externí. Jinak ve firmě neexistují žádné vztahy podřízenosti a nadřízenosti s výjimkou řídícího pracovníka projektu a specialistů, kterým deleguje úkoly. První jednatel s většinovým podílem zastává pozici hlavního a technického ředitele, přičemž se věnuje i obchodní činnosti. Druhý jednatel s menšinovým podílem se věnuje dohledu nad projekty, obchodní činnosti a konzultacím [32].

2.4.3 Systémy

Společnost nevyužívá žádný komplexní podnikový informační systém. Vzhledem k velikosti si vystačí s kombinací nástrojů Office 365, Toggle, Target process a jiných menších programů [32].

2.4.4 Styl řízení

Styl řízení ve firmě je projektový. Každý projekt má svůj tým vývojářů, kteří se na něm podílí a případně jsou přizváni specialisté s potřebnými znalostmi z jiných projektů, či je s nimi postup konzultován. Projekt vede většinou nejzkušenější z vývojářů projektu a úkoly jsou jím rozdělovány. Nebo úkoly přejímá nejméně vytížený člen týmu, který má potřebnou znalost na vykonání úkolu. V týmu mohou také být kolegové na juniorních pozicích, kteří dostávají přiděleny dílčí úkoly, či přinášejí odlišný pohled na věc [32].

2.4.5 Spolupracovníci

Většinu firmy tvoří zkušení vývojáři s dlouholetými zkušenostmi s vývojem a konzultacemi v oblasti business inteligence a datových skladů, kteří mají vysokoškolské vzdělání v technickém nebo příbuzném oboru. Kolektiv je doplněn o juniorní kolegy, kteří jsou často ještě studenti na technických a ekonomických vysokých škol, absolventi vysokých škol či rekvalifikovaní pracovníci. Ve firmě je uvolněná a přátelská atmosféra, jak mezi spolupracovníky, tak mezi vedením a pracovníky [32].

2.4.6 Sdílené hodnoty

Intelligent Technologies si klade za úkol vždy dodat plně funkční řešení, které naplní bezezbytku všechna očekávání klienta. V průběhu každého projektu neustále předávají maximum informací. Vysvětlují metodologii použitou pro daný projekt, předávají kvalitní dokumentaci, školí technické pracovníky klientů tak, aby byli kdykoliv schopni sami převzít a řídit projekt. Od zaměstnanců se očekává, že budou dělat společnosti dobré jméno, hlavně dobře odvedenou prací na projektech. Hlavní je spokojený zákazník, který aktivně využívá reporty, které mu šetří čas a usnadňují jeho rozhodování. Ve firmě je považován projekt za úspěšně ukončený až ve chvíli, kdy ho aktivně používají zaměstnanci. Směrem k zaměstnancům je důležité, aby se cítili na pracovišti komfortně a chodili do práce rádi. K udržení zdravých vztahů na pracovišti organizuje firma pravidelně teambuildingy a další společné akce, například společné firemní snídaně [32].

2.4.7 Schopnosti

Zaměstnanci se pravidelně vzdělávají pro udržení aktuálních trendů. Ve firmě jsou jak úzce zaměření specialisti, kteří jsou skutečnými špičkami v oboru, tak multifunkční pracovníci, kteří se zvládají orientovat v mnoha oblastech. Každý pracovník musí zlepšovat práci s lidmi, aby byl schopen formulovat požadavky zákazníků a vykomunikovat s nimi optimální řešení. Důkazem, že v BI je společnost opravdovou špičkou v ČR je ocenění jedné pracovnice FastTrack Recognized Solution Architect pro Power Platform, které má k dubnu 2021 pouze jediný člověk v ČR a řadí se mezi 33 lidí na světě. Dále se společnost pravidelně umisťuje jako finalista či vítěz Microsoft Awards [32].

2.5 SWOT

Z předchozích analýz je vytvořena SWOT analýza.

	Pomocné	Škodlivé
Interní	**Silné stránky** 14 let na trhu Zkušení pracovníci Mnoho dlouhodobých projektů Gold partner status u Microsoftu Dobré jméno Mnoho referencí	**Slabé stránky** Chybí komplexní IS Omezený prostor pro kariérní růst Chybějící security manager Neaktuální webové stránky Nedořešená adopce projektů
Externí	**Příležitosti** Růst výdajů společností na ICT Zahraniční zákazníci Prostor na zvýšení sazeb Státní zakázky Získání zaměstnanců z rekvalifikačních kurzů	**Hrozby** Klesající počet absolventů ICT Rostoucí mzdy v ICT Globální oslabení Microsoftu Únik citlivých dat Odchod klíčových zaměstnanců

Obrázek 14: SWOT analýza
(Zdroj: vlastní zpracování)

2.6 Výstup analýz

Z provedených analýz je vidět výborná pozice firmy na trhu. Hlavní příležitost do budoucna vidím ve spolupráci se státním sektorem, navazování nových partnerství a realizaci zakázek na základě referencí, které jsou v tomto oboru velmi důležité. BI je jedno z nejdynamičtěji rostoucích odvětví posledních let a na vývoji ukazatelů, jako jsou vygenerovaná data či investice do služeb ICT je patrné, že tento trend bude pravděpodobně v nejbližších letech pokračovat. Hlavní hrozbou do budoucna může být nedostatek zaměstnanců, který se promítá do celého sektoru IT. S nedostatkem zaměstnanců souvisí i rostoucí mzdy v IT, což je další z hrozeb. Tuto hrozbu se snaží firma eliminovat zajímavými projekty, uvolněnou a přátelskou atmosférou. Dále se firma snaží vychovávat si zaměstnance už na vysoké škole, kteří jsou jí často díky takové příležitosti loajální. Dále bylo zjištěno, že ve firmě se snaží vyřešit adopci realizovaných

projektů ve firmách. Právě na tento problém a jeho zlepšení se budu zaměřovat v návrhové části.

2.7 Požadavek na vytvoření monitorovacího řešení

Od jednoho ze společníků společnosti vznikl požadavek na vytvoření monitorovacího řešení služby Power BI.

Hlavním motivem k tomuto požadavku bylo, že úspěšně nasazené řešení BI u zákazníka není považováno za dokončené, když jsou reporty nasazeny ve službě, ale až poté, co reporty pomáhají zákazníkovi získávat informace z jeho dat a uživatelé ve firmě je aktivně používají. Pokud uživatelé nechtějí řešení z nějakého důvodu používat, tak projekt není považován za úspěšný.

K tomu, aby bylo možné ve větší organizaci systematicky zjišťovat, jestli jsou reporty ve službě Power BI používány, je třeba mít nástroj, který tyto informace poskytne. Dále by tento nástroj měl poskytovat pohled na objekty v celé službě takzvaně z ptačí perspektivy. Tedy aby byly informace o objektech dostupné na jednom místě a bylo možné identifikovat jejich vzájemné vztahy. Ve výsledku by se tyto 2 požadavky měli prolínat a tvořit tak jednotný datový model, nad kterým bude možné tvořit a případně upravovat report a metriky, které by chtěl zákazník sledovat.

Hned od začátku bylo jasné, že bude využíváno cloudových služeb Microsoft Azure a Power BI, protože s nimi má firma největší zkušenosti a je zaměřená primárně na řešení od Microsoftu [33].

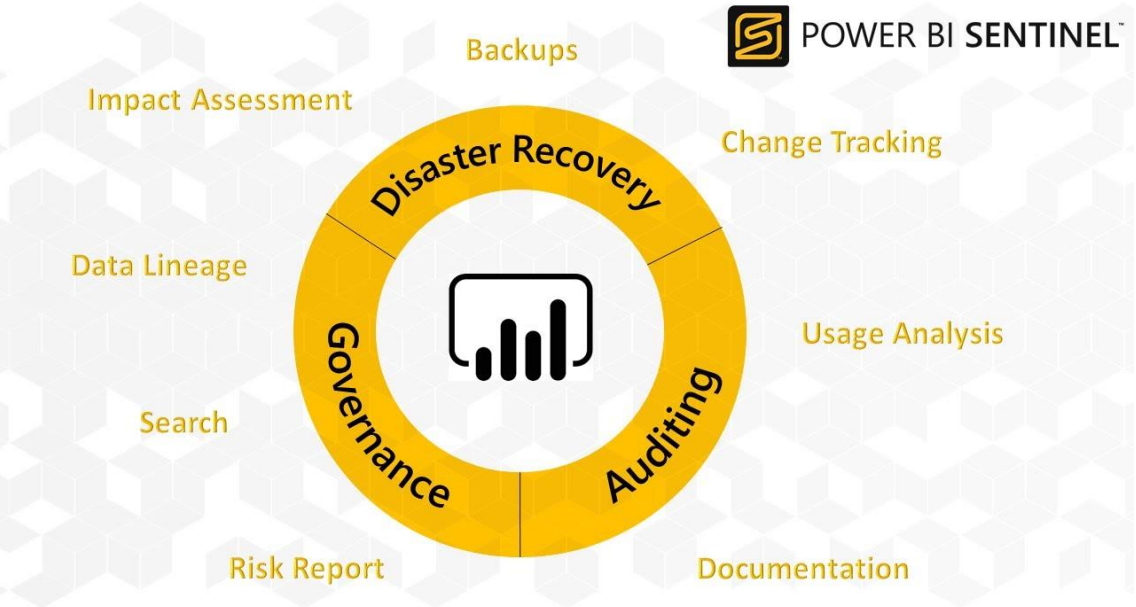
2.8 Analýza konkurenčních řešení

Z předchozí analýzy procesu vyplynula potřeba monitorovat službu Power BI. V této části jsou analyzovány konkurenční řešení a jiné alternativy.

2.8.1 Power BI Sentinel

Power BI Sentinel je velice komplexním nástrojem, který pokrývá mnohem více než jen sledování provozu ve službě Power BI. Na následujícím obrázku jsou znázorněny oblasti,

kterými se Power BI Sentinel zabývá. Pro vyřešení vyplynulého problému je klíčová hlavně část statistik využití a dokumentace objektů. Mimo jiné ovšem nabízí i disaster recovery či správu služby.

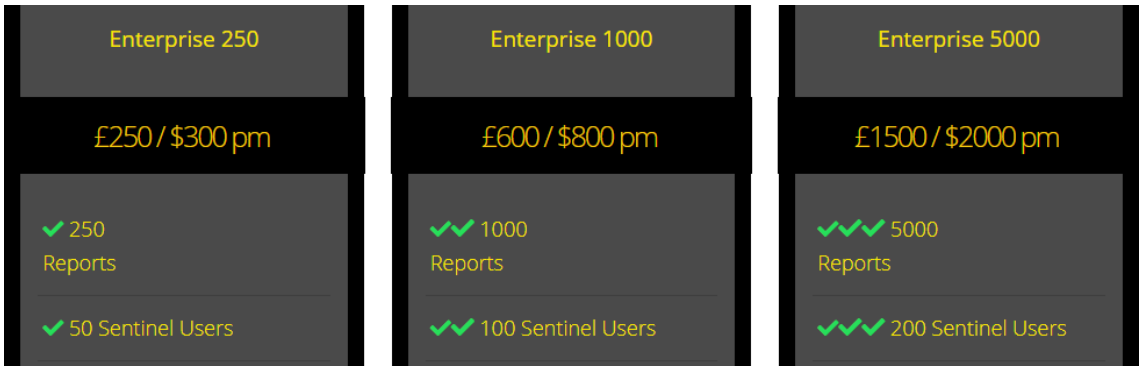


Obrázek 15: PowerB BI Sentinel
(Zdroj: [34])

Modul statistik využití obsahuje předdefinované vizualizace, ale je možné si vytvořit i vlastní. K tomu jsou k dispozici historická data o provozu ve službě i přestože jsou tato data ve službě ukládána pouze za posledních 30 dní [35].

Modul dokumentace obsahuje mnoho údajů o struktuře objektů ve službě a zaměřuje se hlavně na tabulky a metriky v datasetech [36].

Produkt má výborné vlastnosti, ale jeho hlavní nevýhodou je cena. Ta začíná na 300$/měsíc za nejnižší licenci a pokračuje až na 2000$/měsíc. Licence se liší pouze množstvím reportů a počtem možných uživatelů Sentinelu. Hlavní omezení vidím v počtu reportů, protože si nemyslím, že by počet uživatelů Sentinelu nebyl dostatečný. Dále je třeba připočíst náklady na běh virtuálního stroje a ukládání dat v Azure [37].



Obrázek 16: Pricing variant Power BI Sentinel
(Zdroj: [37])

2.8.2 Power BI usage metrics

Power BI služba má integrované sledování využití jednotlivých reportů a dashbordů a z pozice Power BI Administratora je možné sledovat metriky využití celé služby.

Hlavní výhodu tohoto nástroje spatřuji v jeho integraci přímo ve službě Power BI. Je to jednoduchý nástroj, kterým je možné zjistit základní metriky využití. Pro složitější analýzy se ovšem nehodí, protože v něm nejsou dostupná data z active directory a navíc není možné si tvořit vlastní metriky a vizuály. Další nevýhodou je, že uchovává data o aktivitách pouze za předchozích 30 dní [38].

Tím, že je nástroj integrován v Power BI službě, odpadají další náklady a jsou zahrnuté v licenci na Power BI.

2.9 Analýza zdrojů dat

Pro vytvoření monitorovacího řešení je zapotřebí získat data, ze kterých bude vycházet. Základní data vznikají v Power BI službě. Do služby je možné se dotazovat přes REST API. Dále je nutné získat data o uživatelích a skupinách v Active Directory, protože se tam vyskytují některé zásadní informace.

2.9.1 Power BI REST API

Operace v Power BI REST API lze rozdělit dle mnoha kritérií, ale pro účel monitoringu je důležité rozdělení na administrátorský přístup a uživatelský přístup. Administrátorský

přístup umožňuje operace nad celou službou a je k němu třeba role Power BI Service Administrator nebo Office 365 Global Administrator. Uživatelský přístup umožnuje přistupovat pouze k objektům, ke kterým má uživatel přístup nebo je jejich členem. Pro monitoring je klíčové přistupovat přes administrátorský přístup, aby bylo možné sledovat službu jako celek.

Administrátorský přístup obsahuje informace k mnohým objektům a zároveň poskytuje data k aktivitám ve službě.

2.9.1.1 Get Activity Events

Toto volání vrací aktivity ve službě. Požadovanými parametry jsou začátek intervalu, konec intervalu a pokračovací token. Začátek a konec intervalu se musí nacházet ve stejném dni podle pásma UTC. Pokračovací token slouží k získání další části dat, každý den je rozdělen po hodině na 24 částí, které je nutné projít pomocí pokračovacího tokenu získaného z předchozího volání. Dále je možné pomocí parametru $filter filtrovat vrácený výsledek [39].

Požadavek vrací velké množství informací, a ne všechny jsou použitelné pro účel reportu. V následující tabulce jsou vybrány atributy, které mohou sloužit pro účely reportingu.

Tabulka 1: Get Activity Events
(Zdroj: vlastní zpracování dle [39])

Název	**Popis**
Id	Jedinečný identifikátor události
CreationTime	Čas a datum události
Operation	Typ události
UserId	Uživatelské jméno
ClientIP	IP uživatele
UserAgent	Prohlížeč
WorkSpaceId	Jednoznačný identifikátor pracovního prostoru
WorkspaceName	Název pracovního prostoru
DatasetId	Jednoznačný identifikátor datasetu
DatasetName	Jméno datasetu
ReportId	Jednoznačný identifikátor reportu
ReportName	Jméno reportu
DashboardId	Jednoznačný identifikátor dashboardu
DashboardName	Jméno dashboardu
IsSuccess	Příznak úspěchu operace
DistributionMethod	Metoda distribuce obsahu
ConsuptionMethod	Metoda příjmu obsahu
RefreshType	Metoda aktualizování datasetu

Některé atributy se nevyskytují u všech událostí a jsou relevantní pouze k některým operacím.

2.9.1.2 Get Groups As Admin

Toto volání vrací primárně pracovní prostory ve službě. Výpis je však možné pomocí parametru $expand obohatit o objekty které jsou součástí pracovního prostoru. Pomocí $expand lze výpis obohatit o uživatele, reporty, dashboardy a datasety. Dále je třeba zadat parametr $top, který určuje kolik se má vzít záznamů v 1 volání. Dalším důležitým atributem je $skip, které se používá pro stránkování při více než 5000 pracovních prostorech, protože parametr $top má rozsah 1 – 5000.

V následující tabulce jsou vybrané atributy pracovních prostorů a jejich popis.

Tabulka 2: Admin - Groups GetGroupsAsAdmin
(Zdroj: vlastní zpracování dle [40])

Název	**Popis**
Id	Jedinečný identifikátor
Type	Typ
State	Stav
Name	Jméno

Následující tabulka obsahuje atributy uživatelů, skupin nebo aplikací, které jsou přidané do pracovního prostoru.

Tabulka 3: Admin - Groups GetGroupsAsAdmin - users
(Zdroj: vlastní zpracování dle [40])

Název	**Popis**
EmailAddress	Emailová adresa
GroupUserAcessRight	Přístupová práva k pracovnímu prostoru
Identifier	Jednoznačný identifikátor
PrincipalType	Typ objektu
DisplayName	Zobrazené jméno u skupin

V další tabulce jsou použitelné atributy reportů.

Tabulka 4: Admin - Groups GetGroupsAsAdmin - reports
(Zdroj: vlastní zpracování dle [40])

Název	**Popis**
Id	jednoznačný identifikátor
Name	Jméno
DatasetId	Cizí klíč datasetu
ModifiedDateTime	Datum a čas poslední změny
CreatedDateTime	Datum a čas vytvoření

Následující tabulka obsahuje atributy dashboardů obsažených v pracovních prostorech.

Tabulka 5: Admin - Groups GetGroupsAsAdmin - dashboards
(Zdroj: vlastní zpracování dle [40])

Název	**Popis**
Id	Jednoznačný identifikátor
DisplayName	Jméno

V další tabulce jsou atributy datasetů, které jsou v pracovním prostoru.

Tabulka 6: Admin - Groups GetGroupsAsAdmin - datasets
(Zdroj: vlastní zpracování dle [40])

Název	**Popis**
Id	Jednoznačný identifikátor
Name	Jméno
ConfiguredBy	Identifikátor autora datasetu
IsRefreshable	Příznak, jestli jde dataset aktualizovat
IsOnPremGatewayRequired	Příznak, jestli je třeba on-premise Gateway
CreatedDate	Datum a čas vytvoření

2.9.1.3 Get Datasources As Admin

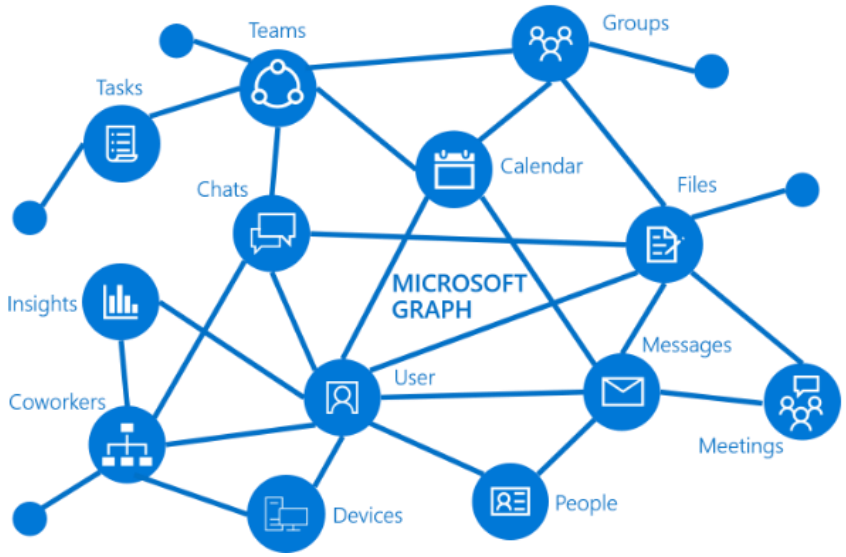
V návaznosti na extrahované datasety je možné extrahovat datové zdroje. V následující tabulce jsou použitelné atributy, které poskytuje REST API.

Tabulka 7: Admin - Datasets GetDatasetsInGroupAsAdmin
(Zdroj: vlastní zpracování dle [41])

Název	**Popis**
CapacityId	Jednoznačný identifikátor přiřazené kapacity
DatasourceType	Typ datového zdroje
ConnectionsDetails	Detaily připojení (Server, cesta, řetězec připojení a další)
DatasourceId	Jednoznačný identifikátor datového zdroje
GatewayId	Jednoznačný identifikátor přiřazené brány

2.9.2 Microsoft Graph REST API

Dalším zdrojem, z kterého monitoring čerpá, je Microsoft Graph API. Rozhraní Microsoft Graph API nabízí koncový bod *„https://graph.microsoft.com“*, který poskytuje přístup k datům zaměřeným na lidi a přehledům v cloudu Microsoft, včetně Microsoft 365, Windows 10 a Enterprise Mobility + Security. Microsoft Graph také obsahuje sadu služeb, které spravují identitu uživatelů a zařízení, přístup, dodržování předpisů, zabezpečení a pomáhají chránit organizace před únikem nebo ztrátou dat [42].



Obrázek 17: Overview of Microsoft Graph
(Zdroj: [42])

Pro účely monitoringu Power BI je však dostačující získávat informace o skupinách, uživatelích a přidělených licencích.

2.9.2.1 Get List owners

Toto volání navrátí ke každé skupině majitele této skupiny. Pro účely monitoringu jsou dostačující pouze identifikátor a email uživatele [43].

2.9.2.2 Get List members

Stejně jako předchozí volání je i toto založeno na skupině, ale vrací informace o členech skupiny [44].

2.9.2.3 Get License Details

Volání se prování na základě uživatelského id a vrací přiřazené licence uživateli. Pro potřeby monitoringu je relevantní, pouze jestli uživatel má nebo nemá přiřazenou licenci Power BI Pro [45].

3 VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ

V této části je navrhnuto řešení pro monitorování Power BI služby. Před samotnou realizací je třeba mít účet v tenantu, ze kterého je třeba získávat data. Tento uživatel musí mít přidělenou roli Power BI administrator. Dále musí mít tento uživatel synchronizovaný účet s Azure Active directory.

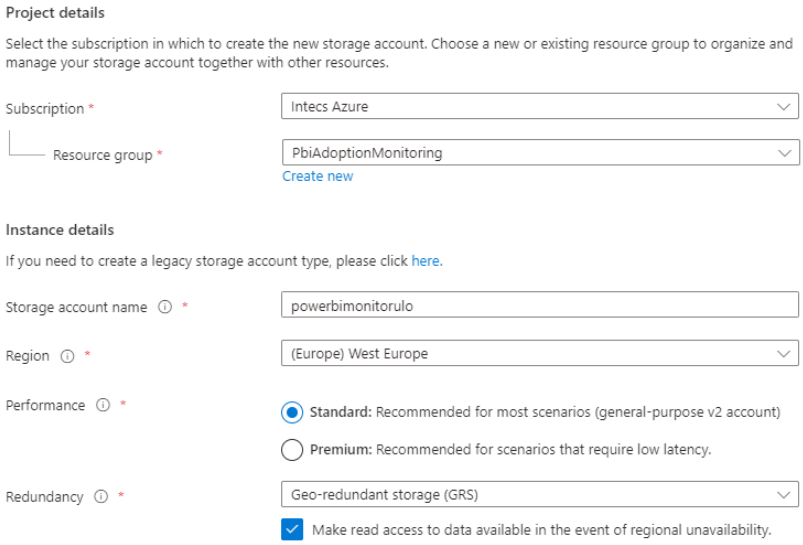
Nejdříve je navrhnuto řešení pro ukládání dat v Azure Blob Storage. Poté je navržena extrakce dat z Power BI a Active Directory pomocí Azure Automation Account, při kterých jsou data uložena do připraveného úložiště. Následně jsou data pomocí Power Query M transformována do požadované podoby tabulek. Provázáním těchto tabulek je vytvořen model, nad kterým je poté vytvořen report.

3.1 Ukládání dat

Před samotnou extrakcí, je třeba vyřešit, kam se extrahovaná data budou ukládat. Pro tyto potřeby jsem zvolil Azure Blob Storage, kde budou data uložena ve formě json. Tento způsob je vhodný zejména kvůli proměnlivosti dat na vstupech, kdy se například Power BI REST API stále obohacuje o nové sloupce.

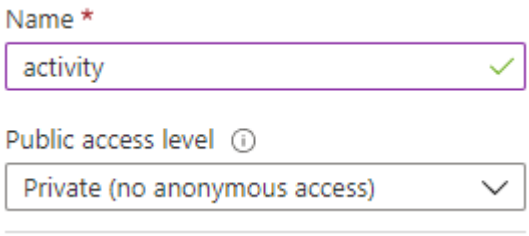
3.1.1 Založení Azure Blob Storage

Pro založení Azure Blob Storage je potřeba nejdříve založit Storage Account. Pro založení Storage Account je třeba vyplnit předplatné, skupinu prostředků, jméno účtu, geografické umístění serveru, výkon a redundantnost uložení dat. Věci v ostatních záložkách není nutné měnit a jsou vyhovující v základním nastavení.



Obrázek 18: Založení Azure Blob Storage
(Zdroj: vlastní zpracování)

Po založení účtu je možné přejít k vytvoření kontejnerů pro rozdělení dat. Pro založení je potřebné vyplnit pouze název kontejneru a úroveň přístupu.



Obrázek 19: Založení kontejneru
(Zdroj: vlastní zpracování)

3.2 Extrakce dat

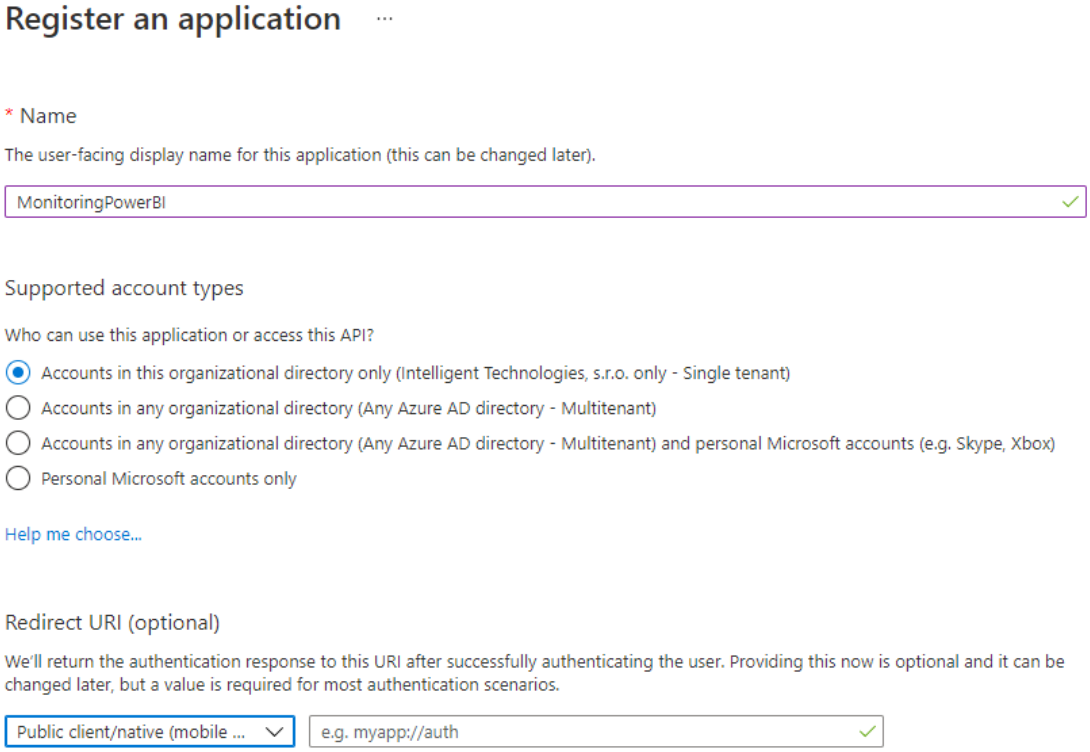
Extrakce dat je provozována pomocí Azure Automation accountu, v kterém je vytvořen runbook, který se spouští na základě definovaného rozvrhu. Pro autentizaci a získání tokenu je třeba založit aplikaci, která bude definovat oprávnění.

3.2.1 Založení aplikace

Pro získání autorizačního tokenu je zapotřebí založit aplikaci, která bude definovat oprávnění.

Aplikaci lze založit přes Azure portál ve službě Azure Active Directory pod záložkou App registrations. Při vytváření nové aplikace je třeba projít několika kroky, aby byla nakonfigurována a připravena k použití.

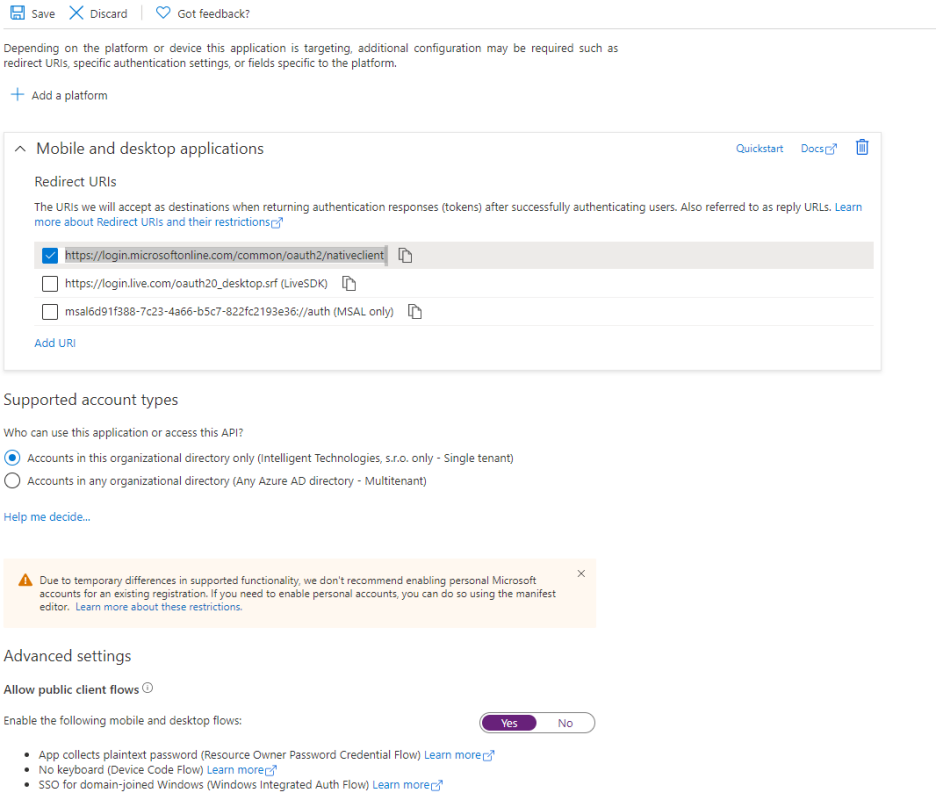
Prvním krokem je zadání názvů aplikace. Dále je třeba nastavit, zda bude aplikace přístupná účtům pouze v daném tenantu, nebo se na ni bude dát dostat i z jiných tenantů. Pro potřeby monitoringu je dostačující první možnost, protože Automation account bude ve stejném tenantu.



Obrázek 20: Registrace aplikace
(Zdroj: vlastní zpracování)

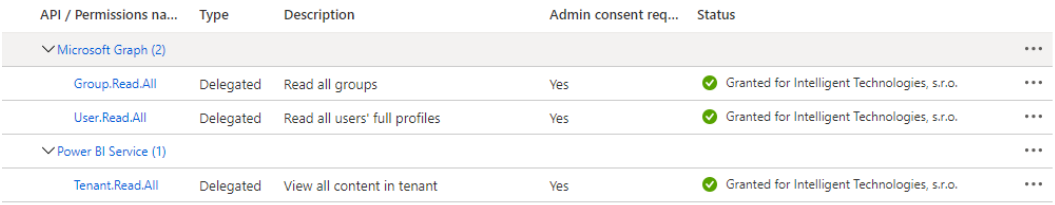
V této chvíli je už vytvořena aplikace a je třeba nastavit v záložce autentizace platformu na „*Mobile and desktop applications*“ a zakliknout URI „*httpss://login.microsoftonline.com/common/oauth2/nativeclient*“, na kterou se bude

vracet odpověď. Zároveň je třeba povolit „*public client flows*“, aby bylo možné se autentizovat bez použití internetového prohlížeče.



Obrázek 21: Nastavení autentizace
(Zdroj: vlastní zpracování)

Posledním nastavením, které je potřeba udělat pro dokončení konfigurace aplikace, je přidání práv na k API. V záložce API permissions se pod tlačítkem Add a permission skrývají Microsoft APIs. Pro přístup k objektům Active Directory je třeba nastavit pro API Microsoft Graph delegated permission User.Read.All a Group.Read.All. Pro přístup k voláním administrátorského typu ve službě Power BI je třeba nastavit delegated permission na Tenant.Read.All. Následně je třeba nechat schválit administrátorem tenantu tato povolení. Výsledná podoba oprávnění je na následujícím obrázku.



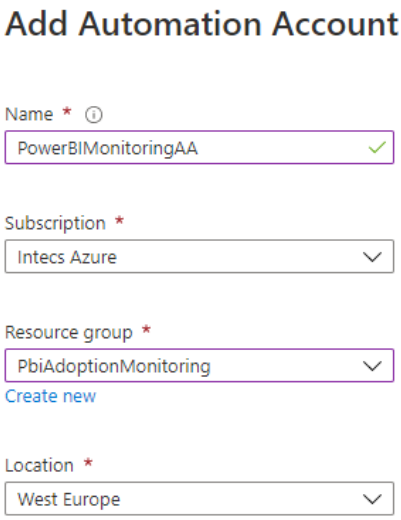
API / Permissions na...	Type	Description	Admin consent req...	Status
Microsoft Graph (2)				
Group.Read.All	Delegated	Read all groups	Yes	Granted for Intelligent Technologies, s.r.o.
User.Read.All	Delegated	Read all users' full profiles	Yes	Granted for Intelligent Technologies, s.r.o.
Power BI Service (1)				
Tenant.Read.All	Delegated	View all content in tenant	Yes	Granted for Intelligent Technologies, s.r.o.

Obrázek 22: Přidělené oprávnění
(Zdroj: vlastní zpracování)

Tímto je aplikace nakonfigurována a připravena k použití.

3.2.2 Založení Azure Automation account

Pro automatizaci stahování dat z REST API je jednou z možností použít Automation Account. Při zakládání Automation Accountu je nutné definovat a vyplnit jméno tohoto účtu. Dále vybrat předplatné, v kterém budou účtovány poplatky za provoz služby. Následně je třeba zvolit skupinu prostředků, ve které se bude účet nacházet. Do skupiny prostředků lze přiřazovat prostředky a přístupy uživatelům do této skupiny. Posledním krokem je zvolení vhodné lokality prostředku. Lokalita má například vliv na ceny provozu prostředků, dostupných služeb v oblasti a rezidenci dat.

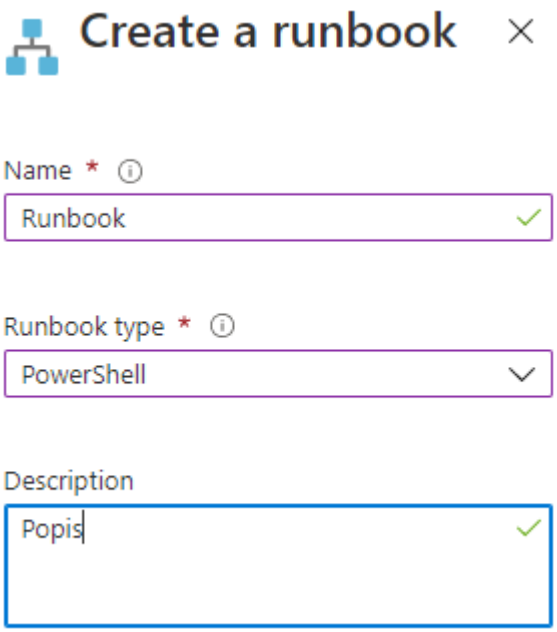


Obrázek 23: Založení Automation Accountu
(Zdroj: vlastní zpracování)

3.2.3 Založení runbooku

Po založení Automation Accountu je možné v tomto účtu založit runbook, do kterého se zapisuje kód, který je potřeba vykonat. Na výběr je několik způsobů, jako jsou PowerShell, Python 2, Python 3 a nově také grafické modelování. Z důvodu dobré kompatibility s Microsoft produkty a množstvím možných rozšíření se pro tuto extrakci výborně hodí PowerShell.

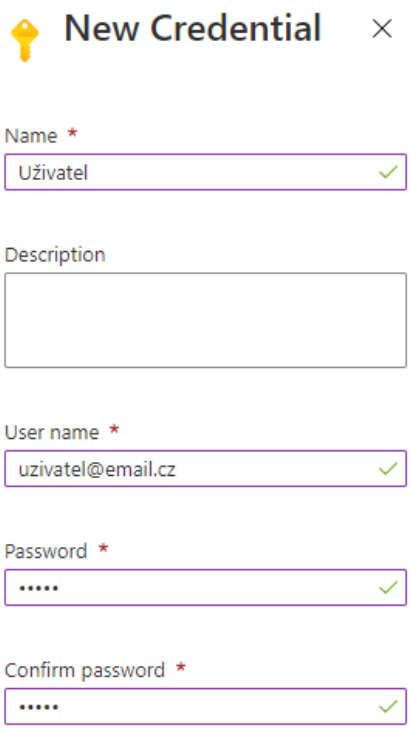
Pro založení runbooku je třeba pouze definovat název a zvolit typ runbooku, případně je ještě možné přidat popis.



Obrázek 24: Vytvoření runbooku
(Zdroj: vlastní zpracování)

3.2.4 Uchovávání přihlašovacích údajů

Pro uchovávání přihlašovacích údajů k účtu, pod kterým se bude přistupovat do služby Power BI a Active Directory, je v Automation Accountu záložka Credentials. Pomocí této funkce je možné pod aliasem uložit přístupové údaje k účtu a následně je použít ve skriptu. Je nutné vyplnit pojmenování přihlašovacích údajů, přes které je následně možné tyto údaje identifikovat. Poté je ještě třeba zadat přihlašovací údaje a potvrdit heslo.



Obrázek 25: Zadání přihlašovacích údajů
(Zdroj: vlastní zpracování)

Po uložení je možné si zobrazit pouze jméno údajů a jméno uživatele a poslední datum změny.

Name	User name	Last modified
Uživatel	uzivatel@email.cz	5/3/2021, 6:10 PM

Obrázek 26: Zobrazení přihlašovacích údajů
(Zdroj: vlastní zpracování)

3.2.5 Autentizace uživatele

Pro přístup ke službě Power BI a Microsoft Graph je nutné se autentizovat u aplikace, kterou jsem vytvořil na začátku návrhové části. Aplikace při úspěšné autentizaci navrátí přístupový token, kterým se bude možné prokázat u služeb.

Pro načtení přihlašovacích údajů je možné v PowerShellu použít funkci Get-AutomationPSCredential a následně si načíst přihlašovací údaje do proměnných. Jak je ukázáno na následujícím kódu.

```
$UserName = 'Uživatel'
$User= Get-AutomationPSCredential -Name $UserName
$Username = $User.UserName
$Password = $User.GetNetworkCredential().Password
```

Dále už je možné poslat požadavek na dříve vytvořenou aplikaci. Struktura požadavku je na následujícím kódu

```
$authUrl = "https://login.windows.net/common/oauth2/token/"
$body = @{
"resource" = "https://analysis.windows.net/powerbi/api";
"client_id" = $clientId;
"grant_type" = "password";
"username" = $Username;
"password" = $Password;
"scope" = "openid"
}
```

V prvním řádku je do proměnné uložena adresa, na kterou bude požadavek odeslán. Následuje vytvoření těla požadavku, které je ve formátu json. Prvním atributem je zdroj, ke kterému chci získat přístupový token. Druhým atributem je identifikátor aplikace, kterou jsem vytvořil na začátku návrhové části. Třetím atributem je typ ověřování. U dalších 2 atributů je zadat přihlašovací údaje, v tomto případě jsou uloženy v proměnných $Username a $Password. Poslední atribut definuje seznam oprávnění.

Následně je požadavek odeslán na definovanou URI a odpověď uložena do proměnné.

```
$authResponse = Invoke-RestMethod -Uri $authUrl –Method POST -Body $body
```

Pokud je autentizace úspěšná, tak server vrátí odpověď s kódem 200. Odpověď obsahuje informace o typu tokenu, oprávnění, expiraci, zdroji, přístupový token, obnovovací token a identifikační token.

Z odpovědi je ještě třeba sestavit hlavičku, kterou následně budu přikládat k požadavkům na služby.

```
$header = @{
"Content-Type" = "application/json";
"Authorization" = $authResponse.token_type + " "
+ $authResponse.access_token
}
```

Hlavička je složena z požadovaného formátu vrácených dat, který je v tomto případě json, a typu tokenu s přístupovým tokenem.

3.2.6 Extrakce aktivit v Power BI

Pro extrakci aktivit je použito Power BI REST API, které bylo analyzováno v analytické části. Nejdříve je nutné definovat časový rozsah, pro který se budou aktivity stahovat. První běh musí být iniciální, aby se stáhlo co nejvíce dat do minulosti, což je v tomto případě maximálně 30 dní. Další běhy už jen budou zapisovat data z přechozích dnů. Vhodný časový rozsah zpětně je na zvážení velikosti organizace, ve které bude řešení nasazeno, ale časová okna by se měla částečně překrývat, aby se v případě výpadku služby načetla data i za předchozí dny výpadku v dalším běhu skriptu.

Nejdříve je tedy vhodné si definovat proměnné, které budou definovat rozsah stahovaných dat.

```
$end= Get-Date
$start = (Get-Date -Hour 00 -Minute 00 -Second 00).AddDays(-30)
$start2 = (Get-Date -Hour 23 -Minute 59 -Second 59).AddDays(-30)
```

Dále je nutné si definovat přístupové údaje k úložišti, které lze nalézt v konfiguraci Storage Accounts. Je třeba zadat přístupový klíč, jméno Storage Accountu a název kontejneru, do kterého se má zapisovat.

```
$StorageAccountName = "<JmenoStorageAccount>"
$acctKey = "<KlicStorageAccount>"
$container = "<JmenoKontejneru>"
```

Protože je nutné zadávat parametry požadavku v jednom dni, tak je nutné, aby se nad tímto časovým rozsahem iterovalo po dnech. Tím je zajištěno, aby se prošly všechny dny v definovaném rozsahu.

```
Do
{
        $start=$start.AddDays(1)
        $start2=$start2.AddDays(1)
}
while($start.AddDays(1) -le $end)
```

Dále už je veškerý kód v předchozím cyklu. Nejdříve je nutné převést na textové hodnoty v požadovaném formátu, který je yyyy-MM-ddTHH:mm:ss.

```
$strs = $start.tostring("yyyy-MM-ddTHH:mm:ss")
$ends= $start2.tostring("yyyy-MM-ddTHH:mm:ss")
```

Po převedení na textové hodnoty je možné poslat požadavek a uložit jeho výsledek do proměnné.

```
$activity = Invoke-RestMethod -Uri "https://api.powerbi.com/v1.0/myorg
/admin/activityevents?startDateTime='$strs'&endDateTime='$ends'"
-Headers $headers -Method Get
```

Z proměnné je třeba vyseparovat obsah do jiné proměnné, ve které se budou ukládat data z dalších hodin dne.

```
$activityIter = $activity.activityEventEntities
```

Dále je nutné použít další cyklus, v kterém se prochází pomocí pokračovacího tokenu jednotlivé hodiny dne. Nejprve je nutné zjistit, zda ještě služba vrátila odpověď s pokračovacím tokenem nebo bez něj. Dokud služba vrací pokračovací token, tak jsou volány další hodiny dne. Pokud se v dané hodině stala nějaká aktivita, tak ji vrátí. Ale může nastat situace, kdy se ve službě nic nedělo, a tak se prázdný obsah nezapisuje do sběrné proměnné.

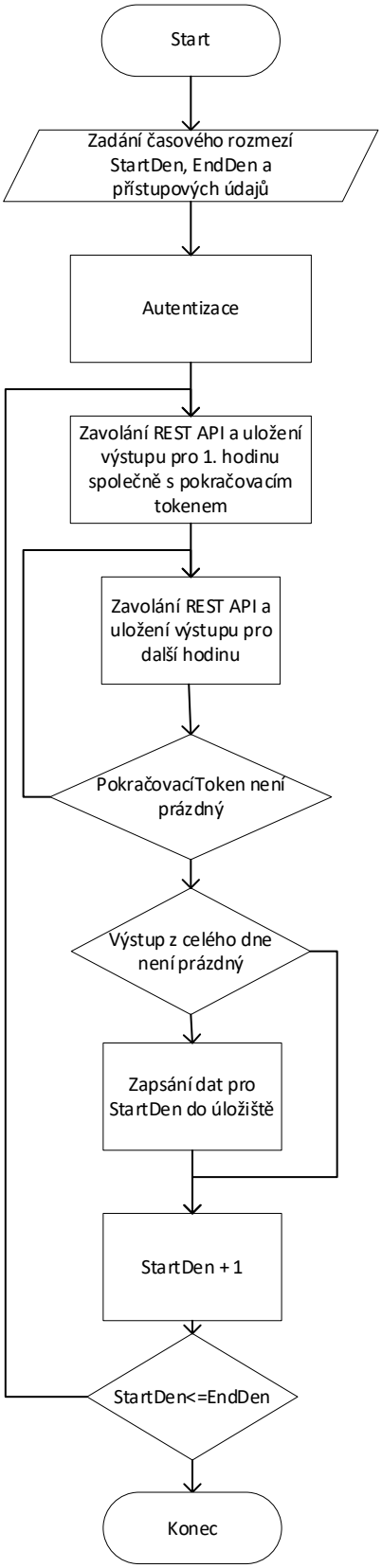
```
while (([string]::IsNullOrEmpty($jsonObj.continuationToken)) -eq $false)
{
$conTok = $activity.continuationToken
$activity = Invoke-RestMethod -Uri "https://api.powerbi.com/v1.0/myorg
/admin/activityevents?continuationToken='$conTok'" -Headers $headers
-Method Get

IF (([string]::IsNullOrEmpty($activity.activityEventEntities)) -eq $false)
{
$activityIter += $activity.activityEventEntities
}}
```

Následně je třeba aktivity z extrahovaného dne zapsat do založeného kontejneru na začátku návrhové části. Nejdříve je třeba sestavit jméno souboru, který se bude ukládat pro každý den s datem extrahovaného dne. Následně jsou data převedena na json s odpovídající hloubkou zanoření. Následně už je jen sestaven soubor, který je zapsán do kontejneru definovaného na začátku skriptu.

```
$datestring = $start.ToString("yyyyMMdd")
$fileName = "ActivityLog"+$datestring+".json"
$output = $activityIter |ConvertTo-Json -Depth 3
out-file -FilePath $filename -InputObject $output
Set-AzureStorageBlobContent -File $fileName -Container $container
-BlobType "Block" -Context $storageContext -Force
```

Tím je runbook pro extrakci aktivit dokončen. Kompletní skript je přiložen v příloze 1 a vývojový diagram je na obrázku č. 27.



Obrázek 27: Vývojový diagram extrakce aktivit
(Zdroj: vlastní zpracování)

3.2.7 Extrakce objektů v Power BI

Dalšími extrahovanými daty jsou data k jednotlivým objektům ve službě Power BI. Konkrétně se jedná o objekty pracovních prostorů, datasetů, reportů, dashboardů, uživatelů a datových zdrojů. Všechny objekty až na poslední jmenovaný lze stáhnout jedním voláním REST API na pracovní prostory rozšířené o další objekty. Pro datové zdroje je nutné iterovat nad jednotlivými datasety a získávat z nich datové zdroje.

Nejdříve je nutné se autentizovat a získat přístupový token, jak jsem již zmínil v jedné z předchozích kapitol. Následně si uložit přístupové údaje k Storage Accountu do proměnných. Dále je nastavena proměnná, která definuje počet extrahovaných pracovních prostorů v 1 volání a musí být v rozmezí 1-5000, což je podmínka volání API. Poté je již možné poslat požadavek na data. Následující požadavek navrátí prvních $batch pracovních prostorů v tenantu, které budou obohaceny o další objekty. Získaná data jsou poté zapsána do proměnné, ve které se budou kumulovat data i z dalších volání.

```
$batch = 5000
$total = $batch
$workspace = Invoke-RestMethod -Uri "https://api.powerbi.com/v1.0/myorg/admin/groups?%24top=$batch&%24expand=users,reports,dashboards,datasets,dataflows" -Headers $headers -Method GET
```

Následně je třeba extrahovat i zbytek pracovních prostorů v tenantu. Jedním z atributů vrácených v minulém volání je i celkový počet pracovních prostorů v tenantu. Proto je možné použít cyklus, který bude volat API tak dlouho, dokud nebudou staženy všechny. Pro přeskočení již načtených pracovních prostorů je použit atribut $skip, který určuje kolik se má přeskočit již stažených pracovních prostorů. Výsledek se následně ukládá do proměnné, kde se hromadí všechna data. Není ovšem přepsána informace o počtu záznamů, ale pouze pole s hodnotami.

```
while ($workspace.'@odata.count' -gt $total)
{
$tmpworkspace1 = Invoke-RestMethod -Uri "https://api.powerbi.com/v1.0/myorg/admin/groups?%24top=$batch&%24expand=users,reports,dashboards,datasets,dataflows&%24skip=$total" -Headers $headers -Method Get
$workspace.value += $tmpworkspace1.value
$total+=$batch
}
```

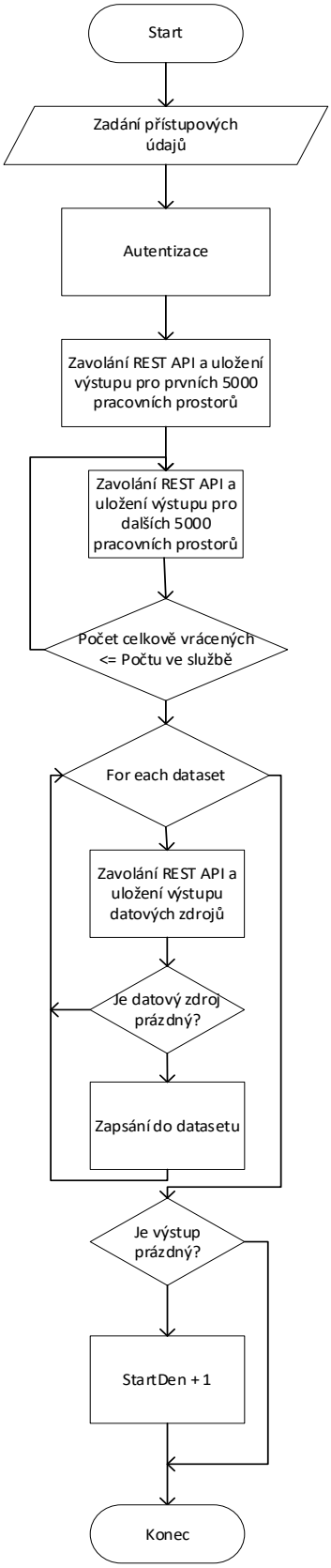
Dále jsou získána data k datovým zdrojům. Tuto volání je nutné provádět na základě identifikátoru datasetu. Je tedy použit foreach cyklus, který prochází záznamy datasetů uložených v proměnné. V cyklu je nejdříve provedeno definování proměnné jako prázdný json objekt, aby nedocházelo k případům, že při prázdné odpovědi zůstane v proměnné uložena hodnota z předchozího volání a bude se ukládat k dalším datasetům. Následně je již voláno API a uloženo do proměnné. Pokud nebyla odpověď na požadavek prázdná, tak je uložena jako další atribut Datasources k datasetu.

```
foreach ($dataset in $workspace.value.datasets)
{
$datasources = @{}
$datasetId=$dataset.id
$datasources = Invoke-RestMethod -Uri "https://api.powerbi.com/v1.0/myorg/admin/datasets/$datasetId/datasources" -Headers $headers -Method Get
IF (([string]::IsNullOrEmpty($datasources.value)) -eq $false)
{
$dataset | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name "Datasources" -Value$datasources.value
}
}
```

Když už jsou veškerá požadovaná data v proměnné, tak jsou uložena do přichystaného Blob Storage. Je třeba vzít v potaz, že hloubka zanoření json je v tomto případě větší než v předchozím, nastavení nižší hloubky by mělo za následek ztrátu dat. Pro každý den se vytváří aktuální soubor, který slouží pro reporting a dále je vytvořena kopie s datem v názvu.

```
$date=Get-Date
$date=$date.ToString("yyyyMMdd")
$fileName = "Catalog.json"
$output = $workspace.value|ConvertTo-Json -Depth 6
out-file -FilePath $filename -InputObject $output
Set-AzureStorageBlobContent -
File $fileName -Container $container -BlobType "Block" -Context $storageContext -Ve
rbose -force
$fileName = "Catalog_" + $date + ".json"
out-file -FilePath $filename -InputObject $outputG
Set-AzureStorageBlobContent -File $fileName -Container $container -
BlobType "Block" -Context $storageContext -Verbose -force
```

Kompletní skript je v příloze č.2 a na obrázku č.. Tímto jsou veškeré potřebné věci z Power BI REST API získány.



Obrázek 28: Vývojový diagram extrakce objektů
(Zdroj: vlastní zpracování)

3.2.8 Extrakce entit v Active Directory

Poslední částí extrahovaných dat jsou data z Active Directory. Tato data jsou potřebná hlavně pro identifikaci uživatelů ve skupinách a také jejich přidělených licencích. Pracovní prostory se dělí na prostory nového a starého typu. V novém typu jsou uživatelé přidělováni přímo ve službě Power BI, zatímco ve starém typu se uživatelé zároveň přidělovali do skupin v Active Directory. Ale i v pracovních prostorech nového typu je možné přidělit celou skupinu z Active Directory do některé z rolí v pracovním prostoru.

Pro identifikaci těchto uživatelů je nutné si ze služby Power BI tedy zjistit o jaké skupiny a uživatele v nich se jedná. Skript pro zjištění pracovních prostorů a uživatelů přidělených k nim, je v minulé podkapitole.

V následující části kódu jsou nejdříve do proměnné uloženy identifikátory přidělené skupiny v pracovním prostoru nového typu. Skupiny jsou identifikovány podle principalType atributu s hodnotou Group ve vnořeném atributu users. Poté jsou přidány identifikátory skupin starého typu, které jsou identifikovány dle atributu type přímo na úrovni pracovního prostoru s hodnotou Group. Následně jsou oba výstupy uloženy do jedné proměnné, ve které jsou následně smazány duplicity.

```
$workspaceMembership = $workspace.value.users | Where-Object {$_.principalType
-eq 'Group'} | Select-Object -property @{N='id';E={$_.identifier}} -Unique
$workspace=workspace.value | Where-Object {$_.type -eq "Group" -and $_.state -
eq "Active" } | Select-Object -Property id
$workspace+=$workspaceMembership
$workspace= $workspace | Select-Object -Property id -Unique
```

Po získání skupin, které je potřeba extrahovat lze přejít k samotné extrakci. Pro extrakci je nutné si vygenerovat token pro zdroj https://graph.microsoft.com/. Jedná se o stejný kód jako při autentizaci pro službu Power BI, jen s rozdílem, že v těle žádosti bude atribut resource změněn na URI pro Microsoft Graph.

V následujícím kusu kódu je nejdříve vytvořena proměnná, do které bude celý výstup ukládán. Poté je vytvořen foreach cyklus, ve kterém se budou procházet všechny získané

identifikátory skupin. Následně jsou z každé skupiny získáni členové a uloženi do proměnné. Pokud má skupina nějaké členy, tak je jim přidělen identifikátor skupiny, příznak Member a jsou uloženi do společné proměnné pro vlastníky i členy. Stejný postup je aplikován u vlastníků skupiny s tím rozdílem, že je jim přidělen příznak Owner.

```
$membersOwners = @{}
foreach ($id in $Groups.id)
{
$members=@{}
$members=Invoke-RestMethod -Uri "https://graph.microsoft.com/v1.0/groups/$id/
members" -Headers $headers -Method Get
 IF (([string]::IsNullOrEmpty($members)) -eq $false )
{
$members.value | Add-Member -MemberType NoteProperty -
Name "GroupId" -Value $id
$members.value | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name "Owner_Member"
-Value "Member"
$membersOwners += $members.value
}
$owners=@{}
$owners=Invoke-RestMethod -Uri "https://graph.microsoft.com/v1.0/groups/$id/
owners" -Headers $headers -Method Get
IF (([string]::IsNullOrEmpty($owners)) -eq $false )
{
$json.value | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name "GroupId" -Value $id
$owners.value | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name "Owner_Member"
-Value "Owner"
$membersOwners += $json.value
}}
```

Po extrakci členů všech skupin je výsledek zapsán do Blob Storage jako v předchozích případech.

```
$storageContext = New-AzureStorageContext -StorageAccountName $StorageAccount
Name -StorageAccountKey $acctKey
$fileName = "UsersInGroup.json"
$output = $membersOwners |ConvertTo-Json -Depth 2
out-file -FilePath $filename -InputObject $output
Set-AzureStorageBlobContent -File $fileName -Container $container
-BlobType "Block" -Context $storageContext -Verbose -force
```

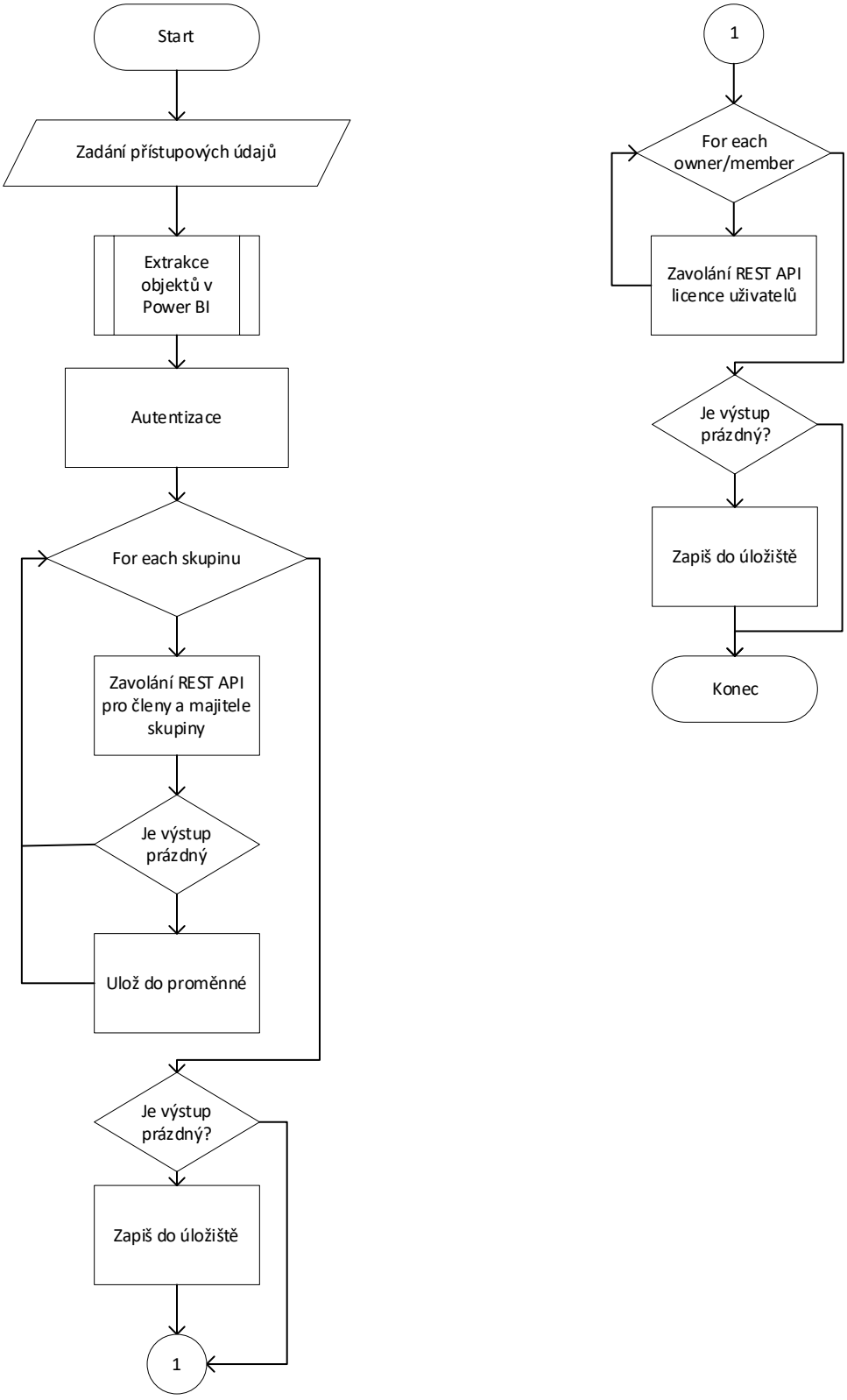
V poslední části skriptu jsou extrahovány licence přidělené uživatelům. Nejdříve jsou pouze vybrány unikátní identifikátory všech uživatelů. Poté jsou procházeny foreach cyklem, v kterém jsou pro každého uživatele získány jeho licence. Pokud dotaz vrátil nějaké záznamy, tak jsou přidány do proměnné a je jim přidán identifikátor uživatele.

```
$membersOwners= $membersOwners | Select-Object -Property id -Unique
$assignedLicenses = @{}
foreach ($id in $membersOwners.id)
{
$tmpLicenses =@{}
$tmpLicenses = (Invoke-RestMethod -Uri "https://graph.microsoft.com/v1.0/users/
$id/licenseDetails" -Headers $headers -Method Get)
IF (([string]::IsNullOrEmpty($json)) -eq $false )
{
$tmpLicenses.value | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name "UserId" -
Value $id
$assignedLicenses += $tmpLicenses.value
}}
```

Následně jsou data zapsána do samostatného json souboru v Blob Storage.

```
$storageContext = New-AzureStorageContext -StorageAccountName $StorageAccount
Name -StorageAccountKey $acctKey
$fileName = "AssignedLicenses.json"
$output = $assignedLicenses |ConvertTo-Json -Depth 2
out-file -FilePath $filename -InputObject $output
Set-AzureStorageBlobContent -File $fileName -Container $container -
BlobType "Block" -Context $storageContext -Verbose -force
```

Celý skript je obsažen v příloze č. 3 a vývojový diagram je na obrázku č. 29.



Obrázek 29: Vývojový diagram extrakce uživatelů z AAD
(Zdroj: vlastní zpracování)

3.3 Úprava dat

Data jsou uložena na úložišti v json formátu a nejsou ve vhodné formě pro reporting. V úložišti jsou z extrakcí, uvedených v minulých podkapitolách, uložené 4 soubory, které je třeba rozdělit do tabulek vhodných pro sestavení datového modelu a následný reporting.

Tabulky objektů v Power BI jsou transformacemi v jazyce Power Query M rozbaleny až na nejnižší možnou hloubku, která je v daném jsonu. Výsledek tohoto rozbalení u objektů v Power BI je dost nepřehledný a je to velký objem záznamů, protože pro každý jednotlivý záznam na všech úrovních, který ve vstupním jsonu je, musí být samostatný řádek. Po rozbalení všech objektů je už možné rozdělit objekty do samostatných tabulek spolu se souvisejícími atributy. Je nutno si uvědomit, že jsou záznamy nadřazených objektů duplikované a provést vyřazení těchto duplicit při rozdělování do tabulek. Pro možnost vytvoření relací mezi objekty je nutné ke každému objektu přidat identifikátor pracovního prostoru.

U souboru s extrahovanými aktivitami je také nutné rozbalit objekty po nejnižší stupeň hloubky jsonu, ale oproti předchozímu případu se aktivity neduplikují, protože není v případných nižších objektech více než jeden záznam. Pro napojení času a data je nutné počítat s tím, že je čas i datum v UTC datovém pásmu. Proto jsou přidány sloupce data a času, které se podle přidaného parametru TimeZone převádí do zvoleného časového pásma. Změna časového pásma u všech záznamů ve sloupci je provedena následujícím kusem kódu.

```
Table.AddColumn(#"Added Custom1", "CreationDateTimeZoneLocal", each DateTimeZone.SwitchZone([CreationDateTimeZoneUTC],TimeZone))
```

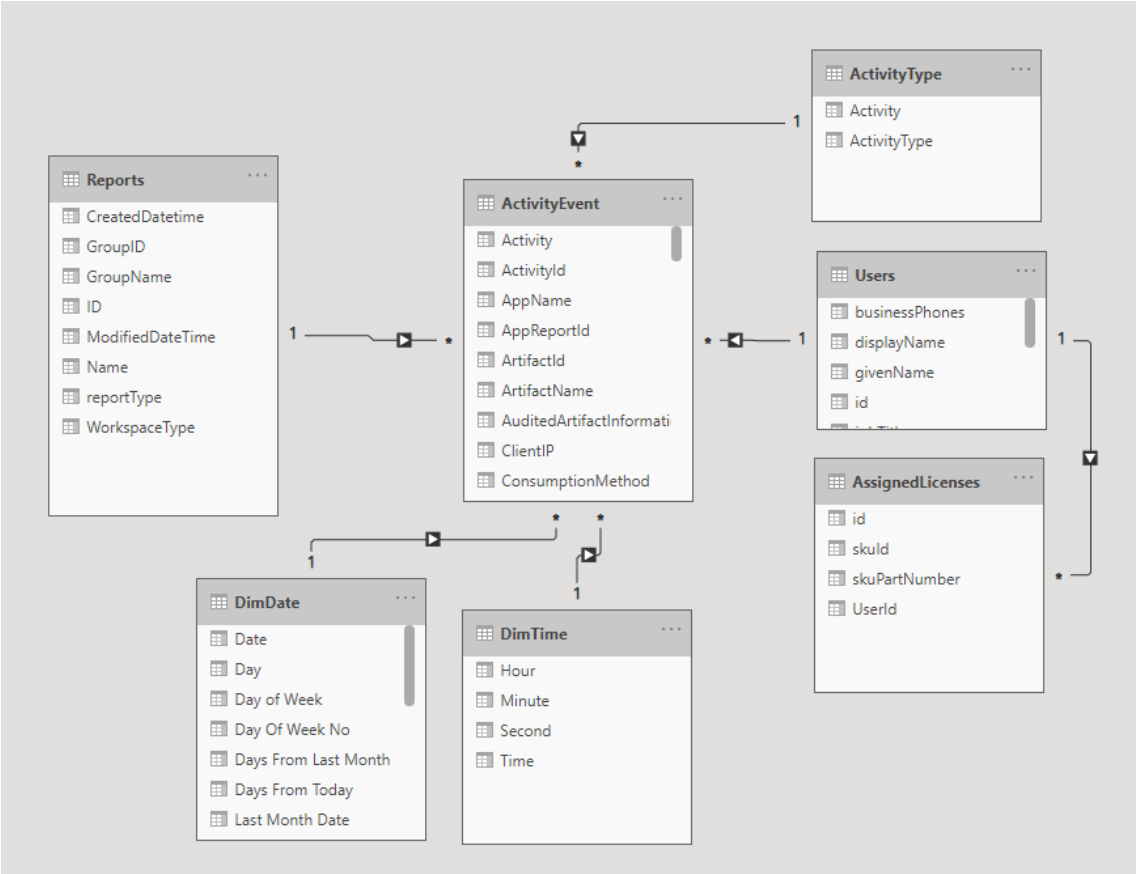
U uživatelů extrahovaných z Active Directory je nutné vyseparovat uživatele a následně vytvořit dekompoziční tabulku, která je složena z identifikátoru Active Directory skupiny a uživatele. Extrahované licence není kromě rozbalení jsonu jinak zpracovávat.

3.4 Datový model

Poté co jsou vstupní data vhodně rozdělena do jednotlivých tabulek lze přejít k vytvoření datového modelu. Je třeba si hlavně uvědomit, v jakých souvislostech jsou jednotlivé objekty. Ve všech relacích jsou použity jednosměrné filtry z důvodu nevyzpytatelného chování reportů založených na oboustranných filtrech. Pokud je poté třeba někde v reportu použít obousměrný filtr, tak je možné definovat tuto skutečnost v metrikách.

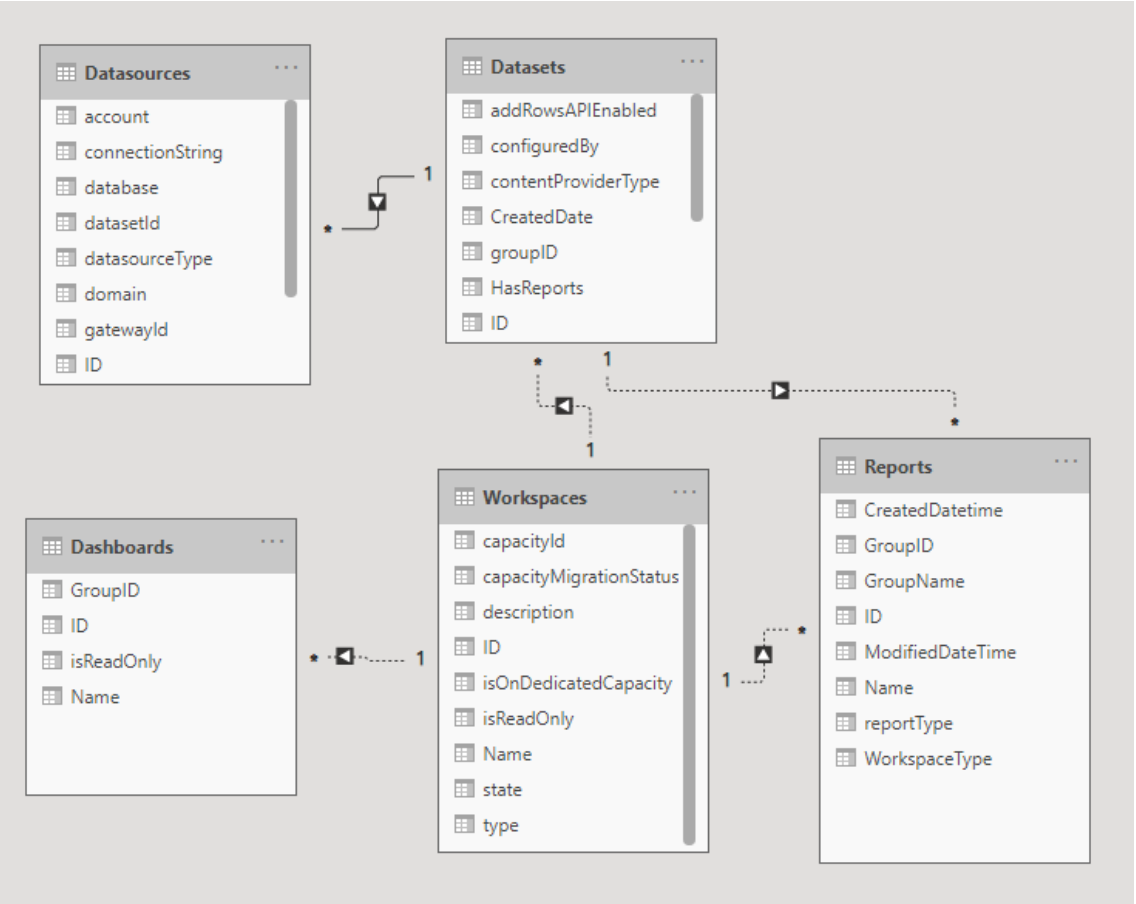
V tabulce s aktivitami je prvním krokem připojit v modelu datumovou a časovou dimenzi. To umožní filtraci na souvislých časových a datumových intervalech. Díky tomu je také možné filtrovat aktivity na různém časovém detailu, ať už jde o počty aktivit v jednotlivých měsících, čtvrtletích nebo například hodinách dne. Rozdělení dimenzí na tabulku času a data má největší přínos v úspoře místa.

V aktivitách jsou zároveň obsaženy identifikátory reportů, datasetů, pracovních prostorů a uživatelů. Je tedy možné vytvořit relace mezi těmito objekty a tabulkou aktivit. Následně je ještě vytvořena dimenze, která obsahuje typ aktivity, aby bylo možné filtrovat aktivity podle definovaných skupin. Poté je k uživatelům ještě připojena tabulka licencí, které mají přiřazené. Tím je vytvořeno schéma hvězdy, které však nebude možné, z důvodu zakomponování vztahů mezi objekty, zachovat.



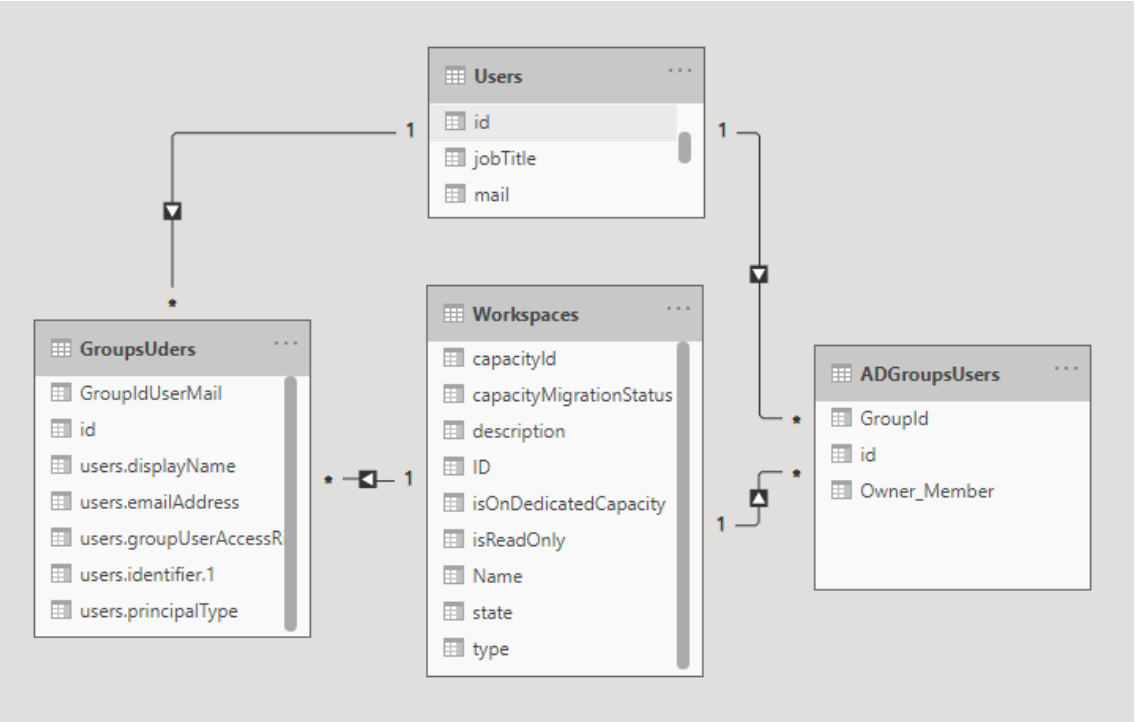
Obrázek 30: Datový model aktivit
(Zdroj: vlastní zpracování)

Na tabulku pracovních prostorů je možné přímo napojit datasety, reporty a dashboardy. Kardinalita mezi těmito objekty je vždy 1 : N a není tak nutné dělat dekompoziční tabulky. Dále je třeba zohlednit, že dataset z něhož report vychází, se může nacházet v jiném pracovním prostoru. Proto je třeba vytvořit přímou relaci i mezi těmito objekty. Lze si všimnout, že relace mezi těmito objekty jsou přerušované čáry. Je to dáno tím, že jsou tyto vazby neaktivní a pro jejich zaktivnění je nutné definovat v metrikách, jakou relaci chci použít.



Obrázek 31: Datový model propojení objektů
(Zdroj: vlastní zpracování)

U uživatelů je nutné zohlednit, že jsou dva přístupy přidělování uživatelů do pracovních prostorů. Prvním z nich je jednoduché přiřazení uživatele do pracovního prostoru. I zde je však nutné počítat s tím, že je mezi nimi vazba M:N a je třeba ji tedy dekomponovat pomocí dekompoziční tabulky uživatelů ve skupinách. Druhým přístupem přidělování uživatelů do pracovního prostoru je přidání celých skupin z Active Directory do pracovního prostoru. Navrhovaným řešením je sloučit uživatele přidělené přímo a uživatele přidělené přes skupiny do jedné tabulky uživatelů a poté tuto tabulku propojit přes 2 dekompoziční tabulky na tabulku pracovních prostorů.



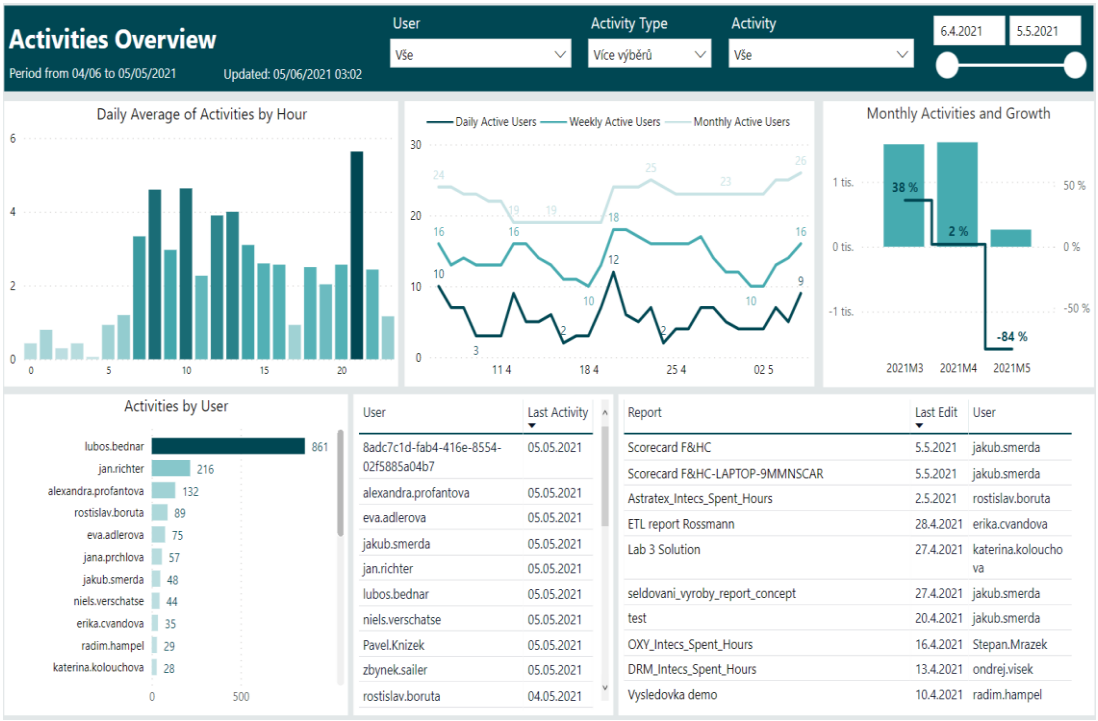
Obrázek 32: Datový model pracovního prostoru a uživatelů
(Zdroj: vlastní zpracování)

Celý datový model je v příloze č. 4.

3.5 Uspořádání vizuálů

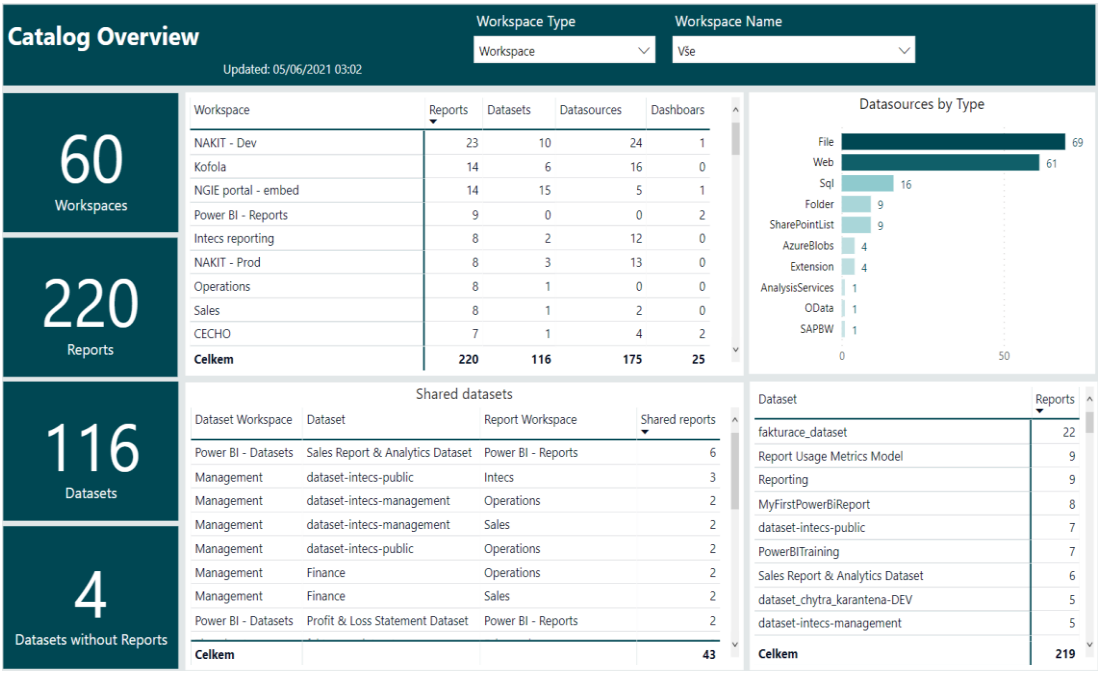
Po vytvoření modelu, který znázorňuje skutečné vazby mezi objekty, je možné vytvořit report, který bude tyto informace zobrazovat.

První list se týká výhradně tabulky aktivit. Je z něj možné zjistit, jak je služba Power BI vytížená v jednotlivých hodinách dne, což může sloužit například pro zhodnocení, kdy by se měly dělat některé výraznější úpravy, které by omezily uživatele. Druhým vizuálem, který je součástí této stránky, je zobrazení počtu uživatelů, kteří projevili nějakou aktivitu v daném dni, za posledních 7 dní a měsíc. Dále je možné zjistit počet aktivit za tento a předchozí 2 měsíce, což může indikovat trend ve využívání služby. V dalších vizuálech je možné sledovat na úrovni uživatele jejich aktivity a také datum poslední aktivity, kterou udělali. V posledním vizuálu jsou poslední úpravy reportů s datem a uživatelem, který je provedl.



Obrázek 33: Náhled aktivit
(Zdroj: vlastní zpracování)

Druhý list reportu je zaměřený na objekty. Slouží k přehledu nad celou službou a vytvoření představy o její velikosti. Je zde tabulka, ve které je možné si zobrazit jednotlivě pracovní prostory a kolik se v nich nachází objektů. Dále stránka obsahuje přehled o používaných zdrojích ve vybraných pracovních objektech, což může posloužit k utvoření představy o struktuře používaných datových zdrojů. Pak je tam i tabulka s přehledem pracovních prostorů, které obsahují datasety používané reporty v jiných pracovních prostorech. Dle toho je možné určit, zda je možné dataset bezpečně upravovat či mazat, aniž by to mělo nějaké skryté následky v jiných pracovních prostorech. V návaznosti na předchozí vizuál je tabulka s datasety a reporty, které jsou na ně připojeny. U většiny vizuálů je možná se prokliknout na větší detail, aby bylo možné dohledat podrobnosti.

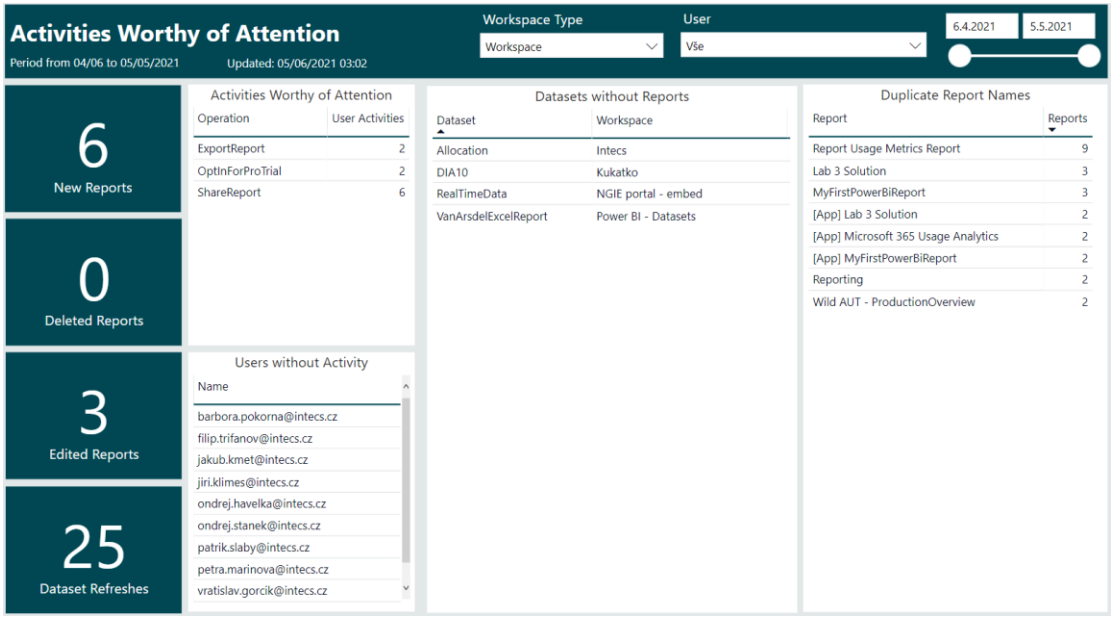


Obrázek 34: Náhled objektů
(Zdroj: vlastní zpracování)

Další list se věnuje výhradně přehledu aktivit u jednotlivých uživatelů, druhu aktivit či jednotlivých objektů. To umožnuje identifikovat nejvyužívanější objekty ve službě nebo zjistit strukturu aktivit nad jednotlivými objekty.

Obrázek 35: Využívání objektů
(Zdroj: vlastní zpracování)

Posledním z hlavních zobrazených listů jsou aktivity, které stojí za pozornost. V levé části jsou údaje o nově vytvořených, smazaný či upravených reportech. To může například správci pracovního prostoru sdělit, co se v pracovním prostoru za poslední týden událo. Dalším údajem je počet aktualizací datasetů, jehož pokles může být indikátorem, že něco ve spravovaném pracovním prostoru není v pořádku. Dále je zde prostá tabulka, ve které si jde filtrovat aktivity, které jsou pro spravovaný pracovní prostor nezvyklé, či by jejich používání mohlo být v rozporu s pravidly a mohlo dojít k úniku dat. Dalším ze sledovaných ukazatelů, jsou uživatelé, kteří ve vybraném časovém intervalu neměli žádnou aktivitu a lze podle tohoto některým z nich například odebrat licenci na Power BI, aby nebyla zbytečně placena, když se nevyužívá. Vedle něj je vizuál, který zobrazuje datasety, na kterých nejsou závislé, žádné reporty a je tedy otázkou, proč by měly zůstávat v pracovním prostoru. Posledním vizuálem jsou duplicitní jména reportů. To je možné využívat například na mazání reportů, které jsou na více místech, zapomnělo se na ně a mohou být smazány.



Obrázek 36: Zajímavé aktivity
(Zdroj: vlastní zpracování)

3.6 Zhodnocení řešení

V následující části jsou zhodnoceny náklady a přínosy řešení, které bylo představeno v této kapitole.

3.6.1 Náklady

Náklady na návrh jsou zobrazeny v tabulce. Hodiny jsou přizpůsobené tomu, že řešení vyvíjel juniorní pracovník. Nelze tedy počítat průměrnou mzdu, která by náležela zkušenějšímu pracovníkovi a lze předpokládat, že by se hodinová náročnost některých činností zmenšila. Naopak by bylo možné přidat do hodin i konzultace řešení se zkušenějšími kolegy, které činily 10 h.

Tabulka 8: Časová náročnost
(Zdroj: vlastní zpracování)

Činnost	**Časová náročnost (h)**
Analýza	20
Vývoj extrakce	40
Vývoj transformace dat	40
Vývoj reportu	60
Celkem	**160**

V tomto případě je vycházeno z hrubé mzdy juniorního vývojáře, která byla určena z vlastní zkušenosti na této pozici. Protože se součet hodin rovná pracovnímu měsíci, tak je tato částka rovna přibližně 40 000 Kč. Pokud by byly započítány i konzultace se zkušenějšími kolegy, tak vycházím z průměrné hrubé mzdy v ICT, která činila 62 148 Kč v roce 2020 [29]. Celkem to tedy za konzultace činí 3 900 Kč. Další náklady na vývoj mohou přibývat s tím, jak budou chtít společnosti rozšiřovat či upravovat tento report dle svých potřeb a jejich výše bude záležet na rozsahu požadovaných prací. Lze také připočítat náklady na nasazení tohoto řešení, které se pohybují z vlastní zkušenosti v rozsahu 6 až 8 h a lze tedy počítat s dodatečnými náklady na nasazení každého řešení ve výši přibližně 1 500 až 2 000 Kč.

Náklady na licence ve službě Power BI lze pominout, protože lze předpokládat, že společnost již tyto licence vlastní, a proto chce také službu monitorovat. Náklady na provoz komponent v Microsoft Azure se pohybují v řádech desítek korun měsíčně a jsou tak pro společnost také zanedbatelným nákladem, který je započítán do běžného provozu.

3.6.2 Přínosy

Před hodnocením přínosů je důležité si uvědomit, že přínosy tohoto řešení není snadné jednoznačně kvantifikovat, ať už z důvodu, že může být nasazeno do různě velkých společností, tak hlavně protože jeho hlavní přínosy tkví v šetření času pracovníků a přispívají správnému zavedení Power BI ve firmě.

Řešení poslouží k následujícím činnostem:

- Identifikace nepoužívaných reportů
- Identifikace datasetů bez reportů
- Identifikace sdílení datasetů mezi pracovními prostory
- Sledování vytíženosti služby
- Identifikace neaktivních uživatelů, kterým společnost platí licenci
- Identifikace uživatelů, kteří mají trial licenci
- Vývoj aktivních uživatelů v čase
- Náhled na objekty v pracovních prostorech bez nutnosti přidělené role
- Datový základ pro další vývoj reportu
- Detailní náhled na provoz ve službě

Tímto může přispívat k lepšímu rozvržení investic do reportingu. Dále poskytuje správcům pracovních prostorů přehled o spravovaných oblastech a tím jim usnadňuje jejich práci. V konečném důsledku tedy může zákazníkům pomoci s identifikací problémů v reportingu a identifikací příčin, kvůli kterým reporting není využíván, když na něj byly vynaloženy finanční prostředky.

Pro příklad lze uvést, že řešení je využíváno pro identifikaci uživatelů, kteří nepoužívají Power BI a mají licenci. Cena jedné licence Power BI Pro je 120$ ročně [46]. Pokud by se tedy jednalo o 10 neaktivních uživatelů, tak se jedná o úsporu 1200$ ročně.

ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo vytvořit automatizované monitorovací řešení služby Power BI. Toto řešení bylo navrhnuto na základě provedených analýz a požadavku od vedení společnosti Intelligent Technologies.

Teoretická část byla věnována představení základních pojmů jako jsou data, informace či Business Intelligence. Následně byly představeny technologie od společnosti Microsoft, které společnost používá a byly použity v návrhové části. V závěru teoretické části byly představeny později použité analytické metody.

V druhé části byla představena společnost Intelligent Technologies. Následně bylo pomocí použitých analytických metod identifikováno, co by bylo možné ve společnosti vylepšit a v čem naopak vyniká. Poté byly analyzovány konkurenční alternativy k navrhovanému řešení. Závěrem analytické části byla analýza dostupných zdrojů, použitých ve vlastním návrhu řešení.

V návrhu vlastního řešení, který se opírá o výsledky analytické části, bylo navrhnuto monitorovací řešení služby Power BI, které poskytuje administrátorům této služby komplexní náhled na službu. Řešení bylo konzultováno se zkušenějšími vývojáři ze společnosti, kteří se zabývají vývojem a nasazováním Power BI řešení. V závěru kapitoly byly vyčísleny náklady na vývoj a implementaci řešení a také byly shrnuty přínosy navrhovaného řešení.

V současné chvíli je řešení implementováno na několika projektech s různými obměnami, které si definovali zákazníci. Dále je plánováno rozšíření tohoto řešení i na prémiové pracovní prostory a vzhledem k tomu, že jsou datové zdroje stále doplňovány o atributy a nová rozšíření, tak je řešení stále doplňováno o nové funkcionality, aby drželo krok s aktuálními trendy.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

[1] SKLENÁK, Vilém. *Data, informace, znalosti a Internet*. 1. Praha: C.H. Beck, 2001. C.H. Beck pro praxi. ISBN 80-717-9409-0.

[2] LACKO, Ľuboslav. *Business Intelligence v SQL Serveru 2008: reportovací, analytické a další datové služby*. 1. Brno: Computer Press, 2009. ISBN ISBN978-80-251-2887-9.

[3] CONOLLY, Thomas, Carolyn BEGG a Richard HOLOWCZAK. *Mistrovství - databáze: profesionální průvodce tvorbou efektivních databází*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2328-7.

[4] NOVOTNÝ, Ota, Jan POUR a David SLÁNSKÝ. *Business intelligence: jak využít bohatství ve vašich datech*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005. Management v informační společnosti. ISBN 80-247-1094-3.

[5] CHANDRASEKARAN, K. *Essentials of Cloud Computing* [online]. 1. Chapman & Hall/CRC, 2014, 407 s. [cit. 2021-05-05]. ISBN 978-1-4822-0544-2. Dostupné z: https://keyhannet.com/wp-content/uploads/2018/11/K.-Chandrasekaran-Essentials-of-Cloud-Computing-2014-Chapman-and-Hall_CRC.pdf

[6] COLLIER, Michael a Robin SHAHAN. *Fundamentals of Azure: Microsoft Azure Essentials* [online]. 1. Redmond, Washington: Microsoft Press, 2015 [cit. 2021-05-05]. ISBN 978-0-7356-9722-5. Dostupné z: https://download.microsoft.com/DOWNLOAD/2/C/A/2CA4DC8E-021C-4D56-8529-DF4F71FF4A1B/9780735697225.PDF

[7] Azure geographies. *Microsoft* [online]. 2021 [cit. 2021-05-11]. Dostupné z: https://azure.microsoft.com/en-us/global-infrastructure/geographies/

[8] Gartner Magic Quadrant. *Gartner* [online]. [cit. 2021-05-06]. Dostupné z: https://www.gartner.com/en/research/methodologies/magic-quadrants-research

[9] Gartner Report: 2020 Magic Quadrant for Cloud Infrastructure & Platform Services. *AWSCloud* [online]. [cit. 2021-05-06]. Dostupné z: https://pages.awscloud.com/GLOBAL-multi-DL-gartner-mq-cips-2020-learn.html

[10] Power BI overview. *Microsoft* [online]. [cit. 2021-05-05]. Dostupné z: https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/fundamentals/power-bi-overview

[11] 2020 Gartner Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms. *Microsoft* [online]. [cit. 2021-05-06]. Dostupné z: https://info.microsoft.com/ww-landing-2020-gartner-magic-quadrant-for-analytics-and-business-intelligence.html?LCID=EN-US

[12] What is Power BI Desktop?. *Microsoft* [online]. [cit. 2021-05-07]. Dostupné z: https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/fundamentals/desktop-what-is-desktop

[13] What is the Power BI service?. *Microsoft* [online]. [cit. 2021-05-07]. Dostupné z: https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/fundamentals/power-bi-service-overview

[14] Comparing Power BI Desktop and the Power BI service. *Microsoft* [online]. [cit. 2021-05-07]. Dostupné z: https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/fundamentals/service-service-vs-desktop

[15] RAD, Reza. *Pro Power BI Architecture: Sharing, Security, and Deployment Options for Microsoft Power BI Solutions*. 1. Apress, 2018. ISBN 978-1-4842-4014-4.

[16] What is PowerShell?. *Microsoft* [online]. [cit. 2021-05-07]. Dostupné z: https://docs.microsoft.com/en-us/powershell/scripting/overview?view=powershell-7.1

[17] SEDLÁČKOVÁ, Helena a Karel BUCHTA. *Strategická analýza*. 2., přeprac. a dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2006. C.H. Beck pro praxi. ISBN 80-7179-367-1.

[18] SLEPT Analysis. *Relivingmbadays* [online]. [cit. 2021-05-07]. Dostupné z: https://relivingmbadays.wordpress.com/2013/05/18/slept-analysis/

[19] Porter's Five Forces Analysis of Coca Cola. *Online accounting* [online]. [cit. 2021-05-07]. Dostupné z: https://online-accounting.net/porter-s-five-forces-analysis-of-coca-cola/

[20] MALLYA, Thaddeus. *Základy strategického řízení a rozhodování*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-1911-5.

[21] The McKinsey 7s Model. *Intology* [online]. [cit. 2021-05-08].

[22] How to Do a Simple SWOT Analysis That Will Boost Your Professional Career. *All things admin* [online]. [cit. 2021-05-07]. Dostupné z: https://www.allthingsadmin.com/swot-analysis/

[23] Výpis z obchodního rejstříku Intelligent Technologies. *Veřejný rejstřík a výpis listin* [online]. [cit. 2021-04-20]. Dostupné z: https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky?subjektId=632495&typ=PLATNY

[24] Dodavatelé DW-BI. *System online* [online]. [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: https://www.systemonline.cz/dodavatele-it-sluzeb-a-reseni/dodavatele-dw-bi/intelligent-technologies-s-r-o--1.htm

[25] Obyvatelstvo. *Český statistický úřad* [online]. [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/obyvatelstvo_lide

[26] Tab. 01.01 Vybrané demografické údaje (1989-2019). *Český statistický úřad* [online]. [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: https://www.czso.cz/documents/10180/123502877/32018120_0101.xlsx/d60b89c8-980c-4f3a-bc0c-46f38b0b8681?version=1.0

[27] ICT studenti a absolventi − počty. *Český statistický úřad* [online]. [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: https://www.czso.cz/documents/10180/23202253/04_ict_studenti_a_absolventi_2019.xlsx/326241e7-0d4f-454e-ad00-d8c5813db408?version=1.1

[28] Zaměstnanost a nezaměstnanost. *Český statistický úřad* [online]. [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-

objekt&pvo=ZAM01-B&skupId=426&katalog=30853&pvo=ZAM01-B&str=v467&u=v413__VUZEMI__97__19

[29] Tab. 2 Průměrná hrubá měsíční mzda podle odvětví - sekce CZ-NACE (na přepočtené počty). *Český statistický úřad* [online]. [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: https://www.czso.cz/documents/10180/122734632/pmzcr030821_2.xlsx/85bb9ef9-1d8e-460f-9ec5-5e29f2a398ca?version=1.0

[30] Výdaje a investice v ICT. *Český statistický úřad* [online]. [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: https://www.czso.cz/documents/10180/122362636/06300520_A.xlsx/bd9ad199-c997-45b2-9ff9-c1989d491732?version=1.1

[31] 25 Must-Know Cloud Computing Statistics in 2020. *Hosting Tribunal* [online]. [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: https://hostingtribunal.com/blog/cloud-computing-statistics/#gref

[32] *Analýza společnosti Intecs*. Brno, 2020.

[33] *Zadání na monitoring*. Brno, 2020.

[34] Power BI Sentinel walktrough. *Power BI Sentinel* [online]. [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: https://www.powerbisentinel.com/power-bi-sentinel-walkthrough/

[35] Usage logging. *Power BI Sentinel* [online]. [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: https://www.powerbisentinel.com/usage-logging/

[36] Documentation. *Power BI Sentinel* [online]. [cit. 2021-05-11]. Dostupné z: https://www.powerbisentinel.com/documentation/

[37] Pricing. *Power BI Sentinel* [online]. [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: https://www.powerbisentinel.com/pricing/

[38] Service usage metrics. *Microsoft* [online]. [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: https://docs.microsoft.com/cs-cz/power-bi/collaborate-share/service-usage-metrics

[39] Admin - Get Activity Events. *Microsoft* [online]. [cit. 2021-04-12]. Dostupné z: https://docs.microsoft.com/en-us/rest/api/power-bi/admin/getactivityevents

[40] Admin - Groups GetGroupsAsAdmin. *Microsoft* [online]. [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: https://docs.microsoft.com/en-us/rest/api/power-bi/admin/groups_getgroupsasadmin

[41] Admin - Datasets GetDatasetsInGroupAsAdmin. *Microsoft* [online]. [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: https://docs.microsoft.com/en-us/rest/api/power-bi/admin/datasets_getdatasetsingroupasadmin

[42] Overview of Microsoft Graph. *Microsoft* [online]. [cit. 2021-05-11]. Dostupné z: https://docs.microsoft.com/en-us/graph/overview?view=graph-rest-1.0

[43] List owners. *Microsoft* [online]. [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: https://docs.microsoft.com/en-us/graph/api/group-list-owners?view=graph-rest-1.0&tabs=http

[44] List members. *Microsoft* [online]. [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: https://docs.microsoft.com/en-us/graph/api/group-list-members?view=graph-rest-1.0&tabs=http

[45] User: assignLicense. *Microsoft* [online]. [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: https://docs.microsoft.com/en-us/graph/api/user-assignlicense?view=graph-rest-1.0&tabs=http

[46] Pricing. *Microsoft* [online]. [cit. 2021-05-15]. Dostupné z: https://powerbi.microsoft.com/en-us/pricing/

SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ

SEZNAM ZKRATEK

BI - Business Intelligence

AAD - Azure Active Directory

IaaS - Infrastruktura jako služba

PaaS - Platforma jako služba

SaaS - Software jako služba

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Extrakce aktivit

```
$UserName = "<JmenoCredentials>"
$StorageAccountName = "<JmenoStorageAccount>"
$acctKey = "<KlicStorageAccount>"
$container = "<JmenoKontejneru>"
$clientId = "<IdAplikace>"

$User= Get-AutomationPSCredential -Name $UserName
$pbiUsername = $User.UserName
$pbiPassword = $User.GetNetworkCredential().Password
$User= Get-AutomationPSCredential -Name $UserName
$storageContext = New-AzureStorageContext -
StorageAccountName $StorageAccountName -StorageAccountKey $acctKey
$UserCredential = New-Object -
TypeName "System.Management.Automation.PSCredential" -ArgumentList $User
$authUrl = "https://login.windows.net/common/oauth2/token/"
$body = @{
"resource" = “https://analysis.windows.net/powerbi/api";
"client_id" = $clientId;
"grant_type" = "password";
"username" = $pbiUsername;
"password" = $pbiPassword;
"scope" = "openid"
}

$authResponse = Invoke-RestMethod -Uri $authUrl –Method POST -Body $body
$headers = @{
"Content-Type" = "application/json";
"Authorization" = $authResponse.token_type + " " + $authResponse.access_t
oken
}
$end= Get-Date
$start = (Get-Date -Hour 00 -Minute 00 -Second 00).AddDays(-1)
$start2 = (Get-Date -Hour 23 -Minute 59 -Second 59).AddDays(-1)
do
    {
        $strs = $start.tostring(“yyyy-MM-ddTHH:mm:ss”)
        $ends= $start2.tostring(“yyyy-MM-ddTHH:mm:ss”)
        $jsonObj = Invoke-RestMethod -
Uri "https://api.powerbi.com/v1.0/myorg/admin/activityevents?startDateTim
e='$strs'&endDateTime='$ends'" -Headers $headers -Method Get
        $jsonObj1 = $jsonObj.activityEventEntities
        while (([string]::IsNullOrEmpty($jsonObj.continuationToken)) -
eq $false)
            {
                $conTok = $jsonObj.continuationToken
                $jsonObj = Invoke-RestMethod -
Uri "https://api.powerbi.com/v1.0/myorg/admin/activityevents?continuation
Token='$conTok'" -Headers $headers -Method Get
                IF (([string]::IsNullOrEmpty($jsonObj.activityEventEntiti
es)) -eq $false)
                    {
                        $jsonObj1 += $jsonObj.activityEventEntities
```

```
                    }
                }
 $jsonobj1 = $jsonObj1 | Where-Object {(($_.Activity -
ne 'GetDatasetDatasourcesAsAdmin') -and ($_.UserId -
ne $pbiUsername)) -or (($_.Activity -ne 'ExportActivityEvents') -
and ($_.UserId -ne $pbiUsername)) -or(($_.Activity -
ne 'GetGroupsAsAdmin') -and ($_.UserId -ne $pbiUsername))}
 if (([string]::IsNullOrEmpty($jsonObj1)) -eq $false)
        {
        $startstring = $start.ToString("yyyyMMdd")
        $fileName = "ActivityLog"+$startstring+".json"
        $outputl = $jsonObj1|ConvertTo-Json -Depth 3
        out-file -FilePath $filename -InputObject $outputl
        Set-AzureStorageBlobContent -File $fileName -
Container $container -BlobType "Block" -Context $storageContext -
Force
        }
        $start=$start.AddDays(1)
        $start2=$start2.AddDays(1)
    }
while($start.AddDays(1) -le $end)
```

Příloha 2: Extrakce objektů

```
$UserName = "<JmenoCredentials>"
$StorageAccountName = "<JmenoStorageAccount>"
$acctKey = "<KlicStorageAccount>"
$container = "<JmenoKontejneru>"
$clientId = "<IdAplikace>"

$User= Get-AutomationPSCredential -Name $UserName
$pbiUsername = $User.UserName
$pbiPassword = $User.GetNetworkCredential().Password
$User= Get-AutomationPSCredential -Name $UserName
$storageContext = New-AzureStorageContext -
StorageAccountName $StorageAccountName -StorageAccountKey $acctKey
$UserCredential = New-Object -
TypeName "System.Management.Automation.PSCredential" -ArgumentList $User
$authUrl = "https://login.windows.net/common/oauth2/token/"
$body = @{
"resource" = “https://analysis.windows.net/powerbi/api";
"client_id" = $clientId;
"grant_type" = "password";
"username" = $pbiUsername;
"password" = $pbiPassword;
"scope" = "openid"
}
$authResponse = Invoke-RestMethod -Uri $authUrl –Method POST -Body $body
$headers = @{
"Content-Type" = "application/json";
"Authorization" = $authResponse.token_type + " " + $authResponse.access_t
oken
}
$jsonObj = Invoke-
RestMethod -Uri "https://api.powerbi.com/v1.0/myorg/admin/groups?%24top=5
000&%24expand=users,reports,dashboards,datasets,dataflows" -
Headers $headers -Method GET
$i=5000
while ($jsonObj.'@odata.count' -gt $i)
    {
        $jsonObj1 = Invoke-RestMethod -
Uri "https://api.powerbi.com/v1.0/myorg/admin/groups?%24top=5000&%24expan
d=users,reports,dashboards,datasets,dataflows&%24skip=$i" -
Headers $headers -Method Get
        $jsonObj.value += $jsonObj1.value
        $i+=5000
    }
foreach ($id in $jsonObj.value.datasets.id)
    {   $datasources = ""
        $ErrorActionPreference='SilentlyContinue'
        $datasources = Invoke-RestMethod -
Uri "https://api.powerbi.com/v1.0/myorg/admin/datasets/$id/datasources" -
Headers $headers -Method Get -erroraction 'silentlycontinue'
        IF (([string]::IsNullOrEmpty($datasources)) -eq $false )
            {
```

```
$datasources.value | Add-Member -MemberType NoteProperty -
Name "datasetId" -Value $id
         }
            $jsonObj.value += $datasources.value
            $ErrorActionPreference='Continue'
         }
$fileName = "Catalog.json"
$outputG = $jsonObj.value|ConvertTo-Json -Depth 3
out-file -FilePath $filename -InputObject $outputG
Set-AzureStorageBlobContent -File $fileName -Container $container -
BlobType "Block" -Context $storageContext -Verbose -force
```

Příloha 3: Extrakce Active Directory

```
$UserName = "<JmenoCredentials>"
$StorageAccountName = "<JmenoStorageAccount>"
$acctKey = "<KlicStorageAccount>"
$container = "<JmenoKontejneru>"
$clientId = "<IdAplikace>"

$User= Get-AutomationPSCredential -Name $UserName
$storageContext = New-AzureStorageContext -
StorageAccountName $StorageAccountName -StorageAccountKey $acctKey
$UserCredential = New-Object -
TypeName "System.Management.Automation.PSCredential" -ArgumentList $User

#PowerBI api authorization
$authUrl = "https://login.windows.net/common/oauth2/token/"
$body = @{
"resource" = “https://analysis.windows.net/powerbi/api";
"client_id" = $clientId;
"grant_type" = "password";
"username" = $pbiUsername;
"password" = $pbiPassword
"scope" = "openid"
}
$authResponse = Invoke-RestMethod -Uri $authUrl –Method POST -Body $body
$headers = @{
"Content-Type" = "application/json";
"Authorization" = $authResponse.token_type + " " + $authResponse.access_t
oken
}
$Groups = Invoke-RestMethod -
Uri "https://api.powerbi.com/v1.0/myorg/admin/groups?%24top=5000&%24expan
d=users" -Headers $headers -Method GET
$i=5000
while ($Groups.'@odata.count' -gt $i)
    {
        $jsonObj1 = Invoke-RestMethod -
Uri "https://api.powerbi.com/v1.0/myorg/admin/groups?%24top=5000&%24expan
d=users&%24skip=$i" -Headers $headers -Method Get
        $Groups.value += $jsonObj1.value
        $i+=5000
    }
$GroupsMembership=$Groups.value.users | Where-Object {$_.principalType -
eq 'Group'} | Select-Object -property @{N='id';E={$_.identifier}} -Unique
$Groups=$Groups.value | Where-Object {$_.type -eq "Group" -and $_.state -
eq "Active" -and $_.name -ne "PowerBIAdminGroupDisplayName" } | Select-
Object -Property id
$Groups+=$GroupsMembership
$Groups= $Groups | Select-Object -Property id -Unique
#Microsoft Graph Authorization
$authUrl = "https://login.windows.net/common/oauth2/token/"
$body = @{
"resource" = “https://graph.microsoft.com/";
"client_id" = $clientId;
```

```
"grant_type" = "password";
"username" = $pbiUsername;
"password" = $pbiPassword;
"scope" = "openid"
}
$authResponse = Invoke-RestMethod -Uri $authUrl –Method POST -Body $body
$headers = @{
"Content-Type" = "application/json";
"Authorization" = $authResponse.token_type + " " + $authResponse.access_t
oken
}
$membersOwners = @()
foreach ($id in $Groups.id)
    {
    $json=""
    $json=Invoke-RestMethod -
Uri "https://graph.microsoft.com/v1.0/groups/$id/members" -
Headers $headers -Method Get
    IF (([string]::IsNullOrEmpty($json)) -eq $false )
            {
                $json.value | Add-Member -MemberType NoteProperty -
Name "GroupId" -Value $id
                $json.value | Add-Member -MemberType NoteProperty -
Name "Owner_Member" -Value "Member"
                $membersOwners += $json.value
            }
    $json=Invoke-RestMethod -
Uri "https://graph.microsoft.com/v1.0/groups/$id/owners" -
Headers $headers -Method Get
    IF (([string]::IsNullOrEmpty($json)) -eq $false )
            {
                $json.value | Add-Member -MemberType NoteProperty -
Name "GroupId" -Value $id
                $json.value | Add-Member -MemberType NoteProperty -
Name "Owner_Member" -Value "Owner"
                $membersOwners += $json.value
            }
    }
$storageContext = New-AzureStorageContext -
StorageAccountName $StorageAccountName -StorageAccountKey $acctKey
$fileName = "UsersInGroup.json"
$outputG = $membersOwners |ConvertTo-Json -Depth 2
out-file -FilePath $filename -InputObject $outputG
Set-AzureStorageBlobContent -File $fileName -Container $container -
BlobType "Block" -Context $storageContext -Verbose -force
$membersOwners= $membersOwners | Select-Object -Property id -Unique
$assignedLicenses = @()
    foreach ($id in $membersOwners.id)
    {
    $json=""
    $json = (Invoke-RestMethod -
Uri "https://graph.microsoft.com/v1.0/users/$id/licenseDetails" -
Headers $headers -Method Get)
IF (([string]::IsNullOrEmpty($json)) -eq $false )
```

```
            {
            $json.value | Add-Member -MemberType NoteProperty -
     Name "UserId" -Value $id
             $assignedLicenses += $json.value
             }
         }
$storageContext = New-AzureStorageContext -
StorageAccountName $StorageAccountName -StorageAccountKey $acctKey
$fileName = "AssignedLicenses.json"
$outputG = $assignedLicenses |ConvertTo-Json -Depth 2
out-file -FilePath $filename -InputObject $outputG
Set-AzureStorageBlobContent -File $fileName -
Container $container -BlobType "Block" -Context $storageContext -Verbose
-force
```

Příloha 4: Datový model