



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV INFORMATIKY

INSTITUTE OF INFORMATICS

INTEGRACE BUSINESS INTELLIGENCE V PORADENSKÉ AGENTUŘE

INTEGRATION OF BUSINESS INTELLIGENCE IN A CONSULTING AGENCY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lukáš Macík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jiří Kříž, Ph.D.

BRNO 2024

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav informatiky
Student: **Lukáš Macík**
Vedoucí práce: **Ing. Jiří Kříž, Ph.D.**
Akademický rok: 2023/24
Studijní program: Manažerská informatika

Garant studijního programu 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 bakalářskou práci s názvem:

Integrace Business Intelligence v poradenské agentuře

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 vypracovat návrh řešení za použití vybraných nástrojů Business Intelligence ve firemním prostředí se zaměřením na dostupnost informací a zefektivnění firemních procesů.

Základní literární prameny:

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

LACKO, L. Databáze: datové sklady, OLAP a dolování dat s příklady v Microsoft SQL Serveru a Oracle. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2003. 486 s. ISBN 80-7226-969-0.

NOVOTNÝ, Ota, Jan POUR a David SLÁNSKÝ. Business intelligence: jak využít bohatství ve vašich datech. Praha: Grada, 2005. 254 s. ISBN 80-247-1094-3.

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

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2023/24

V Brně dne 4.2.2024

L. S.

Ing. Jiří Kříž, Ph.D.
garant

doc. Ing. Vojtěch Bartoš, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá návrhem a implementací Business Intelligence řešení se zaměřením na analýzu a reporting v poradenské agentuře. Společně s tím představuje téma Business Intelligence, vysvětlení pojmů a problematiky spojenou s tím. Posléze je na základě analýzy podniku navrženo a implementováno Business Intelligence řešení.

Klíčová slova

Business Intelligence, BI, Microsoft Power BI, analýza, reporting

Abstract

This bachelor thesis deals with the design and implementation of a Business Intelligence solution with a focus on analysis and reporting in a consulting agency. Along with this, it introduces the topic of Business Intelligence, explaining the concepts and issues associated with it. Subsequently, based on the analysis of the business, a Business Intelligence solution is designed and implemented.

Keywords

Business Intelligence, BI, Microsoft Power BI, analysis, reporting

Bibliografická citace

MACÍK, Lukáš. Integrace Business Intelligence v poradenské agentuře [online]. Brno, 2024 [cit. 2024-04-15]. Dostupné z: <https://www.vut.cz/studenti/zav-prace/detail/160735>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav informatiky. Vedoucí práce Jiří Kříž.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská 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 13.05.2024

Lukáš Macík

autor

Poděkování

Rád bych poděkoval panu Ing. Jiřímu Křížovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a za možnost vypracování tohoto tématu bakalářské práce. Zároveň děkuji svému oponentovi, panu Ing. Janovi Luhanovi, Ph.D. za jeho čas a přínosné připomínky k práci.

Obsah

Úvod	8
CÍLE PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ.....	9
1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE.....	10
1.1 Business Intelligence	10
1.1.1 Historie Business Intelligence	10
1.1.2 Data.....	11
1.1.3 Informace.....	11
1.1.4 Znalosti	11
1.1.5 Procesy Business Intelligence	11
1.2 Databáze.....	12
1.2.1 OLTP	13
1.2.2 OLAP.....	13
1.3 Datové modelování	13
1.4 Datový sklad	14
1.5 Datové tržiště	15
1.5.1 Kimballův přístup.....	15
1.5.2 Inmonův přístup.....	16
1.6 Dočasné uložení dat	17
1.7 Operativní uložení dat	17
1.8 Dimenzionální modely.....	18
1.8.1 Tabulky dimenzí.....	19
1.8.2 Tabulky faktů.....	19
1.8.3 Druhy dimenzionálních modelů	20
1.9 ETL	21
1.10 EIA.....	22

1.11	Reporting	23
1.12	Vizualizace dat	23
1.13	Nástroje BI.....	24
1.13.1	Power BI.....	24
1.13.2	PowerPivot	25
2	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	27
2.1	Informace společnosti	27
2.1.1	Popis společnosti	27
2.1.2	Předmět podnikání.....	27
2.2	McKinseyho 7S.....	28
2.2.1	Strategie	28
2.2.2	Struktura	28
2.2.3	Systemy	28
2.2.4	Styl vedení.....	29
2.2.5	Spolupracovníci	29
2.2.6	Schopnosti	29
2.2.7	Sdílené hodnoty	29
2.3	Aktuální práce s daty	30
2.3.1	Informační systém	30
2.3.2	Zpracování dat	30
2.4	SWOT analýza.....	30
2.4.1	Silné stránky	30
2.4.2	Slabé stránky	31
2.4.3	Příležitosti.....	31
2.4.4	Hrozby	31
2.5	Výstupy analýzy současného stavu.....	31

3	VLASTNÍ NÁVRH ŘEŠENÍ	33
3.1	Přístup k návrhu	33
3.1.1	Identifikace entit	33
3.2	Návrh datového modelu	34
3.2.1	Dimenzionální modelování	35
3.2.2	Schéma datového modelu	41
3.3	Implementace návrhu	41
3.4	Reporting	43
3.4.1	Analýza geografických informací	43
3.4.2	Časová analýza	45
3.4.3	Finanční analýza	46
	Závěr	48
	Seznam použité literatury	49
	Seznam použitých obrázků	51
	Seznam tabulek	52

Úvod

V dnešní době plné informačních technologií, kde vám systémy postavené na těchto technologiích generují obrovské množství dat, je pro společnosti využívající tyto systémy nutné, aby se uměly přizpůsobovat stále se měnícímu konkurenčnímu prostředí. Z těchto důvodů se musí společnosti naučit efektivně pracovat s daty a tím si na základě informací dokázaly získat konkurenční výhodu.

Pro efektivní získávání informací z dat je Business Intelligence, který se zaměřuje nejen na efektivní sbírání dat ale také na jejich uskladnění a následnou analýzu. Skrze BI mohou společnosti najít možnosti, jak podpořit rozhodnutí manažerů informacemi získanými z analýzy firemních dat.

Tato práce se zabývá návrhem Business Intelligence řešení v poradenské agentuře a následnou analýzou a interpretací firemních dat, která by pomohla agentuře růst.

CÍLE PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ

Cílem práce je vypracovat návrh řešení za použití nástrojů Business Intelligence ve firemním prostředí se zaměřením na dostupnost informací a zefektivnění firemních procesů.

První kapitola práce je zaměřena na definování používaných pojmů, popsání teoretických základů a představení principů, které byly aplikovány při návrhu řešení.

Druhá kapitola této práce se věnuje podrobné analýze současného stavu. Je provedeno důkladné zkoumání současných podmínek, procesů a struktury, s cílem získat hlubší porozumění aktuální situace ve společnosti. Tato analýza je klíčovým krokem směrem k identifikaci oblastí, na které je zaměřeno navrhované řešení.

V třetí kapitole je podrobně zpracován samotný návrh řešení. Tato část se zaměřuje na konkrétní a detailní popis navrhovaných postupů a principů. Návrh je strukturovaně vypracován tak, aby poskytoval přehledný výčet plánovaného řešení.

1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

V této kapitole práce se budu věnovat definici základních pojmů, týkajících se Business Intelligence (BI) a problematice spojené s ní.

1.1 Business Intelligence

Business Intelligence je soubor metod, procesů, technologií a nástrojů, které umožňují sběr, zpracování, analýzu a vizualizaci dat s cílem získání cenných informací a podpory efektivního rozhodování v organizaci. Hlavním cílem BI je přeměnit nezpracovaná data z různých zdrojů na smysluplné a dostupné informace, které jsou podkladem pro manažery a zaměstnance při přijímání strategických a operativních rozhodnutí. [1]

„Business Intelligence je sada procesů, znalostí, aplikací a technologií, jejichž cílem je účinně a účelně podporovat řídicí aktivity ve firmě. Podporují analytické, plánovací a rozhodovací činnosti organizací na všech úrovních a ve všech oblastech podnikového řízení, tedy prodeje, nákupu, marketingu, finančního řízení, controllingu, majetku, řízení lidských zdrojů, výroby a dalších.“ [2]

Celkově lze říct, že Business Intelligence obsahuje procesy analýzy dat a poskytování užitečných informací, které mají pomoci vedoucím pracovníkům, manažerům a zaměstnancům činit efektivní rozhodnutí.

1.1.1 Historie Business Intelligence

První zmínky o Business Intelligence byla již v roce 1958 v článku H. P. Luhna. Vznikla z definice pojmu "Intelligence" jako "schopnost zachytit a pochopit skutečnost, aby bylo možné řídit procesy k požadovanému cíli" a "Business" jako "soubor činností prováděných za účelem zisku", specifikuje systém Business Intelligence jako "automatický systém, který je vyvíjen za účelem šíření informací".

Novou definici Business Intelligence vytvořil až po 30 letech v roce 1989 Howard Dresner. Ten jej zavedl jako souhrnný termín pro soubor koncepcí a metod, které mají zlepšit rozhodování podniků pomocí systémů založených na faktech. Podle Howarda Dresnera se termín BI stal populárním ke konci 20. století a byl chápán především jako

podpora rozhodování založená na datech, která je úzce spojena s vývojem datových skladů, využíváním online analytických systémů a s podporou rozhodování. [1]

1.1.2 Data

Data jsou surové, nezpracované fakty, které jsou obvykle shromažďována z různých zdrojů a aktivit podniku. Mohou být ve formě čísel, textu, obrázků nebo záznamů zaznamenaných bez kontextu, což znamená, že sama o sobě nemusí mít smysl nebo hodnotu. Tato data zahrnují informace o strukturálních vlastnostech podniku, jeho zákaznících, transakčních datech z provozních procesů a data o výrobních aktivitách. Data jsou shromažďována a ukládána v různých formátech a strukturách, což vyžaduje jejich organizaci a přípravu tak, aby mohla být efektivně využita pro potřeby Business Intelligence (BI), včetně analýzy, reportingu a podpory rozhodování. [1]

1.1.3 Informace

Informace vznikají zpracováním, agregací a analýzou dat s cílem extrahovat smysluplné vzory a pochopení. Informace poskytují smysluplný vhled do podnikových operací, umožňují pochopit výkonnost, trendy, vzory a podporují rozhodovací procesy na základě faktů. [4]

1.1.4 Znalosti

Znalosti jsou výsledkem analýzy a hlubším pochopením informací, obsahující odborné znalosti, zkušenosti a postupy, které jsou výkladem vnějších podnětů. Zahrnují také porozumění vztahům mezi informacemi a schopnost tyto vztahy aplikovat při řešení problémů nebo při získávání konkurenční výhody. Znalosti umožňují odpovědět na otázku "jak?" a v kontextu Business Intelligence představují schopnost firmy využívat informace k efektivnějšímu rozhodování, predikcím a plánování. [4]

1.1.5 Procesy Business Intelligence

Přeměna dat na informace

Proces transformace dat na informace v Business Intelligence (BI) zahrnuje identifikaci relevantních dat, jejich organizaci a kontextualizaci, čímž získávají smysl a hodnotu. Tento proces vyžaduje databázové systémy, hardware, software pro dotazování a

reportování, a expertní znalosti v oblasti správy dat, aby bylo možné efektivně přistupovat k datům a využívat je pro podniková rozhodnutí. [5]

Přeměna informací na znalosti

Přeměna informací ve znalosti je proces, při kterém se shromážděné informace analyzují různými metodami, dokud se z nich nevyberou klíčové poznatky. Tyto kritické znalosti se pak mohou využít k formulaci akčních plánů pro adresování konkrétních výzev organizace. Proces zahrnuje využití analytických nástrojů jako jsou datové sklady, OLAP, kvalita dat, profilování dat, analýza obchodních pravidel a dolování dat. Úspěch tohoto procesu závisí na přítomnosti odborníků, kteří mají dovednosti a znalosti potřebné k efektivnímu využívání těchto nástrojů a k získávání relevantních výsledků. [5]

Přeměna znalostí v realizovatelné plány

Přeměna získaných znalostí pomocí Business Intelligence na realizovatelné plány je zásadní pro vytvoření skutečné hodnoty pro podnik. Ať už je cílem využití BI mikromarketing, odhalování podvodů nebo jiné aplikace, klíčové je, že samotné získání informací není dostatečné bez konkrétního plánu, jak s těmito informacemi jednat. Schopnost podniku přijmout účinná opatření na základě analýz a zjištění je stěžejní pro úspěch jakékoli BI strategie. Toto jednání může vést k návratnosti investic pro vrcholový management, zvýšení efektivity a prodeje, lepší zacílení na zákazníky, snížení nákladů na servis a odhalení podvodů, což celkově posiluje ziskovost podniku při současném snížení nákladů. Správně implementovaný BI program se tak může stát zdrojem zisku, nikoli pouze nákladovým centrem. [5]

1.2 Databáze

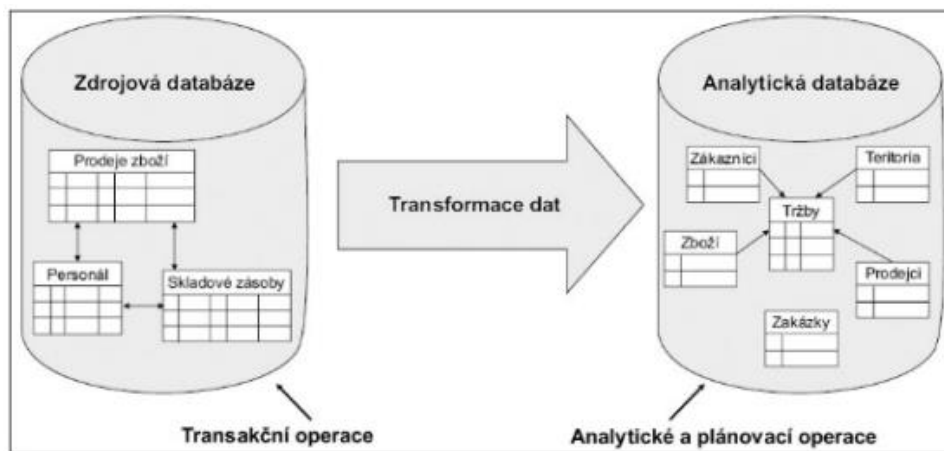
Databáze slouží jako základ pro shromažďování a správu obrovského množství údajů z různých zdrojů, jako jsou technologická zařízení, administrativní systémy firem, odbytu a další. Moderní databázové servery umožňují nejen bezpečnou a rychlou práci s velkým objemem dat, ale také poskytují nástroje a mechanismy pro extrakci informací z těchto dat. [6]

1.2.1 OLTP

OLTP (Online Transaction Processing) je oblast použití transakčních databázových systémů, které jsou primárně navrženy pro umožnění klientům databázového serveru vykonávat velké množství transakcí, jako jsou například bankovní, obchodní a podobné transakce. Cílem transakčních databázových systémů je automatizace každodenních činností, které jsou předmětem běžného podnikání, například skladové hospodářství, mzdy, nákup a prodej, případně řízení a monitorování technologických procesů v reálném čase. [6]

1.2.2 OLAP

OLAP (Online Analytical Processing) je využíván pro analýzu velkých množství údajů. Výsledky analýzy bývají souhrny a reporty, které slouží manažerům jako podklady pro jejich rozhodování, ať už v oblasti řízení firmy, ekonomických či technologických procesů a podobně. Pro výpočet rychlých OLAPů je potřebné vykonat velké množství výpočtů a agregací, a to skoro v reálném čase. [6]



Obr. 1: OLTP vs OLAP (zdroj [2])

1.3 Datové modelování

Datové modelování je metoda, která slouží k navrhování struktury dat v databázích a k jejich dokumentaci. Účelem datového modelování je přispět ke kvalitnímu návrhu databází (jak transakčních, zdrojových či analytických), což znamená, že [2]:

- Databáze jsou konstruovány efektivně s minimalizací redundancí dat (duplicit, či multiplicit), se zajištěním požadovaného výkonu a doby odezvy při nejčtetnějších dotazech a dalších operacích.
- Databáze se navrhují tak, aby poskytovaly data uživatelům, která odpovídají jejich aktuálním požadavkům, ale současně i požadavkům, které lze očekávat v budoucnu. To znamená tak, aby bylo databáze možné relativně bezpečně rozšiřovat, udržovat a modifikovat.
- V relační databázi je řešena integrita na úrovni položek (atributů), tabulek i vazeb mezi tabulkami zajišťující přesnost a konsistenci uložených dat po celou dobu provozu.
- Aplikace, které jsou postavené na databázi je možné následně zpracovat efektivně, aby návrh databáze neznamenal významné omezení pro jejich další údržbu a rozvoj.

1.4 Datový sklad

Datový sklad je centrální úložiště dat, které integruje data z různých zdrojů a je určeno pro analytické zpracování, jejímž výstupem je tvorba hodnoty pro obchodní činnost. Pro pochopení datového skladu je důležité rozlišovat mezi tradičním entitně-vztahovým modelováním a dimenzionálním modelováním, které je pro datové sklady vhodnější. [5]

Datový sklad je integrovaný, subjektivě orientovaný, stálý a časově rozlišený souhrn dat, uspořádaný pro podporu potřeb managementu. Tyto pojmy lze pak dále popsat jako [7]:

Subjektivě orientovaný – Data se rozdělují na základě svého druhu, nikoliv podle aplikací, ve kterých byla generována. Z toho vyplývá, že informace o zaměstnancích se shromažďují na jednom místě v datovém skladu, na rozdíl od produkčního systému, kde mohou být tyto údaje rozděleny mezi různé soubory v závislosti na tom, která aplikace je používá. [7]

Integrovaný – Data se shromažďují napříč celou organizací, nejen v rámci jednotlivých oddělení. [7]

Stálý – Datové sklady jsou především navrženy pouze pro čtení, z čehož vyplývá, že žádná data v nich nevznikají a stávající data nejsou upravovatelná pomocí uživatelských nástrojů. Informace jsou do datového skladu importovány z operačních databází nebo z dalších vnějších zdrojů a zůstávají v datovém skladu po celou dobu jeho existence. [7]

Časově rozlišený – Aby bylo umožněno provádět analýzy pro specifická časová období, je nezbytné, aby datový sklad obsahoval také historická data. Z tohoto důvodu je důležité, aby data importovaná do datového skladu zahrnovala informace o časové dimenzi, která umožňuje jejich časové rozlišení. [7]

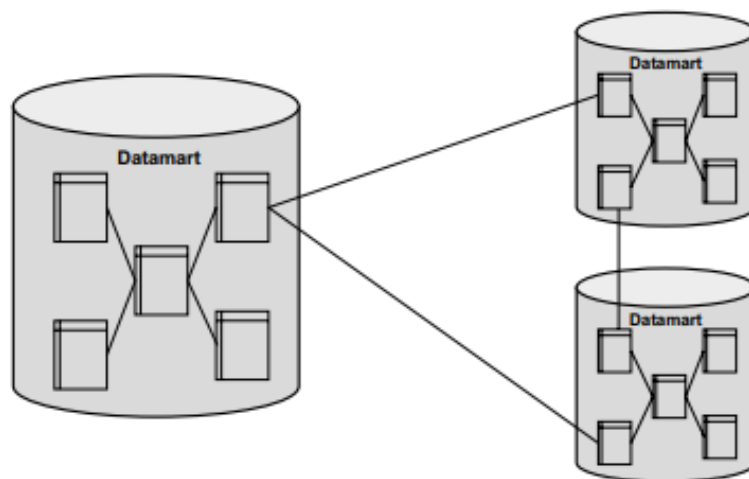
1.5 Datové tržiště

Datové tržiště, funguje na principu podobném datovým skladům. Klíčovým rozdílem je, že datová tržiště jsou vytvořena specificky pro potřeby omezené skupiny uživatelů, jako jsou specifická oddělení, divize, pobočky nebo jednotlivé závody. Jedná se o decentralizovaná řešení, která jsou navržena k postupné integraci do širšího podnikového informačního systému. Datové tržiště mohou sloužit i po vzniku celopodnikového datového skladu jako mezi krok pro transformaci a předzpracování dat z operačních systémů.

Cílem datového tržiště je poskytovat data zaměřená na specifické oblasti, které čelí určitá uživatelská skupina, čímž se zjednodušuje a zefektivňuje analýza. Vytvoření datového tržiště může vést ke zrychlení návratnosti investic do Business Intelligence, snižování nákladů a minimalizaci rizik spojených s implementací, jelikož je zavádění méně komplexní. [2]

1.5.1 Kimballův přístup

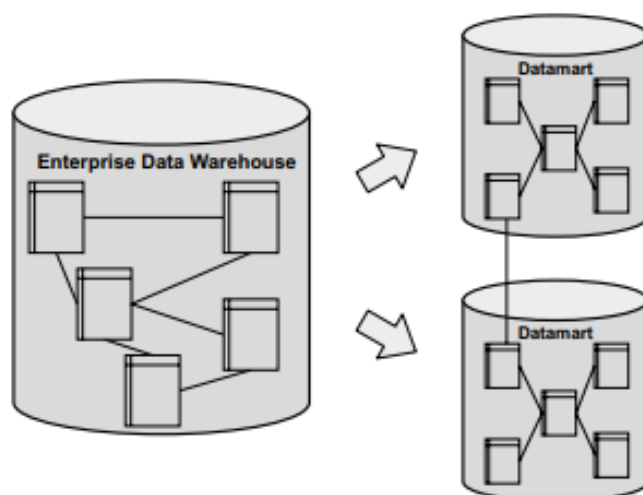
Kimballův přístup k datové integraci známý také jako bottom-up, považuje datová tržiště za decentralizované datové sklady. Tato tržiště jsou specifická pro konkrétní oblasti podniku a postupně se mohou integrovat do jednotného celopodnikového datového skladu. Hlavní výhodou tohoto postupu je, že umožňuje organizacím začít s malými, cílenými projekty, které přinášejí rychlé výsledky a poskytují okamžitou hodnotu, čímž můžou zkrátit dobu potřebnou k dosažení návratnosti investic. To také vede k redukci počátečních nákladů a snižuje riziko spojené se zaváděním složitých BI systémů, protože každé datové tržiště může být vyvíjeno a testováno nezávisle. [2]



Obr. 2: Kimballův přístup k datovým tržištím (Zdroj [2])

1.5.2 Inmonův přístup

Inmonův přístup, který je označován jako top-down, pojímá datové tržiště jako cílený, specializovaný datový sklad, který je navržený tak, aby sloužil specifickým potřebám určité skupiny uživatelů a umožňoval detailní „ad-hoc“ analýzy nad menšími objemy dat. Tento přístup vyžaduje existenci robustního, centralizovaného celopodnikového datového skladu, z něhož jsou pak data extrahována do specifických datových tržišť pro hlubší analýzy. Inmon zdůrazňuje důležitost pečlivého návrhu datové architektury na nejvyšší úrovni s přísným dodržováním datových standardů a konzistence napříč celou organizací. [2]



Obr. 3: Inmonův přístup k datovým tržištím (Zdroj [2])

1.6 Dočasné uložičtř dat

Dočasné uložičtř dat neboli v angličtině Data Staging Area (DSA), představuje mezikrok v procesu ETL, kde jsou dočasné uchovávána data extrahovaná z produkčních systémů.

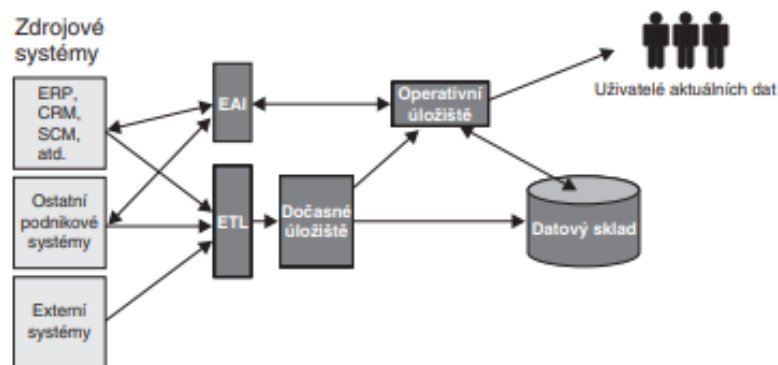
Hlavní funkcí DSA je zajištění místa pro dočasnou akumulaci dat před jejich dalším zpracováním, což umožňuje rychlý a účinný proces extrakce, revize a čištění dat. Dočasné uložičtř dat tedy poskytuje první uložičtř pro surová data z primárních systémů. V rámci DSA lze najít data s těmito vlastnostmi [7]:

- Detailní – data nejsou agregována
- Nekonzistentní – nedochází k ověření dat proti standardům nebo dalším záznamům v datovém skladu
- Bez historie – jsou přenesena pouze aktuální data ze zdrojového systému
- Proměnlivá – obvykle obsahuje pouze nezpracované sady dat. Data jsou po zpracování a integraci do dalších BI systémů z DSA odstraněna.
- Mají identickou strukturu jako data ve svých původních zdrojích

1.7 Operativní uložičtř dat

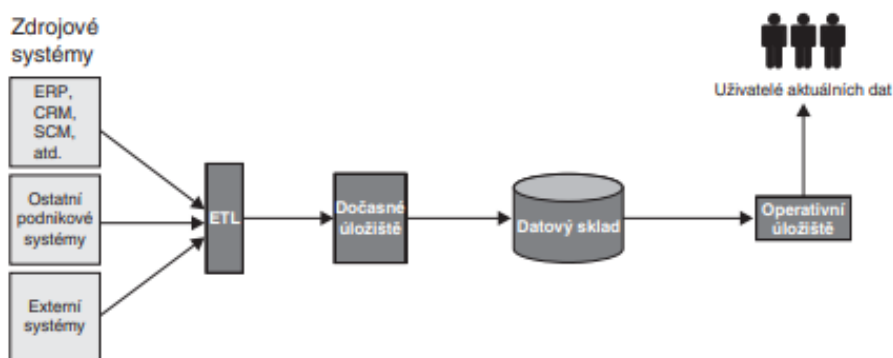
Operativní uložičtř dat (ODS) představuje klíčovou součást architektury Business Intelligence, avšak není obsaženo ve všech BI řešeních. ODS bývá definováno dvěma způsoby [3]:

První přístup definuje ODS, jako centralizované místo pro integraci a sledování aktuálních dat z různých primárních systémů, poskytující data téměř v reálném čase. Slouží k podpoře rychlých dotazů a rozhodovacích procesů, například v centrálních databázích pro zákaznické a produktové informace nebo pro call centra, kde poskytuje nejnovější data o zákaznících. Tato ODS umožňují okamžité vkládání a úpravy dat a jsou obvykle integrována s EAI (Enterprise Application Integration) platformami. [3]



Obr. 4: Koncept ODS prvního přístupu (Zdroj [3])

Druhý přístup definuje ODS jako databázi podporující jednoduché dotazy na omezené množství aktuálních dat, derivovanou z existujících datových skladů, která zahrnuje pouze aktuální výběr dat bez historických snímků. [3]



Obr. 5: Koncept ODS druhého přístupu (Zdroj [3])

ODS se liší od DSA tím, že kromě transformačních operací zahrnuje konsolidovaná, konzistentní a subjektivě orientovaná data, někdy i s agregacemi. Klíčový rozdíl oproti DSA je v dostupnosti pro koncové uživatele. Zatímco DSA je pouze dočasným úložištěm před zpracováním v datovém skladu, ODS je navrženo tak, aby zpřístupnilo data rychle pro analýzy a dotazy. Využívá se například jako referenční zdroj pro produkty a zákazníky, a funguje jako sjednocující zdroj dat pro různé systémy a uživatele v organizaci. [3]

1.8 Dimenzionální modely

Dimenzionální modelování je přístup k uspořádání dat, který je zaměřený na usnadnění a efektivitu analytických aplikací, jako jsou Business Intelligence (BI) a Self-service BI

(SSBI). Tento modelovací styl je navržen tak, aby prezentoval uživatelské požadavky co nejjednodušším způsobem, což umožňuje uživatelům provádět analýzy a vytvářet reporty snadněji než v tradičních relačních databázích. Dimenzionální modelování se zaměřuje na identifikaci a organizaci klíčových dat do dimenzí, jako jsou čas, geografická umístění a další kategorie relevantní pro analýzu. Tyto dimenze jsou pak spojeny s faktovými tabulkami, které obsahují kvantitativní metriky nebo ukazatele výkonu, umožňující různorodé analytické dotazy a hlubší pochopení podnikových procesů. [7]

1.8.1 Tabulky dimenzí

Tabulky dimenzí většinou fungují jako rozsáhlé katalogy podnikových entit, jako jsou produkty, zákazníci, dodavatelé a podobně, obsahují všechny související informace, které jsou s nimi spojeny. Tyto tabulky zahrnují kromě klíčových identifikátorů také bohatý soubor textových atributů, které vypovídají o důležitých vlastnostech každé položky či entity. Struktura dimenzionální tabulky typicky obsahuje široký rozsah atributů, jejichž počet je určen potřebami podnikových analýz a reportů založených na datech z analytických databází. Dimenzionální tabulky se liší od tabulek faktů tím, že mají méně sloupců, ale obvykle obsahují mnohem více řádků. Kvalita návrhu analytických databází tak častokrát souvisí s kvalitou návrhu dimenzí. [2]

Zbo_Id	Identifikátor, klíč zboží
Zbo_Nazev	Plný název zboží
Zbo_Nazev_Z	Zkrácený název zboží
Zbo_Cena	Cena zboží
Zbo_Barva	Barva zboží
Zbo_Naklady	Standardní náklady
Zbo_MJ	Měrná jednotka zboží
Zbo_Povrch	Povrchová úprava zboží
Zbo_Sklad	Skladovací nároky
Zbo_Baleni	Způsob balení
...	...

Obr. 6: Příklad struktury dimenzionální tabulky (Zdroj [2])

1.8.2 Tabulky faktů

Tabulky faktů slouží k uchování hodnot klíčových ukazatelů, které jsou základem pro analýzu organizace. Klíčové atributy tabulky faktů obvykle odkazují na tabulky

geografické či časové, přičemž jejich hodnoty představují konkrétní prvky těchto dimenzí. Tabulka faktů se na příslušné tabulky dimenzí odkazuje pomocí cizích klíčů, které umožňují spojení s příslušnými dimenzemi. Tyto cizí klíče dohromady tvoří složený klíč tabulky faktů, přičemž každý řádek může mít i svůj vlastní unikátní, často uměle vytvořený klíč pro eliminaci duplicit. Typicky jsou tyto klíčové položky celočíselného typu.

Vztahy mezi tabulkami faktů a dimenzí jsou typicky jednostranně 1:N, což zároveň ukazuje na možné vícerozměrné (M:N) vazby mezi jednotlivými dimenzionálními tabulkami, které tabulka faktů propojuje. [2]

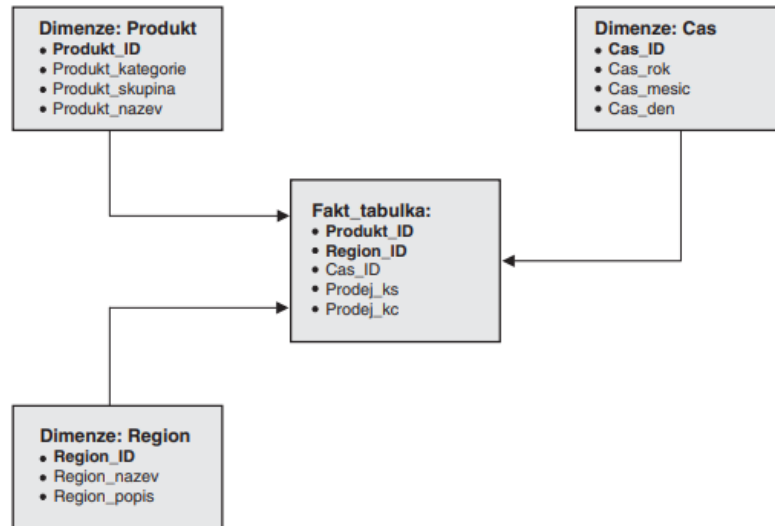
Zbo_Id	Reg_Id	Cas_Id	Prodej_Trzby	Prodej_Naklady
111	0105	030115	749 750.00	562 300.00
114	0107	030116	741 470.00	556 100.00
115	0121	030216	539 820.00	404 840.00

Obr. 7: Příklad tabulky faktů (Zdroj [2])

1.8.3 Druhy dimenzionálních modelů

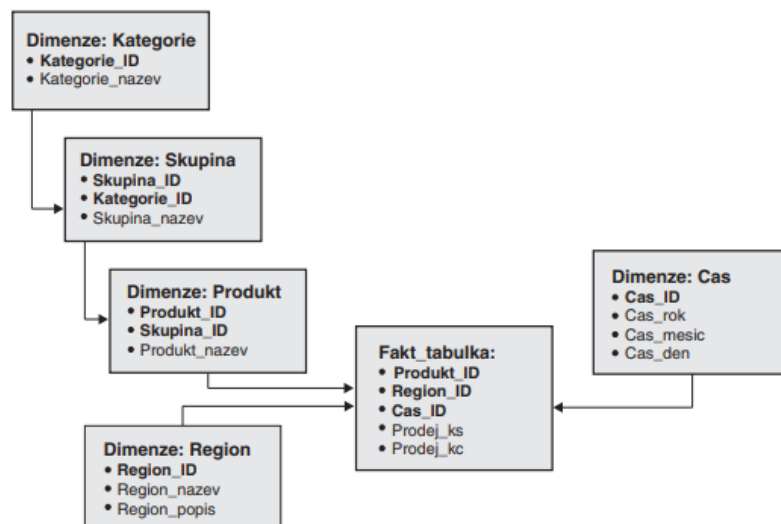
Dimenzionální používají dva základní datové modely těmi jsou schéma hvězdy (Star scheme) a schéma sněhové vločky (Snowflake scheme), ty představují základní struktury používané pro efektivní organizaci a dotazování v datových skladech. Tyto modely se odchyľují od tradičního modelování v třetí normální formě, typického pro produkční a transakční systémy, které preferují rychlý zápis a malou velikost databáze. Dimenzionální modelování je navrženo tak, aby bylo přívětivější pro koncové uživatele při analyzování dat. [3]

Schéma hvězdy je uspořádání, kde tabulka faktů tvoří centrum a je obklopena dimenzionálními tabulkami, které představují různé dimenze analýzy, jako jsou čas, zákazníci, produkty apod. Tyto dimenzionální tabulky slouží jako rozšířené kategorie informací, které jsou obvykle textového charakteru a poskytují kontext pro číselné údaje uchovávané v tabulce faktů. Díky této struktuře je dotazování pomocí SQL jednodušší a rychlejší, protože vztahy mezi tabulkami jsou přímočaré a dotazy mohou být efektivněji prováděny. [3]



Obr. 8: Příklad schéma hvězdy (Zdroj [3])

Schéma sněhové vločky je další evolucí, kde dimenzionální tabulky jsou normalizovány a dále rozčleněny do více tabulek. To může vést k snížení redundance dat a zvýšení integrity dat, ale často za cenu složitějšího dotazování a potenciálně delší doby odezvy. V tomto schématu mohou být vztahy mezi tabulkami víceúrovňové a komplexnější, což vyžaduje sofistikovanější dotazy pro jejich propojení a analýzu. [3]



Obr. 9: Příklad schématu sněhové vločky (Zdroj [3])

1.9 ETL

ETL je zkratka z anglického Extract, Transform a Load. Proces ETL začíná extrakcí dat ze vstupních zdrojů, poté jejich úpravou do potřebného formátu, a nakonec jejich přenosem do určeného úložiště dat.

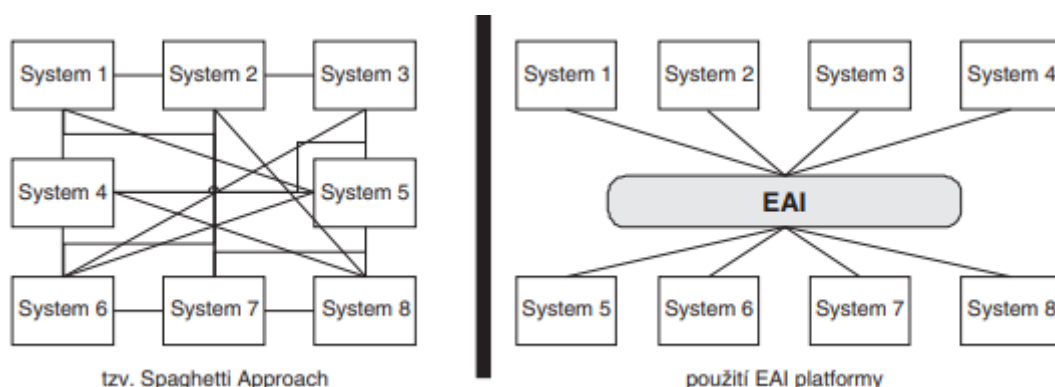
Pojem „transformace“ obnáší řadu dílčích úkonů, jako jsou například čištění dat od nepřesností, jejich spojování, kategorizace, přiřazení unikátních identifikátorů, přidělování časových značek, aktualizace změn, generování nových datových souborů, kontrola správnosti dat, zajištění datových vazeb, agregace nebo hodnocení dat. Počet a typ těchto operací v rámci ETL je variabilní a závisí na specifikách daného systému a požadavcích projektu. Transformace může probíhat jak na strukturálně neupravených datech, tak přímo v rámci databázového systému, nebo kombinací obojího. [6]

1.10 EIA

Enterprise Application Integration (EAI) je klíčový pro moderní podnikové systémy, kde převážně slouží k vertikální integraci. EAI usiluje o propojení primárních podnikových systémů, čímž značně snižuje komplexitu a počet vzájemných rozhraní. EAI nástroje fungují na dvou hlavních úrovních [3]:

- Na úrovni datové integrace, kde podporují integraci a distribuci dat mezi systémy.
- Na úrovni aplikační integrace, kde kromě datové integrace zpřístupňují i vybrané funkce různých informačních systémů.

Na rozdíl od ETL nástrojů, které jsou navrženy pro batchové zpracování v reálném čase, EAI umožňuje kontinuální tok dat, což je výhodné pro Business Intelligence řešení. Právě díky schopnosti EAI integrace dat v reálném čase mohou vzniknout Real-Time Data Warehouses, což jsou pokročilé datové sklady poskytující aktuální informace pro rozhodování a analýzu. [3]



Obr. 10: Rozdíl při použití EIA platformy (Zdroj [3])

1.11 Reporting

Reporting je zásadní nástroj pro syntetizaci a prezentaci informací, nezbytných pro efektivní správu a řízení podniku na všech úrovních jeho struktury. Tento systém umožňuje shromažďování dat z různých oblastí podnikání do srozumitelných výkazů a zpráv, které slouží jako základ pro strategické rozhodování. [8]

V oblasti reportingu se reporty rozdělují na dvě kategorie statické a interaktivní. Statické reporty, ať již v digitální či papírové formě, jsou určeny především k přehlednému zobrazení a prohlížení dat. Na druhou stranu, interaktivní reporty nabízí uživatelům možnost dynamického přizpůsobení obsahu a formátu informací, a tak podporují hledání specifických údajů a hlubší analýzu. [9]

Další způsob dělení reportů je podle kontextu jejich využití: Enterprise reporting se soustředí na prezentaci dat v rámci celého podniku, Embedded reporting znamená začlenění reportovací funkcionality přímo do aplikací a B2B reporting se orientuje na výměnu informací mezi obchodními partnery. [9]

Vzhledem k rozmanitosti uživatelů a jejich odlišným potřebám jsou reportingové systémy designovány tak, aby byly schopny nabídnout personalizovaný obsah, a přitom zůstali v maximální míře přístupné a srozumitelné pro různé uživatelské skupiny. Současně je důležité dbát i na bezpečnost, aby informace byly dostupné pouze těm, kdo mají mít k daným informacím přístup k jejich zobrazení a analýze. [8]

1.12 Vizualizace dat

V oblasti Business Intelligence hrají zásadní roli nejen samotná data, ale také jejich prezentace a vizualizace ve formě reportů, dashboardů a dalších výstupů. Důležité je přitom vhodná klasifikace a přizpůsobení těchto výstupů specifickým požadavkům, jako jsou strategické, taktické či operační nároky. [2]

Klíčem k úspěchu je schopnost uživatelů data nejen pochopit, ale také s nimi efektivně pracovat. Správně interpretovaná a prezentovaná data napomáhají uchovat jejich význam a zvyšují porozumění. Vizualizace dat v BI je proto nezbytná pro přehledné a srozumitelné sdělení informací a může nabývat mnoha forem, od tabulek až po složité

grafy, které pomáhají odhalit vzájemné vztahy mezi daty, odstranit chyby a zjednodušit analýzy. [2]

Vizualizace dat se využívá pro různé účely, včetně podnikových porad, marketingových kampaní či reportů pro management. Přitom se musí přizpůsobit cílové skupině a účelu prezentace, ať už jde o upoutání pozornosti zákazníka prostřednictvím grafických prvků jako piktogramy a infografiky nebo o poskytování jasných a koncizních informací pro manažerská rozhodnutí. [2]

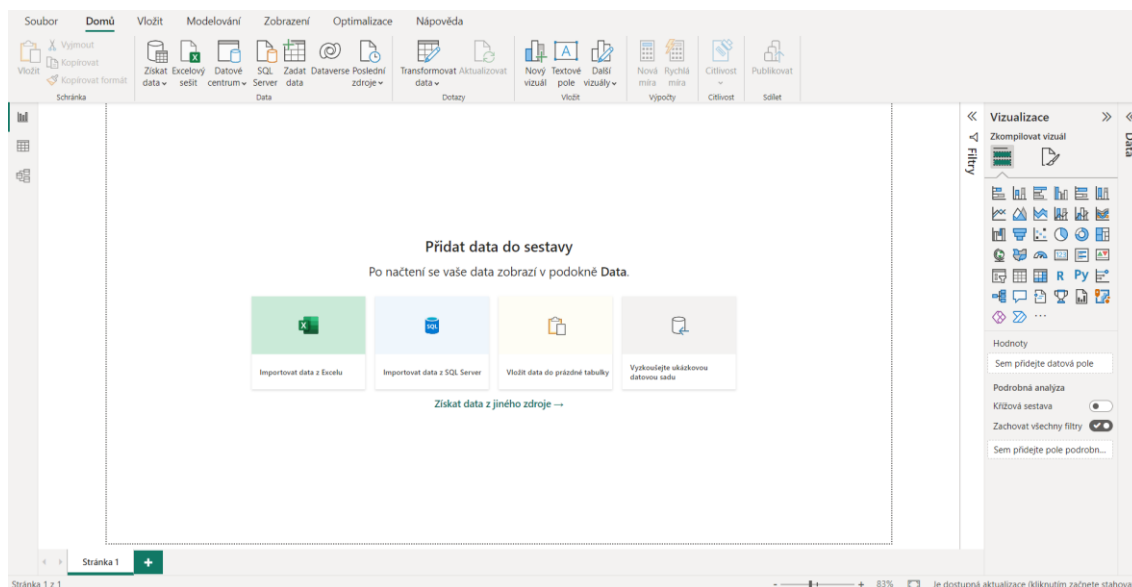
1.13 Nástroje BI

Tato kapitola se zaměřuje na dva specifické nástroje sloužící pro vizualizaci dat, a to Power BI a PowerPivot.

1.13.1 Power BI

Power BI je nástroj od Microsoftu, který slouží jako řešení obchodní analytiky, poskytující komplexní možnosti pro vizualizaci dat a vytváření reportů. Umožňuje uživatelům připojit se k široké škále datových zdrojů, transformovat a modelovat data, a následně vytvářet grafy, mapy a další vizualizace pro intuitivní prezentaci získaných znalostí.

Power BI umožňuje import dat z různých zdrojů, jako jsou Excel, SQL databáze, cloudové služby a mnoho dalších. Po načtení dat mohou uživatelé využívat funkce Power Query pro úpravu a čištění načtených dat, což může zahrnovat například filtrování, řazení a přidávání nových výpočetních sloupců. V Power BI je možné pracovat také vs víceúrovňovým modelováním, kde se mohou definovat vztahy mezi tabulkami a vytvářet složité datové modely.



Obr. 11: Uživatelské prostředí Power BI (Zdroj vlastní zpracování)

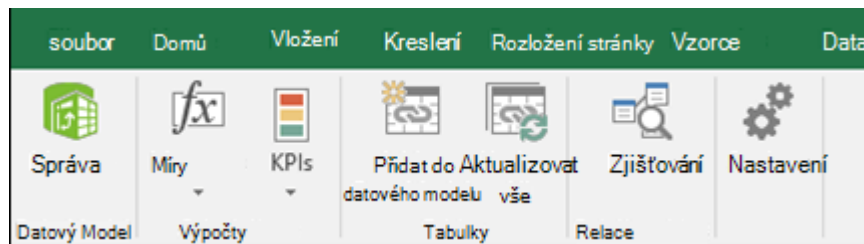
Díky vestavěné funkci DAX (Data Analysis Expressions) mohou uživatelé vytvářet pokročilé výpočetní funkce pro analyzování dat. Tyto výpočty mohou být použity pro tvorbu dynamických reportů a dashboardů, které poskytují aktualizované informace v reálném čase.

Power BI nabízí i možnosti sdílení a publikace reportů a dashboardů, což usnadňuje spolupráci a přístup k informacím napříč organizací. Uživatelé mohou vytvořené reporty a vizualizace snadno sdílet napříč organizací či zveřejnit na webu, což z Power BI dělá silný nástroj pro podnikovou inteligenci a sdílení informací.

Další významnou vlastností Power BI je interaktivita a možnost uživatelům interaktivně pracovat s daty přímo ve vizualizacích, což zahrnuje filtrování, drill-down do podrobnějších vrstev dat, nebo přizpůsobování pohledu podle specifických potřeb a otázek. [10][11][12]

1.13.2 PowerPivot

PowerPivot je doplněk Microsoft Excelu, který rozšiřuje jeho datové modelovací a analytické schopnosti. Umožňuje uživatelům pracovat s velkými objemy dat a spojovat informace z různých zdrojů do jednoho komplexního datového modelu přímo v Excelu.



Obr. 12: Karta PowerPivot v Excelu (Zdroj vlastní zpracování)

V rámci PowerPivot je možnost načíst data, ať už přímo z lokálních souborů, jako je Excel, nebo z různých externích zdrojů, jako jsou databáze SQL, datové služby OData, nebo dokonce přímo z cloudových služeb. Po importu dat může uživatel provádět pokročilou transformaci a úpravu dat pomocí Power Query, což je nástroj integrovaný jak do Excelu.

V PowerPivot mohou uživatelé vytvářet vztahy mezi datovými tabulkami a využívat pokročilé funkce DAX pro vytváření vlastních výpočtů a měřítek. To umožňuje analyzovat data s větší flexibilitou a hloubkou, než je to možné v standardním Excelu.

PowerPivot se také vyznačuje schopností vytvářet komplexní kontingenční tabulky a grafy, které umožňují prozkoumávat a vizualizovat data v mnoha různých rozměrech. Tyto interaktivní vizualizace mohou pomoci odhalit vzory a trendy, které by mohly být skryté v surových datech.

V PowerPivotu se mohou uživatelé Excelu ponořit do hlubších datových analýz a vytvářet sofistikované reporty a dashboardy bez potřeby pokročilých technických dovedností. To z PowerPivotu dělá silný nástroj pro obchodní analytiku přímo v ruce koncových uživatelů, poskytující jim možnost efektivně pracovat s daty a objevovat podnikové insighty. [13][14]

2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Tato část práce se zabývá informacemi o společnosti a její analýzou, pro kterou bude navrhováno dílčí řešení. V kapitole je obsaženo

2.1 Informace společnosti

2.1.1 Popis společnosti

Společnost, která si nepřeje být jmenována působí na českém trhu 20 let a poskytuje služby zaměřené na poradenskou činnost v oblasti čerpání dotací. Společnost se současně věnuje celému průběhu projektů od podání žádostí až po samotnou realizaci projektu. Mezi hlavním klienty patří obce, firmy ale i fyzické osoby. Společnost si zakládá na kvalitě jejich služeb každoročně pomůže úspěšně realizovat desítky projektů.

Firma má pobočky napříč celou republikou a nachází se v téměř všech krajských městech. V současnosti má cca 100 zaměstnanců, z nichž největší část tvoří projektový manažeři, obchodní manažeři a právníci.



Obr. 13: Rozložení poboček (Zdroj: vlastní zpracování)

2.1.2 Předmět podnikání

Předmětem podnikání společnosti je poskytování komplexních služeb v oblasti čerpání dotací. Jedna z hlavních činností je dotační poradenství, kde je společnost schopna

poskytnout služby od počátku projektu, vyhodnocení záměru projektu, vyplnění žádostí o dotace, vypracování studie proveditelnosti skrze tvorbu projektové dokumentace výběrově řízení zhotovitele až po samotnou realizaci projektu.

2.2 McKinseyho 7S

McKinseyho model 7S je analytická technika používaná pro zhodnocení vnitřního prostředí společnosti. Tento model analyzuje 7 zásadních faktorů: Strategie, Struktura, Systémy, Styl vedení, Spolupracovníci, Schopnosti a Sdílené hodnoty.

2.2.1 Strategie

Strategické cíle společnosti jsou poskytování co nejkvalitnějších služeb svým klientům, jak stávajícím, tak nově přichozím klientům. Současně rozšířit svoje pole působnosti o další služby.

2.2.2 Struktura

Společnost se skládá ze čtyř hlavních oddělení:

- Projektové oddělení – Stará se o samotnou přípravu a tvorbu projektu vyhodnocení dotační možností záměru, přípravu žádostí, vytvoření studie proveditelnosti, projektové dokumentace a všech dalších potřebných dokumentů pro získání dotace. Současně se starají o to, aby byl projekt úspěšně realizován. Skládá se vždy z vedoucího, který má vždy na starost několik projektů. Na projektech s ním vždy spolupracuje pár externistů.
- Obchodní oddělení – Reprezentují obchodní manažeři jejichž úkolem je navázat smluvní vztahy s klienty.
- Právní oddělení – Úkolem právního oddělení je kontrola smluv, aby vše bylo dle pravidel poskytovatelů dotací a nenastaly žádné právní problémy.
- Office – vedení společnosti, IT, administrativu, mzdové a účetní oddělení

2.2.3 Systémy

Zaměstnanci ve společnosti využívají ke své práci stolní počítače, telefony, tiskárny s operačním systémem Microsoft Windows a kancelářský balík Microsoft Office. Zaměstnanci v rámci společnosti spolu komunikují buď osobně nebo přes email anebo

přes komunikační aplikaci Slack. Komunikace s klienty probíhá převážně přes email či telefonní hovory.

2.2.4 Styl vedení

Společnost si zakládá na transparentní komunikaci. Manažeri projevují otevřenost a poskytují konstruktivní zpětnou vazbu. Zaměstnanci se nebojí sdělit vedení svoje problémy, a komunikace mezi odděleními je zcela otevřená. Vedoucí projektů pravidelně rozdělují úkoly podřízeným. Obvykle má vedoucí na starost několik projektů, na nichž spolupracuje společně s několika externisty či jinými kolegy.

2.2.5 Spolupracovníci

Zaměstnanci společnosti jsou vybíráni podle odborných znalostí a zkušeností. Nejvíce se dbá na pečlivost práce a komunikační dovednosti. Práce ve společnosti se skládá z velké části z komunikace s klienty a přípravě řešení na míru podle potřeby. Firma neustále najímá nové posily, a to jak na stálé úvazky, tak i z řad vysokoškolských studentů na částečné úvazky. Ve společnosti panuje příjemné prostředí všichni zaměstnanci si vzájemně tykají a jsou se ochotni na cokoli zeptat a s čímkoliv si pomoci.

2.2.6 Schopnosti

Společnost si zakládá na kvalitě jejich služeb, a tak je pro ni nejdůležitější pečlivost práce a komunikační dovednosti. Umí vyhodnocovat jednotlivé části projektu a na základě nich vypracovat potřebnou dokumentaci potřebnou pro žádost o dotaci. Věří v model, kde seniorní zaměstnanci předají svoje znalosti a zkušenosti služebně mladším kolegům. Svoje zaměstnance si vybírá převážně z řad absolventů či studentů vysokých škol.

2.2.7 Sdílené hodnoty

Pro společnost je nejdůležitější kvalita jejich služeb a s tím i spojený počet úspěšně realizovaných projektů. Zároveň se klade důraz na vnitřní firemní prostředí, jak se zaměstnanci cítí v práci a jaké vztahy mají mezi sebou, proto pravidelně pořádají firemní teambuildingové akce.

2.3 Aktuální práce s daty

2.3.1 Informační systém

Společnost disponuje vlastním informačním systémem, který byl vytvořen na míru a má podobu webové aplikace. Všichni uživatelé informačního systému mají vlastní přístupové kódy pro přihlášení.

Informační systém je využíván všemi odděleními. Primární funkce systému slouží k evidenci klientů, schůzek, smluv. Dále pak k evidenci osobních věcí a to docházky, úkolů, měsíčních výkazů, dovolené. Jedna z hlavních funkcí je kalendář, kde se evidují jednotlivé schůzky, termíny odevzdání projektů, termíny dovolých.

2.3.2 Zpracování dat

Veškerá data jsou aktuálně ukládána na server odkud jsou sdílena všem zaměstnancům přes společný disk. Hlavní nevýhodou tady je že databáze dat není přímo propojená s informačním systémem a přístup datům na serverech je nutný přes vzdálený přístup to může ztěžovat práci zaměstnancům na home office.

Většina informací o projektech a stavu jednotlivých projektů je sdílena v excelovských tabulkách. Informace jsou v tabulkově sestavených přehledech, které taktéž nejsou propojeny s informačním systémem a zaměstnanci si je musí otvírat samostatně. Nenachází se zde grafy ani jednoduché části porovnání však zde by se dali najít možnosti pro využití analýzy a jiných nástrojů Business intelligence.

2.4 SWOT analýza

V této části budou rozebrány silné a slabé stránky společnosti společně s hrozbami a příležitostmi, které jsou s touto společností spojeny.

2.4.1 Silné stránky

- Odborná expertíza
- Zkušenost s veřejným sektorem
- Dobré vztahy s klienty
- Přehlednost informačního systému

2.4.2 Slabé stánky

- Závislost na dotacích
- Závislost na odborných projektových manažerech
- Přehledy jsou tvořené pouze v Microsoft Excelu.
- Nedostatečná analýza nových dat
- Nezkušené uživatele
- Složitý přístup k informacím

2.4.3 Příležitosti

- Růst poptávky po čerpání dotací
- Diverzifikace finančních příjmů
- Analýza historických dat

2.4.4 Hrozby

- Změny v dotacích
- Konkurenční tlak
- Vlivy ekonomické nestability
- Obtížná interpretace reportů Business intelligence

2.5 Výstupy analýzy současného stavu

V této kapitole byly popsány základní informace o společnosti a byly provedeny analýzy McKinseyho 7S a SWOT analýza. Z analýz nám vyplynulo, že je zde hodně aspektů pro zlepšení a že aplikace Business intelligence by mohla společnosti pomoci v mnoha ohledech.

V současné době společnost nevykonává analýzu klientů a historických údajů o nich. Tím pádem ztrácí možnost zhodnocení, jak oslovit různé klientské skupiny podle klíčových kritérií. Taková analýza by byla pro marketing firmy cenným nástrojem pro získání nových klientů, avšak aktuálně ji nevyužívá.

V následujících krocích by se společnost měla zaměřit na důkladnou analýzu stávajících i minulých klientů, s cílem odhalit klíčové faktory, které vedly k jejich rozhodnutí

opustit naše služby či přejít ke konkurenci. Tato analýza by měla zahrnovat sběr a vyhodnocení dat týkajících se demografie klientů, typů a rozsahu využívaných služeb, stejně jako jejich spokojenosti s poskytovanými službami.

V další části této práce se zaměřím na to, jak může společnost efektivně implementovat nástroje Business Intelligence. Cílem je vytvořit datový model, který umožní lepší shromažďování a analýzu dat, což následně přispěje ke zlepšení správy vztahů s klienty. Tento přístup by měl významně zefektivnit marketingové strategie tím, že umožní lépe cílit na potenciální klienty a personalizovat komunikační aktivity.

Kromě toho, integrace Business Intelligence by mohla vést k výraznému zlepšení klientského servisu. Díky pokročilým analytickým nástrojům bude firma moci lépe rozumět potřebám klientů a přizpůsobit služby tak, aby přesně odpovídaly specifickým potřebám klientů. Toto by nejen mohlo zvýšit spokojenost klientů, ale také posílit konkurenceschopnost organizace.

3 VLASTNÍ NÁVRH ŘEŠENÍ

V úvodu návrhu řešení aplikace Business Intelligence je vhodné zdůraznit klíčové výzvy, před kterými tato firma stojí, a potřebou efektivního a inovativního přístupu k řešení těchto problémů.

Tato kapitola se zaměřuje na návrh řešení, které je určeného pro analýzu a reporting projektů. Cílem je vytvořit model dat jednotlivých projektů, který umožní společnosti nejen sledovat postup a výkonnost jednotlivých projektů, ale také poskytovat hlubší analýzy, jež mohou pomoci při strategickém rozhodování.

3.1 Přístup k návrhu

Při návrhu datového modelu zaměřeného na analýzu a reporting je zásadní začít s jasnou definicí cílů a požadavků. Tento krok zahrnuje podrobné konzultace s klíčovými uživateli, což zajistí, že všechny potřeby jsou správně pochopeny a zdokumentovány.

Důležitým aspektem je výběr vhodné architektury datového modelu, aby byl model efektivní pro dotazování a snadnou interpretaci dat. V rámci modelu musí být jasně definované tabulky dimenzí a faktů, které jsou klíčové pro analýzu a reporting. Je zásadní, aby byl model dostatečně flexibilní a škálovatelný, což umožní přizpůsobení se budoucím změnám bez nutnosti kompletního přepracování.

Cílem tohoto návrhu je vymežit hlavní cíle a rozsah, které budou použity při navrhování modelu. Tento návrh bude sloužit jako výchozí bod pro vytvoření datového modelu, který dokáže splnit požadavky uživatelů a přidat hodnotu společnosti. Samotný návrh se bude zaměřovat na identifikaci potřeb uživatelů, analýzu dat a procesů, a zajištění bezpečnosti a integrity dat. Postupy použité při návrhu budou zvoleny s ohledem na optimální výkonnost a efektivitu modelu.

3.1.1 Identifikace entit

Před samotným návrhem je nezbytné identifikovat a definovat klíčové entity, které budou tvořit základ modelu. Tyto entity jsou pro aplikaci Business Intelligence důležité, a je mezi nimi třeba správně definovat vztahy, aby bylo možné efektivně ukládat a

analyzovat data. V kontextu analýzy a reportingu projektů jsem definoval tyto základní entity:

Název entity	Popis entity
Dim_Datum	Obsahuje časové údaje (den, měsíc, rok)
Dim_Klient	Informace o klientech
Dim_Program	Informace o programech
Dim_Zamestnanec	Informace o zaměstnancích
Dim_Smlouvy	Informace o smlouvách
Dim_Lokace	Geografické informace
Projekt	Evidence projektů

Tabulka 1: Seznam entit (Zdroj: vlastní zpracování)

3.2 Návrh datového modelu

Primárním cílem tohoto modelu není historizace dat, ale především centralizace dat, která dopomůže k usnadnění a zefektivnění budoucích projektů. Tento model byl zkonstruován tak, aby efektivně sjednotil data z různých interních a centralizoval tak informace na jednom místě.

Datový model se stal základním prvkem v úsilí o integraci rozsáhlého spektra dat souvisejících s projekty. Klíčovou součástí tohoto přístupu bylo vytvoření srozumitelných dimenzí a faktových tabulek, které jsou schopny podporovat komplexní dotazy a analýzy s minimálními nároky na výpočetní zdroje.

3.2.1 Dimenzionální modelování

V rámci dimenzionálního modelu pro datový sklad, zaměřený na analytické a reportovací procesy. Cílem bylo vytvořit strukturovaný, intuitivní a efektivně dotazovatelný model, který usnadní analýzu a reportování.

Základním krokem bylo identifikování hlavních dimenzí, jako jsou Dim_Datum, Dim_Lokace, Dim_Klient, a další, které odrazí základní aspekty a perspektivy důležité pro analýzu. Naše snaha byla zaměřena na vytvoření schématu hvězdy, kde centrální faktovou tabulkou je Projekt, která obsahuje klíčová data o jednotlivých projektech a je propojena s dimenzionálními tabulkami.

Během návrhu jsme kladli důraz na to, aby data v modelu byla dostatečně detailní pro podporu precizních analýz, zároveň však umožňovala sumarizace pro obecnější přehledy. Zároveň byla prioritou stanovení jednotných a srozumitelných pravidel pro pojmenování, což zajišťuje, že model je jasně srozumitelný a snadno použitelný.

Výsledkem je dimenzionální model, který poskytuje pevný základ pro analýzy výkonnosti projektů, interakce s klienty a efektivitu vnitřních procesů v organizaci.

Návrhy jednotlivých tabulek jsou popsány níže:

Dim_Datum

Tato dimenze obsahuje informace o datu, jednotlivých měsících, čtvrtletích a letech. Je ideální pro analýzu trendů a vzorců v čase. Každý záznam je unikátně identifikován pomocí Datum, který slouží jako primární klíč. Tato struktura umožňuje snadno filtrovat podle časových období. U této tabulky bude využito hierarchizace, která je založena na chronologickém pořadí:

Rok → Čtvrtletí → Měsíc → Datum

Dim_Datum	
PK	Datum
	Mesic
	Ctvrletí
	Rok

Obr. 14: Tabulka Dim_Datum (Vlastní zpracování)

Dim_Lokace

V této dimenzi jsou obsaženy geografické údaje, jedná se o názvy obcí, okresů a krajů. Každá lokace je jedinečně identifikována ID_Lokace. Tato dimenze je klíčová pro geografické analýzy a umožňuje analyzovat data na různých úrovních geografického rozdělení. Stejně jako u časové dimenze i tady budeme využívat hierarchizaci. Struktura hierarchizace využívá od nejmenších jednotek (obce) k větším (okresy, kraje):

Kraj → Okres → Obec

Dim_Lokace	
PK	ID_Lokace
	Obec
	Okres
	Kraj
	Typ_regionu

Obr. 15: Tabulka Dim_Lokace (Vlastní zpracování)

Dim_Klient

V dimenzi Klient jsou zaznamenány informace o klientech, včetně názvu klienta, kontaktní osoby, emailu, telefonu a sídla. Primární klíč ID_Klient zajišťuje jedinečnost záznamů. Tato dimenze je důležitá pro správu vztahů s klienty a analyzování obchodních transakcí.

Dim_Klient	
PK	ID_Klient
	Nazev_klienta
	Kontakni_osoba
	Email
	Telefon
	Sídlo

Obr. 16: Tabulka Dim_Klient (Vlastní zpracování)

Dim_Zamestnanec

Dimenze Zamestnanec obsahuje osobní údaje zaměstnanců. Každý zaměstnanec je unikátně identifikován ID_Zamestnanec. Za pomoci této dimenze bude možné spravovat lidské zdroje, alokaci pracovníků na projektech a analyzovat výkonnosti jednotlivých zaměstnanců.

Dim_Zamestnanec	
PK	ID_Zamestnanec
	Jmeno
	Prijmeni
	Pozice
	Oddeleni
	Telefon
	Email

Obr. 17: Tabulka Dim_Zamestnanec (Vlastní zpracování)

Dim_Smlouvy

Dimenze Smlouvy zaznamenává klíčové informace o smlouvách, včetně data uzavření, celkové hodnoty a aktuálního stavu smlouvy (například aktivní, ukončená). Primární klíč ID_Smlouva zajišťuje unikátnost každého záznamu. Tato dimenze je zásadní pro sledování finančních transakcí a hodnocení výkonnosti smluv v čase.

Dim_Smlouvy	
PK	ID_Smlouvy
	Datum
	Hodnota
	StavSmlouvy

Obr. 18: Tabulka Dim_Smlouvy (Vlastní zpracování)

Dim_Program

Tato dimenze zachycuje detaily o různých programech, včetně poskytovatele, názvu výzvy, čísla výzvy, data začátku a konce a podmínek programu. Primární klíč ID_Program zajišťuje unikátnost záznamu. Tato dimenze je klíčová pro sledování a analýzu různých programů a jejich vlivu na projekty.

Dim_Program	
PK	ID_Program
	Poskytovatel
	Nazev_vyzvy
	Cislo_vyzvy
	Datum_Zacatek
	Datum_Konec
	PodminkyProgramu

Obr. 19: Tabulka Dim_Program (Vlastní zpracování)

Dim_Ukol

Jednotlivé úkoly jsou v této dimenzi zaznamenány s unikátním identifikátorem ID_Ukol. Každý úkol je spojen s projektem, má svůj název, popis, datum zahájení a ukončení, a stav (např. v procesu, dokončený). Tato dimenze umožňuje sledování postupu a efektivity práce na projektech.

Dim_Ukol	
PK	ID_Ukol
	ID_Projekt
	Nazev_ukolu
	Popis_ukolu
	Datum_zahajeni
	Datum_ukonzeni
	Stav

Obr. 20: Tabulka Dim_Ukol (Vlastní zpracování)

Dim_Smlouvy

Dimenze Smlouvy zaznamenává klíčové informace o smlouvách, včetně data uzavření, pevné a úspěšnostní částky (Fixed_Fee, Success_Fee). Primární klíč ID_Smlouva zajišťuje unikátnost každého záznamu. Tato dimenze je zásadní pro sledování finančních transakcí a hodnocení výkonnosti smluv v čase.

Dim_Smlouvy	
PK	ID_Smlouvy
	Datum
	Fixed_Fee
	Succes_Fee

Obr. 21: Tabulka Dim_Smlouvy (Vlastní zpracování)

Projekt

Tabulka Projekt se jeví jako hlavní část datového modelu, který umožňuje kompletní pohled na realizované projekty organizace. Jedinečný identifikátor každého projektu, označený jako ID_Projekt, slouží jako klíčový prvek pro sledování a analýzu projektu v rámci komplexního datového prostředí. Informace o začátku a konci projektu, reprezentované sloupci Datum_zahajeni a Datum_ukonzeni, jsou klíčové pro efektivní plánování a hodnocení průběhu a výkonnosti projektů v časovém horizontu.

Důležitou roli v tabulce hrají atributy, které spojují tabulku Projekt s dalšími klíčovými dimenzemi, jako jsou Dim_Program (ID_Program), Dim_Klient (ID_Klient), Dim_Smlouva (ID_Smlouva) a Dim_Lokace (ID_Lokace). Tyto vazby jsou zásadní nejen pro komplexní analýzu projektů, ale rovněž umožňují podrobnější pochopení faktorů, které mají vliv na jeho úspěšnost.

Analýza projektů se rozšiřuje o identifikátor vedoucího zaměstnance (ID_Zamestnanec), což otevírá možnosti pro detailní zkoumání efektivity využití interních zdrojů. Finanční parametry projektů jsou obsaženy v celkových příjmech (Prijem_celkem) a objem získaných dotací (Vyse_dotace), ty představují klíčové ukazatele pro posuzování ekonomické efektivity a úspěchu projektů. Tyto indikátory jsou zásadní pro komplexní hodnocení finanční výkonnosti projektů a určují strategické směry pro zvýšení efektivity projektového řízení.

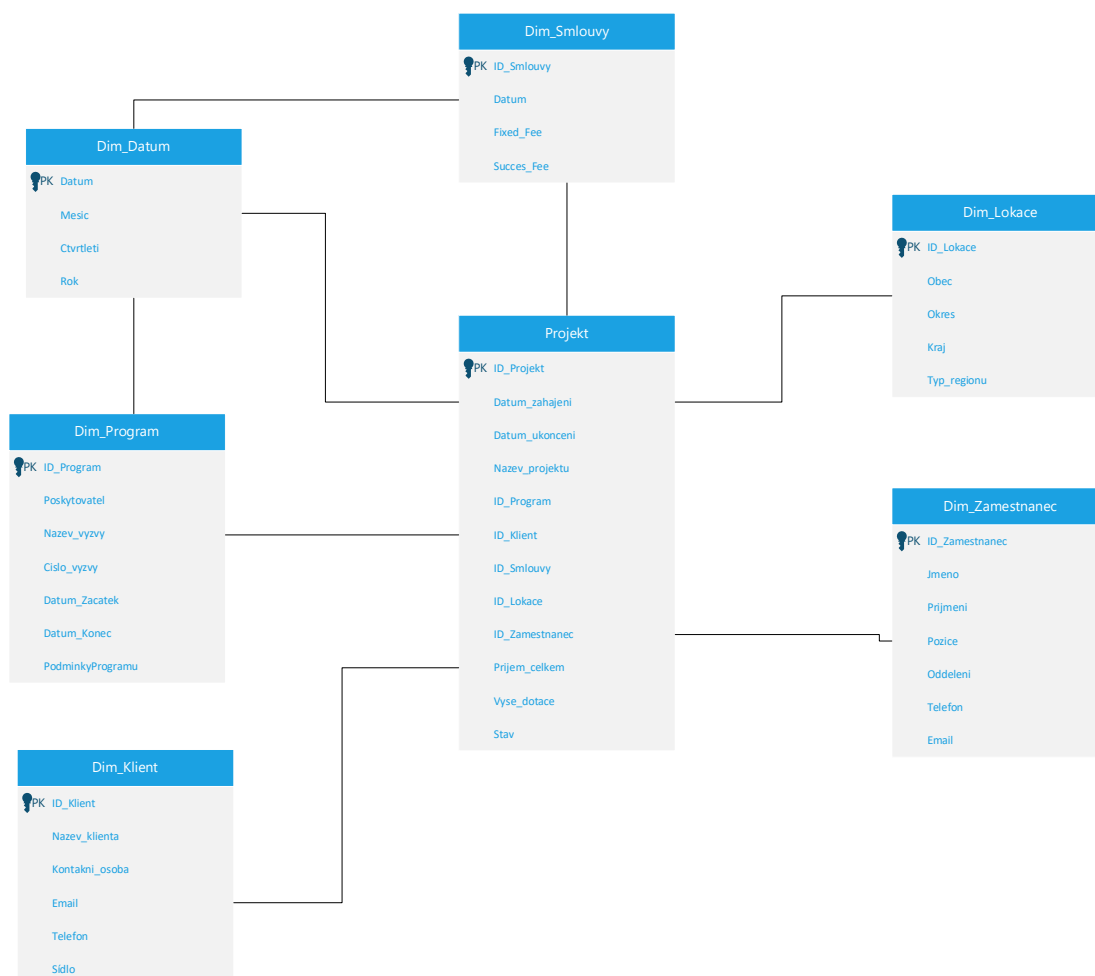
Atribut Stav projektu reflektuje současnou fázi projektu v jeho životním cyklu, což je kritické pro jeho řízení.

Tato tabulka představuje klíčový prvek datového modelu, který díky integraci s ostatními dimenzemi poskytuje neocenitelný zdroj informací pro efektivní řízení.

Projekt	
PK	ID_Projekt
	Datum_zahajeni
	Datum_ukonceni
	Nazev_projektu
	ID_Program
	ID_Klient
	ID_Smlouvy
	ID_Lokace
	ID_Zamestnanec
	Prijem_celkem
	Vyse_dotace
	Stav

Obr. 22: Tabulka Projekt (Vlastní zpracování)

3.2.2 Schéma datového modelu



Obr. 23: Návrh datového modelu (Vlastní zpracování)

3.3 Implementace návrhu

Tato část se zaměřuje na proces implementace datového modelu do Power BI, pro účely analýzy dat. Návrh samotného modelu byl již popsán výše. Proto přejdeme k samotnému načtení dat. Data pro tento model jsou uložena v Excelových souborech, což vyžaduje efektivní procesy importu a transformace dat před jejich analýzou. Pro potřeby našeho modelu jsme vybraly pouze relevantní tabulky.

ID_Projekt	Datum	ID_Program	ID_Klient	ID_Smluvy	ID_Lokace
P_1	04.01.2021	PR_84	K_367	SML_1	L_234
P_2	04.01.2021	PR_86	K_270	SML_2	L_209
P_3	04.01.2021	PR_83	K_270	SML_3	L_209
P_4	04.01.2021	PR_83	K_100	SML_4	L_15
P_5	04.01.2021	PR_83	K_6	SML_5	L_132
P_6	04.01.2021	PR_66	K_482	SML_6	L_252
P_7	04.01.2021	PR_65	K_188	SML_7	L_252
P_8	04.01.2021	PR_3	K_73	SML_8	L_139
P_9	04.01.2021	PR_81	K_183	SML_9	L_142
P_10	04.01.2021	PR_81	K_291	SML_10	L_222
P_11	04.01.2021	PR_81	K_207	SML_11	L_169
P_12	11.01.2021	PR_1	K_154	SML_12	L_115
P_13	11.01.2021	PR_32	K_183	SML_13	L_142
P_14	11.01.2021	PR_84	K_224	SML_14	L_246
P_15	11.01.2021	PR_40	K_140	SML_15	L_101
P_16	18.01.2021	PR_58	K_193	SML_16	L_151
P_17	18.01.2021	PR_70	K_190	SML_17	L_252
P_18	18.01.2021	PR_31	K_44	SML_18	L_28
P_19	18.01.2021	PR_14	K_496	SML_19	L_309
P_20	18.01.2021	PR_14	K_496	SML_20	L_309
P_21	18.01.2021	PR_36	K_652	SML_21	L_375
P_22	18.01.2021	PR_84	K_88	SML_22	L_15
P_23	25.01.2021	PR_76	K_165	SML_23	L_129

Obr. 24: Import dat v Power BI (Zdroj: Vlastní zpracování)

Po importu je důležité přezkoumat a případně upravit datové typy sloupců, aby odpovídaly našemu datovému modelu, k tomu nám pomohl nástroj Power Query. Například datумы, aby byly ve formátu datumu, finanční hodnoty jako čísla atd. V Power Query jsem provedl všechny potřebné kroky pro čištění dat, včetně odstranění nepotřebných sloupců, opravy chybných záznamů a sjednocení formátu u textových atributů. Jako další následovalo definování vztahů mezi jednotlivými dimenzemi a faktovými tabulkami. To umožní efektivní analýzu dat pomocí relací mezi tabulkami. Důležité bylo také nastavit hierarchie ve vhodných tabulkách.

Dim_Lokace	Dim_Datum
ID_Lokace	Datum
Kraj	Měsíc
Obec	Rok
Okres	Rok Hierarchie
Kraj Hierarchie	Rok
Kraj	Měsíc
Okres	Datum
Obec	

Obr. 25: Hierarchie v tabulkách Dim_Lokace a Dim_Datum (Zdroj: Vlastní zpracování)

Po načtení a transformaci dat je Power BI připravené na samotnou tvorbu reportů a vizualizací dat.

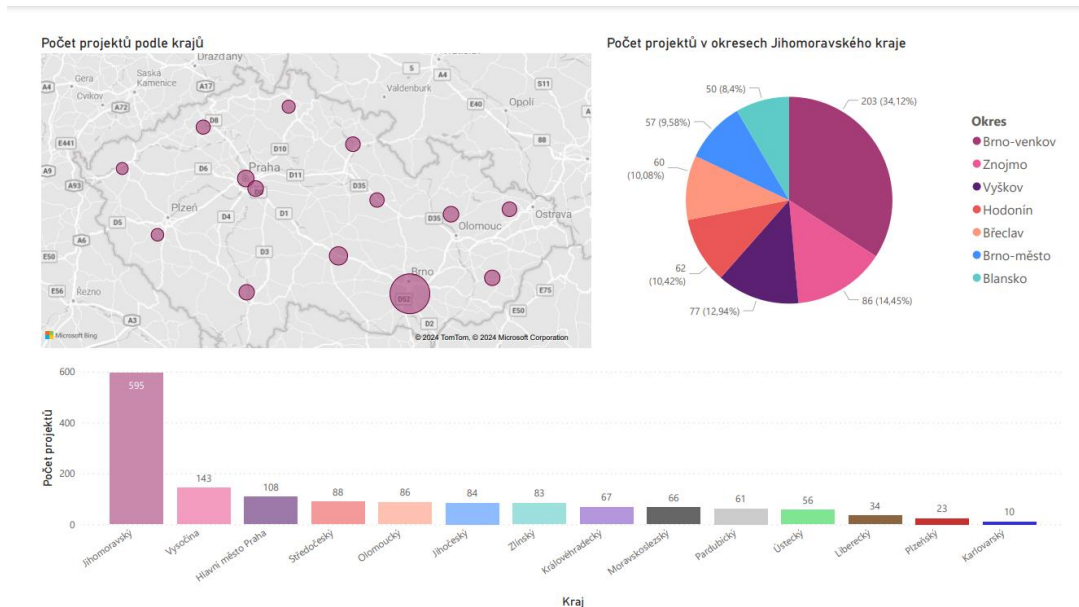
3.4 Reporting

V poslední části jsem se věnoval návrhu reportů a dashboardů v Power BI, které slouží jako klíčový nástroj pro analýzu a vizualizaci dat. Tyto reporty jsou navrženy tak, aby podporovaly rozhodovací procesy a strategické plánování. Efektivní využití reportingových nástrojů a analýz umožní lépe zlepšit interní procesy či hlouběji pochopit potřeby a chování klientů.

Prostředí Power BI je velice intuitivní a uživatelsky přívětivé, což usnadňuje tvorbu sestav a vizualizací dat. Platforma umožňuje efektivní kombinaci různých typů vizualizací pomocí jednoduchého rozhraní, čímž zjednodušuje interpretaci dat a odhalování skrytých vzorců. Díky bohaté nabídce pokročilých analytických funkcí, které poskytují flexibilitu a hloubku analýzy.

Nyní se zaměříme na konkrétní analýzy u jednotlivých vizuálů bude popis, jaké informace obsahuje a k čemu mohou být použity.

3.4.1 Analýza geografických informací



Obr. 26: Vizuál geografických informací (Vlastní zpracování)

Na tomto vizuálu je vidět komplexní vizuální analýza rozdělení počtu projektů v rámci České republiky, která jsou zobrazena pomocí mapy, sloupcového grafu a koláčového grafu.

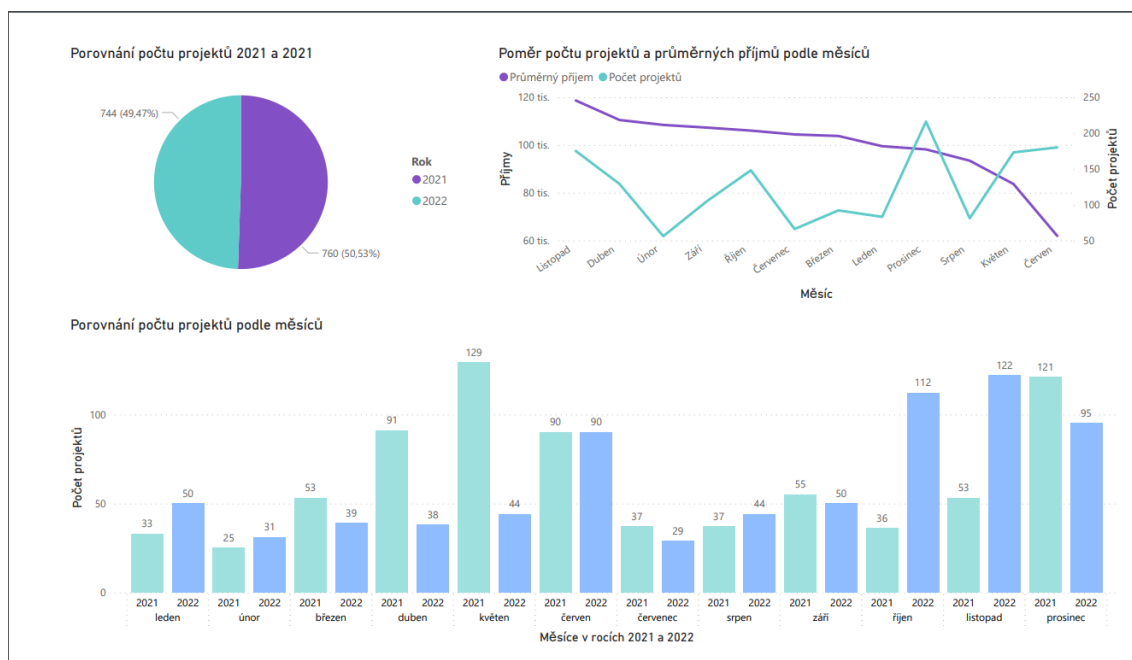
V první části se nachází vizualizace mapy s kruhovými bublinami, které demonstrují geografické rozložení projektů napříč různými kraji, s největší koncentrací projektů v Jihomoravském kraji. Velikost kruhů je přímo úměrná počtu projektů v každém kraji, čímž je ihned patrná oblast s největším podílem projektů.

V druhé části je sloupcový graf, který poskytuje podrobnější kvantitativní pohled a rychlé porovnání počtu projektů mezi jednotlivými kraji. Tady jde vidět konkrétní náskok v Jihomoravském kraji, což může naznačovat vyšší poptávku po službách organizace nebo větší přítomnost agentury v této oblasti.

Poslední část, koláčový graf, cílí na Jihomoravský kraj a rozkládá projekty do jednotlivých okresů. Z tohoto grafu je zřejmé, že Brno-město má největší podíl na celkovém počtu projektů, což poukazuje na vysokou koncentraci aktivit v tomto městském okrese.

Tyto analýzy jsou nejen cenné pro interní hodnocení společnosti, ale také pro vnější komunikaci s klienty a partnerství. Analýza jasně říká, že největší podíl projektů společnosti tvoří Jihomoravský kraj to může sloužit jako indikátor pro zacílení marketingových nástrojů a působení společnosti v jiných regionech. Rovněž poskytuje základ pro zlepšení klientům poskytovaných služeb a může pomoci při vytváření cílených nabídek pro specifické regiony.

3.4.2 Časová analýza



Obr. 27: Vizuál časových informací (Vlastní zpracování)

Tento vizuál zobrazuje tři grafy, které se zabývají analýzou počtu projektů v organizaci za dva různé roky (2021 a 2022) a srovnávají měsíční výkonnost z hlediska počtu projektů a průměrných příjmů.

První graf, koláčový graf, porovnává celkový počet projektů mezi roky 2021 a 2022. Ukazuje mírný nárůst v počtu projektů v roce 2022 (760 projektů, tvořící 50,53% z celkového počtu) oproti roku 2021 (744 projektů, tvořící 49,47% z celkového počtu). Tato vizualizace je užitečná pro okamžité zjištění, zda došlo k zvýšení či snížení činnosti organizace z roční perspektivy.

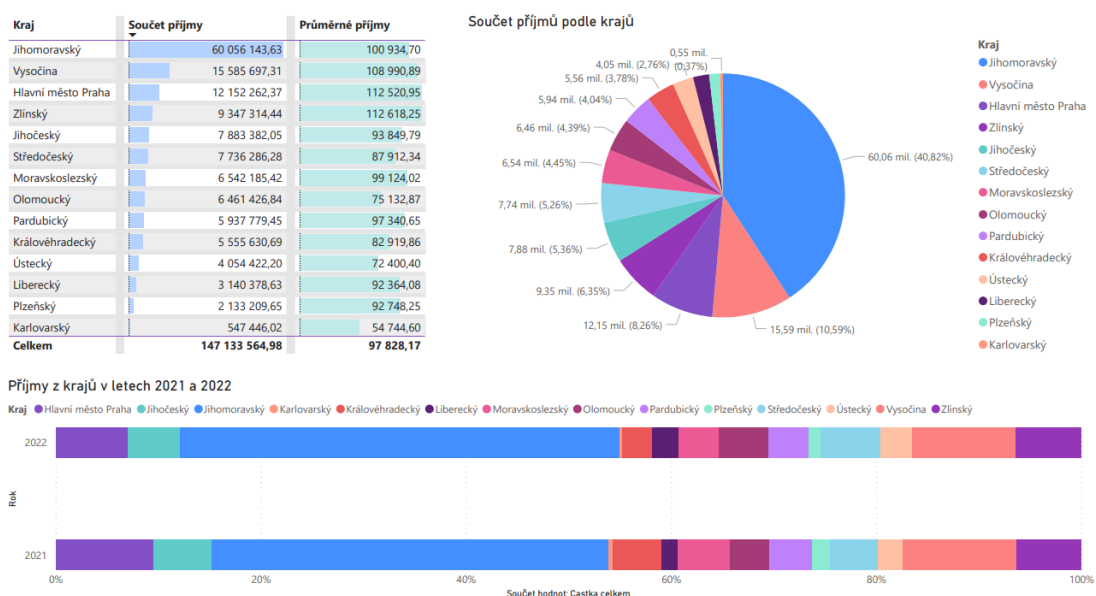
Druhý graf je sloupcový graf a představuje měsíční srovnání počtu projektů mezi roky 2021 a 2022. Z grafu je patrné, že některé měsíce, jako je květen a říjen, došlo ke značnému nárůstu v počtu projektů v roce 2022 ve srovnání s rokem 2021. Tento typ analýzy nám pomůže identifikovat sezónní trendy a měsíce s vysokou nebo nízkou aktivitou, což může informovat plánování a alokaci zdrojů.

Třetí graf je kombinovaný graf, který porovnává měsíční počet projektů s průměrnými příjmy v těchto měsících. Zobrazuje se zde závislost mezi počtem projektů a příjmy,

ačkoliv se nejedná vždy o přímou. Například, i když byl počet projektů v srpnu a září nižší, průměrné příjmy byly v těchto měsících na vyšší úrovni. Tento graf může pomoci organizaci lépe pochopit vztah mezi pracovní zátěží a příjmy a může poukázat na efektivitu nebo ziskovost jednotlivých projektů.

Tato kombinace grafů umožňuje organizaci poskytnout komplexní přehled o její výkonnosti v čase. Management může tato data využít pro posouzení, zda je současná strategie účinná, nebo zda jsou potřebné úpravy pro zvýšení počtu projektů nebo příjmů v určitých obdobích roku.

3.4.3 Finanční analýza



Obr. 28: Vizualizace finanční analýzy (Vlastní zpracování)

Na tomto vizuálu je zobrazena finanční analýza, která zobrazuje distribuci příjmů mezi různými kraji České republiky a porovnává tyto příjmy mezi roky 2021 a 2022.

První část je tabulka, která uvádí součet a průměrné příjmy pro každý kraj. Jihomoravský kraj má nejvyšší součet příjmů a také jeden z nejvyšších průměrných příjmů, což značí silnou ekonomickou aktivitu v tomto regionu. Naopak Karlovarský kraj má jak nejnižší součet příjmů, tak i průměrné příjmy. Tato tabulka může pomoci

určit regionální aktivity a je zásadní pro alokaci zdrojů a plánování regionálního marketingu.

Druhá část, koláčový graf, poskytuje vizualizaci procentuálního zastoupení příjmů od každého kraje ve vztahu k celkovým příjmům. Graf zdůrazňuje dominantní postavení Jihomoravského a Hlavního města Prahy, které společně tvoří více než polovinu všech příjmů, které naznačují jejich zásadní roli ve společnosti.

Třetí část, sloupcový graf, zobrazuje procentuální změny v příjmech mezi roky 2021 a 2022 pro každý kraj. Z grafu je patrné, že v některých krajích došlo k značnému nárůstu (např. v Jihomoravském kraji), zatímco v jiných byly příjmy stabilní nebo dokonce klesly. Tato informace pomůže pro hodnocení růstu nebo poklesu činnosti v krajích.

Pro společnost jsou tyto údaje klíčové pro rozhodování o tom, kde zintenzivnit své marketingové a obchodní aktivity. Data také umožňují společnosti měřit efektivitu svých služeb v různých oblastech a přizpůsobovat své strategie pro maximalizaci úspěchu a spokojenosti klientů.

Závěr

Cílem této práce bylo navrhnout Business Intelligence řešení, které umožní efektivní organizování a strukturování firemních dat pro analýzu a reporting.

První část práce se zabývala teoretickými východisky práce spojené z Business Intelligence a problematice související s ní. Současně byly popsány nástroje pro analýzu a vizualizaci dat Power BI a PowerPivot.

V druhé části práce byla popsána analýza současného stavu ve společnosti.

Praktická část práce se zaměřovala na tvorbu BI řešení a následnou analýzu a vizualizaci dat. Navrhované řešení se nejvíc soustředilo na návrh datového modelu a přípravu Power BI pro analýzu dat. Dále pak řešení obsahovalo samotnou tvorbu reportů a vizualizací firemních dat.

Celkově se domnívám, že dané cíle tato práce splnila a může posloužit pro efektivní rozhodování a usnadnění firemních procesů.

Seznam použité literatury

- [1] GROSSMANN, W. and S. RINDERLE-MA. Fundamentals of Business Intelligence. 1st ed. Heidelberg: Springer Berlin / Heidelberg, 2015. 366 p. ISBN 978-3-662-46530-1.
- [2] POUR, Jan, Miloš MARYŠKA, Iva STANOVSKÁ a Zuzana ŠEDIVÁ. Self service business intelligence: jak si vytvořit vlastní analytické, plánovací a reportingové aplikace. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0616-5.
- [3] NOVOTNÝ, Ota, Jan POUR a David SLÁNSKÝ. Business intelligence: jak využít bohatství ve vašich datech. 1. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-1094-3.
- [4] SKLENÁK, Vilém. Data, informace, znalosti a Internet. 1. Praha: C.H. Beck, 2001. C.H. Beck pro praxi. ISBN 80-717-9409-0.
- [5] LOSHIN, David. Business Intelligence: The Savvy Manager's Guide. 2nd ed. USA: Elseiver, 2013. ISBN 978-0-12-385889-4.
- [6] LACKO, Luboslav. Databáze: datové sklady, OLAP a dolování dat s příklady v Microsoft SQL Serveru a Oracle. Brno: Computer Press, 2003, 486 s. 1 elektronický optický disk. ISBN 8072269690.
- [7] GÁLA, Libor; POUR, Jan a ŠEDIVÁ, Zuzana. Podniková informatika: počítačové aplikace v podnikové a mezipodnikové praxi. 3., aktualizované vydání. Management v informační společnosti. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-5457-4.
- [8] ŠOLJAKOVÁ, L., J. FIBÍROVÁ. Reporting. 3., rozš. a aktualiz. vydání. Praha: Grada, 2010, 221 s. Finance (Grada). ISBN 978-80-247-2759-2.
- [9] LACKO, E. Business Intelligence v SQL Serveru 2008: reportovací, analytické a další datové služby. 1. vydání. Brno: Computer Press, 2009, 456 s. ISBN 978-80-251-2887-9.
- [10] What is Power BI? Microsoft Documentation. [Online] Microsoft, 1. 4. 2024. [Citace: 1. 04. 2024.] <https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>.
- [11] Začínáme s Power BI Desktopem. Microsoft Dokumentace. [Online] Microsoft, 1. 04 2024. [Citace: 1. 04 2024.] <https://docs.microsoft.com/cs-cz/powerbi/fundamentals/desktop-getting-started>.

- [12] Kurz: Začínáme vytvářet v služba Power BI. Microsoft Kurzy [Online] Microsoft, 1. 04 2024. [Citace: 1. 04 2024.] <https://learn.microsoft.com/cs-cz/power-bi/fundamentals/service-get-started>
- [13] Power Pivot – přehled a výuka. Microsoft Podpora [Online] Microsoft, 1. 04 2024. [Citace: 1. 04 2024.] <https://support.microsoft.com/cs-cz/office/power-pivot-p%C5%99ehled-a-v%C3%BDuka-f9001958-7901-4caa-ad80-028a6d2432ed>
- [14] Kurz: Import dat do Excel a vytvoření datového modelu. Microsoft Podpora [Online] Microsoft, 1. 04 2024. [Citace: 1. 04 2024.]
- [15] LABERGE, R. Datové sklady – Agilní metody a business intelligence. 1. vyd. Praha: Computer Press, 2012. 352 s. ISBN 978-80-251-3729-1.
- [16] POUR, J., M. MARYŠKA a O. NOVOTNÝ. Business intelligence v podnikové praxi. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2012. 276 s. ISBN 978-80-7431-065-2.

Seznam použitých obrázků

Obr. 1:	OLTP vs OLAP (zdroj [2])	13
Obr. 2:	Kimballův přístup k datovým tržištím (Zdroj [2])	16
Obr. 3:	Inmonův přístup k datovým tržištím (Zdroj [2])	16
Obr. 4:	Koncept ODS prvního přístupu (Zdroj [3]).....	18
Obr. 5:	Koncept ODS druhého přístupu (Zdroj [3])	18
Obr. 6:	Příklad struktury dimenzionální tabulky (Zdroj [2])	19
Obr. 7:	Příklad tabulky faktů (Zdroj [2])	20
Obr. 8:	Příklad schéma hvězdy (Zdroj [3]).....	21
Obr. 9:	Příklad schématu sněhové vločky (Zdroj [3])	21
Obr. 10:	Rozdíl při použití EIA platformy (Zdroj [3])	22
Obr. 11:	Uživatelské prostředí Power BI (Zdroj vlastní zpracování).....	25
Obr. 12:	Karta PowerPivot v Excelu (Zdroj vlastní zpracování).....	26
Obr. 13:	Rozložení poboček (Zdroj: vlastní zpracování)	27
Obr. 14:	Tabulka Dim_Datum (Vlastní zpracování).....	36
Obr. 15:	Tabulka Dim_Lokace (Vlastní zpracování).....	36
Obr. 16:	Tabulka Dim_Klient (Vlastní zpracování)	37
Obr. 17:	Tabulka Dim_Zamestnanec (Vlastní zpracování)	37
Obr. 18:	Tabulka Dim_Smlouvy (Vlastní zpracování).....	38
Obr. 19:	Tabulka Dim_Program (Vlastní zpracování).....	38
Obr. 20:	Tabulka Dim_Ukol (Vlastní zpracování)	39
Obr. 21:	Tabulka Dim_Smlouvy (Vlastní zpracování).....	39
Obr. 22:	Tabulka Projekt (Vlastní zpracování).....	41
Obr. 23:	Návrh datového modelu (Vlastní zpracování).....	41
Obr. 24:	Import dat v Power BI (Zdroj: Vlastní zpracování)	42

Obr. 25: Hierarchie v tabulkách Dim_Lokace a Dim_Datum (Zdroj: Vlastní zpracování).....	42
Obr. 26: Vizuál geografických informací (Vlastní zpracování)	43
Obr. 27: Vizuál časových informací (Vlastní zpracování).....	45
Obr. 28: Vizuál finanční analýzy (Vlastní zpracování)	46

Seznam tabulek

Tabulka 1: Seznam entit (Zdroj: vlastní zpracování).....	34
--	----