

Vysoká škola ekonomická v Praze

Fakulta informatiky a statistiky

Katedra informačních technologií

Studijní program: Aplikovaná informatika

Obor: Informační systémy a technologie

Vývoj interního manažerského informačního systému ve společnosti

Dolphin consulting, s.r.o.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Student : Bc. Tomáš Církovský

Vedoucí : doc. Ing. Miloš Maryška, Ph.D.

Oponent : Mgr. Tomáš Kasl

2016

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité prameny a literaturu, ze které jsem čerpal.

V Praze dne 1. prosince 2016

.....

Jméno a příjmení

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu své diplomové práce doc. Ing. Miloši Maryškovi, Ph.D. za její vedení, konzultace, podporu a připomínky s návrhy, které mi významnou měrou pomohly se zpracováním této práce.

Dále děkuji všem členům společnosti Dolphin consulting, s.r.o. za poskytnutí jejich času, podpory, prostředí a podmínek pro vypracování této diplomové práce.

Abstrakt

Cílem této práce je vytvoření manažerského informačního systému pro společnost Dolphin consulting, s.r.o. na základě technologií dostupných v této společnosti. Dále je cílem provést jeho pilotní ověření.

Manažerský informační systém je vytvořený na základě studia dostupné literatury týkající se problematiky Business Intelligence, Manažerských informačních systémů a znalostí autora z praxe.

Nejdůležitějším přínosem této práce je vytvoření manažerského informačního systému pro společnost Dolphin consulting, s.r.o. a jeho pilotní ověření s doporučeními pro jeho další rozvoj či opravu nedostatků.

Tato diplomová práce je rozdělena na technickou a praktickou část. V teoretické části je popsána problematika datových skladů podle Kimballa a Inmona, OLAP kostek a manažerských informačních systémů.

Praktická část práce popisuje implementaci některých Business Intelligence nástrojů za účelem vytvoření manažerského informačního systému ve společnosti Dolphin consulting, s.r.o. V závěru praktické části diplomové práce je pilotní ověření vytvořeného systému s doporučeními.

Klíčová slova

Business Intelligence, Manažerský informační systém, Datový sklad, ETL, Cognos, Reporting

Abstract

Main goal of this master thesis is to create Management Information System for company Dolphin consulting, s.r.o. based on technologies available within its infrastructure. Next goal is conduct preliminary verification of the created Management Information System.

Generally, the Management Information System is created in accordance with resources including but not limited to Business Intelligence, Management Information Systems literature and experiences of the author.

The most important assets of this thesis are creating of the system for Dolphin consulting, s.r.o. and initial verification of created system for its further development and highlight issues that arise.

This master thesis is divided into two logical parts. The first part is purely theoretical and describes the issues of data warehousing according to Kimball and Inmon, OLAP Cubes and Management Information Systems.

Practical part of thesis describes implementation of Business Intelligence tools as a part of created Management Information System in company Dolphin consulting, s.r.o. At the end of this part is the above stated preliminary verification of the Management Information System with list of recommendations for improving the system.

Keywords

Business Intelligence, Management Information Systems, data warehouse, ETL, Cognos, Reporting

Obsah

Obsah	ii
Seznam obrázků	v
Seznam tabulek	vii
1 Úvod	1
1.1 Cíle práce.....	2
1.1.1 Hlavní cíl práce	2
1.1.2 Dílčí cíle práce	2
1.2 Cílová skupina.....	2
1.3 Použité metody	2
1.4 Struktura práce	3
1.4.1 Vstupy	4
1.4.2 Řešení.....	4
1.4.3 Výstupy	5
2 Komentovaná rešerše informačních zdrojů.....	6
3 Datové sklady	7
3.1 Architektura datového skladu.....	8
3.1.1 Inmonova architektura.....	9
3.1.2 Kimballova architektura	10
3.2 Pojmy datových skladů	11
3.2.1 Metriky a atributy.....	11
3.2.2 Faktové tabulky	11
3.2.3 Dimenzionální tabulky	12
3.2.4 Pomalu se měnící dimenze	14
3.3 Schémata DWH	15
3.3.1 Schéma – Vločka	15
3.3.2 Schéma – Hvězda.....	15
4 OLAP kostky.....	16
4.1 Architektury OLAP.....	17
4.2 Operace s OLAP kostkami	17
5 Manažerské informační systémy	20
5.1 Složky manažerského informačního systému.....	21
5.2 Trendy v oblasti manažerských informačních systémů	25
6 Analýza omezení a IT v podniku Dolphin consulting, s.r.o.....	27

6.1	Použitý software	27
6.1.1	Microsoft SQL Server 2012.....	27
6.1.2	IBM Cognos 10.2.2	28
6.2	Datové zdroje	29
6.2.1	Pohoda.....	29
6.2.2	Zoho.....	29
6.2.3	actiTIME.....	31
7	DMIS	32
7.1	Architektura datového skladu.....	32
7.2	Struktura OLTP databází DWH.....	34
7.2.1	Prestage a Stage	34
7.2.2	Struktura datového skladu	34
7.3	ETL procesy pro plnění manažerského informačního systému	41
7.3.1	Nahrávání dat do Prestage	42
7.3.2	Nahrávání dat do Stage	46
7.3.3	Nahrávání dat do DWH	46
7.3.4	Logování a reporting běhu procesů.....	48
7.4	OLAP databáze.....	50
7.5	Framework model datového skladu	52
7.5.1	Best practice pro tvorbu Framework modelu.....	52
7.5.2	Nastavení atributů tabulek	55
7.5.3	Proces sestavení SQL dotazu na základě metadatového modelu	56
7.5.4	Model – Účetnictví.....	58
7.5.5	Model – Výkazy práce.....	59
7.5.6	Model – CRM	60
7.5.7	Publikace Framework balíčku	61
7.6	Reporty manažerského informačního systému	62
7.6.1	Report Profit – analýza.....	62
7.6.2	Report Výkazy – přehled	63
7.6.3	Dílčí a ad-hoc reporty.....	65
7.7	Automatizace plnění datového skladu a reportů.....	67
8	Pilotní ověření interního manažerského systému	68
8.1	Popis implementace interního MIS.....	70
8.2	Pozitiva současného stavu MIS	71
8.3	Negativa současného stavu MIS	71
8.4	Doporučení pro zlepšení interního manažerského systému.....	72
9	Závěr	74
9.1	Dosažení vytčených dílů	74
9.2	Využití výsledků diplomové práce.....	74

9.2.1 Využití teoretické části práce	74
9.2.2 Využití praktické části práce.....	75
9.3 Závěr	75
Příloha A: Mapování tabulek Prestage	76
Příloha B: Mapování tabulek Stage	77
Příloha C: Cognos SQL dotaz	78
Terminologický slovník.....	79
Použité informační zdroje	80

Seznam obrázků

Obrázek 1: Struktura řešení práce	3
Obrázek 2: Srovnání architektur Inmona a Kimballa	8
Obrázek 3: Architektura DWH podle Inmona	9
Obrázek 4: Architektura DWH podle Kimballa	10
Obrázek 5: Bus kontingenční tabulka	10
Obrázek 6: Základní zobrazení hierarchie v BI nástroji Power BI	13
Obrázek 7: Příklad schématu – Vločka	15
Obrázek 8: Příklad schématu – Hvězda	15
Obrázek 9: Reprezentace OLAP kostky	16
Obrázek 10: Řezání OLAP kostky	18
Obrázek 11: Kostkování OLAP kostky	18
Obrázek 12: Posuny mezi dimenzemi	19
Obrázek 13: Globální architektura IS/ICT	20
Obrázek 14: Hlavní komponenty BI	21
Obrázek 15: Dekódování hodnot atributu	22
Obrázek 16: Sjednocení měřítek	23
Obrázek 17: Výběr atributu z více možností	23
Obrázek 18: Řešení konfliktu mezi datovými formáty atributů	23
Obrázek 19: Ukázka chování aktivního reportu v Power BI	25
Obrázek 20: Cognos 11 – Tvorba metadatového modelu nad Excely	26
Obrázek 21: Hlavní stránka portálu ZOHO	30
Obrázek 22: Prostředí actiTIME	31
Obrázek 23: Architektura datového skladu	33
Obrázek 24: Architektura BI řešení	33
Obrázek 25: Star schéma – Účetní deník	39
Obrázek 26: Star schéma – Profit	39
Obrázek 27: Star schéma – Pracovní výkaz	39
Obrázek 28: Star schéma – Příležitost	40
Obrázek 29: Schéma DWH	40
Obrázek 30: Schéma SSIS projektů	41
Obrázek 31: Obsah složky pro ETL	41
Obrázek 32: Struktura jednoho z SSIS projektů	42
Obrázek 33: Proměnné v balíčku	42
Obrázek 34: Schéma control flow MASTER balíčku projektu PRESTAGE_POHODA	44
Obrázek 35: Obsah balíčku pro plnění Prestage tabulky souborem XML	45
Obrázek 36: Control flow jednoho z balíčků v SSIS projektu PRESTAGE_ZOHO	45
Obrázek 37: Dohledávání cizích klíčů faktové tabulky	47
Obrázek 38: Balíček pro plnění dimenze	47
Obrázek 39: Nastavení logování jednoho z balíčků	48
Obrázek 40: Admin dashboard	49
Obrázek 41: Seznam dimenzí/fakt plnicích plánů a procedur pro obě OLAP kostky	50
Obrázek 42: Tvorba dimenze metrik	50
Obrázek 43: TM1 rule v kostce Finanční plán	51
Obrázek 44: Vrstvy metadatového modelu podle Ironside group	53
Obrázek 45: Logická vrstva roztržiděná podle obsahu dat	54
Obrázek 46: Databázové vrstva metadatového modelu	54
Obrázek 47: Logická vrstva metadatového modelu	55
Obrázek 48: Automaticky nastavené typy atributů v první vrstvě modelu	55
Obrázek 49: Nastavení typů atributů v jednotlivých vrstvách	56

Obrázek 50: Cognos logika pro tvorbu SQL dotazu pro získání dat pro report	57
Obrázek 51: Metadatový model Profit	58
Obrázek 52: Metadatový model Účetní deník	59
Obrázek 53: Metadatový model Pracovní výkaz	59
Obrázek 54: Metadatový model Lead	60
Obrázek 55: Metadatový model Příležitost	61
Obrázek 56: Definice FM balíčku při jeho publikaci	61
Obrázek 57: Uživatelské rozhraní IBM Cognos Connections	62
Obrázek 58: Využití HTML skriptu – rozklikávací řádky	62
Obrázek 59: Report Profit – analýza	63
Obrázek 60: Utilizace a čas podle typu úkolu	63
Obrázek 61: Vykázaný čas podle projektů	64
Obrázek 62: Detailní výkaz podle delfinů a projektů	64
Obrázek 63: Report Výkazy – přehled	65
Obrázek 64: Report Výkazy – absence	65
Obrázek 65: Report Účetní doklady – detail	66
Obrázek 66: Ad-hoc report Výkazy – můj přehled	66
Obrázek 67: měsíční výkaz práce v actiTIME	66
Obrázek 68: Příklad kontroly datové kvality	69
Obrázek 69: Ganttův diagram	70

Seznam tabulek

Tabulka 1: Příklad faktové tabulky Prodejů	12
Tabulka 2: Příklad dimenzionální tabulky Produkt	12
Tabulka 3: Souhrn použitých nástrojů	28
Tabulka 4: Zdrojové systémy a výstupní formáty	29
Tabulka 5: Faktové tabulky v DWH	35
Tabulka 6: Metriky ve faktových tabulkách	36
Tabulka 7: Dimenze s přiřazením k faktovým tabulkám	37
Tabulka 8: Dimenze s hierarchií	38
Tabulka 9: Struktura kostky Finanční plán	51
Tabulka 10: Struktura kostky Plánování kapacit	52
Tabulka 11: Časová návaznost procesů	67
Tabulka 12: Kontrola datové kvality v DWH	68
Tabulka 13: Kontrola datové kvality v reportech	69
Tabulka 14: Kontrola implementace byznys logiky v metadatovém modelu	70
Tabulka 15: Dílčí cíle diplomové práce	74

1 Úvod

Postupem let se Business Intelligence stává stále rozšířenějším a dostupnějším nástrojem, který poskytuje podnikům možnost práce s jejich daty za účelem získávání informací. S tímto faktem souvisí i rozvoj informačních systémů využívajících nástroje Business Intelligence.

Závislost společností na informačních systémech roste společně s jejich informační potřebou. Tato potřeba neustále narůstá v souvislosti s konkurenčním prostředím a charakterem informační společnosti. Na druhou stranu roste také počet možností, jak lze naplňovat tuto potřebu díky novým technologiím a možnostem pro získávání dat a informací.

Dalším faktorem pro zavádění manažerských informačních systémů je závislost podniků na informačních technologiích, které do jisté míry usnadňují a automatizují běžnou činnost podniku. Tato závislost poskytuje vhodné prostředí pro manažerské informační systémy díky dostupnosti dat.

Celkový rozsah manažerského informačního systému vždy závisí na potřebách manažerů společnosti s ohledem na oblasti, o kterých manažeři potřebují mít přehled. Na základě toho manažerské informační systémy obsahují informace o oblastech jako je účetnictví, vztahy se zákazníky atd.

Důležitou roli při návrhu informačních systémů hrají také aktuální trendy v IT, které mohou mít vliv na koncovou podobu informačních systémů. V současnou chvíli se společnosti vyvíjející software pro informační systémy zaměřují hlavně na Cloud a samoobslužný reporting.

Tato diplomová práce se zaměřuje na vývoj interního manažerského informačního systému v malé konzultantské společnosti. U vyvíjeného systému je kladen velký důraz na integraci dat z více zdrojů a oblastí, tak aby byli pokryty hlavní potřeby managementu.

V případě informačních systémů je základním kamenem jeho architektura. Tento fakt je zohledněn v této práci, která popisuje dvě hlavní architektury datových skladů a komponenty Business Intelligence, tak aby byl podpořen návrh architektury. Avšak konečné rozhodnutí, kterou architekturu a jaké komponenty použít, je vždy na vývojářích a architektch informačního systému.

1.1 Cíle práce

1.1.1 Hlavní cíl práce

Hlavním cílem této práce je vytvoření manažerského informačního systému pro společnost Dolphin consulting, s.r.o. na základě technologií dostupných v této společnosti. Po vytvoření systému proběhne jeho pilotní ověření a doporučení pro jeho další rozvoj, či odstranění aktuálních nedostatků.

1.1.2 Dílčí cíle práce

- srovnání dvou hlavních architektur datových skladů,
- praktická aplikace Kimballovi architektury datových skladů,
- představení přístupu práce s nástrojem pro metadatové modelování Framework manager společnosti IBM,
- pilotní ověření vytvořeného manažerského informačního systému s doporučeními pro další rozvoj.

1.2 Cílová skupina

Cílovou skupinou této práce jsou vývojáři orientující se na problematiku Business Intelligence. Předpokladem pro četbu této práce je základní technický přehled v oblasti databází, datových skladů a datových pump.

1.3 Použité metody

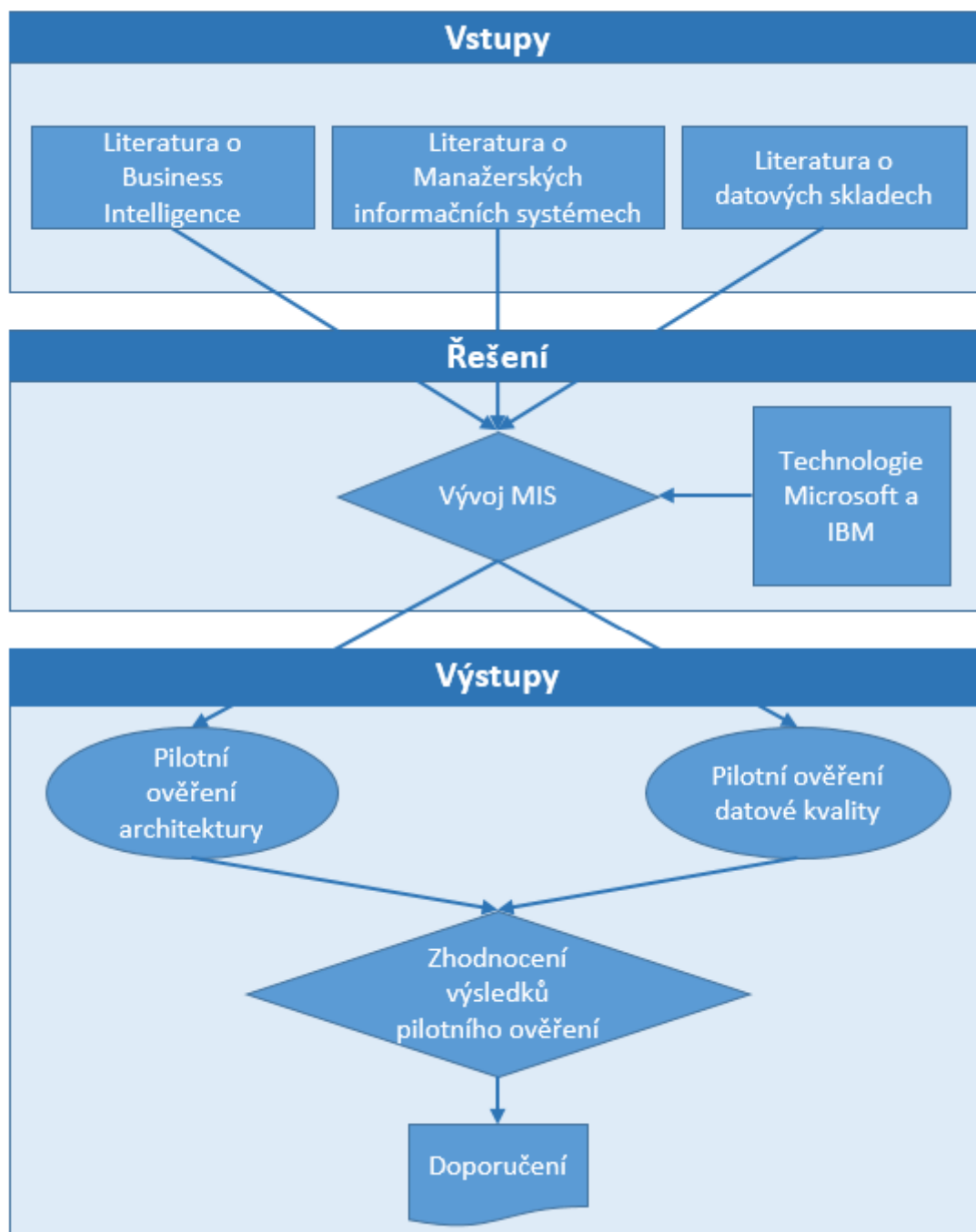
Postup dosažení hlavních a dílčích cílů diplomové práce je podpořen rozdělením práce do jednotlivých kapitol, jejichž stručný obsah je uveden v kapitole 1.4. Jednotlivé kapitoly byly sepsány na základě poznatků získaných studiem literatury týkající se Business Intelligence, manažerských informačních systémů a znalostí autora. V rámci dosažení cílů byly zároveň respektovány současné trendy v oblastech Business Intelligence, databáze atd.

Při vývoji manažerského informačního systému nejprve proběhla analýza výchozího stavu a omezujících vstupních požadavků uvedených v kapitole „6 Analýza omezení a IT v podniku Dolphin consulting, s.r.o.“. Na základě získaných znalostí došlo k jejich syntéze tak, aby byl vytvořen manažerský informační systém a jeho zhodnocení naplňující cíle práce.

1.4 Struktura práce

Tato diplomová práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části práce je čtenáři poskytnut teoretický základ potřebný v rámci praktické části diplomové práce. Praktická část se zabývá vývojem interního manažerského informačního systému ve společnosti Dolphin Consulting, s.r.o.

Teoretická část se skládá z kapitol „3 Datové sklady“, „4 OLAP kostky“ a „5 Manažerské informační systémy“. Následující kapitoly jsou praktickou částí.



Obrázek 1: Struktura řešení práce [Zdroj: Vlastní]

1.4.1 Vstupy

Literatura týkající se Business Intelligence je dobře dostupná a k dispozici je velké množství zdrojů jak v tištěné, tak elektronické podobě. Literatura zabývající se Business Intelligence se orientuje buď na Business Intelligence jako celek, nebo se soustředí pouze na jeho jednotlivé části.

Zdroje zabývající se problematikou manažerských informačních systémů jsou opět dobře dostupné, avšak panuje zde nesoulad v pohledu na manažerské informační systémy a jejich definici.

Většina použité literatury o datových skladech vychází z velké většiny ze dvou hlavních architektur datových skladů od Ralpha Kimballa [Kimball 2002] a Billa Inmona [Inmon 2005].

Kompletní seznam použité literatury je uveden na konci této diplomové práce.

1.4.2 Řešení

Manažerský informační systém vyvíjený v rámci této diplomové práce je již třetí verzí existující manažerského informačního systému ve společnosti Dolphin consulting. Důvod pro vznik nové verze souvisí se zavedením nových informačních zdrojů a změnou hlavní části systému týkající se účetních dat.

Na základě změn ve zdrojových systémech je nejprve nutné analyzovat výstupy z těchto systémů. Této analýze se podrobněji věnuje kapitola „6 Analýza omezení a IT v podniku Dolphin consulting, s.r.o.“

Vlivem analýzy došlo k navržení celkové architektury manažerského informačního systému, datového skladu a k vývoji datových pump plnících jednotlivé úrovně datového skladu. Touto částí se zabývají kapitoly „7.1 Architektura datového skladu“, „7.2 Struktura OLTP databází DWH“, „7.3 ETL procesy pro plnění manažerského informačního systému“ a „7.4 OLAP databáze“.

Poslední částí zabývající se samotným vývojem manažerského informačního systému jsou kapitoly „7.5 Framework model datového skladu“ a „7.6 Reporty manažerského informačního systému“. V těchto kapitolách je popsána metadatová a reportingová vrstva.

V kapitole „7.7 Automatizace plnění datového skladu a reportů“ je popsána automatizace celého řešení od plnění datového skladu až po plnění OLAP kostek a manažerských reportů.

1.4.3 Výstupy

Výstupem této práce je pilotní ověření celého řešení, které je rozebráno v kapitole „8 Pilotní ověření interního manažerského systému“. Na základě pilotního ověření jsou v podkapitole „8.4 Doporučení pro zlepšení interního manažerského systému“ sepsána doporučení pro další vývoj manažerského informačního systému a opravy současného řešení. V doporučeních i návrzích na opravy nedostatků je snaha o využití best practice v daných oblastech, tam kde je to možné.

2 Komentovaná rešerše informačních zdrojů

Cílem této kapitoly je komentované rešerše dostupných diplomových prací na témata podobná tématu této diplomové práce. Zejména jde o oblast manažerských informačních systémů a Business Intelligence

Diplomová práce na téma Metodika implementace systému pro finanční plánování [Horvátová 2009] je na rozdíl od této práce zaměřena v teoretické části hlavně na plánování a controlling, což jsou činnosti spojené se samotným používáním manažerských informačních systémů.

Diplomová práce Adama Rajnocha na téma Implementace podpory studia v nástroji IBM Cognos [Rajnoch 2012] se zaměřuje hlavně na srovnání Business Intelligence produktů od společností Microsoft a IBM. Teoretická část Rajnochovi práce řeší problematiku Business Intelligence pouze obecně.

Kocfelda v teoretické části své diplomové práce na téma Implementace Business Intelligence řešení ve společnosti TN Biofactory [Kocfelda 2014] řeší primárně reporting a ostatní z nástrojů Business Intelligence jsou popsány pouze zběžně.

Diplomová práce [Beránková 2014] je na rozdíl od této práce zaměřena z velké části na nové trendy v oblasti Business Intelligence jako jsou sociální sítě a reporting v reálném čase.

Na rozdíl od výše uvedených zdrojů je tato diplomová práce více zaměřena ve své teoretické části na technickou stránku manažerských informačních systémů související s nástroji Business Intelligence. Výše zmíněné zdroje například nerozebírají rozdíly mezi Kimballovou a Inmonovou architekturou datového skladu.

3 Datové sklady

Datový sklad (dále také jako DWH) slouží primárně pro uchovávání historických dat a obecně se k němu v rámci Business Intelligence (dále také jako BI) přistupuje jako k jedinému zdroji datové pravdy. Díky poslednímu faktu je DWH základním stavebním kamenem, na kterém stojí veškeré systémy Business Intelligence. Bez správných dat v DWH bude zbytek BI systému uživatelům ukazovat špatná data. Špatná data mohou mít za následek chybná manažerská rozhodnutí. Tento fakt může vést v lepší případě k nedůvěře uživatelů vůči BI systému společnosti, čímž se systém stává zbytečným. V horším případě může na základě špatných dat docházet k fatálním manažerským rozhodnutím.

Pojem datový sklad definoval Bill Inmon v roce 1990 jako subjektivě orientovanou, integrovanou, časově proměnou a stálou kolekci dat podporujících manažerský rozhodovací proces. [Inmon 2005, str. 29]

Subjektová orientace DWH znamená, že zdrojové systémy, ze kterých čerpá DWH data, jsou postaveny pro nějaký konkrétní účel. V případě farmaceutické společnosti to mohou být například systémy zahrnující data o zákaznících, lécích a prodejích. Obchodní zástupce bude zajímat například, který zákazník nakupuje, jaké léky, zatímco finanční oddělení bude zajímat, které léky jsou nejvýnosnější.

Integrace v rámci DWH je zcela stěžejním bodem, neboť datový sklad kombinuje data z více zdrojů. Pro ucelený pohled na data je nezbytné zajištění vzájemnou integritu dat z těchto systémů. Integrita je zajištěna na úrovni datových pump, které získávají, transformují a nahrávají data do DWH.

Třetí charakteristikou datového skladu je stálost dat. Tato charakteristika znamená, že data do datového skladu nejsou nahrávána kontinuálně a historická data nejsou upravována na základě změn v datech primárních systémů. Na místo toho se data do DWH nahrávají periodicky formou kopií aktuálního stavu primárního systému s tím, že historická data jsou v DWH ponechána.

Poslední charakteristikou je určitost dat v čase, tím se rozumí, že všechny záznamy v datovém skladu mají časový otisk, kdy záznam vznikl, nebo kdy se daná událost zachycená v DWH uskutečnila.

3.1 Architektura datového skladu

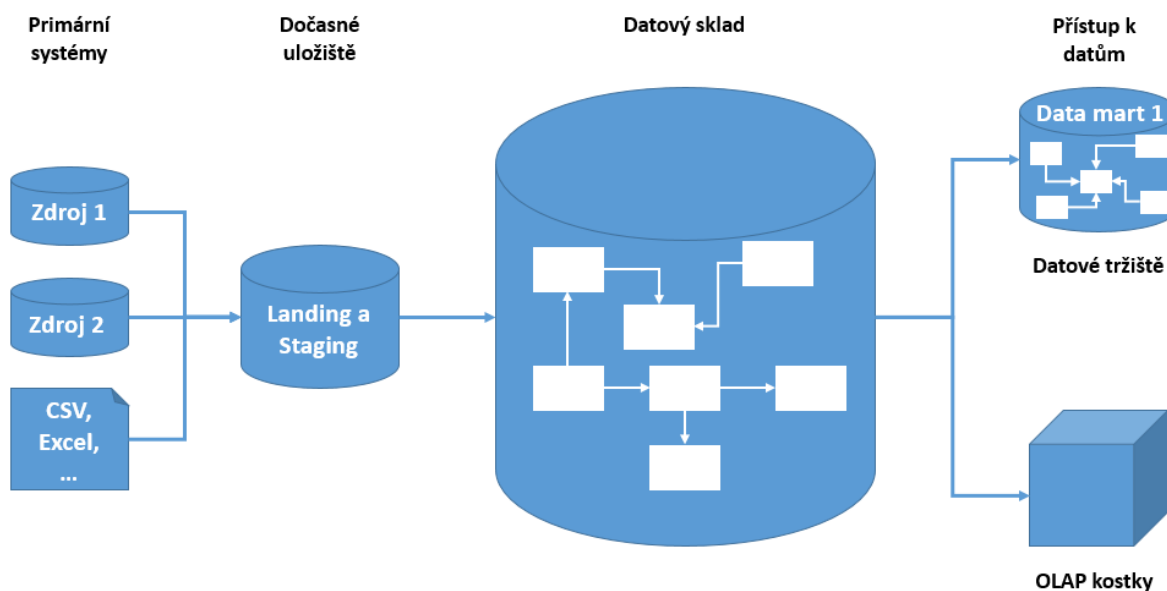
Dvě základní architektury datových skladů definují Bill Inmon a Ralph Kimball, přičemž obě architektury se od sebe liší hlavně v pojetí datového skladu. Inmon se zaměřuje na vybudování datového skladu ve 3. Normální Formě (dále jen 3. NF). Kimball na druhou stranu prosazuje vysoký stupeň redundance dat. Dalším z rozdílů mezi architekturou Inmona a Kimballa je v podobě samotného DWH. Architektura Inmona spočívá v jednom DWH, které obsahuje všechny faktové tabulky a dimenze. Nad tímto datovým skladem pak existují různá datová tržiště (dále také jako DM) jako podmnožina DWH podle oblasti dat, které pokrývají. Na druhou stranu Kimballova architektura spočívá ve vytvoření více DM podle různých oblastí uvnitř společnosti, které jako celek dohromady tvoří DWH.

	Inmon	Kimball
Source Required	✓	✓
Staging	✓	✓
ETL	✓	✓
Data Marts	✓	✓
Business Requirements	✓	✓
Time attribute of data	✓	✓
Enterprise DW	✓	X
Dimensional tools	X	✓
Relational tools	✓	X
Process oriented	X	✓
Normalized data model	✓	X
Complex to design	✓	X
Continuous and Discrete Time Frame	✓	X
Slowly changing Time Frame	X	✓

Obrázek 2: Srovnání architektur Inmona a Kimballa [Zdroj: George 2012]

3.1.1 Inmonova architektura

Stavění DWH podle Inmona probíhá od shora dolů. Tento princip znamená, že datový sklad je vytvořený jako první a teprve poté se z něho vytváří datová tržiště podle potřeby. V datovém skladu se striktně dodržuje 3. NF pro uložení dat, což znamená maximální potlačení redundance. DWH je tak stavěno na stejném principu jako databáze primárních systémů. [Silvers 2008, str. 4]

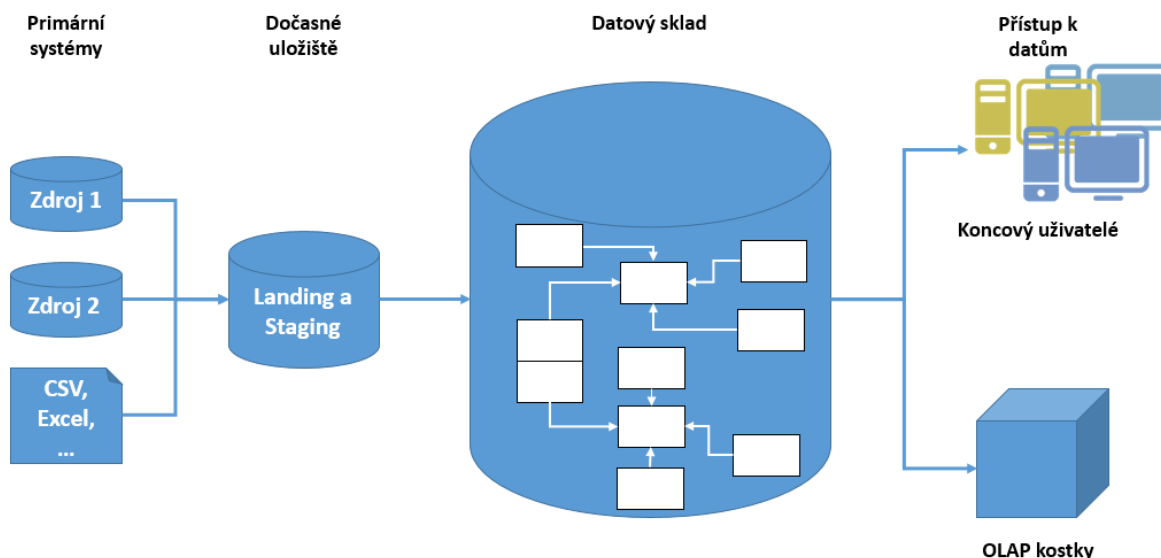


Obrázek 3: Architektura DWH podle Inmona [Zdroj: Bramson, str. 14]

Stavění DWH na základě Inmona bývá obecně velice komplexní projekt realizovaný v dlouhodobém časovém horizontu. Jelikož se DWH staví jako celek od začátku, je nezbytné nejprve zmapovat všechny oblasti, které budou obsaženy ve finálním DWH. Díky tomu dostávají uživatelé přístup k datům později, než je tomu v případě stavění DWH podle Kimballa.

3.1.2 Kimballova architektura

Kimballova architektura je postavena na tzv. zdola nahoru přístupu, kdy jsou jako první vytvořeny datová tržiště a DWH je konsolidací těchto datových tržišť do jednoho celku. Data jsou v databázi uložena redundantně, přičemž tento způsob šetří místo na disku a zároveň se stává model čitelnějším, než je tomu v případě normalizovaného modelu. [Kimball 2002, str. 11]



Obrázek 4: Architektura DWH podle Kimballa [Zdroj: Bramson, str. 16]

Kimball definuje zavádění datového skladu do podniku jako kontinuální proces a pro zavádění používá tzv. Sběrníkovou architekturu v originále bus architecture. Zavádění na základě Sběrníkové architektury probíhá postupným doplňováním datového skladu o další zájmové oblasti podniku, které jsou definované podnikovými procesy. [Novotný 2005, str. 46]

V rámci Sběrníkové architektury se zavádí pojem Společné dimenze. Jedná se o dimenze, které se v rámci DWH složeného z několika DM opakují napříč těmito DM. V takovém případě lze sloučit tyto dimenze do jedné. Díky tomu je zajištěna možnost provádět křížové analýzy napříč více faktovými tabulkami. Pro určení společných dimenzí mezi faktovými tabulkami se vyrábí tzv. Bus kontingenční tabulka.

Faktové tabulky	Dimenze			
	Čas	Zákazník	Projekt	Účet finančního účetnictví
Prodej	X	X	X	X
Pracovní výkazy	X	X	X	
CRM	X	X		

Obrázek 5: Bus kontingenční tabulka [Zdroj: Vlastní]

3.2 Pojmy datových skladů

V rámci datových skladů se mimo jiné pracuje s pojmy atributy, metriky, dimenze, fakta a nezřídka kdy s pojmem pomalu se měnící dimenze. Cílem této kapitoly je vysvětlení těchto pojmů pro jejich další použití ve zbylých částech této práce.

DWH se skládá z tabulek a relací mezi nimi. Většinou jsou DWH postaveny nad relačními databázemi, které jsou řádkové orientované. V takovýchto databázích je každý záznam jako řádek tabulky a sloupce jsou vlastnosti tohoto záznamu neboli atributy. V případě nákupu automobilu je jeho nákup uložen jako řádek v tabulce a datum nákupu, název vozidla, kupující a cena jsou sloupce tabulky.

Celková koncepce datových skladů spočívá v existenci faktových tabulek, které obsahují záznamy o realitě, viz nákup automobilu v předchozím odstavci. K tabulkám faktů se připojují dimenze, podle kterých je možné se dívat na data obsažená ve faktových tabulkách, z různých pohledů např. dimenze času umožňuje sledovat prodej vozidel v čase.

3.2.1 Metriky a atributy

Dimenzionální a faktové tabulky se mimo primárních a cizích klíčů skládají z metrik a atributů, které jsou reprezentovány formou sloupců. Atributy popisují záznamy v tabulkách a vyskytují se hlavně v dimenzích. Většinou nabývají textových, nebo diskrétních hodnot. Metriky jsou číselné hodnoty, obsaženy ve faktových tabulkách, které drží informaci o výkonnosti podniku v nějaké oblasti. Metriky mohou být aditivní, v takovém případě je možné je mezi sebou sčítat, násobit, ... [Kimball 2002, str. 16-20]

Příklady atributů a metrik:

- **Atributy:** název produktu, rok, název prodejny, jméno zákazníka, ...,
- **Metriky:** prodané množství, tržby, odpracované hodiny, ...

3.2.2 Faktové tabulky

Faktové tabulky bývají největšími tabulkami datových skladů a obsahují záznamy o realitě společnosti. Každá faktová tabulka obsahuje informace o nějaké konkrétní oblasti podnikání. Například faktová tabulka prodeje bude obsahovat informace o prodaných kusech a tržbách, zatímco faktová tabulka o docházce bude obsahovat informace o odpracované době zaměstnanců a náplni jejich práce. Faktové tabulky primárně obsahují metriky a cizí klíče. Cizí klíče ve faktové tabulce odkazují na napojené dimenze. [Corr 2011, str. 8-10]

V rámci DWH mohou existovat i faktové tabulky bez faktů. Příkladem takové tabulky může být faktová tabulka obsahující informace o neprodaném zboží, neboť běžná faktová tabulka s fakty, obsahuje pouze informace o tom, co se skutečně prodalo. [Kimball 2002, str. 49]

Tabulka 1: *Příklad faktové tabulky Prodejů [Zdroj: Vlastní]*

Prodeje
Datum (Cizí klíč)
Produkt (Cizí klíč)
Prodejna (Cizí klíč)
Množství (Metrika)
Cena (Metrika)

3.2.3 Dimenzionální tabulky

Dimenzionální tabulky představují dimenze, které využívají faktové tabulky a odpovídají na otázky „proč“ a „jak“. [Lacko 2013, str. 433] Dimenze se skládají z primárního klíče a atributů a umožňují různé pohledy na data ve faktových tabulkách. Díky nim je možné z dat získat například informaci o prodaných produktech v Praze za rok 2015.

Tabulka 2: *Příklad dimenzionální tabulky Produkt [Zdroj: Vlastní]*

Prodeje
ID produktu (Primární klíč)
Název produktu (Atribut)
Podkategorie produktů (Atribut)
Kategorie produktů (Atribut)
ID produktu (Primární klíč)

V DWH se rozlišují tyto typy dimenzí:

- **Kalendářová dimenze** – kalendář, který může být rozšířený například o příznak pracovního dne,
- **Běžná dimenze** – dimenze obsahující deskriptivní data, která popisují data ve faktové tabulce,
- **Role-playing dimenze** – dimenze, která může být použita opakovaně ve faktové tabulce a pokaždé bude držet jinou informaci. Např. subjekt v účetnictví, který může být jednou dodavatelem a podruhé odběratelem,
- **Degenerovaná dimenze** – dimenze, které obsahuje pouze primární klíč, např. číslo faktury, která obsahuje více položek,
- **Junk dimenze** – dimenze obsahující více dimenzí, které nabývají malého množství hodnot a bylo by nepraktické pro ně vytvářet samostatné tabulky,
- **Snowflake dimension** – způsob uložení dimenzionálních dat používaný u datových skladů postavených jako sněhové vločky. Dimenze je složená z více tabulek podle 3. NF

U většiny dimenzí je možné zachytit jednu nebo více hierarchií. Většina BI nástrojů poskytují koncovým uživatelům možnost grafického náhledu hierarchie pro jednodušší práci s daty při tvorbě reportů, analýz, ... Příkladem dimenze s více hierarchiemi může být kalendář, kde lze vytvořit hierarchii Rok – Kvartál – Měsíc – Den a hierarchii Rok – Týden – Den.

Rok	Kvartál	Měsíc	Datum	Metrika
2016	Q1	Leden	1.12016	1
			2.1.2016	1
			Total	2
		Total		2
	Q2	Květen	1.5.2016	1
			2.5.2016	1
			Total	2
		Total		2
	Total			4
	Total			4

Obrázek 6: Základní zobrazení hierarchie v BI nástroji Power BI [Zdroj: Vlastní]

3.2.4 Pomalu se měnící dimenze

Data v dimenzích se mohou v průběhu času v závislosti na realitě měnit. Tento fakt může a nemusí být podstatný pro samotná data v dimenzích. Zde vždy záleží na potřebách uživatelů, zdali a jak potřebují, aby jednotlivé dimenze reagovali na změny reality. Díky tomu existuje několik typů pomalu se měnících dimenzí (dále jen SCD¹). SCD typ určuje, jak která dimenze bude reagovat na změny reality. Obecně se rozlišují čtyři základní typy SCD [KIMBALL 2008]:

- **SCD Typ 0** - atributy v dimenzi se nikdy nemění. Příkladem může být kalendář,
- **SCD Typ 1** – atributy v dimenzi se přepisují dle aktuální situace,
- **SCD Typ 2** – změna se přidá do dimenze jako nový záznam. U tohoto typu je nezbytné přidat do dimenze umělý klíč, který se bude ve faktových tabulkách používat místo primárního klíče (PK),
- **SCD Typ 3** – dimenze obsahuje navíc sloupec pro historickou hodnotu. Změna se přidá jako nový záznam a předešlý záznam se zapíše do historického sloupce.

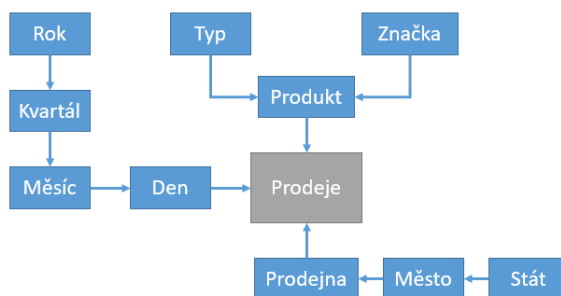
¹ SCD = Slowly Changing Dimension

3.3 Schémata DWH

Se zvolenou architekturou datového skladu souvisí schéma DWH. V případě volby architektury podle Inmona se DWH staví ve 3. NF, což znamená potlačení redundance. Na základě této podmínky má schéma DWH podobu vložky. Pakliže se zvolí architektura podle Kimballa, má každý DM podobu hvězdy. Hlavním rozdílem mezi oběma schématy je podoba dimenzí.

3.3.1 Schéma – Vložka

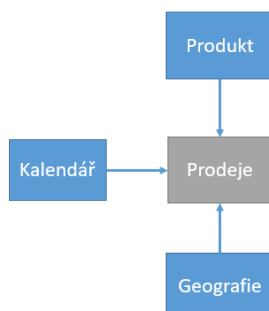
Schéma vložky vychází z relačního modelování, kdy se dimenze rozdělují do více tabulek za účelem potlačení redundance. V případě kalendáře tak může být dimenze rozdělena například na pět tabulek (Rok, Kvartál, Měsíc, Týden, Den). Tento fakt má za následek složitou čitelnost modelu, avšak na druhou stranu je zde výhoda v podobě úspory místa v databázi.



Obrázek 7: Příklad schématu – Vložka [Zdroj: Vlastní]

3.3.2 Schéma – Hvězda

V případě dimenzionálního modelování je každá dimenze vytvořena v rámci jedné tabulky s vysokou mírou redundance. Kalendář, který byl v předchozí podkapitole rozdělen do pěti tabulek, bude v případě schématu hvězdy jako jedna tabulka, ve které budou rok, kvartál, měsíc, týden a den jako atributy. Dimenzionální tabulky ve hvězdách zabírají více místa, avšak model samotný je snadněji čitelný.

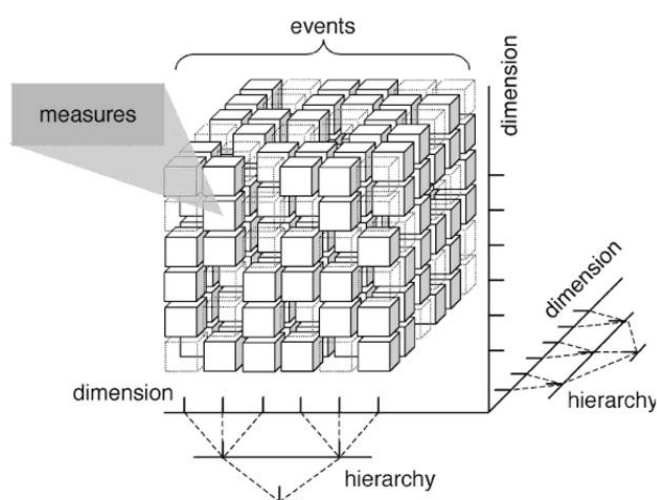


Obrázek 8: Příklad schématu – Hvězda [Zdroj: Vlastní]

4 OLAP kostky

Nad datovými sklady, nebo přímo nad zdrojovými systémy mohou být postaveny analytické databáze, do kterých se ukládají již před počítaná data pro následnou analýzu. Nejpoužívanějšími analytickými databázemi jsou OLAP kostky. OLAP je zkratka pro OnLine Analytical Processing, což se dá přeložit jako online analytické zpracování dat.

OLAP kostky fungují na principu multidimenzionálního modelu a jsou prezentovány jako kostky pro zachycení multidimenzionálního konceptu uložení dat. Ačkoliv v realitě OLAP kostky nejsou doslova kostky, ale jsou to vícerozměrná pole, ve kterých představuje každý rozměr jednu z dimenzí, kterou je možné se dívat na data. OLAP kostky navíc umožňují v rámci jednotlivých dimenzí definovat hierarchie. [Wrembel 2007, str. 10]



Obrázek 9: Reprezentace OLAP kostky [Zdroj: Wrembel 2007]

Příkladem OLAP technologie mohou být OLAP kostky od firmy Microsoft poskytované prostřednictvím SSAS², nebo TM1 od firmy IBM. Stejně jako se v případě SQL serveru používá pro dotazování databáze jazyk SQL, tak se v případě OLAP kostek používá jazyk MDX. Jazyk MDX je multidimenzionální dotazovací jazyk, který umožňuje uživateli pracovat v rámci dotazů s hierarchiemi atp. Mimo jazyk MDX se v případě společnosti Microsoft používá také jazyk DAX. pro dotazování do analytické databáze v Tabular módu. [CAMERON 2012, str. 13-14]

² SSAS = SQL Server Analytical Services

4.1 Architektury OLAP

Pro poskytování multidimenzionálního pohledu na data, existuje několik technologických variant, jak dosáhnout multidimenzionální funkcionality. Ty se od sebe liší zejména ve formě ukládání dat. Záleží vždy na konkrétních potřebách a dostupných technologiích společnosti, jakou OLAP technologii použít.

Při použití OLAP technologie je nutné brát v potaz, kterou architekturu, od kterého výrobce podnik zvolí a pro jaké účely. Výrazným rozdílem mezi jednotlivými technologiemi je zejména způsob práce se zdrojovými daty v případě relační OLAP databáze.

Multidimenzionální OLAP databáze

Multidimenzionální OLAP databáze (dále jen MOLAP) nahrává data ze zdroje a ukládá je do své databáze tak, aby analýzami nebyl zatížen zdrojový systém. Hlavním důvodem pro před počítání dat a jejich uložení bokem je zejména odezva pro koncové uživatele, kteří by při složitějších analýzách dat mohli čekat na výsledek analýzy delší časový úsek, než je žádoucí, nebo analýzou zatížit zdrojový systém. [Lacko 2013, str. 438]

Relační OLAP databáze

Relační OLAP databáze (dále jen ROLAP) jsou OLAP databáze, které jsou postavené přímo nad zdrojovým relačním systémem. V případě ROLAP se na rozdíl od MOLAP data neukládají do žádné další databáze. Při použití ROLAP technologie se pouze překládají analytické dotazy vytvořené uživatelem na klasické SQL dotazy odesílané do relační databáze. [Lacko 2013, str. 438]

Hybridní OLAP databáze

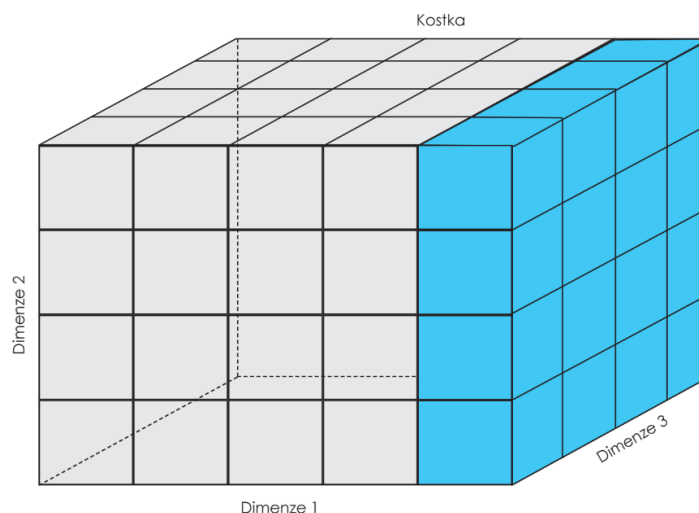
Hybridní OLAP databáze (dále jen HOLAP) je kombinací MOLAP a ROLAP. Při použití HOLAP jsou data uložena v relačních databázích a do multidimenzionálních struktur se ukládají pouze napočítané agregace. Díky tomu dochází oproti MOLAP k úspoře místa a zároveň k menšímu zatížení zdrojových systémů, než je tomu v případě ROLAP. [Lacko 2013, str. 438]

4.2 Operace s OLAP kostkami

Nad OLAP kostkami je možné provádět různé analytické operace od agregací až po analýzu dat za pomoci funkcí jako je řezání kostky (Slicing), kostkování (Dicing), a pohybování se v rámci hierarchií pomocí přechodu na detail (Drill-down) a zpět nahoru (Roll-up). [Wrembel 2007, str. 266-268]

Slicing

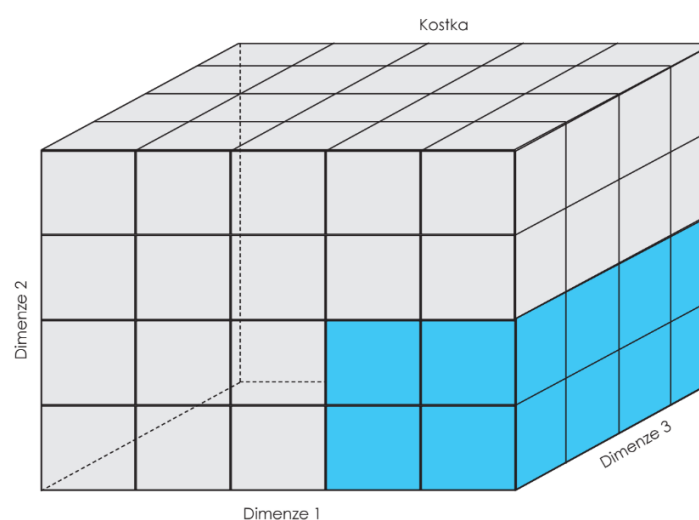
Řezání OLAP kostky spočívá v omezení množiny dat podle jedné z dimenzí. Jinými slovy jde o filtrování dat. Řezání se použije například tehdy, kdy chce uživatel vidět uskutečněné prodeje všech produktů na všech pobočkách za rok 2016.



Obrázek 10: Řezání OLAP kostky [Zdroj: Vlastní]

Dicing

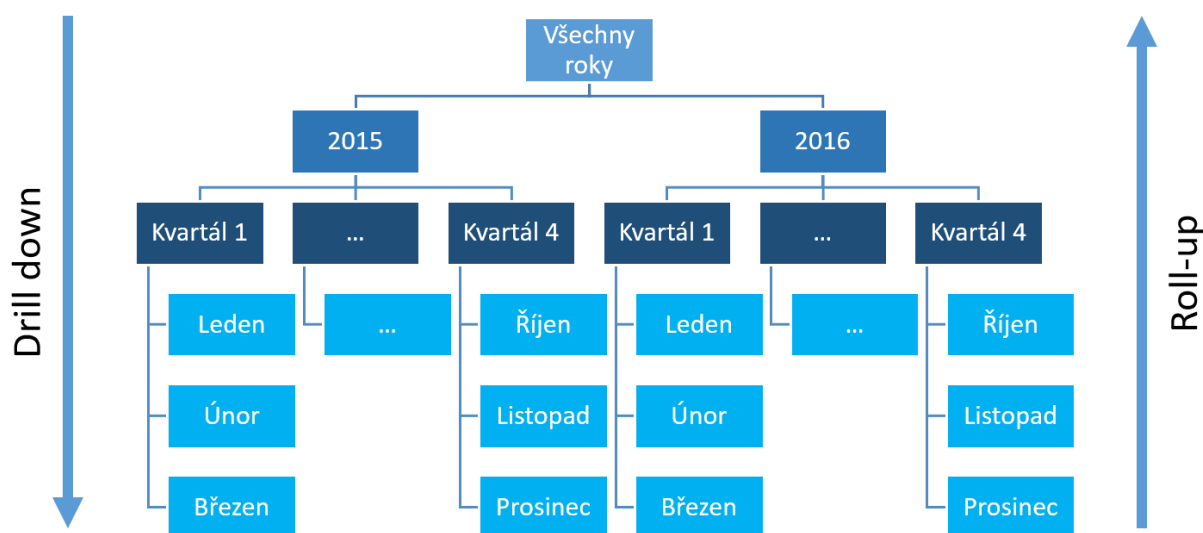
Kostkování OLAP kostky se provádí na základě omezení více než jedné dimenze tak, aby se omezila množina dat obsažených v OLAP kostce. Pokud se použije příklad z předchozí části, tak se k omezení dat na rok 2016 přidá ještě omezení pro zobrazení dat pouze pro produkty skupiny A v Praze.



Obrázek 11: Kostkování OLAP kostky [Zdroj: Vlastní]

Drill down a Roll up

Přecházení mezi jednotlivými úrovněmi hierarchií poskytuje uživatelům možnost zobrazovat data agregovaná podle jednotlivých úrovní hierarchie se zachováním možnosti zobrazení detailu s maximální definovanou granularitou dat obsažených v analytické databázi. Přechod o úroveň níže by na základě předchozího příkladu vypadal tak, že by se rok 2016 rozpadl až na maximální granularitu představující jednotlivé měsíce. Přechod z měsíců o úroveň výše by znamenal zobrazit data agregovaná podle kvartálů.

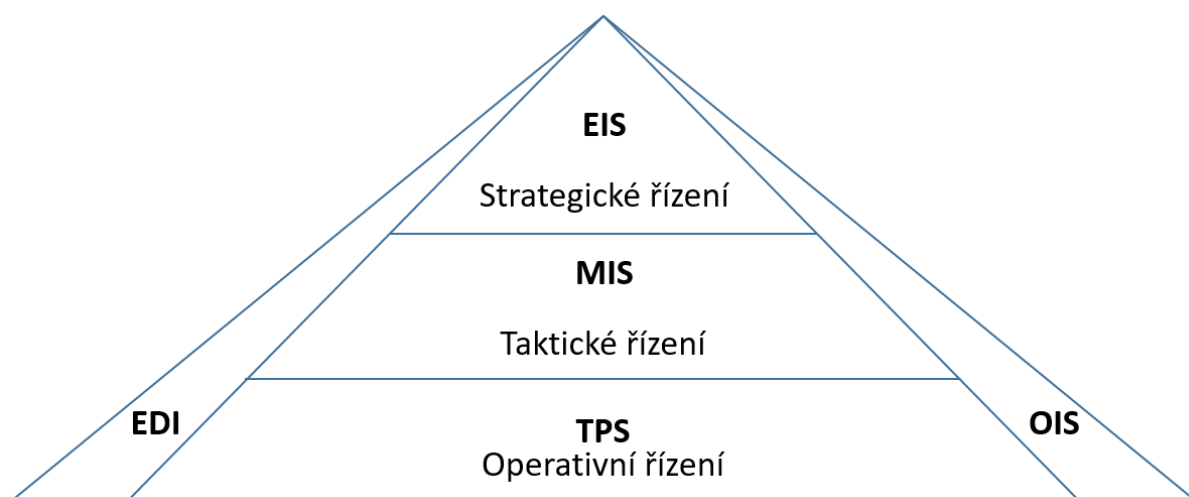


Obrázek 12: Posuny mezi dimenzemi [Zdroj: Vlastní]

5 Manažerské informační systémy

Manažerské informační systémy (dále také jako MIS) nemají jasnou definici. Definice se liší podle autora a jeho konkrétního názoru. Například Kauerová ve své diplomové práci srovnává MIS s Business Intelligence. [Kauerová 2008, str. 13] Zatímco podle Gupty a Malika je MIS filozofií, která je mnohem hlubší a komplexnější než jen prosté zpracování velkého objemu podnikových dat počítačem. [Gupta 2005, str. 3] Avšak všechny definice se shodují v tom, že Manažerské informační systémy jsou systémy pro podporu manažerského rozhodování.

MIS se nachází v globální architektuře IS/ICT mezi informačními systémy pro podporu řízení (EIS) a transakčními systémy společnosti (TPS). Na všech úrovních architektury IS/ICT působí také kancelářský software (OIS) jako podpora běžných činností a standard pro výměnu formulářových dat mezi systémy (EDI). [Danel, 2013]



Obrázek 13: Globální architektura IS/ICT [Zdroj: Danel 2013]

Kašík ve své diplomové práci Manažerské informační systémy a jejich úloha v řízení podniku [Kašík 2008] na stranách 14-16 popisuje MIS a Business Intelligence. Kašíkovo tvrzení, že „*Business Intelligence lze spíše charakterizovat jako problematiku v řízení podniku*“ [Kašík 2008, str. 14] není dobře argumentačně podloženo. Neboť pokud se vezme v potaz definice od Novotného, že BI je „*sada procesů, aplikací a technologií, jejichž cílem je účinně a účelově podporovat rozhodovací procesy ve firmě*“ [Novotný 2005, str. 19], tak BI samotné slouží jako sada nástrojů podporujících rozhodovací procesy ve společnosti, ale samotná problematika rozhodování a řízení už je na manažerech.

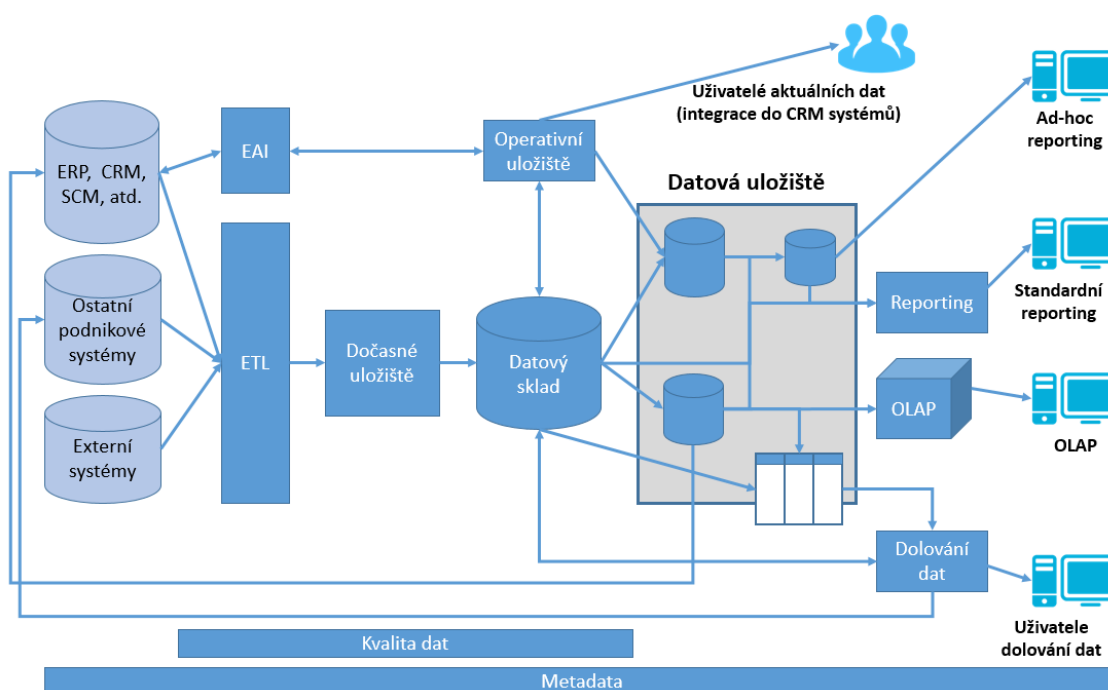
MIS je postaven na některých z komponent BI tak, aby byla podpořena manažerská činnost v podniku. Jinými slovy BI poskytuje prostředky pro aplikaci manažerských činností skrze MIS za účelem rozhodování ve společnosti. Tudiž se dá říct, že MIS je jedním z prvků BI. Základním úkolem MIS je podpořit tyto manažerské činnosti:

- kontrola skutečnosti,
- plánování,
- výběr plánu z více variant,
- kontrola plnění plánu na základě ukazatelů výkonnosti,
- rozhodování

V rámci MIS se pracuje s pojmy data a informace. Pojem data lze definovat jako „*hrubý fakt popisující nějaký úkaz*“ [Heijden 2009, str. 2] příkladem může být číslo 28. Naopak informace „*dávají datum konkrétní význam*.“ [Heijden 2009, str. 2] Pokud se použije číslo 28 představující data, tak informací je, že průměrná teplota 13. července 2016 v Praze byla 28 stupňů. Jinými slovy je informace prezentací dat.

5.1 Složky manažerského informačního systému

Manažerské informační systémy se skládají z několika částí BI. Tyto části jsou vzájemně integrovány tak, aby uživatelé měli přístup k informacím ze zdrojových systémů a mohli na jejich základě plánovat a řídit. Komponenty BI jsou znázorněny na obrázku číslo 13.



Obrázek 14: Hlavní komponenty BI [Zdroj: Novotný 2005, str. 22]

Transakční systémy

Zdrojové systémy obsahující skutečná data z běžného života společnosti. Mezi tyto systémy se řadí například účetní systémy s daty z účetnictví, CRM systémy s daty o zákaznících, ... Data z těchto systémů se získávají buď přímým přístupem do databází těchto systémů, nebo formou extraktů například v podobě CSV, nebo XML souborů.

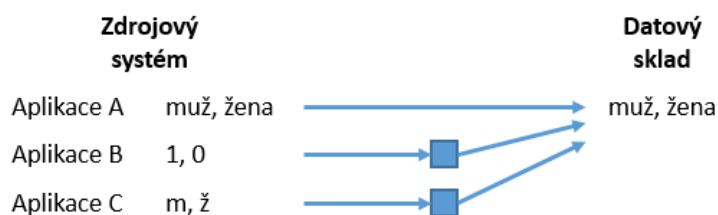
Datové pumpy

Datové pumpy slouží k získávání a nahrávání dat do datového skladu, dočasných uložišť, ... Datové pumpy se nejčastěji uvádí pod zkratkou ETL, což je zkratka pro Extract, Transform a Load. Z této zkratky lze vyčíst, že datové pumpy nejprve získávají data ze zdrojových systémů, tato data transformují, a nakonec jsou tato transformovaná data nahrána do datového skladu.

Jak v případě DWH podle Inmona, tak v případě DWH podle Kimballa je zcela klíčovou podmínkou zajistit integritu dat. Integrace spočívá zejména v [Inmon 2005, str. 30-31]:

- dekodování hodnot atributů,
- sjednocení měřítek,
- výběr hodnoty z více zdrojů,
- konflikty mezi datovými formáty.

Dekodování hodnot atributů má význam z toho důvodu, že mohou být rozdíly mezi jednotlivými zdrojovými systémy v tom, jak zaznamenávají např. pohlaví zaměstnance. V prvním systému může atribut nabývat například hodnot muž/žena, zatímco ve druhém systému jsou hodnoty 1/0



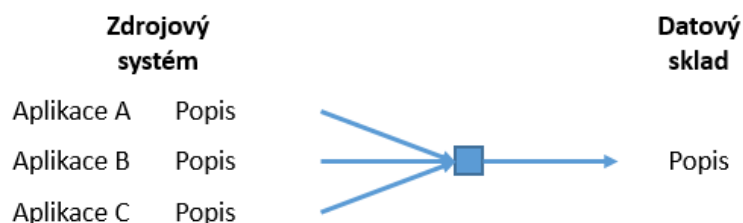
Obrázek 15: Dekodování hodnot atributu [Zdroj: Inmon 2005, str. 31]

Sjednocení měřítek spočívá v definování cílového měřítka používaného v DWH a přepočítávání měřítek ze zdrojových systémů. Zejména u technických systémů se může stát, že jeden ze systémů používá jako měřicí jednotky gramy, zatímco druhý systém kilogramy.



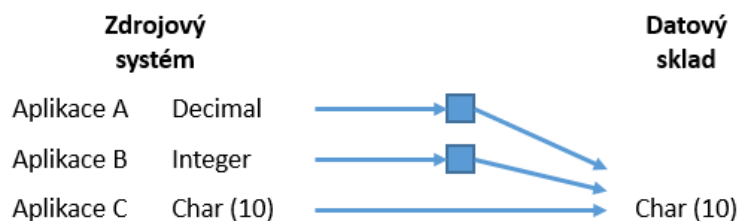
Obrázek 16: Sjednocení měřítek [Zdroj: Inmon 2005, str. 31]

Výběrem hodnoty z více zdrojů dochází k výběru vhodného atributu, který se bude používat v DWH, z celkového množství atributů se stejným významem. Například může jít o popis produktu, který je v jednom ze systémů podrobný, zatímco v druhém systému je tento atribut prázdný, nebo obsah nemá dostatečnou vypovídací hodnotu.



Obrázek 17: Výběr atributu z více možností [Zdroj: Inmon 2005, str. 31]

Konflikt mezi datovými formáty atributů je nejčastějším problémem při plnění datového skladu, neboť každý primární systém používá pro atributy jiné datové formáty a to tak, aby byla zajištěna jeho optimální funkcionalita. Z tohoto důvodu je nezbytné pro DWH vybrat u jednotlivých atributů takové datové formáty, aby bylo možné do nich plnit data ze všech používaných systémů.



Obrázek 18: Řešení konfliktu mezi datovými formáty atributů [Zdroj: Inmon 2005, str. 31]

Dočasná uložení dat

Primární funkcí dočasných uložení (dále jen DSA³) je dočasné uskladnění nahrávaných dat pro jejich snadnější čištění, spojování atd. při procesu jejich nahrávání do datového skladu. Data jsou v DSA uchovávána většinou v poměru 1:1 bez jakýchkoliv agregací.

³ DSA = Data Staging Area

Operativní uložení dat

Operativní uložení (dále jen ODS⁴) se používají tam, kde uživatelé potřebují rychlý přístup k datům, a tudíž je pro ně funkcionality DWH nedostačující. ODS obsahují na rozdíl od DWH maximálně měsíc stará data. Inmon rozděluje ODS na čtyři třídy podle toho, jak stará data oproti zdrojovým systémům v nich jsou [Inmon 2005, str. 429-435]:

- **Třída 1** – data jsou do ODS nahrána prakticky ihned poté, co se objeví v transakčním systému,
- **Třída 2** – data jsou nahrávána v řádu několika hodin,
- **Třída 3** – data jsou do ODS nahrávána v noci,
- **Třída 4** – data se nahrávají v delších časových intervalech jako je měsíčně či ročně. V tomto případě bývá zdrojem dat pro ODS většinou DWH.

Datový sklad

Problematika datových skladů byla podrobněji rozepsána v kapitole 1.

Analytické databáze

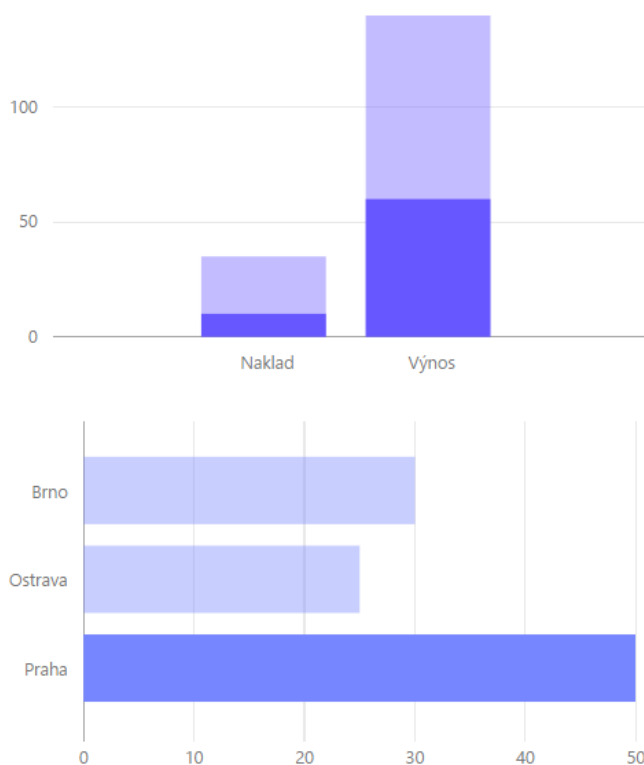
Analytické databáze slouží primárně k provádění analýz nad daty z primárních systémů a DWH. Tyto databáze obsahují data agregovaná podle různých úrovní granularity tak, aby byla zajištěna dostatečná časová odezva pro uživatele v rámci prováděných analýz. Nejčastějším reprezentantem analytických databází bývají OLAP kostky, kterým se podrobněji věnovala 2. kapitola.

Reporting

Reporting představuje poslední vrstvu určenou primárně běžným uživatelům. Skrze reporting se zobrazují uživatelům informace z datového skladu, analytických databází, ... Reporty se skládají primárně z tabulek, indikátorů a grafů postavených nad podnikovými daty tak, aby měli co největší vypovídací hodnotu pro uživatele těchto reportů.

Ve společnostech převládají statické reporty a dashboardy, které se generují v pravidelných intervalech a jsou víceméně statické. Avšak technologické společnosti vyvíjející reportin-
gové nástroje se v současnou chvíli soustředí také na vývoj nástrojů a technologií pro tzv. aktivní reporty. Aktivní reporty umožňují uživatelům pracovat na počítači či mobilu klikáním na jednotlivé části reportu, které na klikání reagují a filtrují, nebo zvýrazňují jiné části reportu. Příkladem technologie aktivních reportů může být Cognos Active reports od společnosti IBM, nebo Power BI od firmy Microsoft.

⁴ ODS = Operational Data Storage



Obrázek 19: Ukázka chování aktivního reportu v Power BI [Zdroj: Vlastní]

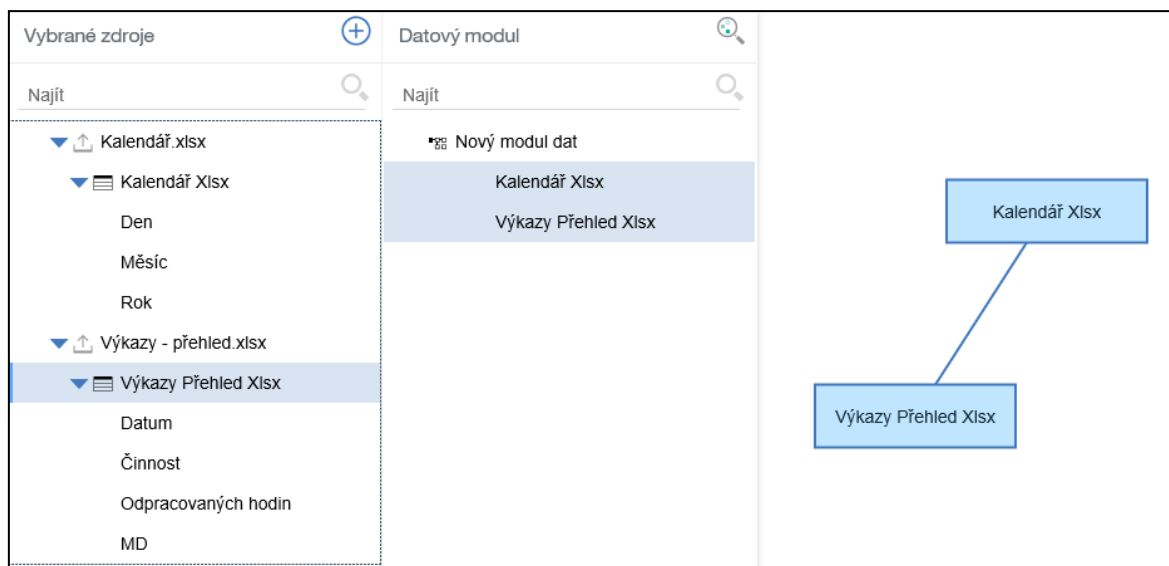
5.2 Trendy v oblasti manažerských informačních systémů

Stejně jako jiné IT oblasti se i BI a s tím související MIS vyvíjejí, viz. aktivní reporty v předchozí podkapitole. Stejně tak se vyvíjejí i uživatelé a jejich dovednosti, tudíž je stále vyšší tlak na možnosti samoobslužnosti pro koncové uživatele a klesající nároky na obsluhu systémů samotných.

Samoobslužný reporting

Samoobslužný reporting souvisí s možností tvoření vlastních reportů přímo koncovými uživateli bez nutnosti velkých znalostí o databázích, či BI samotném. Většinou jde o stavění reportů nad běžnými datovými soubory, s kterými uživatelé pracují každý den, jako jsou například soubory ve formátu CSV, XML nebo Excel.

Tuto funkcionalitu nabízejí například nástroje Cognos 11 neboli Cognos Analytics od společnosti IBM, či již zmiňovaný Power BI. V těchto nástrojích si uživatelé mohou jednoduchým táhni a pusť způsobem tvořit jednoduché reporty, ale případně i ty složitější v závislosti na dovednostech tvůrců.



Obrázek 20: Cognos 11 – Tvorba metadatového modelu nad Excely [Zdroj: Vlastní]

Cloud platformy pro reporting

V posledních letech se společnosti vyvíjející BI nástroje začínají orientovat také na cloud platformu pro BI, kdy jsou reporty a v některých případech i data uloženy na serverech těchto společností. Příkladem cloud produktů mohou být Cognos Analytics od IBM nebo Power BI od společnosti Microsoft.

Reporting v reálném čase

Vlivem turbulentního prostředí začínají být čím dál tím vyšší nároky na co možná nejaktuálnější data v reportech. Tato funkcionality umožňuje uživatelům hlídání systémů ve skoro reálném čase. Díky tomu mohou včas reagovat na různé situace. Příkladem technologie umožňující takovou funkcionality může být kombinace cloudových technologií Azure a Power BI od společnosti Microsoft, které uživatelům společně umožňují aktualizaci dat v reportech každou vteřinu.

6 Analýza omezení a IT v podniku Dolphin consulting, s.r.o.

Dolphin consulting, s.r.o. byla založena v roce 2009. Společnost poskytuje konzultační a implementační činnosti v oblasti Business Intelligence, plánování. Společnost je zároveň platinovým resellerem BI nástrojů od firmy IBM. V rámci implementačních činností společnost navrhuje a vytváří datové sklady, ETL procesy a reporty. Dolphin consulting také poskytuje školení pro práci s IBM Cognos nástroji. V poslední době se společnost zabývá i prediktivní údržbou. Pro BI řešení využívá společnost technologie IBM Cognos, Microsoft a SAP Business Objects. Mezi klienty patří zejména finanční instituce a farmaceutické společnosti.

V současné době se ve společnosti vyvíjí interní manažerský informační systém. Hlavním úkolem MIS je podpora finančního a projektového řízení společnosti. Pro naplnění úkolu jsou využita zejména data z účetnictví, CRM systému a pracovních výkazů. Data jsou převážně ze systémů s malým podílem ručních vstupů pro účely plánování.

6.1 Použitý software

Pro MIS je využit následující software od společností IBM a Microsoft, pro který má společnost licence a poskytuje pro něj řešení v rámci různých BI projektů pro zákazníky. Vývoj MIS zároveň slouží jako prostředek pro učení se novým postupům a zaučení nováčků s technologiemi na reálném BI projektu.

6.1.1 Microsoft SQL Server 2012

SQL server od společnosti Microsoft, který mimo běžné transakční databáze (dále jen OLTP) nabízí i analytické databáze jako OLAP a Tabular. Součástí serveru jsou i Integration services (dále jen SSIS), které umožňují tvorbu ETL procesů krabičkovou formou skrze rozhraní Visual Studio – SSDT⁵. Dále SQL Server nabízí například Reporting services jakožto reportingovou platformu. V rámci MIS se používá databázový OLTP server MS SQL Server 2012 a SSIS, které jsou součástí této edice, jakožto ETL nástroj.

⁵ SSDT = SQL Server Data Tools

Společnost Dolphin Consulting je v programu Microsoft Action pack, v rámci kterého má definován seznam produktů a licencí od této společnosti. Licenci na verzi databázové platformy MS SQL Server 2016 obdržela firma teprve nedávno a migrace na tuto novou verzi je plánována až na druhou polovinu roku 2017. Migrace je odložena z důvodu nedostatečných lidských kapacit a probíhajícího vývoje analytické části MIS, který by tak musel být na dobu migrace pozastaven. Verze 2014 byla záměrně přeskočena, neboť pro ni nebyl dostatečně silný důvod, který by obhájil potřebnou investici do lidských zdrojů.

6.1.2 IBM Cognos 10.2.2

IBM Cognos je sada nástrojů pro BI, řízení finanční výkonnosti, strategické řízení a analýzu. Cognos umožňuje řízený přístup k datům a reportům podle práv uživatelů pomocí intranetového portálu IBM Cognos Connection. Pro účely MIS se použijí nástroje Cognos TM1 jako OLAP databáze, Cognos Framework manager pro metadatový model a Cognos Connection jako uživatelské prostředí pro reporting.

Cognos TM1

Cognos TM1 je in-memory OLAP databáze, která slouží pro manažerské plánování s možností přímého zápisu do OLAP databáze skrze různé Cognos nástroje. TM1 umožňuje v rámci jednotlivých OLAP kostek tvorbu pravidel pro automatické plánování na základě dat z primárních systémů a minulosti.

Cognos Framework Manager

Cognos Framework Manager (dále také jako FM), slouží k tvorbě a údržbě metadatového modelu pro účely reportingu. V rámci nástroje se určují logické vazby mezi tabulkami a případně zabezpečení dat na základě pravomocí uživatelů reportingových nástrojů.

Tabulka 3: Souhrn použitých nástrojů [Zdroj: Vlastní]

Nástroj	Účel
Microsoft SQL Server 2012	DWH OLTP databáze
	ETL
Cognos TM1	DWH OLAP databáze
Cognos Framework manager	Metadatový model
Cognos Connection	Uživatelské rozhraní pro reporting

6.2 Datové zdroje

V současné době se ve společnosti používají tři základní zdroje dat (actiTIME, Pohoda, Zoho) pro DWH. V plánu je čtvrtý zdroj, kterým je Google Analytics. Tento je však mimo rozsah této práce. Věcně se do DWH nahrávají data týkající se zákazníků, projektů, odpracované doby a účetnictví.

Tabulka 4: Zdrojové systémy a výstupní formáty [Zdroj: Vlastní]

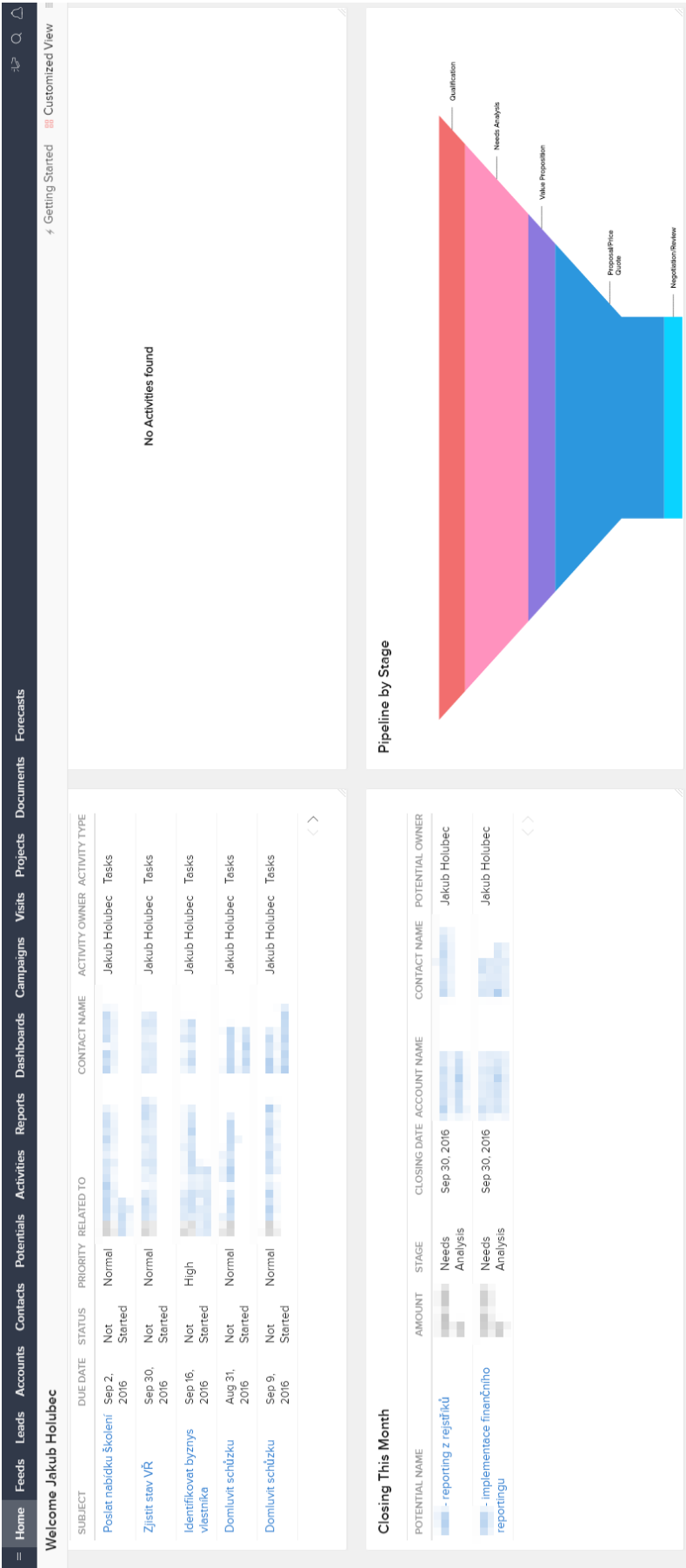
Zdroj	Formát dat
Pohoda	XML
Zoho	XML
actiTIME	MySQL

6.2.1 Pohoda

Pohoda je ekonomický systém pro vedení účetnictví. Dolphin consulting využívá pro účetnictví služeb externího dodavatele, který zároveň poskytuje přístup přímo do systému Pohoda pro různé manuální zásahy. Avšak účetní společnost poskytuje služby i jiným společnostem, tudíž je možné získávat data pouze nativní funkcí exportu z Pohody do XML souborů. Díky tomu je DWH omezeno pouze na data, která poskytuje export.

6.2.2 Zoho

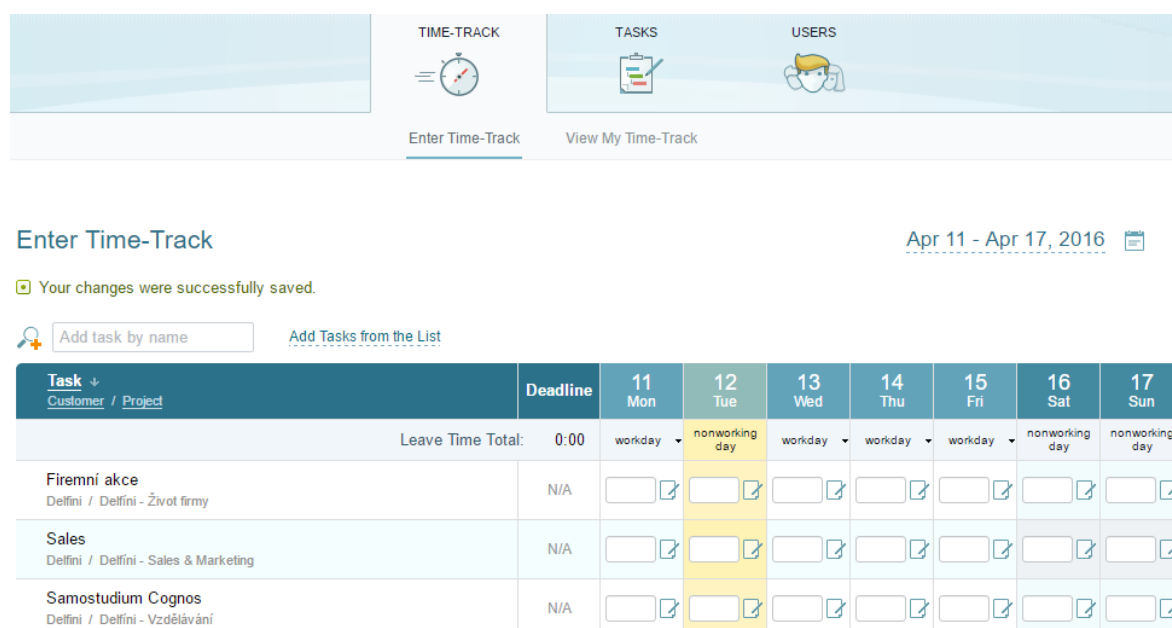
Zoho CRM je systém pro správu vztahů se zákazníky, který funguje jako cloud platforma. Dolphin consulting pomocí Zoho spravuje své příležitosti a jejich aktuální stav. V rámci příležitostí se určuje potenciální cena projektu, termín, šance naplnění příležitosti atd. Systém poskytuje možnost rozšiřování funkcionality pomocí různých doplňků. Data ze Zoho jsou získávána stejně jako je tomu v případě Pohody ve formě XML souborů a opět je tak omezena věcná náplň DWH.



Obrázek 21: Hlavní stránka portálu ZOHO [Zdroj: Vlastní]

6.2.3 actiTIME

ActiTIME je software pro vykazování odpracované doby. Zápis probíhá skrze webové rozhraní, které zapisuje data do databáze. ActiTIME umožňuje sledování odpracované doby podle zákazníků, jednotlivých projektů pro zákazníky a úkolů v rámci projektů. Zároveň poskytuje možnost plánování dovolených, rozlišování služebních cest, sick days atd. V Dolphin Consulting ukládá actiTIME data do MySQL OLTP databáze. Pro účely DWH jsou z dané struktury relevantní pouze některé tabulky.



Enter Time-Track Apr 11 - Apr 17, 2016

☑ Your changes were successfully saved.

[Add task by name](#) [Add Tasks from the List](#)

Task ↓ Customer / Project	Deadline	11 Mon	12 Tue	13 Wed	14 Thu	15 Fri	16 Sat	17 Sun
Leave Time Total: 0:00		workday	nonworking day	workday	workday	workday	nonworking day	nonworking day
Firemní akce Delfini / Delfini - Život firmy	N/A							
Sales Delfini / Delfini - Sales & Marketing	N/A							
Samostudium Cognos Delfini / Delfini - Vzdělávání	N/A							

Obrázek 22: Prostředí actiTIME [Zdroj: Vlastní]

7 DMIS

Manažerský informační systém ve společnosti Dolphin consulting je vybudován na základě nástrojů zmíněných v předchozí kapitole s využitím interních zaměstnanců. Cílem MIS je podpora manažerského rozhodování vedení společnosti.

Zejména jde o sledování těchto oblastí:

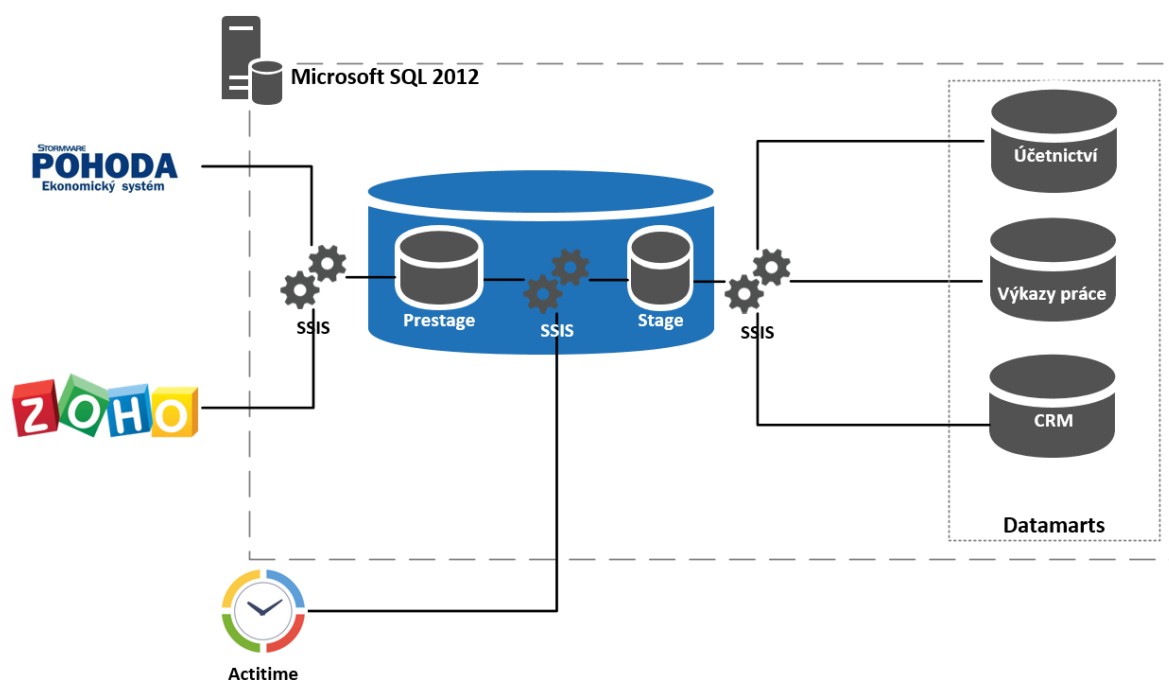
- Stavy obchodních příležitostí
- Plánování projektů a jejich návratnost s ohledem na zaměstnanecké kapacity
- Operativní řízení projektů na základě odpracované doby
- Vykazování odpracované doby
- Návratnost jednotlivých zaměstnanců
- Řízení finanční výkonnosti společnosti

V současné době se jedná již o 3. verzi systému, která se od předchozích liší zejména mírou automatizace, zdroji a architekturou DWH. První verze pracovala s ručními vstupy účetních dat, které se přepisovaly do Excelu, odkud se pak pomocí SSIS nahrávaly do databáze. Druhá verze již čerpala data automaticky ze systému POHODA, ale po zkušebním provozu byly zjištěny nedostatky v modelu DWH a došlo k jeho přebudování.

7.1 Architektura datového skladu

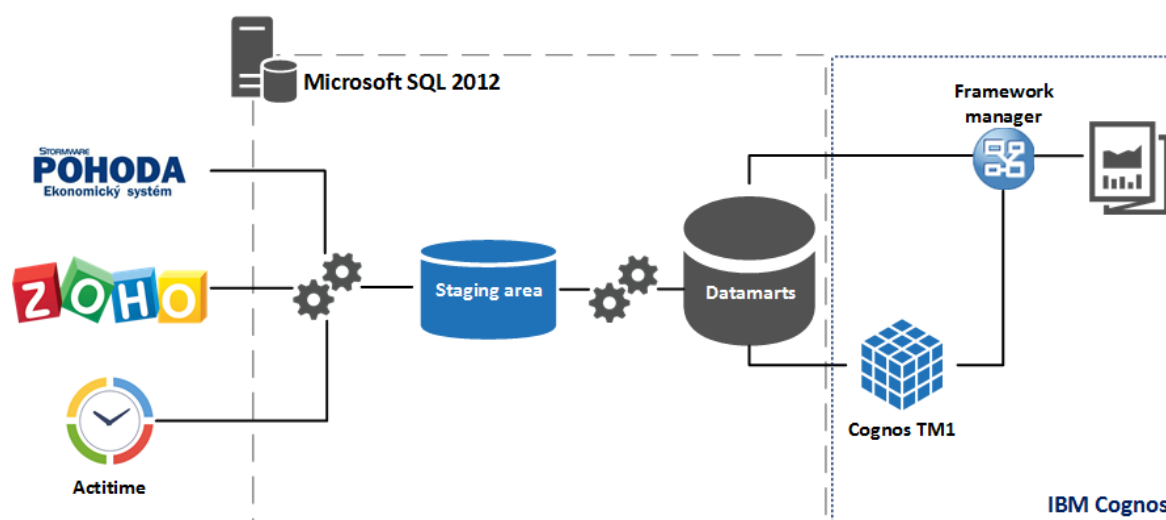
Pro třetí verzi MIS byl zvolen Kimballův model DWH, který je znázorněn na obrázku č. 22, přičemž jednotlivé části modelu jsou detailněji popsány v následující části této práce. Kimballův model byl vybrán z důvodu jeho nejčastějšího použití společností Dolphin consulting při budování DWH zákazníků.

Proces plnění DWH daty začíná nahráním dat z primárních systémů do Staging area, kde jsou dále zpracována podle toho, jestli jsou ve formátu XML, nebo se čerpají přímo z databáze. Po úpravách se data nahrávají do DWH.



Obrázek 23: Architektura datového skladu [Zdroj: Vlastní]

Vybraná data se navíc následně z DWH nahrávají do OLAP kostky pro účely analýzy. Data z DWH a OLAP kostky se nakonec prostřednictvím aplikace Framework manager zpřístupňují uživatelům, kteří s nimi mohou pomocí Connection pracovat na základě oprávnění přiděleném administrátorem.



Obrázek 24: Architektura BI řešení [Zdroj: Vlastní]

7.2 Struktura OLTP databází DWH

Tato podkapitola pojednává o databázové vrstvě podnikového MIS. První část podkapitoly popisuje databázové tabulky ze Staging area, které jsou potřeba pro plnění DWH. Druhá část následně popisuje cílové tabulky DWH se zaměřením na popis dimenzí, hierarchií a faktových tabulek.

7.2.1 Prestage a Stage

Pro snadnější úpravu dat z různých systémů došlo k vytvoření Staging area, do které se data nahrávají jako první. Staging area je rozdělena na Prestage a Stage. Data se nahrávají buď do Prestage anebo rovnou do Stage podle toho, jestli přicházejí z databáze nebo jsou ve formě XML souborů. Mapování tabulek Prestage a Stage je k nahlédnutí v přílohách A a B.

- **Prestage** slouží pro nahrání neupravených XML extraktů ze zdrojových systémů Zoho a Pohoda v surové podobě jako datový typ `nvarchar(max)`.
- **Stage** je uložistiště kam se nahrávají data z Prestage a zdrojových systémů primárních systémů 1:1. Stage slouží pro následnou snazší práci s daty. Tabulky s daty z actiTIME jsou kopie relevantních tabulek ze zdrojové actiTIME databáze. XML soubory jsou oproti Prestage uloženy jako datový typ XML.

7.2.2 Struktura datového skladu

V DWH zcela záměrně neexistují na úrovni databázového serveru žádné vztahy mezi tabulkami a tabulky samotné nemají určeny ani primární klíče. Vychází se tak z best practises pro snadnější údržbu DWH. Toto doporučení napomáhá, zejména pokud jde o úpravy tabulek či mazání a znovu nahrávání dat během vývoje modelu. Veškerá logika plnění DWH a vztahů mezi tabulkami se drží na úrovni ETL pump a metadatového modelu.

Faktové tabulky

DWH obsahuje čtyři faktové tabulky, které mezi sebou sdílejí některé dimenze. Faktové tabulky jsou rozděleny podle věcného obsahu dat a podle potřeb managementu. Faktovou tabulkou upravenou podle konkrétních potřeb managementu je Profit, která obsahuje pouze náklady a výnosy. Obsah všech faktových tabulek je v tabulce č. 5.

Tabulka 5: Faktové tabulky v DWH [Zdroj: Vlastní]

ID Faktové tabulky	Typ faktové tabulky	Název	Obsah
1	Transakční	Ucetni_Denik	Účetní data z POHODY
2	Transakční	Profit	Náklady a Výnosy z POHODY
3	Transakční	Pracovni_Vykaz	Vykázané odpracované hodiny na projektech
4	Transakční	Prilezitost	Příležitosti ze ZOHO

První faktová tabulka Ucetni_Denik obsahuje data z účetního deníku, což je seznam všech účetních záznamů společnosti Dolphin consulting. Tabulka obsahuje data pro účely různých analýz, které se netýkají pouze nákladů a výnosů, ale například jde o plánování materiálových zásob atp.

Druhá faktová tabulka Profit slouží pro sledování výsledku hospodaření a struktury nákladů a výnosů. Náklady a výnosy do této faktové tabulky se získávají z Účetního deníku, kde jsou zapsány na účtech z účtových tříd 5 a 6.

Třetí faktová tabulka Pracovni_Vykaz se týká odpracované doby na projektech podle zaměstnanců. Tabulka slouží primárně pro účely vypočítávání měsíčních mezd, sledování zbývajících pracovních zdrojů projektu, fakturace a vykazování odpracované doby zákazníkům.

Čtvrtá faktová tabulka Prilezitost sleduje aktuální stavy příležitostí s přiřazenou pravděpodobností pro úspěch, který znamená nový projekt pro společnost. Dále je zde u každé příležitosti uveden předpokládaný objem práce a výnosy.

Tabulka 6: *Metriky ve faktových tabulkách [Zdroj: Vlastní]*

ID Faktové tabulky	ID Metriky	Technický název metriky	Název metriky
1	1	Castka_CZK	Částka v CZK
	2	Caska_Puvodni_Meny	Částka v původní měně
2	3	Castka_CZK	Částka v CZK
	4	Caska_Puvodni_Meny	Částka v původní měně
3	5	Pocet_Vykazanych_Minut	Vykázané minuty na projektu
	6	Pocet_Vykazanych_Hodin	Vykázané hodiny na projektu
	7	Pocet_Vykazanych_MD	Vykázané MD na projektu
4	8	Pravdepodobnost_Prilezitosti	Pravděpodobnost příležitosti
	9	Objem_Prilezitosti_MD	Objem příležitosti v MD
	10	Objem_Prilezitosti_CZK	Objem příležitosti v CZK

Dimenze

Dimenze Kalendář a Zákazník jsou sdíleny mezi všemi čtyřmi faktovými tabulkami za účelem konzistentního sledování dat v čase a analýzy zákazníků. S dimenzí Zakázka se na počátku vývoje třetí verze MIS objevil problém, neboť v účetních datech nebylo možné identifikovat zakázku, ke které se účetní záznam vztahoval. Z toho důvodu došlo ke změně na úrovni zdrojového systému POHODA, kde se zpětně doplnila do dat identifikace zakázek a od té chvíle se stále vyplňuje ručně, neboť není, jak zajistit strojové rozpoznání. Z tohoto důvodu je nezbytné, tento fakt vyplňovat ručně. Dalším problémem, který bylo v průběhu vývoje potřeba vyřešit, byla nekonzistence v datech na úrovni dimenze Subjekt, neboť účetní společnost nepoužívala číselník. To mělo za následek duplicitu vzniklé překlepy. V tabulce č. 7 jsou vypsány všechny dimenze a o jaký typ se jedná včetně přiřazení, ve kterých faktových tabulkách se používají.

Tabulka 7: Dimenze s přiřazením k faktovým tabulkám [Zdroj: Vlastní]

ID Dimenze	Název dimenze	Typ dimenze	ID Faktové tabulky
1	Účet	Role-playing, Parent-child	1, 2
2	Subjekt	Standartní	1, 2
3	Měna	Standartní	1, 2
4	Agenda	Standartní	1, 2
5	Zakázka	Standartní	1, 2, 3
6	Středisko	Standartní	1, 2
7	Zákazník	Standartní	1, 2, 3, 4
8	Kalendář	Role-playing, Parent-child	1, 2, 3, 4
9	Variabilní Symbol	Degenerovaná	1, 2
10	Interní kód dokumentu	Degenerovaná	1, 2
11	Popis účetní transakce	Degenerovaná	1, 2
12	Pracovní úkol	Parent-child	3
13	Delfin	Standartní	3
14	Popis práce	Degenerovaná	3
15	Kontakt	Standartní	4
16	Kampaň	Standartní	4
17	Obchodní zdroj	Standartní	4
18	Obchodník	Standartní	4
19	Typ příležitosti	Standartní	4
20	Fáze příležitosti	Standartní	4
21	Název příležitosti	Degenerovaná	4
22	Popis příležitosti	Degenerovaná	4
23	Následující akce	Degenerovaná	4

Hierarchie

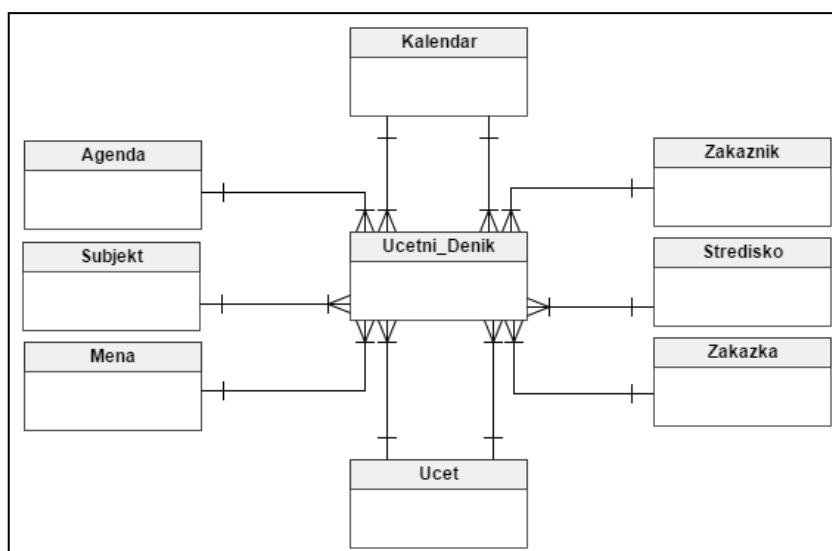
Hierarchie je určena pouze u tří dimenzí, neboť ostatní dimenze jsou buď degenerované, nebo z hlediska businessu v těchto dimenzích hierarchie není a používá se případně hierarchie vše-předmět dimenze. Přehled hierarchií je uveden v tabulce 8., kde jsou zároveň pro lepší čitelnost vynechány dimenze s umělou hierarchií vše-předmět dimenze.

Tabulka 8: Dimenze s hierarchií [Zdroj: Vlastní]

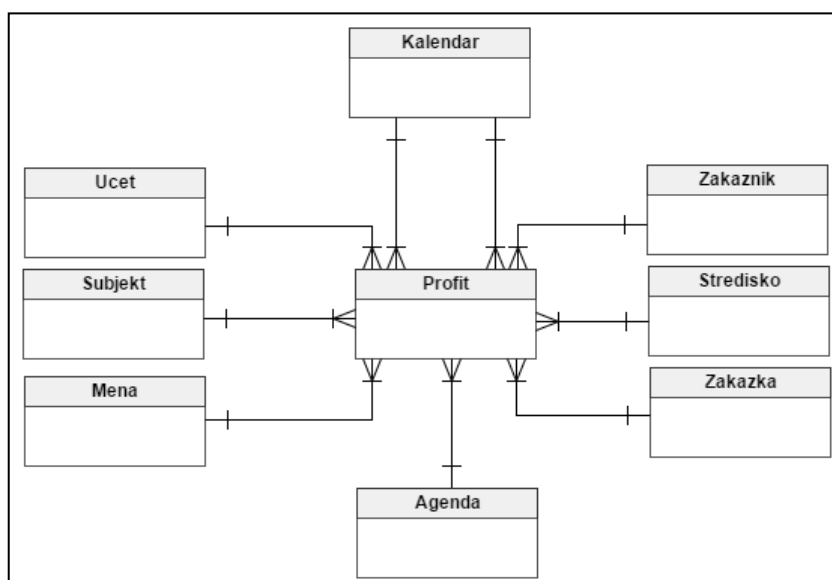
ID Dimenze	Úroveň hierarchie	Hierarchie
1	1	Účtová třída
	2	Účtová skupina
	3	Syntetický účet
	4	Účet
8	1	Rok
	2	Kvartál
	3	Měsíc
	4	Den
12	1	Zákazník
	2	Projekt
	3	Úkol

Star schémata

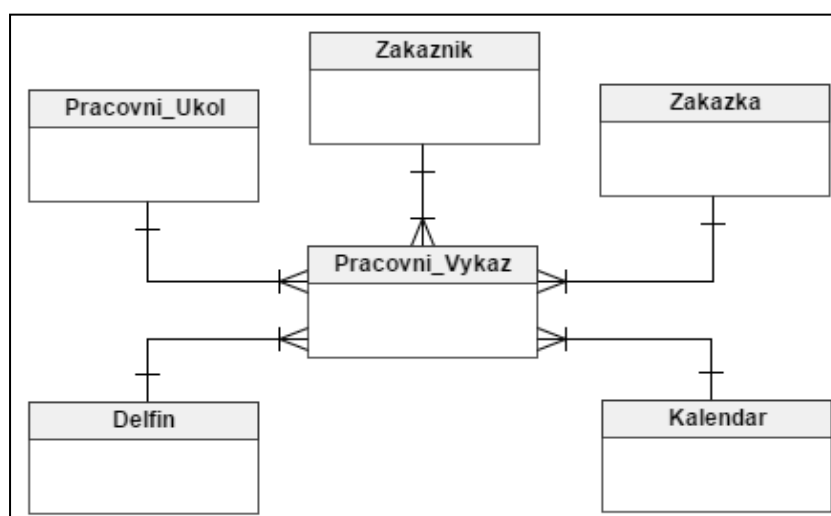
V této části jsou na obrázcích č. 24-28 výsledná Star schémata, se kterými pracují koncoví uživatelé MIS. Jak bylo řečeno, na úrovni databáze nejsou určeny žádné PK ani vazby mezi tabulkami, tudíž vazby na obrázcích mají pouze ilustrační charakter. Tyto vazby jsou vytvořeny až v metadatovém modelu MIS.



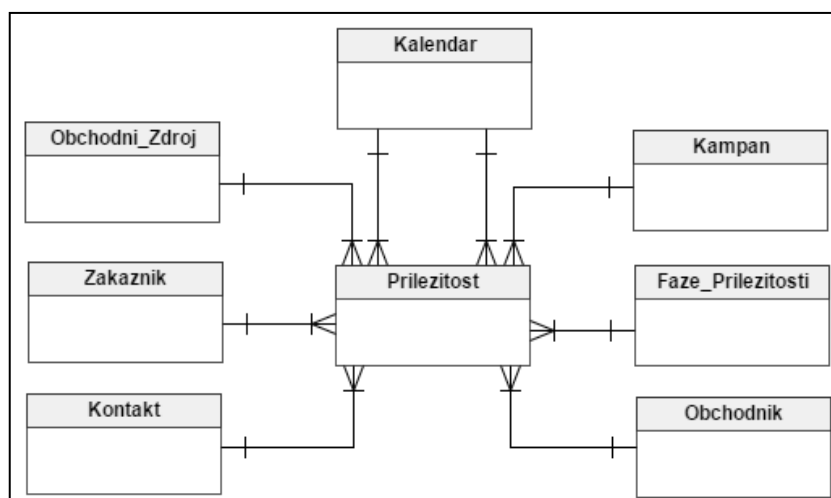
Obrázek 25: Star schéma – Účetní deník [Zdroj: Vlastní]



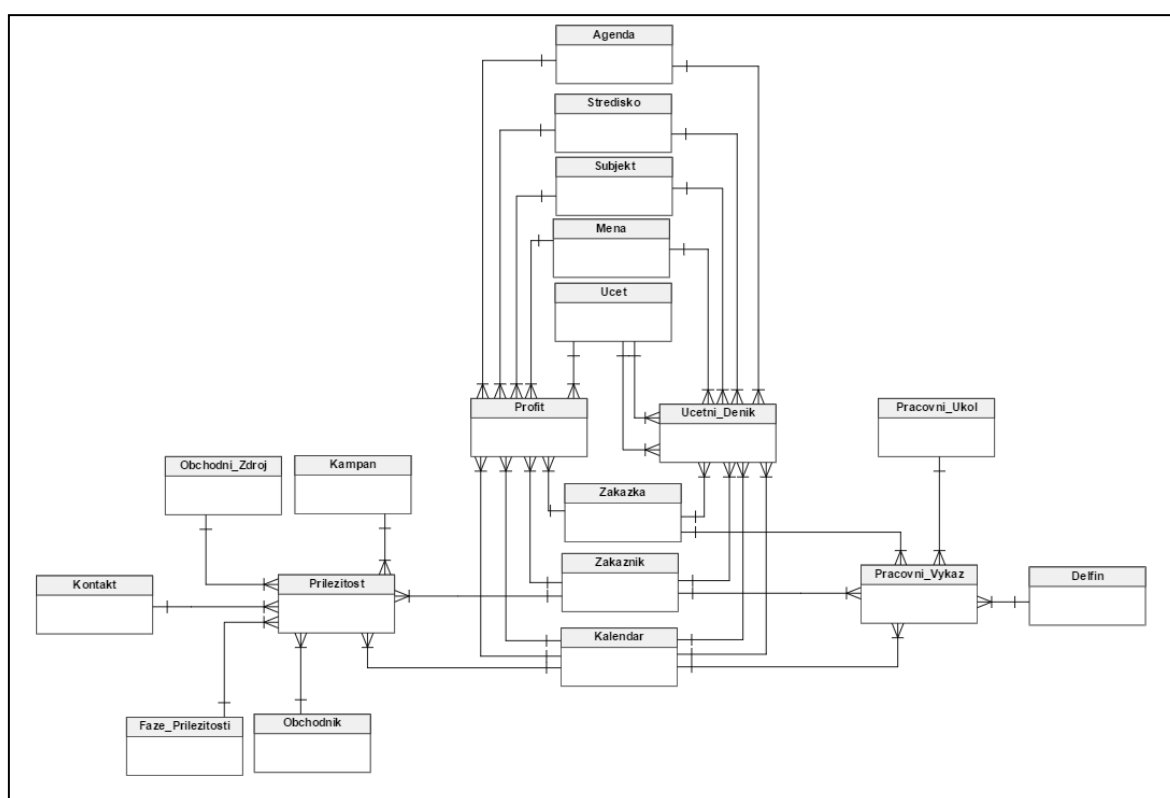
Obrázek 26: Star schéma – Profit [Zdroj: Vlastní]



Obrázek 27: Star schéma – Pracovní výkaz [Zdroj: Vlastní]



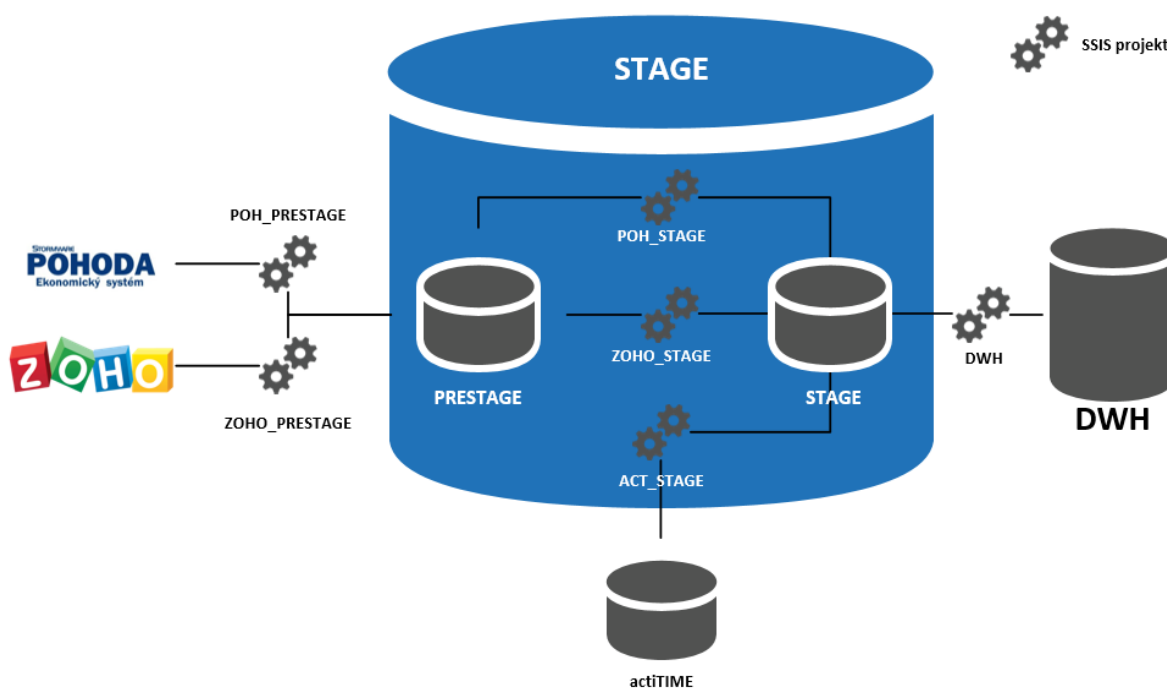
Obrázek 28: Star schéma – Příležitost [Zdroj: Vlastní]



Obrázek 29: Schéma DWH [Zdroj: Vlastní]

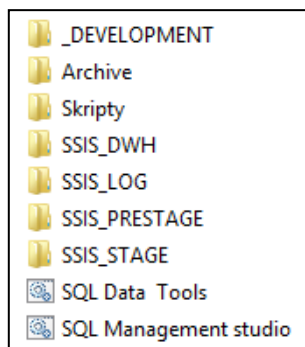
7.3 ETL procesy pro plnění manažerského informačního systému

Tato kapitola pojednává o ETL procesech, které mají na starosti plnění datového skladu z různých datových zdrojů, které byly definovány v předchozích částech této práce. ETL procesy jsou rozděleny do tří skupin (SSIS_PRESTAGE, SSIS_STAGE, SSIS_DWH) podle toho, kterou databázi nebo schéma plní. Pro ETL pumpy se v Dolphin consulting používá SSIS a pro každou skupinu ETL procesů je vytvořen vlastní adresář s SSIS projekty. Jednotlivé projekty a cíl plnění je znázorněn na obrázku č. 29.



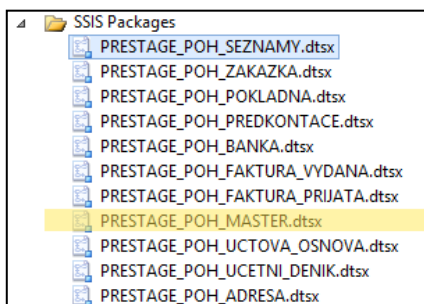
Obrázek 30: Schéma SSIS projektů [Zdroj: Vlastní]

Rozdělení projektů vychází z architektonického best practice pro lepší vývoj a údržbu. Všechny SSIS projekty, skripty pro automatizaci atd. jsou uloženy v jedné složce. Obsah složky je znázorněn na obrázku č. 30.



Obrázek 31: Obsah složky pro ETL [Zdroj: Vlastní]

SSIS projekty jsou vnitřně koncipované tak, že pro každou tabulku, která má být naplněna, je v rámci SSIS projektu vytvořen vlastní balíček. Jednotlivé balíčky jsou pak spouštěny pomocí tzv. řídicího balíčku se suffixem MASTER, který řídí logické plnění databáze.



Obrázek 32: Struktura jednoho z SSIS projektů [Zdroj: Vlastní]

Balíčky pro jednotlivé XML soubory jsou koncipované tak, že cesty k souborům, jejich jména, tabulky v databázi i SQL skripty pro plnění tabulek se berou z proměnných, do kterých se vypisují ručně, nebo si hodnoty berou automaticky z jiných proměnných. Cílem je minimalizování faktoru lidské chyby při vývoji a údržbě SSIS projektu.

Name	Value
File_Name	seznamy.xml
File_Path	\\
Load_Procedure_Call	exec STAGE.dbo.Load_XML @File_Location = '\\seznamy.xml', @Target_Table_Name = 'STAGE.PRESTAGE.POH_SEZNAMY';
Target_Table	STAGE.PRESTAGE.POH_SEZNAMY
Truncate_Command	Truncate table STAGE.PRESTAGE.POH_SEZNAMY;

Obrázek 33: Proměnné v balíčku [Zdroj: Vlastní]

7.3.1 Nahrávání dat do Prestage

Při plnění DWH dochází nejprve k naplnění Prestage ze zdrojových systémů Zoho a Pohody. Plnění Prestage je rozděleno na dva SSIS projekty (PRESTAGE_ZOHO, PRESTAGE_POHODA).

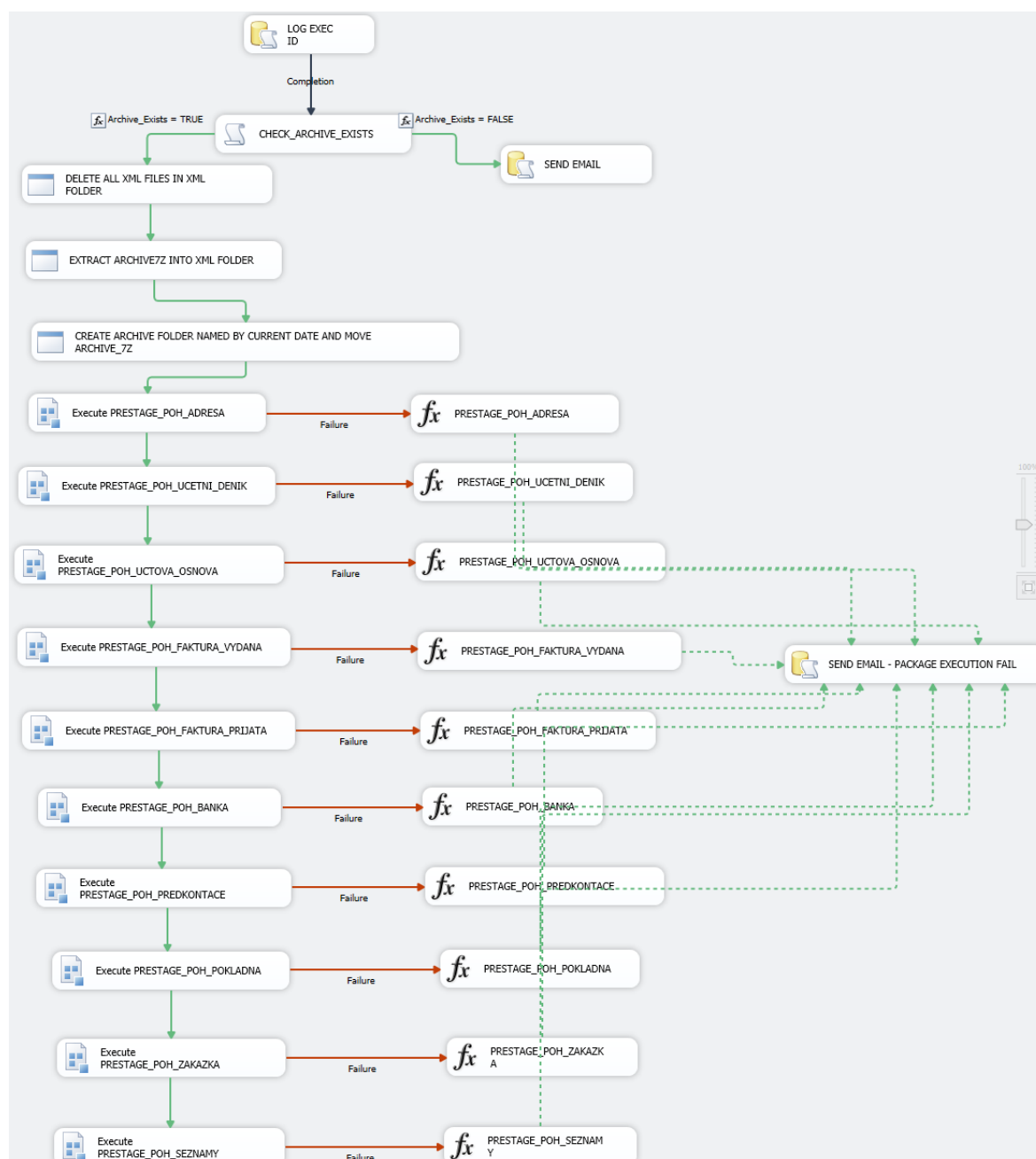
Pohoda – ze systému se data exportují ve formátu XML. Pro pravidelný automatizovaný export z Pohody je nutné nejprve pustit na serveru účetní společnosti batch skripty:

- Export.bat
 1. hlavní batch soubor, který spouští zbylé soubory Export_xml.bat a Transfer_file.bat
- Export_xml.bat
 1. Zahájení procesů exportu dat z Pohody přes příkazovou řádku s parametry, které jsou uloženy v INI souboru např. přihlašovací údaje do Pohody.
 2. Výsledkem jsou xml soubory s jednotlivými agendami.

3. Následně proběhne změna znakové sady všech XML souborů z CP1250 na UTF-16 pomocí PowerShell skriptu, což je nativní formát, který SQL server používá pro ukládání XML dat.
 4. Po dokončení se zapíše údaje o vygenerovaných a převedených XML do logovacího souboru pro následnou kontrolu.
 5. Komprimace všech vygenerovaných XML souborů do souboru archive.7z, který je chráněn heslem.
 6. Odeslání souboru programem WinSCP skrze šifrované sftp na server společnosti Dolphin consulting a zápis o operaci do logovacího souboru.
- Transfer_file.bat
 1. Tento soubor se spouští po úspěšném i neúspěšném dokončení předešlého souboru Export_xml.bat a jeho hlavním úkolem je odeslat na server Dolphin consulting logovací soubory opět pomocí WinSCP.

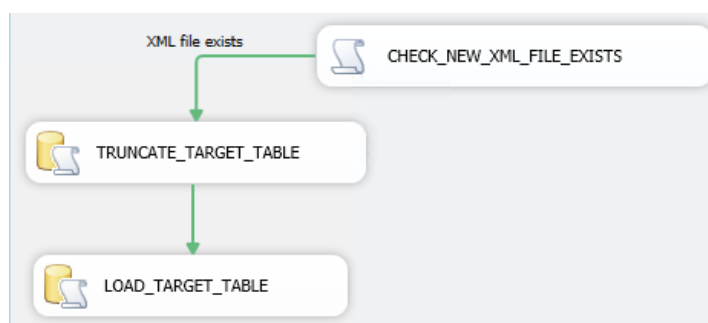
Po nahrání 7z souboru na server, který obsahuje XML export dat z účetního systému se SSIS přesvědčí, že na serveru Dolphin consulting skutečně existuje nový extrakt s XML soubory. Pokud soubor chybí, tak SSIS odešle email administrátorovi s hlášením o chybě a proces nahrávání se ukončí.

Po kontrole SSIS extrahuje pomocí batch skriptu data ze souboru 7z a soubor samotný přesune pomocí dalšího batch skriptu do archivační složky. Poté dochází k nahrání jednotlivých XML souborů do Prestage schématu ve STAGE databázi. Pro každý XML soubor existuje v SSIS projektu vlastní balíček a v databázi tabulka, kam se obsah XML nahraje.



Obrázek 34: Schéma control flow MASTER balíčku projektu PRESTAGE_POHODA [Zdroj: Vlastní]

Uvnitř každého plnicího balíčku proběhne nejprve kontrola, jestli ve složce s novými XML extrakty existuje daný XML soubor pro tabulku. Pokud ne, tak se pošle administrátorovi email s informací o chybě. Po kontrole dochází ke smazání obsahu tabulky v Prestage a nahrání obsahu konkrétního XML souboru do tabulky ve formátu nvarchar(max). Obsah jednoho z balíčků je na obrázku č. 34.



Obrázek 35: Obsah balíčku pro plnění Prestage tabulky souborem XML [Zdroj: Vlastní]

ZOHO – SSIS projekt PRESTAGE_ZOHO se od ostatních projektů liší zejména tím, že neobsahuje řídicí balíček MASTER, jako ostatní SSIS projekty a všechny balíčky uvnitř projektu se tak spouštějí paralelně. Data ze ZOHO se získávají díky skriptu uloženému přímo v SSIS projektu, který zajišťuje export dat ze ZOHO Cloudu na podnikový server ve formě XML dokumentu. Po jeho uložení dojde ještě ke kontrole, jestli se XML soubor skutečně uložil na server a následně se provede změna v kódování XML souboru pomocí Powershell skriptu. V posledních dvou krocích balíčku se maže obsah cílové tabulky v Prestage a poté se do ní nahrávají data.



Obrázek 36: Control flow jednoho z balíčků v SSIS projektu PRESTAGE_ZOHO [Zdroj: Vlastní]

7.3.2 Nahrávání dat do Stage

Stage je určená pro zpracování dat ze všech tří zdrojových systémů. Data z Pohody a ZOHO se do Stage nahrávají z Prestage. Oproti Prestage dochází u těchto datových zdrojů k upravení kódování z Windows-1250 na UTF-8. Díky tomu SQL server pozná, že se jedná o formát XML a umožňuje data z XML souboru uložit do tabulky jako datový typ XML. Oproti datovému typu nvarchar má datový typ XML tu výhodu, že SQL server podporuje práci s XML.

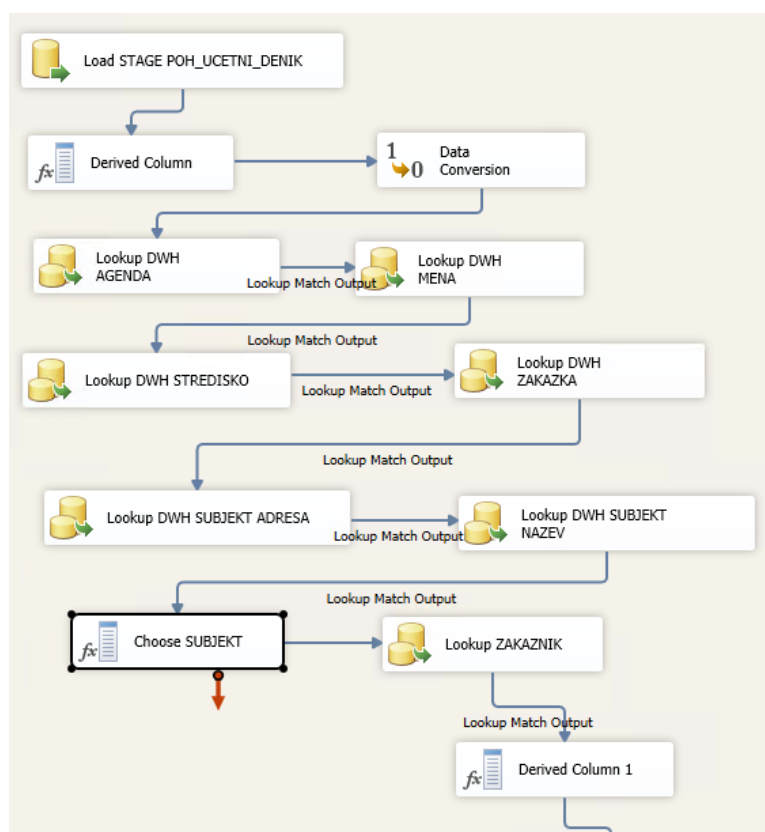
V případě přenosu z Prestage dochází nejprve k historizaci starých dat ve Stage tabulkách, poté ke smazání jejich obsahu a následně se do tabulek nahrají nová data. Po nahrání nových dat probíhá kontrola počtu přidáných řádků. Pakliže je kontrolní součet nula, odešle se administrátorovi email s hlášením o chybě.

actiTIME – V případě actiTIME dochází k nahrání dat do Stage přímo z MySQL OLTP databáze, do které tato aplikace ukládá data vyplněná uživateli na webovém portále. Před přenosem nových dat SSIS historizuje stará data ve Stage tabulce. Po historizaci a smazání dat ze Stage tabulek se nahrají nová data a ke každému záznamu v tabulce se přidá aktuální datum do sloupce LOAD_DATE pro případ kontroly.

7.3.3 Nahrávání dat do DWH

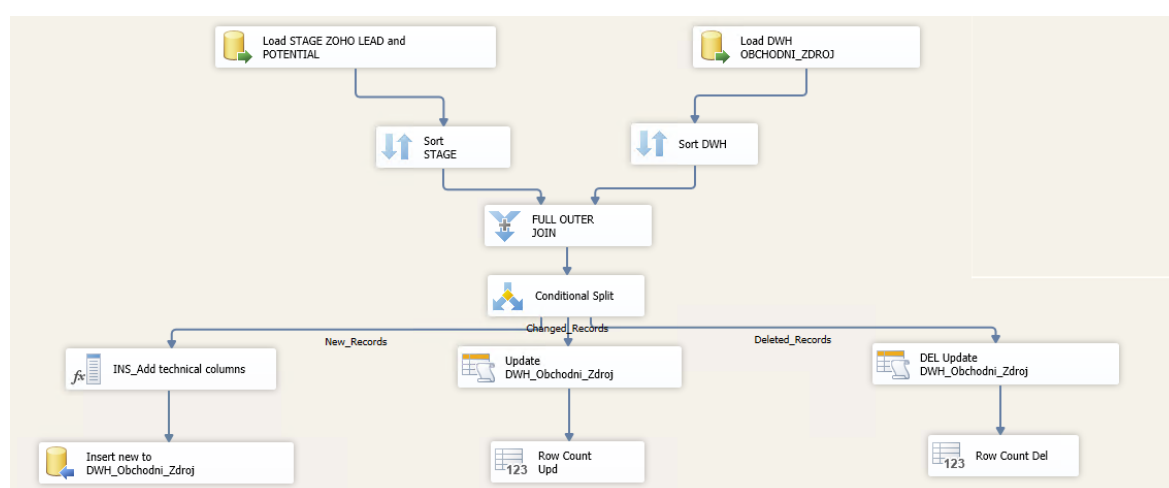
Při plnění DWH dochází nejprve k naplnění dimenzí, podle kterých se pak doplňují cizí klíče do faktových tabulek. Pokud se v datech nacházejí prázdné hodnoty, tak dochází k jejich nahrazení hodnotou „-1“ u číselných hodnot nebo „N/A“ u textových řetězců. Zároveň se do všech dimenzí přidává řádek s ID -1 pro případ, že, ve faktové tabulce nebude u záznamu pro danou dimenzi údaj, ...

Ve faktových tabulkách se na fakta párují záznamy ze tří zdrojových systémů pomocí Lookup funkcionality SSIS. Jako příklad uvádím dimenzi Zákazník, kde se jako zdrojová tabulka bere záznam ze ZOHO systému. Na tyto zákazníky se následně párují fakta i z actiTIME a Pohody přes IČO, nebo název zákazníka v případě, že IČO chybí. Toto párování má význam pro následné analýzy, finanční plánování atp.



Obrázek 37: Dohledávání cizích klíčů faktové tabulky [Zdroj: Vlastní]

V DWH se od třetí verze MIS u dimenzí kombinuje 1. a 2. typ historizace. To znamená, že záznamy smazané ve zdrojových systémech se v DWH označí příznakem smazáno. U upravených záznamů se přepíše stará hodnota novou a upraví se datum ve sloupci DATUM_ZMENY. Sloupec DATUM_ZMENY se používá i pro datum nahrání nových záznamů. V případě faktových tabulek se využívá stejný princip jako u dimenzionálních tabulek.



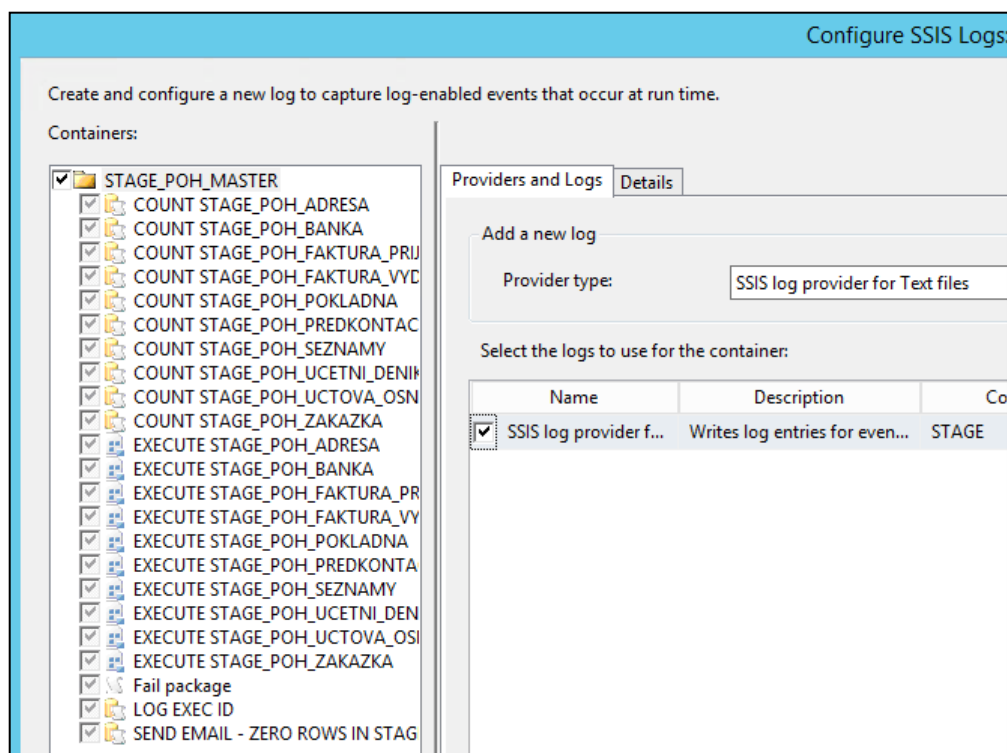
Obrázek 38: Balíček pro plnění dimenze [Zdroj: Vlastní]

7.3.4 Logování a reporting běhu procesů

Logování běhu procesů probíhá na několika úrovních. Jednou z nich je upozornění emailem v případě, že plnění některé úrovně DWH selhalo. Pro hledání příčiny selhání plnění procesů nebo zlepšování efektivity běhu procesů se používá zabudovaná funkcionality MSSQL pro SSIS projekty. Nastavení sledování se provádí přímo v SSIS projektu v aplikaci SSDT.

Při plnění interního MIS se sleduje zejména:

- Informace o serveru (aktuální verze SQL serveru, název serveru)
- Výpočetní kapacita serveru
- Volné místo na serveru
- Doba běhu jednotlivých kroků, projektů a celého procesu plnění DWH
- Úspěšnost běhu kroků a balíčků



Obrázek 39: Nastavení logování jednoho z balíčků [Zdroj: Vlastní]

Informace získané pomocí logování jsou přístupné skrze SSDT nástroj, ve kterém byl vytvořen SSRS projekt obsahující report s celkovým přehledem informací o průběhu procesu plnění DWH. V reportu se sleduje jak celková doba běhu, tak i doba, kdy server skutečně pracoval na plnění DWH. Důvod je ten, že byly ponechány časové rezervy mezi spouštěním jednotlivých balíčků. Kvůli rezervám by skutečná doba plnění byla zkreslena.

ADMIN DASHBOARD

EXPRESSIDOLPHINSQL

SQL server version

11.0.3000.0

CPU cores

4

RAM free/total

4739 MB/10239 MB

Free disk space

22490 MB

1

Run Date

28 Apr 2016

Start Time

00:30:01

Working Time

00:16:18

Elapsed Time

02:12:54

Database	Size	DB	Log File path
DWH	76.24 MB	67.00 MB	9.24 MB C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.DOLPHINSQL\MSSQL\DATA\DWH.mdf
STAGE	3582.19 MB	1152.00 MB	2430.19 MB C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.DOLPHINSQL\MSSQL\DATA\STAGE.mdf

Job Name	Start Time	Duration	Scheduled Time	Run By User	Free Memory	File Size	Compressed
TRANSFER_FILE	1 28. 4. 2016 0:30:01	00:03:55	00:30:00 (Daily)	IPODNK\GENERAL		14789.02 KB	255.51 KB
PRESTAGE_POH_MASTER	1 28. 4. 2016 2:30:17	00:00:27	02:30:00 (Daily)	EXPRESSMIS_TRANSFORM_USER	4777.44 MB		
PRESTAGE_ZOHO_MASTER	1 28. 4. 2016 2:30:46	00:00:45	02:30:00 (Daily)	EXPRESSMIS_TRANSFORM_USER	4742.08 MB		
STAGE_ACT_MASTER	1 28. 4. 2016 2:31:33	00:00:35	02:30:00 (Daily)	EXPRESSMIS_TRANSFORM_USER	4729.18 MB		
STAGE_POH_MASTER	1 28. 4. 2016 2:32:11	00:00:43	02:30:00 (Daily)	EXPRESSMIS_TRANSFORM_USER	4737.15 MB		
STAGE_ZOHO_MASTER	1 28. 4. 2016 2:32:58	00:00:17	02:30:00 (Daily)	EXPRESSMIS_TRANSFORM_USER	4725.47 MB		
DWH_MASTER	1 28. 4. 2016 2:33:19	00:09:36	02:30:00 (Daily)	EXPRESSMIS_TRANSFORM_USER	4720.96 MB		

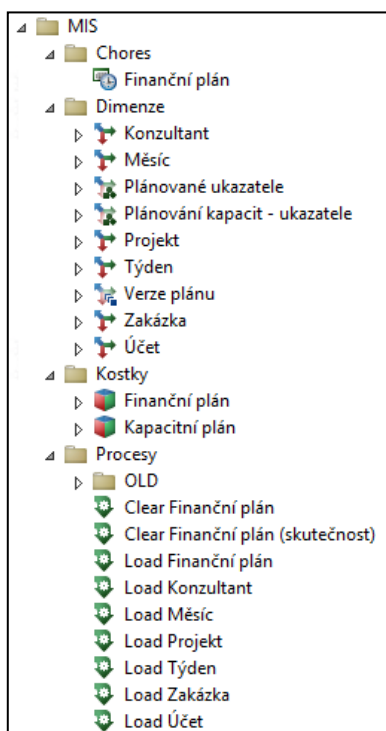
Job Name	Package Name	Start Time	Duration	File Size	Compressed	Error Message
TRANSFER_FILE						
PRESTAGE_POH_MASTER						
PRESTAGE_ZOHO_MASTER						
STAGE_ACT_MASTER						
STAGE_POH_MASTER						
STAGE_ZOHO_MASTER						
DWH_MASTER						

Table Schema	Table Name	Row Count	Inserted	Inserted Delta	Deleted	Updated	Historized
DWH		11 832	16		0	0	0
STAGE		1 719	1 719		0	0	0

Obrázek 40: Admin dashboard [Zdroj: Vlastní]

7.4 OLAP databáze

Nad DWH byly vytvořeny dvě TM1 analytické databáze ve formě OLAP kostek s názvem Finanční plán a Plánování kapacit. Tyto kostky jsou stále ve vývoji a budou sloužit pro účely controllingu a plánování. Na obrázku č. 40 jsou obě kostky, dimenze a procesy pro plnění těchto dimenzí.



Obrázek 41: Seznam dimenzí/fakt plnění plánů a procedur pro obě OLAP kostky [Zdroj: Vlastní]

Každá kostka v TM1 se skládá z dimenzí a metrik. Dimenze se tvoří pomocí Turbo Integrator procesů, ve kterých se definují hierarchie, datové typy, způsob opakovaného plnění dimenze a další pravidla. Metriky se zakládají jako zvláštní dimenze bez potřeby Turbo Integrator a udržují se ručně. Na obrázku číslo 41 je návrhové zobrazení dimenze Verze plánu obsahující metriky kostky Finanční plán. Zde lze do dimenze ručně přidávat členy a případně vytvářet automatizované výpočty, viz člen Plnění plánu %.

Název	Formát	Výpočet verze	Váha
Finanční plán	#,##0▲CO 0 D		
Cash-flow plán	#,##0▲CO 0 D		
Dohad	#,##0▲CO 0 D		
Účetní profit	#,##0▲CO 0 D		
Manažerský profit	#,##0▲CO 0 D		
Plnění plánu %	#0\ %▲P 0 D N	= 'Účetní profit' / 'Finanční plán'	
Rozdíl plánu	#,##0▲CO 0 D	= ('Účetní profit' - 'Finanční plán')	
Průměr L3M	#,##0▲CO 0 D		
Skutečnost -12M	#,##0▲CO 0 D		
<Zadejte nového člena>			

Obrázek 42: Tvorba dimenze metrik [Zdroj: Vlastní]

Plány se do kostek zapisují ručně díky možnosti zpětného zápisu, který umožňuje TM1, nebo mohou být nastaveny automaticky na základě skutečných hodnot. Ruční zápis se provádí skrze těžké klienty (Architect, Performance Modeler), nebo s využitím TM1 aplikace, která je přístupná pomocí tenkého klienta.

V případě běžných dimenzí s hierarchií vytvořených pomocí Turbo Integrator lze také provádět dodatečné ruční úpravy, ale nedoporučuje se to z důvodu možného vzniku budoucích nekonzistencí v případě nového nahrání dimenze, aktualizace jejích členů atd.

Pro TM1 kostky lze dále vytvářet pravidla, ve kterých se definují různé transformace, výpočty ale i přenos dat z jedné kostky do druhé. Na obrázku č. 42 je pravidlo pro výpočet průměrného účetního profitu za poslední tři měsíce z metriky Účetní profit.

```
['Verze plánu':('Průměr L3M')]=
  IF (ELLEV('Měsíc',!Měsíc)=1,
    0,
    IF (ATTN('Měsíc', !Měsíc, 'Číslo měsíce')<4,
      (DB('Finanční plán', DIMNM('Měsíc', DIMIX('Měsíc', !Měsíc)-4), !Účet, !Zakázka, 'Účetní profit', 'Obrat CZK')
      +DB('Finanční plán', DIMNM('Měsíc', DIMIX('Měsíc', !Měsíc)-3), !Účet, !Zakázka, 'Účetní profit', 'Obrat CZK')
      +DB('Finanční plán', DIMNM('Měsíc', DIMIX('Měsíc', !Měsíc)-2), !Účet, !Zakázka, 'Účetní profit', 'Obrat CZK'))/3,
      (DB('Finanční plán', DIMNM('Měsíc', DIMIX('Měsíc', !Měsíc)-3), !Účet, !Zakázka, 'Účetní profit', 'Obrat CZK')
      +DB('Finanční plán', DIMNM('Měsíc', DIMIX('Měsíc', !Měsíc)-2), !Účet, !Zakázka, 'Účetní profit', 'Obrat CZK')
      +DB('Finanční plán', DIMNM('Měsíc', DIMIX('Měsíc', !Měsíc)-1), !Účet, !Zakázka, 'Účetní profit', 'Obrat CZK'))/3
    )
  );
```

Obrázek 43: TM1 rule v kostce Finanční plán [Zdroj: Vlastní]

Proces aktualizace kostky se provádí pomocí tzv. Chores, kde se vyberou procesy pro plnění dimenzí a jako poslední se použije proces pro naplnění kostky daty, aby se data navázala na již aktualizované dimenze. Posledním krokem v nastavení Chore je určení doby a periody aktualizace kostky.

Finanční plán

Tato analytická kostka slouží pro účely finančního plánování v čase na úrovni účtů finančního účetnictví a zakázek. Následně lze porovnávat plán se skutečností, která se bere z DWH.

Tabulka 9: Struktura kostky Finanční plán [Zdroj: Vlastní]

Dimenze	Typ dimenze (podle TM1)	Proces nahrání dat
Měsíc	Hierarchie	Load Měsíc
Plánované ukazatele	Metrika	N/A
Verze plánu	Verze	N/A
Zakázka	Hierarchie	Load Zakázka
Účet	Hierarchie	Load Účet
N/A	N/A	Load Finanční plán

Plánování kapacit

Kostka, pomocí které se plánují volné kapacity a jejich případné využití na budoucích projektech. Tato kostka je společně s plánovací aplikací v současné chvíli stále ve vývoji. S vývojem souvisí zejména implementace plánu z kostky do relačního modelu tak, aby byl zachován co nejjednodušší metadatový model pro reporting bez nutnosti stavět některé reporty nad relačními daty a jiné nad OLAP kostkou.

Tabulka 10: Struktura kostky Plánování kapacit [Zdroj: Vlastní]

Dimenze	Typ dimenze (podle TM1)	Proces
Projekt	Hierarchie	Load Projekt
Týden	Hierarchie	Load Týden
Plánování kapacit – ukazatele	Metrika	N/A
Konzultant	Generický	Load Konzultant
N/A	N/A	Load Plánování kapacit

7.5 Framework model datového skladu

Framework model v sobě drží metadata k použití datového skladu. Aby mohl být datový sklad používán k tvorbě reportů v nástroji Reportu studio, který slouží pro tvorbu reportů v Cognos, je nezbytné k němu vytvořit a publikovat pro uživatele metadatový model. K tomu slouží nástroj Framework manager.

Metadatový model obsahuje dimenzionální a faktové tabulky a vztahy mezi nimi. V tomto modelu lze zároveň vytvořit například překlady sloupců do více jazyků, nebo řízený přístup k datům, aby každý uživatel viděl pouze ta data, na která má přiřazené právo.

7.5.1 Best practice pro tvorbu Framework modelu

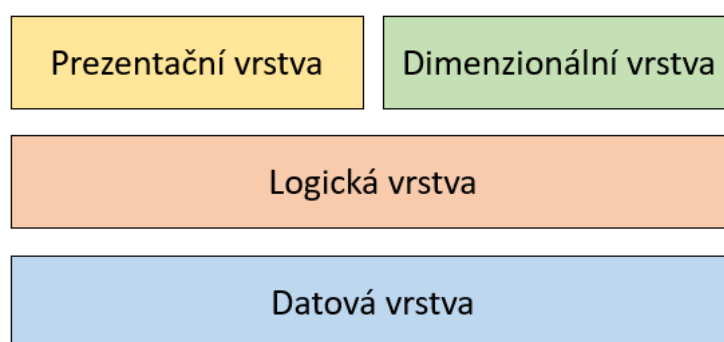
Pro práci s DWH na úrovni Framework Manageru existuje několik doporučení (best-practice), které se od sebe liší zejména definicí, ve které vrstvě metadatového modelu se mají nastavit jednotlivé náležitosti nutné pro funkční model. Většina best practice názorů se shoduje v použití hvězd namísto souhvězdí pro účely reportingu v Cognos.

Jeden z možných způsobů, jak postavit odolný a čistý model, je definován skupinou Ironside na webu www.ironsidegroup.com. Ralph Baker ze skupiny Ironside navrhuje model, který vychází z předpokladu, že veškerá data se z databáze získávají pomocí jednoduchého SQL příkazu *Select * from*, tak aby veškerá logika na úrovni dat byla držena v databázi. [Baker 2010]

V případě, že Framework model bude obsahovat komplexní SQL dotazy pro získávání dat z databáze, bude docházet k držení logiky na více místech. To má za následek horší správu logiky a omezení možností pro zlepšení výkonu doby běhu reportů, zatížení databázového serveru atd. Pokud bude dodrženo best practice, tak mohou vývojáři zrychlit dobu generování reportu na úrovni databáze například vytvořením indexů nad tabulkami, nebo tvorbou agregovaných tabulek pro konkrétní report.

Metadatový model ve třech úrovních podle Best Practice definovaný skupinou Ironside vypadá následovně: [Baker 2010]:

- **Datová vrstva** – obsahuje pouze SQL dotazy pro získání tabulek z DWH
- **Logická vrstva** – v této vrstvě se formátuje obsah tabulek z Datové vrstvy, vytvářejí se vazby, kalkulace, kombinují se tabulky, případně se přidávají překlady názvů sloupců ve vícejazyčném řešení
- **Prezentační vrstva** – tuto vrstvu uvidí koncoví uživatelé modelu, kteří tvoří reporty v Report studiu. Je poskládána pouze z odkazů na objekty v druhé a třetí vrstvě. Zároveň poskytuje možnost uspořádat metadata do takové struktury, se kterou se uživateli bude při tvorbě reportů dobře a intuitivně pracovat.
- **Dimenzionální vrstva** – tato vrstva se vytváří v případě využití technologie DMR⁶ a jsou v ní definovány hierarchie a metriky dimenzí

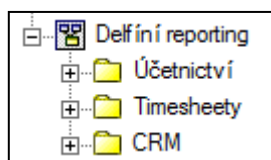


Obrázek 44 Vrstvy metadatového modelu podle Ironside group [Zdroj: Baker 2010]

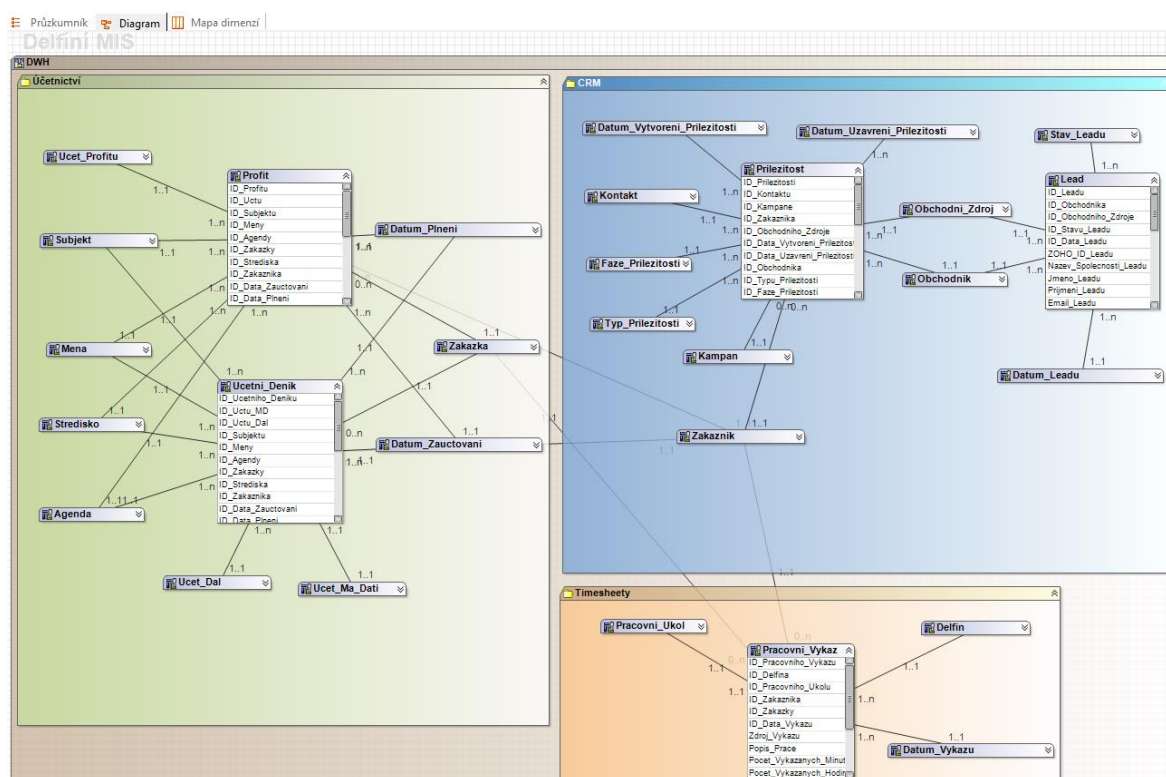
⁶ DMR = Dynamicky modelovaný relační model, který umožňuje pracovat s daty uloženými v relační podobě jako s multidimenzionálními kostkami bez nutnosti generovat OLAP kostky.

Vzhledem k jednoduchosti datového modelu ve společnosti Dolphin consulting, bylo rozhodnuto o vynechání Prezentační vrstvy metadatového modelu. Díky tomu se struktura vhodná pro uživatelsky přívětivou tvorbu reportů vytvořila již v Logické vrstvě, viz obrázek č. 46. Zároveň došlo k definování vazeb mezi tabulkami již v první vrstvě. Nutno podotknout, že tento postup se řídí doporučením pro tvorbu metadatového modelu definovaným společností IBM [Zdroj: http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SSTNNL_2.5.3/com.ibm.swg.ba.cognos.pmq_solution_guide.2.5.3.doc/c_fm_model_description.html]

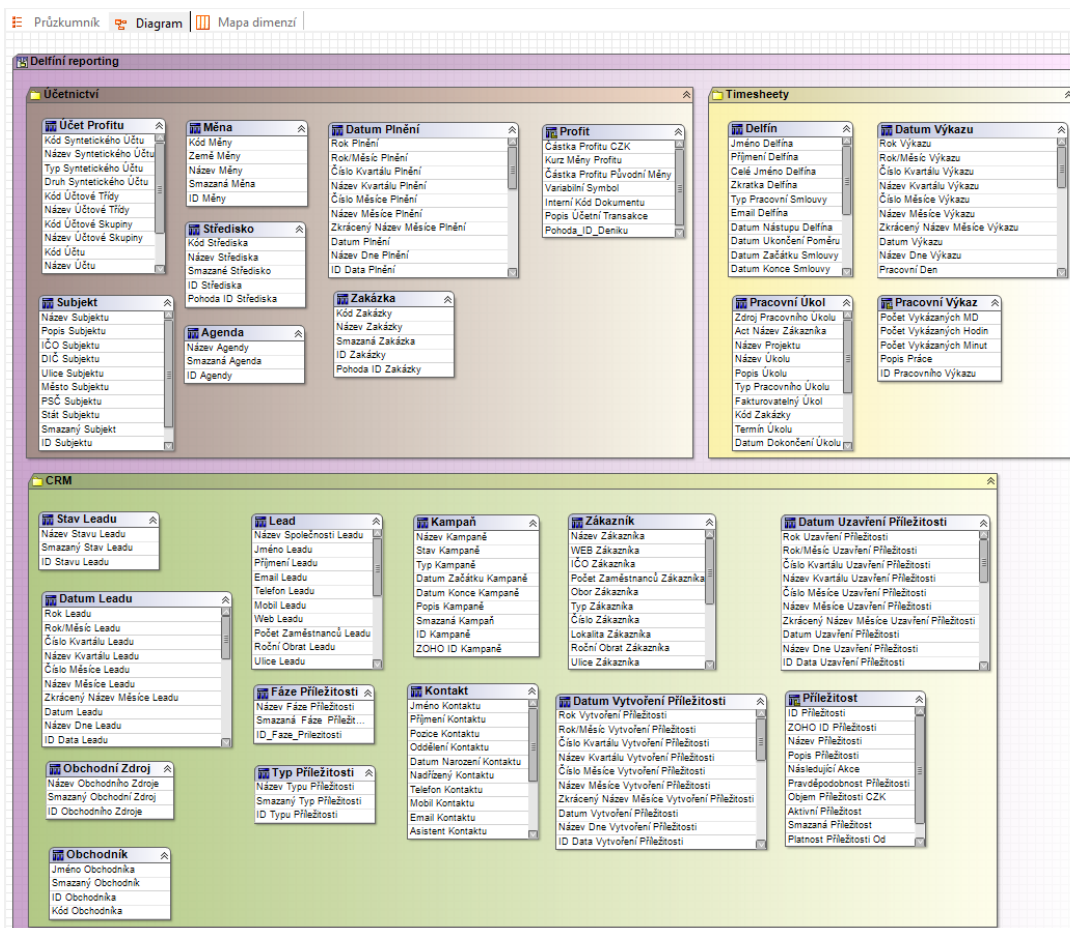
- **Databázová vrstva** – vazba na tabulky v databázi, vytvoření vztahů mezi tabulkami
- **Logická vrstva** – vrstva pro uživatele s názvy objektů pro koncové uživatele modelu, překlady sloupců do dalších jazyků, nápovědy, ...
- **Dimenzionální vrstva** – tato vrstva se používá v případě využití technologie DMR a jsou v ní definovány hierarchie a metriky dimenzí.



Obrázek 45: Logická vrstva roztríděná podle obsahu dat [Zdroj: Vlastní]



Obrázek 46: Databázové vrstva metadatového modelu [Zdroj: Vlastní]



Obrázek 47: Logická vrstva metadatového modelu [Zdroj: Vlastní]

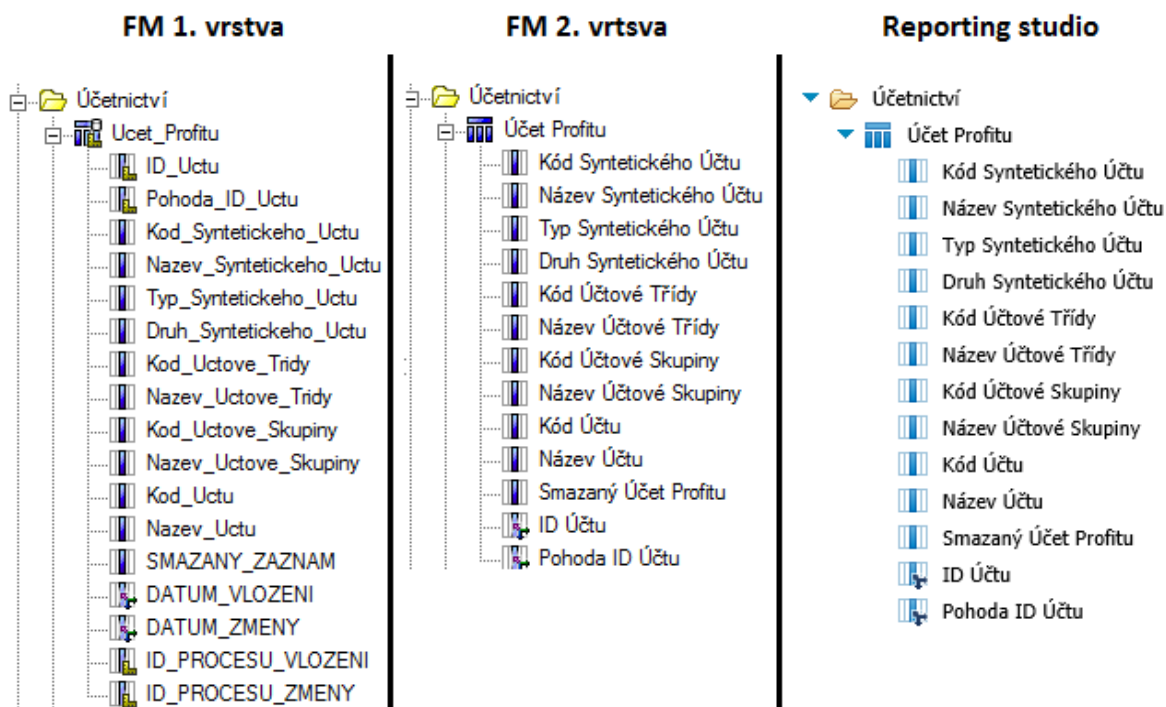
7.5.2 Nastavení atributů tabulek

Metadatový model vytvořený v aplikaci FM je náchylný na nastavení typů atributů v jednotlivých tabulkách, neboť právě podle typu atributů Cognos generuje SQL dotaz, který odesílá do databáze. Při vložení tabulek z databáze do FM Cognos automaticky odhadne typy atributů podle jejich obsahu. V případě data přiřadí automaticky sloupci typ primární klíč, číslování fakta, která se mají automaticky počítat a textu atribut, viz poslední sloupec na obrázku 47. Takto nastavené atributy by mohly mít za následek špatná data v reportech.

Vlastnosti	Jazyk	Název	Popis	Poslední z	Poslední z	Komentáře	Tip na obr.	Externí název	Skrýto	Použití
DATUM_VLOZENI		DATUM_VLO...		2016-01-19T...				DATUM_VLO...	Nepravda	Identifikátor
DATUM_ZMENY		DATUM_ZM...		2016-01-19T...				DATUM_ZM...	Nepravda	Identifikátor
ID_Uctu		ID_Uctu		2016-01-19T...				ID_Uctu	Nepravda	Fakt
Pohoda_ID_Uctu		Pohoda_ID_...		2016-01-19T...				Pohoda_ID_...	Nepravda	Fakt
ID_PROCESU_VLOZENI		ID_PROCES...		2016-01-19T...				ID_PROCES...	Nepravda	Fakt
ID_PROCESU_ZMENY		ID_PROCES...		2016-01-19T...				ID_PROCES...	Nepravda	Fakt
Kod_Syntetického_Uctu		Kod_Syntetic...		2016-01-19T...				Kod_Syntetic...	Nepravda	Atribut

Obrázek 48: Automaticky nastavené typy atributů v první vrstvě modelu [Zdroj: Vlastní]

Pro čistý model a eliminaci logických chyb v generovaných SQL dotazech je nezbytné všechny atributy nastavit znovu manuálně. Cognos při generování SQL dotazu na základě reportu postupuje v metadatovém modelu po vrstvách od shora dolů, což je vidět na obrázku 48. V druhé vrstvě se vynechávají i technické sloupce, které nemají pro koncové uživatele žádný účel, ale do modelu se dostávají díky SQL dotazu `Select * from`, viz `ID_PRUCESU_VLOZENI` a `ID_PROCESU_ZMENY`.



Obrázek 49: Nastavení typů atributů v jednotlivých vrstvách [Zdroj: Vlastní]

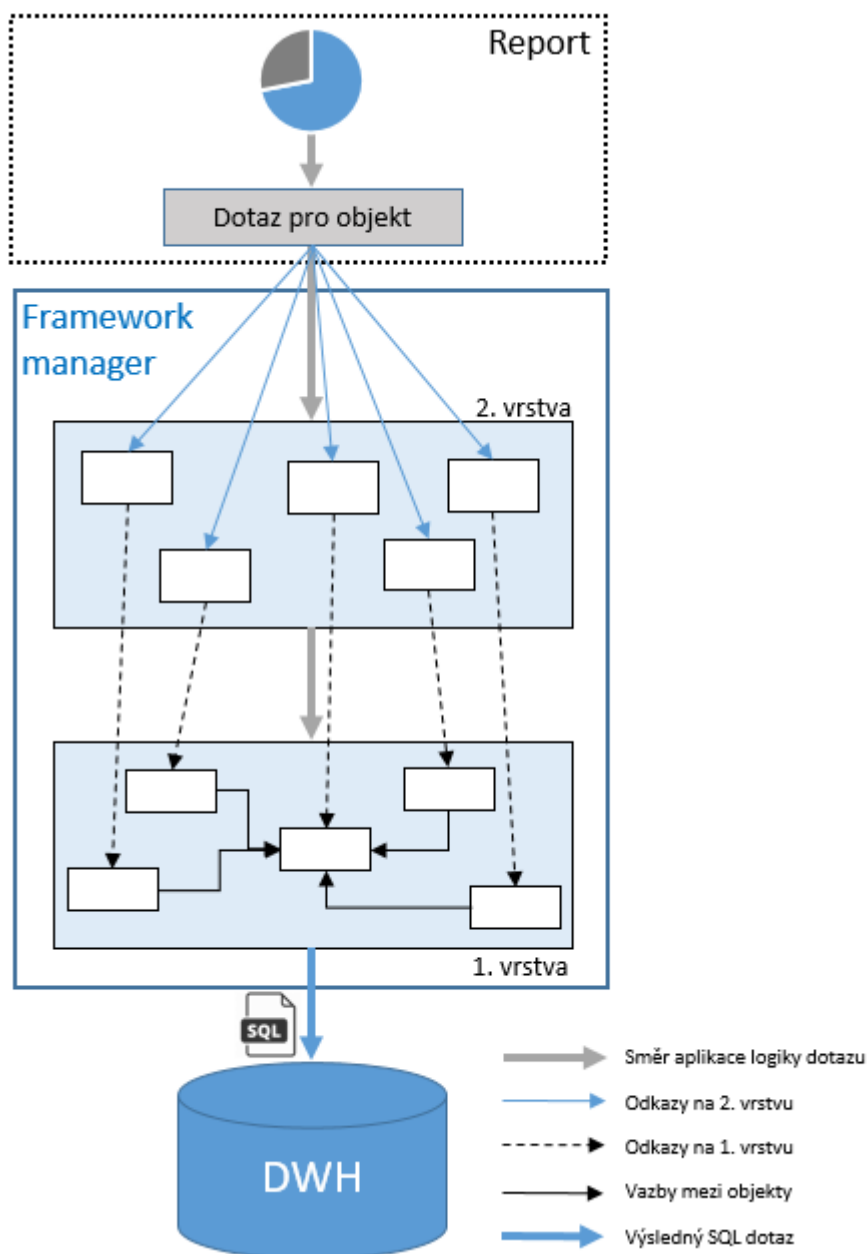
7.5.3 Proces sestavení SQL dotazu na základě metadatového modelu

Proces sestavení SQL podle modelu společnosti Dolphin consulting je znázorněn na obrázku 49. Cognos nejprve poskládá dotaz na základě metadatového modelu a ten poté používá jako poddotaz pro případné další agregace. Z databáze se získávají data v nejnižší granularitě potřebná pro daný dotaz sestavený v Reporting studiu. V případě, že je v reportu agregace využívající zabudovanou funkcionalitu Reporting studia jako například sumarizační řádek tabulky, tak tuto sumarizaci počítá aplikační server, na kterém je umístěn Cognos server nikoliv databázový server.

Proces získání dat pro report z databáze:

- a) Uživatel vytvářející report v Reporting studiu vytvoří dotaz, ve kterém definuje data potřebná pro objekt či více objektů reportu. Dotaz využívá objekty z poslední vrstvy Framework modelu, odkud si bere názvy a typy atributů. Tento dotaz může obsahovat také další atributy definované tvůrcem reportu, např. aktuální datum.

- b) Cognos použije pouze tabulky a jejich atributy, ze kterých se používají atributy v dotazu definovaném v Reporting studiu.
- c) Jelikož Cognos v druhé vrstvě modelu nenajde definované vazby mezi objekty, tak se podívá do první vrstvy. Na základě vazeb v této vrstvě sestaví SQL dotaz se spojeními podle těchto vazeb, např. vazba 1:1 - 1:N = vnitřní spojení.
- d) V případě využití vnitřní funkcionality Reporting studia, jako je sumarizační řádek tabulky, Cognos sestavený dotaz navíc zabalí jako poddotaz do nadřazeného dotazu, viz příloha C

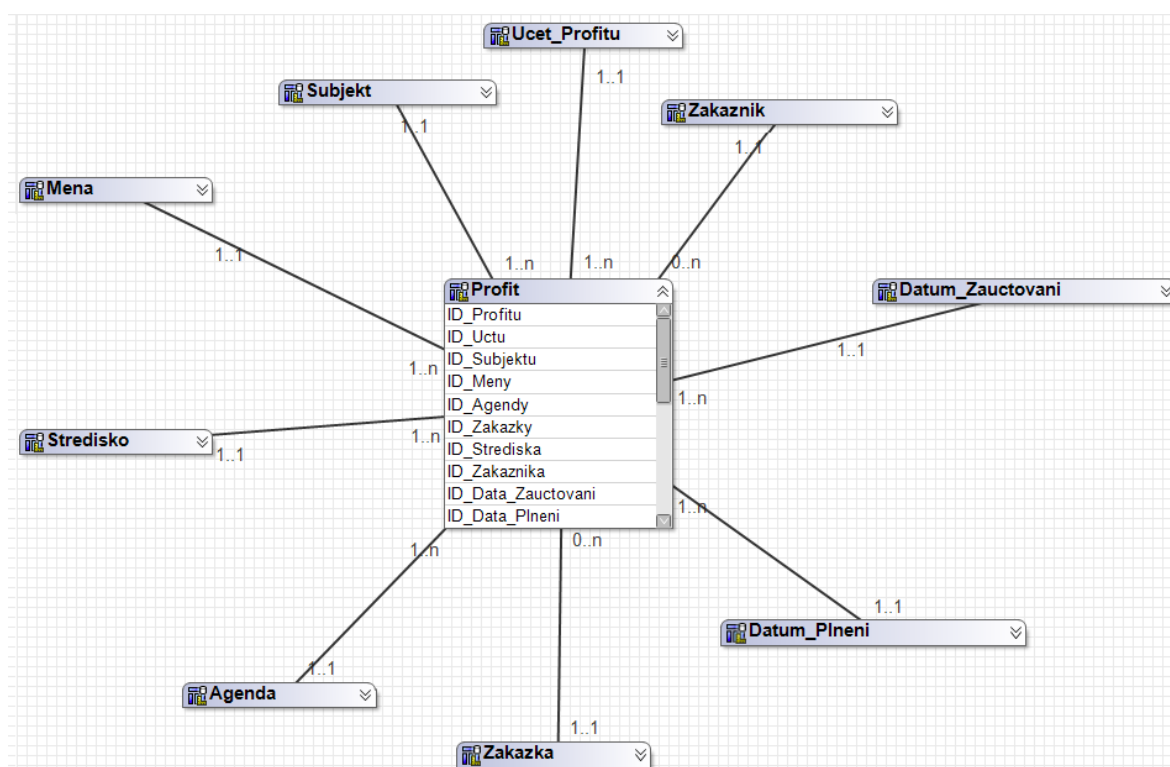


Obrázek 50: Cognos logika pro tvorbu SQL dotazu pro získání dat pro report [Zdroj: Vlastní]

7.5.4 Model – Účetnictví

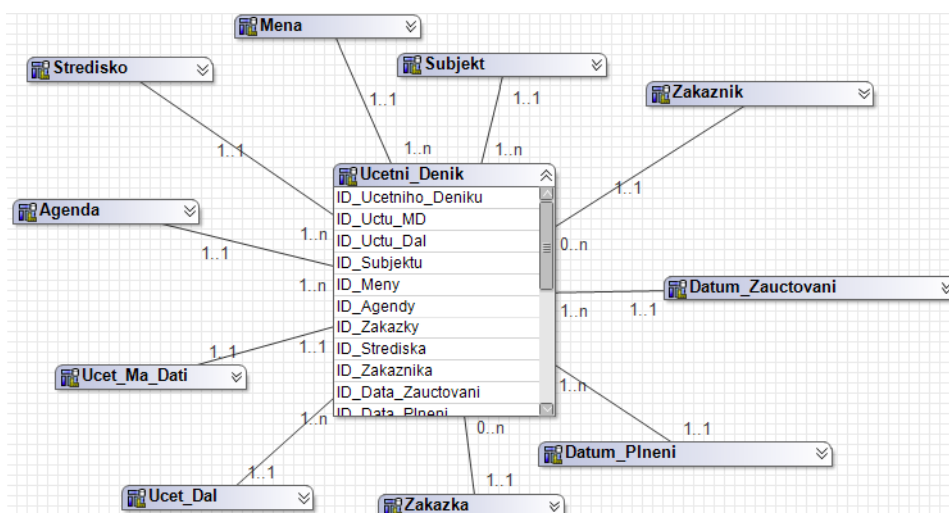
Metadatový model pro oblast Účetnictví obsahuje účetní data získaná z účetního systému týkající se dodavatelských a odběratelských faktur, mezd, nákladů, výnosů, pohybu zásob atd. Na základě dat z účetního systému lze sledovat také výnosnost jednotlivých zákazníků či projektů. Oblast Účetnictví se skládá ze dvou schémat:

Prvním schématem z oblasti Účetnictví je schéma Profit, které obsahuje metadata týkající se dat nákladů a výnosů, tudíž účetních operací, které mají vliv na účtové třídy Náklady a Výnosy. Tento model slouží mimo jiné pro sledování výsledku hospodaření za minulé a aktuální finanční situace podniku.



Obrázek 51: Metadatový model Profit [Zdroj: Vlastní]

Druhým schématem je Účetní deník. Tento metadatový model je projekcí účetního deníku, kde jsou data zapsána chronologicky podle data vzniku účetního zápisu. Účetní deník obsahuje na rozdíl od Profitu všechny účetní operace jako jsou pohyby zásob, daň z přidané hodnoty (dále jen DPH), atd. [Zdroj: Bohdalová]

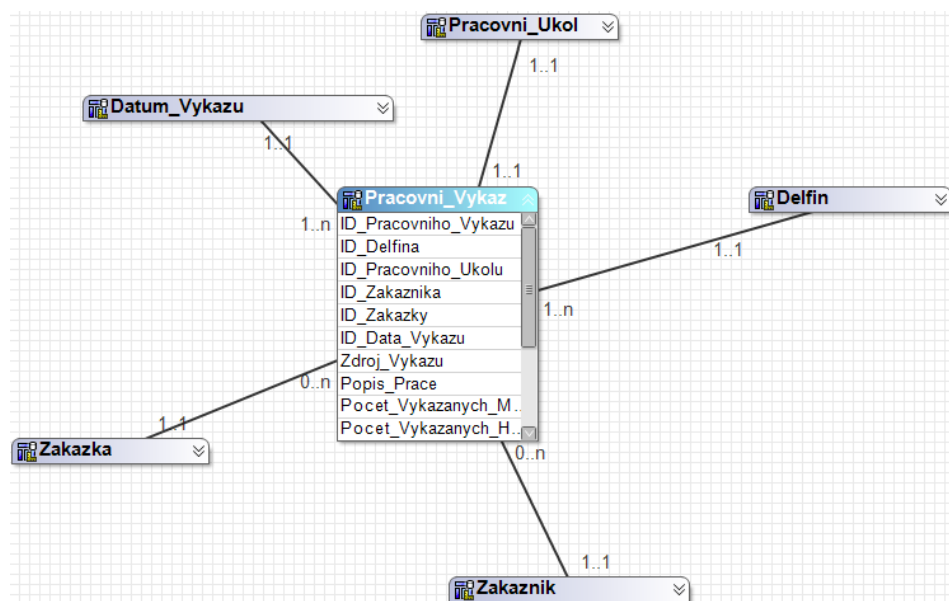


Obrázek 52: Metadatový model Účetní deník [Zdroj: Vlastní]

Rozdíl mezi daty v Profitu a Účetním deníku je, že například operace týkající se nákupu nového počítače bude v Profitu zapsána pouze jako náklad, ve kterém se nepočítá DPH, zatímco v Účetním deníku bude tato operace zaznamenána jako náklad, DPH a úbytek finančních prostředků v pokladně nebo na bankovním účtu, nebo jako závazek v případě nákupu na fakturu.

7.5.5 Model – Výkazy práce

Metadatový model Pracovní_Vykazy popisuje vzájemné vztahy mezi daty obsahujícími informace o vykázané práci na jednotlivých úkolech v rámci projektů. Na základě těchto dat je možné sledovat například čas odpracovaný na projektech, poskytovat zákazníkům přehled o vykázané práci, jejím obsahu podle poznámek vyplněných zaměstnanci a plánovat dovolené zaměstnanců.

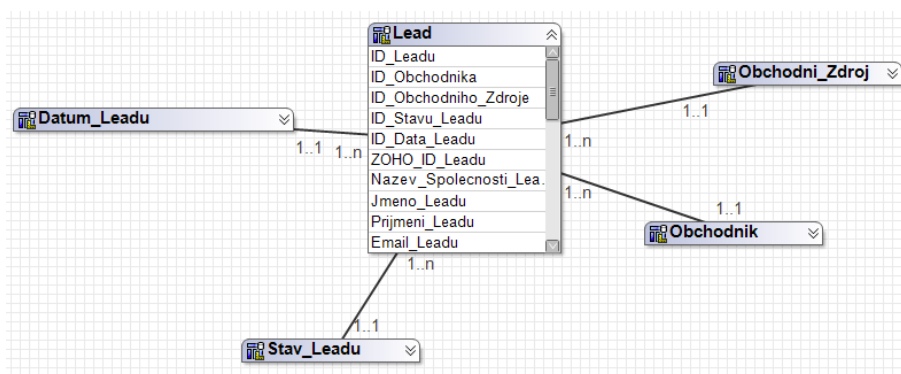


Obrázek 53: Metadatový model Pracovní výkaz [Zdroj: Vlastní]

7.5.6 Model – CRM

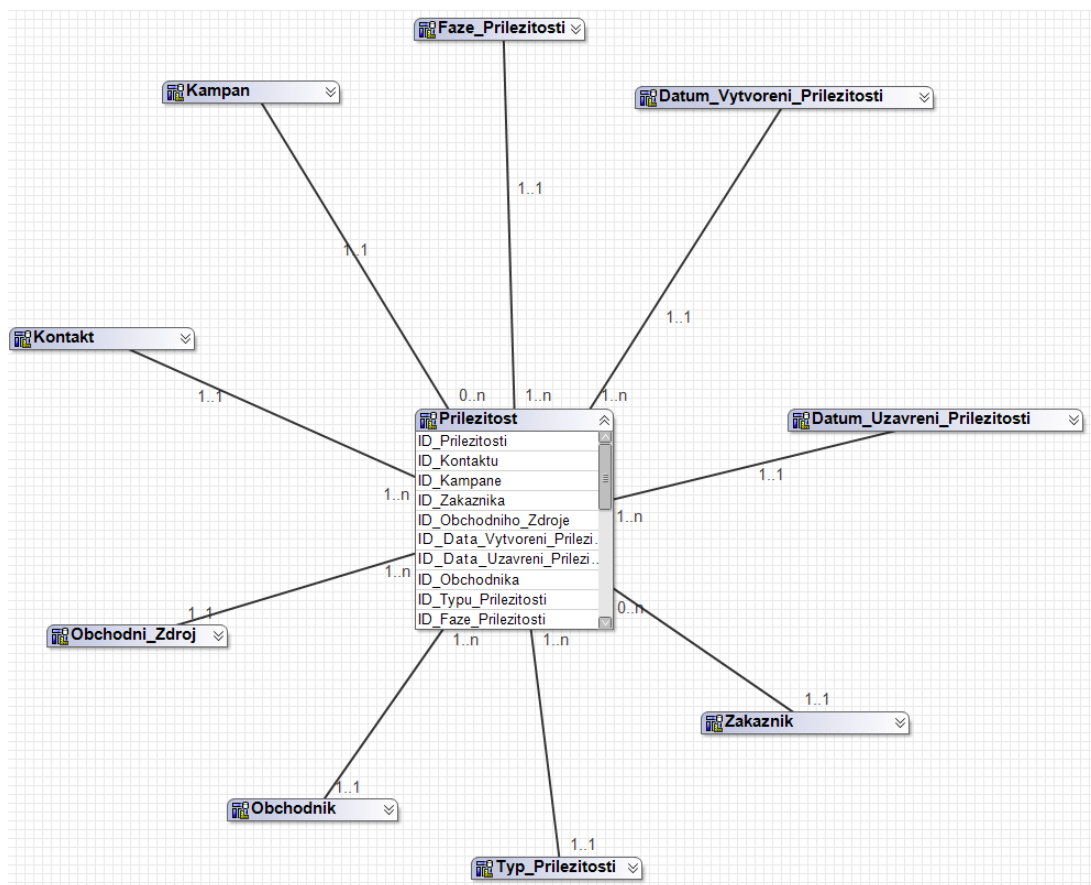
Data týkající se zákazníků získané ze CRM systému. Z dat může podnik tvořit reporty pro sledování jednotlivých příležitostí k získání nových zákazníků či projektů. Na základě toho má management možnost lépe řídit procesy získávání zákazníků či příležitostí přesně cílenými aktivitami a udržovat přehled o stavu získávání nových zakázek. V rámci reportingu byly vytvořeny modely Lead a Příležitost.

Model Lead slouží pro sledování příležitostí, o kterých manager ví zatím jen málo a tyto záznamy slouží jako vodítko pro získání nových zakázek. Teprve po navázání hlubšího kontaktu s potenciálním zákazníkem a získáním více informací postupuje záznam z Leadu do Příležitosti.



Obrázek 54: Metadatový model Lead [Zdroj: Vlastní]

Model Příležitost obsahuje příležitosti, které již pokročili z fáze Lead na základě kontakto-
vání potenciálního zákazníka. V příležitostech se u každé příležitosti sleduje její stav, následující akce manažera, objem zakázky a také pravděpodobnost získání zakázky.

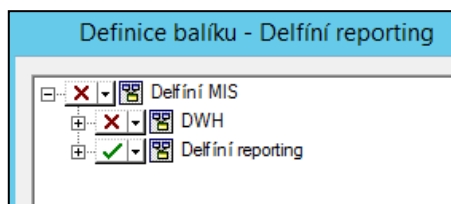


Obrázek 55: Metadatový model Příležitost [Zdroj: Vlastní]

7.5.7 Publikace Framework balíčku

Po vytvoření jednotlivých modelů v rámci Databázové vrstvy a jejich úpravu pro uživatele se celý model publikuje v podobě balíčku na Cognos Connection server, kde se zpřístupní uživatelům. Ti ho následně mohou využívat při tvorbě reportů.

Na Cognos Connection serveru může existovat libovolné množství Framework balíčků a každý z nich může být zpřístupněn jiné skupině uživatelů. Při publikování modelu lze také definovat, které části modelu uživatelé uvidí, viz obrázek č. 55. Ve společnosti Dolphin consulting se definuje k zobrazení uživatelům pouze celá logická vrstva definovaná best practice společností IBM.

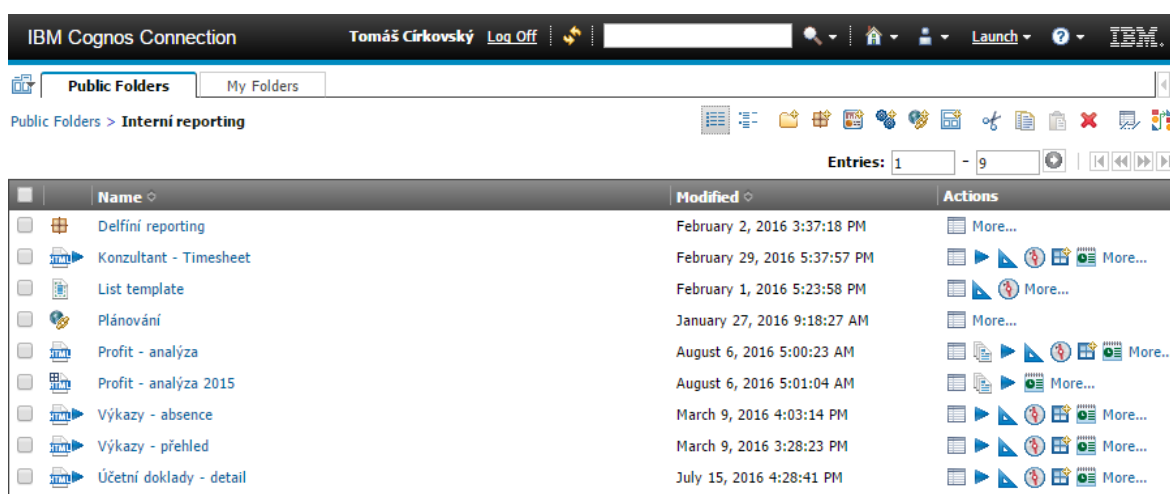


Obrázek 56: Definice FM balíčku při jeho publikaci [Zdroj: Vlastní]

7.6 Reporty manažerského informačního systému

V současnosti jsou MIS reporty stále ve vývoji a čekají na úpravy datového skladu a dokončení plánování, které je taktéž stále ve fázi vývoje, a to zejména plánování kapacit. Avšak i přes pokračující vývoj jsou již nasazeny některé základní reporty usnadňující manažerskou práci.

Jako nástroj pro reporting byl zvolen již jmenovaný Cognos Connection. Na obrázku č. 56 je struktura interního reportingu Manažerského informačního systému. První položkou je metadatový model vytvoření v programu Framework manager, jehož tvorbu a obsah popisuje předchozí kapitola. Tento balíček je nezbytný pro chod MIS reportů a jeho smazání by mělo za následek nefunkčnost těchto reportů. Reporty byly anonymizovány a čísla v nich jsou záměrně zkreslená.



Obrázek 57: Uživatelské rozhraní IBM Cognos Connections [Zdroj: Vlastní]

7.6.1 Report Profit – analýza

Report poskytuje informace o finanční situaci podniku. Jedná se o report s využitím komplexnější funkcionality Cognosu jako je například použití HTML skriptů pro uživatelsky přívětivější rozhraní, viz obrázek č. 57. Finanční situace se v tomto reportu sleduje na základě porovnání výnosů s náklady. Report umožňuje rozpad až na úroveň syntetických účtů a podle subjektů, viz obrázek č. 57.

Název Účtové Třídy	Název Účtové Skupiny	Název Účtu	Název Subjektu	Celkem CZK	Leden
Náklady				-11 136 573	-850 668
	Služby			-6 562 538	-593 497
		Ostatní služby - platby subdodavatelům		-4 349 065	-377 212
		Ostatní služby - služby		-745 443	-7 482
		Ostatní služby - pronájem kanceláře		-268 418	-24 275
			Subjekt161	-262 923	-23 771
			Subjekt149	-5 495	-504
		Ostatní služby - online marketing		-179 458	-24 969

Obrázek 58: Využití HTML skriptu – rozklikávací řádky [Zdroj: Vlastní]

Analýza finančních výsledků - rok 2015														
Zahrnovat maintenance Ne Změnit rok 2015														
Název Účtové Třídy	Název Účtové Skupiny	Celkem CZK	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Náklady		-11 136 573	-850 668	-850 800	-824 790	-1 018 786	-589 459	-832 948	-1 014 154	-1 348 926	-507 492	-237 762	-1 816 103	-2 260 691
Služby		-6 562 538	-593 497	-415 646	-589 317	-666 364	-380 986	-492 406	-679 955	-717 581	-358 173	-159 734	-1 445 660	-408 210
Osobní náklady		-2 916 645	-238 922	-311 733	-193 070	-285 220	-175 257	-286 762	-291 075	-392 997	-137 070	-71 407	-342 588	-411 034
Daně z příjmů, převodové účty a rezerva na daň z příjmů		-662 150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-860 795
Spotřebované nákupy		-520 125	-12 928	-11 627	-41 692	-49 883	-15 681	-52 215	-37 738	-235 383	-11 759	-5 427	-13 694	-143 249
Odpisy, rezervy..		-252 936	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-328 817
Jiné provozní náklady		-116 336	-1	-2	-1	-13 323	-16 001	-3	-1 668	-2	-1	-1	-12 070	-98 717
Finanční náklady		-91 783	-3 638	-109 046	-710	-3 995	-671	-1 179	-3 608	-2 963	-489	-1 062	-1 475	946
Daně a poplatky		-14 060	-1 683	-2 745	0	0	-864	-384	-110	0	0	-132	-616	-10 816
Výnosy		13 390 411	337 420	714 938	556 441	998 608	606 109	883 124	1 235 653	702 673	1 372 061	159 497	2 962 194	3 566 729
Tržby za vlastní výkony a zboží		12 839 699	337 392	714 908	556 413	998 583	606 100	883 110	1 235 639	702 660	1 372 056	159 494	2 962 176	2 851 028
Jiné provozní výnosy		550 553	2	3	3	4	2	2	4	3	1	0	3	715 687
Finanční výnosy		159	26	27	25	21	7	13	9	10	4	3	15	14
Zisk		2 253 838	-513 248	-135 862	-268 349	-20 177	16 650	50 177	221 499	-646 253	864 569	-78 265	1 146 091	1 306 038

Obrázek 59: Report Profit – analýza [Zdroj: Vlastní]

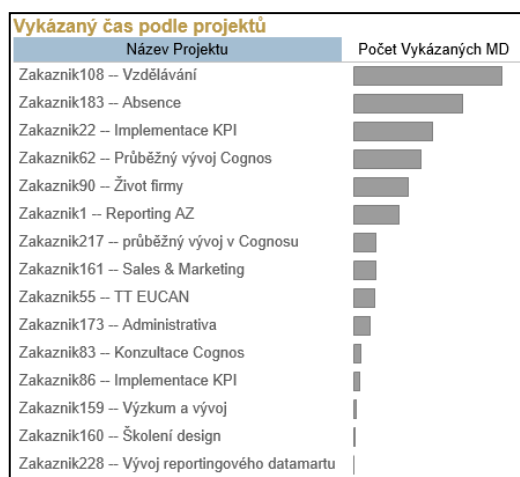
7.6.2 Report Výkazy – přehled

Tento report agreguje data výkazů práce a skládá se ze tří hlavních částí. První částí je Utilizace a čas podle typu úkolu, viz obrázek č. 59. Tato část reportu obsahuje přehled utilizace jednotlivých zaměstnanců za zvolené období s rozpadem podle fakturované a nefakturované práce. Nutno podotknout, že ve společnosti není cílem plná utilizace, a to z toho důvodu, aby měli zaměstnanci klid a čas i na osobní rozvoj. V rámci osobního rozvoje se připravují na certifikace, studují nové metodiky atp.

Utilizace a čas podle typu úkolu								
Utilizace	Vykázáno MD	Fakturovaná práce				Nefakturovaná práce		Celkem
		FTFP	T&M	Training	Celkem	Non-Billable	Celkem	
Martin P	0.0%	23.0	0	0	0	23.0	23.0	
Vojtěch B	0.0%	12.0	0	0	0	12.0	12.0	
Ondřej G	14.1%	13.8	3.2	0	3.2	10.5	10.5	
Tomáš N	23.4%	15.4	5.4	0	5.4	10.0	10.0	
Tomáš K	41.3%	18.0	5.2	4.2	9.5	8.5	8.5	
Jakub H	41.8%	23.0	1.8	7.4	9.6	13.4	13.4	
Leoš Z	48.9%	23.0	11.2	0	11.2	11.8	11.8	
Tomáš H	52.2%	14.0	2.0	10.0	12.0	2.0	2.0	
Ondřej K	54.9%	23.0	8.1	4.6	12.6	10.4	10.4	
Tomáš C	59.8%	23.0	0	11.0	11.0	12.0	12.0	
Celkem	33.6%	188.1	36.9	37.2	74.6	113.5	113.5	

Obrázek 60: Utilizace a čas podle typu úkolu [Zdroj: Vlastní]

Druhou částí reportu je Vykázaný čas podle projektů, který sleduje množství času odpracovaného podle jednotlivých projektů. Výsledek je znázorněn formou sloupcového grafu

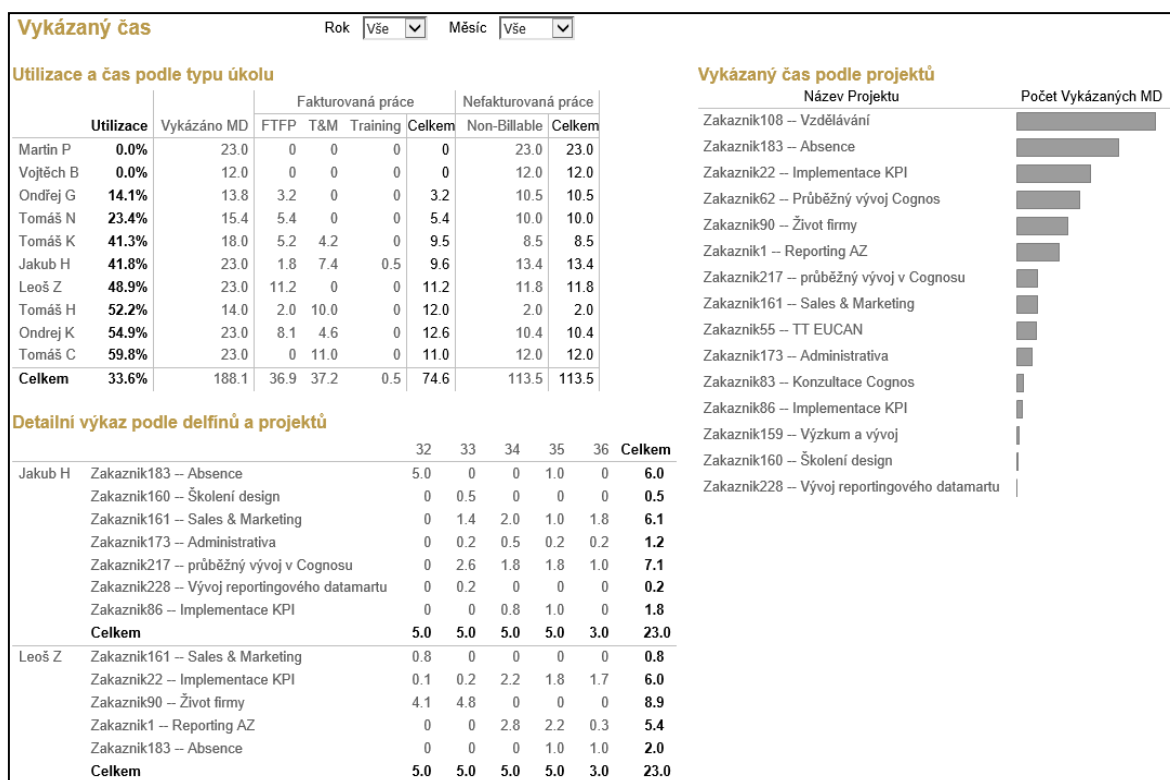


Obrázek 61: Vykázaný čas podle projektů [Zdroj: Vlastní]

Poslední částí je Detailní výkaz podle delfinů a projektů. Delfiny se rozumí zaměstnanci společnosti. Tato část obsahuje agregovaná data podle jednotlivých zaměstnanců a projektů, na kterých pracovali za daný měsíc, který je znázorněn po týdnech ve sloupcích tabulky.

Detailní výkaz podle delfinů a projektů		32	33	34	35	36	Celkem
Jakub H	Zakaznik183 -- Absence	5.0	0	0	1.0	0	6.0
	Zakaznik160 -- Školení design	0	0.5	0	0	0	0.5
	Zakaznik161 -- Sales & Marketing	0	1.4	2.0	1.0	1.8	6.1
	Zakaznik173 -- Administrativa	0	0.2	0.5	0.2	0.2	1.2
	Zakaznik217 -- průběžný vývoj v Cognosu	0	2.6	1.8	1.8	1.0	7.1
	Zakaznik228 -- Vývoj reportingového datamartu	0	0.2	0	0	0	0.2
	Zakaznik86 -- Implementace KPI	0	0	0.8	1.0	0	1.8
Celkem		5.0	5.0	5.0	5.0	3.0	23.0
Leoš Z	Zakaznik161 -- Sales & Marketing	0.8	0	0	0	0	0.8
	Zakaznik22 -- Implementace KPI	0.1	0.2	2.2	1.8	1.7	6.0
	Zakaznik90 -- Život firmy	4.1	4.8	0	0	0	8.9
	Zakaznik1 -- Reporting AZ	0	0	2.8	2.2	0.3	5.4
	Zakaznik183 -- Absence	0	0	0	1.0	1.0	2.0
Celkem		5.0	5.0	5.0	5.0	3.0	23.0
Martin P	Zakaznik108 -- Vzdělávání	5.0	5.0	4.5	3.0	2.0	19.5
	Zakaznik1 -- Reporting AZ	0	0	0.5	2.0	1.0	3.5
	Celkem	5.0	5.0	5.0	5.0	3.0	23.0

Obrázek 62: Detailní výkaz podle delfinů a projektů [Zdroj: Vlastní]



Obrázek 63: Report Výkazy – přehled [Zdroj: Vlastní]

7.6.3 Dílčí a ad-hoc reporty

Mimo dva hlavní reporty obsahuje MIS reporting i jednoduché reporty a ad-hoc reporting nad vytvořeným metadatovým modelem, pracujícím přímo s datovým skladem. Ukázkou jednoduchého reportu je report Výkazy – Absence, který obsahuje přehled vyčerpané dovolené jednotlivých zaměstnanců společnosti.

Delfiní absence 2016 / 7 Rok Měsíc

Celé Jméno Delfína	Název Projektu	Název Úkolu	Počet Vykázaných MD
Jakub H	Delfiní - Absence	Dovolená	2
Ondřej K	Delfiní - Absence	Dovolená	5
Tomáš C	Delfiní - Absence	Dovolená	1
Tomáš H	Delfiní - Absence	Dovolená	8
Tomáš K	Delfiní - Absence	Dovolená	7
Tomáš N	Delfiní - Absence	Dovolená	5

Obrázek 64: Report Výkazy – absence [Zdroj: Vlastní]

Dalším z dílčích reportů je report Účetní doklady – detail, který rozepisuje detailně jednotlivé účty finančního účetnictví a slouží pro kontrolu v případě nějakých nejasností bez nutnosti přístupu do účetního systému.

Účetní doklady							
Zobraz proměnné							
Název účtu	Název subjektu	Datum příněti	Popis účtu	Transakce	Číslo CZK	Kód Měny	Číslo Měny
Spotřebované nákupy					-25,180,304.877		
Spotřeba materiálu - odvody maintenance	Subjekt1281	21.01.2015	Faktura dodavatele Subjekt 1189 maintenance		-22,222,871.112	EUR	-611 720 FP15014
		03.09.2015	Faktura dodavatele Subjekt 1189 maintenance		-1,376,818.378	CZK	-1 959 091 FP15212
		02.01.2015	Faktura dodavatele Subjekt 1189 maintenance		-398,931.949	CZK	-306 871 FP15001
		31.12.2015	Faktura dodavatele Subjekt 1189 maintenance		-369,369.325	CZK	-284 130 FP15332
Subjekt1281 celkem					-24,367,990.764		
Spotřeba materiálu - odvody maintenance celkem					-24,367,990.764		
Spotřeba materiálu - provozní	Subjekt553	31.08.2015	Faktura dodavatele Subjekt 531 Výroba a montáž kancelářského nábytku		-100,367.267	CZK	-77 206 FP15198
		05.10.2015	Faktura dodavatele Subjekt 531 Výroba a montáž kancelářského nábytku		-6,474.221	CZK	-4 980 FP15245
Subjekt553 celkem					-106,841.488		
	Subjekt1094	31.03.2015	Faktura dodavatele Subjekt 1404 Laptop osobní PC + HDD		-52,803.465	CZK	-40 618 FP15064
		02.11.2015	Faktura dodavatele Subjekt 1404 Opravný daňový doklad k daňovému dokladu č. FP15064		6,445.205	CZK	4 958 151500006
			Důvod opravy : Reklamace				
		17.03.2015	Faktura dodavatele Subjekt 1404 GSM Samsung Galaxy S4 mini		-6,434.467	CZK	-4 958 FP15055
		09.11.2015	Faktura dodavatele Subjekt 1404 Opravný daňový doklad k daňovému dokladu č. FP15055		6,434.467	CZK	4 958 151500005
			Důvod opravy : Reklamace				

Obrázek 65: Report Účetní doklady – detail [Zdroj: Vlastní]

Příkladem ad-hoc reportu může být report Výkazy – můj přehled na obrázku č. 65, který jsem si vytvořil a vidím ho pouze já ve své osobní složce. Tento report slouží pro pravidelné měsíční vykazování mé práce jednotlivým zákazníkům s popisem denních činností. Tuto funkcionalitu naplňuje i actiTIME, avšak ve zcela nevhodném a nepřehledném formátu viz obrázek č. 66. Pro tento report jsem navíc vytvořil tzv. Job, který pravidelně generuje report na začátku každého měsíce a posílá ho automaticky na můj pracovní e-mail jako Excel. Po kontrole obsahu ho následně preposílám zákazníkům.

Výkaz za měsíc: Leden		
Zakazník:	* Delfini	
Projekt:	* Delfini - Výzkum a vývoj	
Zaměstnanec:	* Tomáš Církovský	
Měsíc:	* 201601	
Datum	Činnost	Odpracovaných hodin
4.1.16	studium nové DB struktury, přepracování SQL plnicích dimenze a kostku	3
18.1.16	ruky TM1, instalace Architekta, Performance modeleru, ...	8
Odpracováno celkem		11

Obrázek 66: Ad-hoc report Výkazy – můj přehled [Zdroj: Vlastní]

View My Time-Track

Print

Custom date range		project Delfini - Výzkum a vývoj	
01 Jan 2016 - 31 Jan 2016		☒ Show detailed time-track data ☒ Show dates in chronological order	
Summary	Total Time Spent in January:	11:00	Working Time: 11:00 Leave Time: 0:00
January 01, Friday (nonworking day)	0:00		
January 02, Saturday (nonworking day)	0:00		
January 03, Sunday (nonworking day)	0:00		
January 04, Monday	3:00		
Vývoj MIS Delfini / Delfini - Výzkum a vývoj	3:00	studium nové DB struktury, přepracování SQL plnicích dimenze a kostku	
January 05, Tuesday	0:00		
January 06, Wednesday	0:00		

Obrázek 67: měsíční výkaz práce v actiTIME [Zdroj: Vlastní]

7.7 Automatizace plnění datového skladu a reportů

Automatizaci mají na starosti různé nástroje podle toho, o kterou vrstvu BI řešení se jedná. Synchronizace mezi jednotlivými vrstvami se řídí časem, kdy se každé vrstvě nechává časová rezerva. Časová rezerva je nutná jako nárazník pro chvíle, kde se z nějakého důvodu prodlouží doba trvání procesu, za účelem zachování datové integrity. Pokud krok 1 v tabulce 11 z nějakého důvodu nedoběhne ve stanoveném dvouhodinovém intervalu, tak prvotní kontrola ETL procesu pro plnění Prestage vrátí chybu. Tato chyba má za následek ukončení ETL procesu a odeslání emailu se zprávou o chybě administrátorovi. Databázový server prostřednictvím SQL skriptu kontroluje dobu běhu plněního procesu od 2. až po 7. krok. V případě překročení 25minutového limitu, který je nastaven na zpracování dat (jde o měnitelný parametr), obdrží administrátor systému email s varováním o nezvykle dlouhé době trvání.

Tabulka 11: Časová návaznost procesů [Zdroj: Vlastní]

ID fáze	Krok	Fáze	Řídící nástroje	Start	Závislost na kroku
1	1	Import POHODA XML	Task Scheduler	00:30	X
2	2	POHODA -> Prestage	SQL Server Agent	02:30	X
2	3	ZOHO -> Prestage	SQL Server Agent	02:30	2
3	4	actiTIME -> Stage	SQL Server Agent	02:30	3
3	5	Prestage POHODA-> Stage	SQL Server Agent	02:30	4
3	6	Prestage ZOHO-> Stage	SQL Server Agent	02:30	5
4	7	Stage -> DWH	SQL Server Agent	02:30	6
5	8	DWH -> OLAP	TM1 Chores	XX	7
5	6	DWH -> reporting	Job	XX	7

V současnosti se vrstva s reporty neřídí žádným časovým plánem, protože doba výpočtu reportů nepřesahuje deset sekund a uživatelé nevznegli požadavek na jejich zrychlení. V případě, že by generování reportů trvalo minuty a uživatelé by nebyli spokojení, by se jako poslední krok vytvořil navíc Job pro jejich automatické vygenerování a uložení na server. V takovém případě by uživatelé reportů opět mohli report otevřít během několika sekund.

8 Pilotní ověření interního manažerského systému

V rámci zpracování této diplomové práce došlo také k pilotnímu ověření současného stavu MIS. Na základě ověření byla vypracována zpráva o pozitivích a negativích MIS. Na základě této zprávy je možné v budoucích fázích vývoje systému odstranit negativa, nebo zmenšit jejich dopad na systém.

Ověření datové kvality MIS jsem provedl na jednotlivých úrovních celkového řešení a vždy jsem porovnával zdroj vůči cíli. Postupoval jsem vzestupnou metodou. Tento postup zaručuje odhalení datové nekvality rovnou u jejího vzniku. Výsledky ověření jsou znázorněny v tabulkách 12 a 13. Na obrázku č. 67 je zobrazen příklad kontroly datové kvality, kdy na levé straně je část reportu Výkazy – přehled a na straně pravé je výsledek kontrolního SQL dotazu nad DWH.

Tabulka 12: Kontrola datové kvality v DWH [Zdroj: Vlastní]

Oblast	STAGE (XML)	DWH	Rozdíl	Poznámka
Zakázka	35	35	0	
Účetní deník	4694	4694	0	
Středisko	1	1	0	
Účet	380	373	-7	rozdíl o nepoužívané účty
Faktury přijatí	451	439	-12	9 faktur je z 2014, zbylé 3 faktury jsou v řešení
Faktury vydané	237	223	-14	Rozdíl o faktury z 2014
Pokladna	111	108	-3	Počáteční stavy a účetní uzávěrka
ZOHO account	46	46	0	
Příležitost	62	62	0	
Kampaň	1	1	0	
Kontakt	34	19	-15	Chyba v ETL
Lead	100	100	0	
Subjekt	210	210	0	

Tabulka 13: Kontrola datové kvality v reportech [Zdroj: Vlastní]

Report	Část reportu	Stav
Profit – analýza	Celek	V pořádku
Výkazy – přehled	Utilizace a čas podle typu projektu	V pořádku
Výkazy – přehled	Vykázaný čas podle projektů	V pořádku
Výkazy – přehled	Detailní výkaz podle delfinů a projektů	V pořádku
Účetní doklady – detail	Celek	V pořádku
Delfiní absence	Celek	V pořádku

Detailní výkaz podle delfinů a projektů

		36	37	38	39	40	Celkem
Vojtěch B	Delfiní - Absence	0	0	0	1.0	0	1.0
	Delfiní - vývoj Irenka	0	0.6	0	0	0	0.6
	Delfiní - Vzdělávání	1.8	3.3	0.2	1.4	0	6.7
	Implementace KPI	0.4	1.1	4.8	1.5	0	7.7
	Celkem	2.1	5.0	5.0	3.9	0	16.0

	Cele_Jmeno_Delfina	Nazev_Projektu	36	37	38	39	40
1	Vojtěch B	Delfiní - Absence	NULL	NULL	NULL	1.00000	NULL
2	Vojtěch B	Delfiní - vývoj Irenka	NULL	0.62500	NULL	NULL	NULL
3	Vojtěch B	Delfiní - Vzdělávání	1.75000	3.31250	0.25000	1.37500	NULL
4	Vojtěch B	Implementace KPI	0.37500	1.06250	4.75000	1.50000	NULL

Obrázek 68: Příklad kontroly datové kvality [Zdroj: Vlastní]

Mimo datovou kvalitu jsem se zaměřil také na logickou kvalitu celého řešení. Tato analýza měla za cíl odhalit nedostatky zejména v podobě chybné aplikace byznys logiky v jednotlivých řešeních MIS a hlavně v metadatovém modelu, který využívají reporty. Metadatový model je znázorněn na obrázcích 50-54. V metadatovém modelu jsou správně nastaveny typy atributů i závislosti mezi dimenzemi a faktovými tabulkami.

Některé vazby jsou definovány jako 1:1 – 0:N, což může mít za příčinu pokles výkonu v případě velkého objemu dat. Hlavní příčinou potenciálního poklesu výkonu je generování dotazu aplikací Cognos, která v případě vazby typu 1:1 – 0:N generuje SQL dotaz s vnějším spojením. V rámci interního MIS je tato vazba nastavena záměrně na základě požadavku business uživatelů, kteří chtějí vidět například zákazníky, kterým doposud nebylo nic fakturováno.

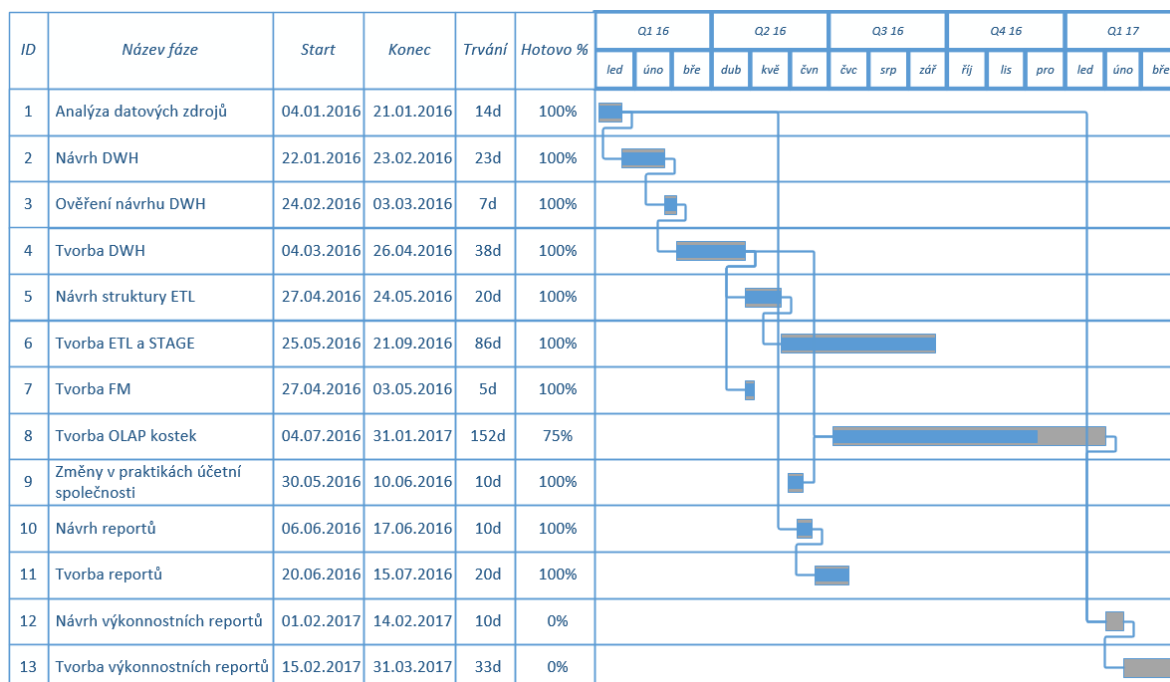
Tabulka 14: Kontrola implementace byznys logiky v metadatovém modelu [Zdroj: Vlastní]

Schéma	Vazby	Atributy
Profit	V pořádku	V pořádku
Ucetni_denik	V pořádku	V pořádku
Pracovni_vykaz	V pořádku	V pořádku
Lead	V pořádku	V pořádku
Prilezitost	V pořádku	V pořádku

8.1 Popis implementace interního MIS

Implementace interního MIS probíhá kontinuálně podle aktuálních volných pracovních kapacit a jejich dovedností. Vzhledem k faktu, že se prostřednictvím rozvoje MIS učí zaměstnanci s novými technologiemi, projekt jako takový nemá stanovený termín dokončení. Avšak vlivem závislostí uvnitř celkové struktury MIS byl projekt rozřazován a řídí se na základě těchto závislostí. Z toho vyplývá, že první byl vytvořen datový sklad.

Celkový přehled fází a návazností je uveden v Ganttově diagramu na obrázku č. 68. Termíny uvedeny v diagramu jsou pouze orientační. Vývoj MIS zabral do současné chvíle 205 člověkodní.

**Obrázek 69:** Ganttův diagram [Zdroj: Vlastní]

Společně s vývojem probíhá také podpora již vytvořených částí, v rámci které se opravují objevené chyby, nebo se provádějí změny reagující na změny ve zdrojových systémech. Příkladem změny ve zdrojovém systému je úprava ETL procesů na základě uzavírání účetních období v systému Pohoda. Příkladem chyby může být chybná úprava nastavení příznaku svátku u kalendářních dnů v ETL procesech. Chyba špatně určovala svátky, díky čemuž se v reportech nepočítala utilizace jednotlivých zaměstnanců, protože každý den byl svátek.

8.2 Pozitiva současného stavu MIS

Párování dimenzí ze tří zdrojových systémů poskytuje ucelený pohled na život společnosti, neboť kombinuje všechna klíčová data, která potřebuje vedení pro její řízení. Výhodou je také možnost ad-hoc práce s daty starými maximálně den, skrze jednotné reportingové rozhraní bez nutnosti se připojovat do jiných primárních systémů, jako je například Pohoda.

Projekty SSIS jsou koncipované tak, aby implementace nových primárních zdrojů a úpravy v existujících zabrala minimální možnou dobu a minimalizoval se faktor lidské chyby. To je zaručeno díky používání parametrů při plnění tabulek.

Rozvoj MIS je využíván ke školení nových zaměstnanců a rozvoji stávajících. Navíc poskytuje možnost pracovního vytížení v případě, že zaměstnanci nejsou alokováni na projektu pro zákazníka. V takovém případě mohou díky rozvoji MIS pracovat s aktuálně používanými technologiemi a zdokonalovat se v práci s nimi na konkrétním řešení z praxe.

Celé řešení je postavené na minimálním množství technologií (Microsoft SQL a IBM Cognos) což udržuje přehlednost celého řešení, a navíc se v něm orientují obě nejpočetnější skupiny zaměstnanců společnosti.

Současný datový sklad již obsahuje historizaci, tudíž v budoucnu nebudou nutné zásadní zásahy do datového skladu. Tyto zásahy by měly za následek předělání všech dalších vrstev závislých na DWH jako je metadatový model a reporting.

8.3 Negativa současného stavu MIS

V databázi není dodrženo best practice s použitím pohledů odkazujících se na fyzické tabulky jako ochrany dat. Díky chybějící vrstvě pohledů, jsou data v databázi ohrožena například injekcemi z venčí. [Dewson 2015, str. 419]

Report pro sledování běhu ETL procesů a výsledků dokončených plnění databáze, je pouze ve formě SSIS projektu. Díky tomu není možné získat informace o ETL procesech jednoduchou cestou, ale je nezbytné se vzdáleně připojit na server. Server samotný je navíc zabezpečený pomocí listu povolených IP adres, které se na něj mohou připojovat.

V celkovém řešení není na žádné úrovni implementováno tzv. zabezpečení na úrovni řádku, díky čemuž může kdokoli s přístupem do Cognos Connection, který mají automaticky všichni zaměstnanci, vidět citlivá data jak o společnosti, tak i o ostatních zaměstnancích.

Z účetního systému se mzdy získávají jako celek, tudíž není možné automaticky získat informaci o tom, který zaměstnanec má za daný měsíc jakou mzdu. Tento nedostatek je nutné obházet ručně, což je prostor za prvé pro lidskou chybu a za druhé tento proces zabírá čas manažera, který musí manuálně rozepsat mzdy.

8.4 Doporučení pro zlepšení interního manažerského systému

Na základě analýzy pozitiv a negativ současného řešení vyplývá, že většina nedostatků nemá výrazný negativní dopad na celkové řešení, který by ohrožoval věrohodnost dat, nebo stabilitu systému samotného. Nedostatek v podobě neexistující pohledové vrstvy na úrovni databáze lze opravit s minimální snahou jejich vytvořením a přepojením Framework modelu na tyto pohledy.

Dalším nedostatkem je administrátorský report obsahující informace o běhu ETL procesů. Tento report je vytvořený pouze jako projekt v SSRS. Nabízí se jeho vytvoření v prostředí Cognos. Tento úkol zároveň poskytuje prostor pro zaučení nových zaměstnanců s nástrojem Reporting studio. Navíc díky tomu bude report dostupný všude tam, kde je přístup k internetu a uživatel má přístup do Cognos Connection.

Chybějící zabezpečení na úrovni řádků je nejzávažnějším nedostatkem manažerského informačního systému, neboť citlivá firemní data nejsou zabezpečena a kdokoli ze zaměstnanců k nim má přístup. Zabezpečení by bylo vhodné implementovat na dvou úrovních.

První úroveň je databáze, kde lze přístup do dat korigovat pomocí přístupových práv databázových účtů. Jedním ze způsobů implementace na úrovni databáze je migrace na Microsoft SQL Server 2016, který má v sobě zabudovanou funkcionalitu, která umožňuje vytvořit řízení přístupů k datům. Návod je dostupný na stránce <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/dn765131.aspx>.

Druhou úroveň, kde řídit přístup k datům, je přímo Cognos. Přičemž přístup lze řídit několika způsoby:

- a) Na úrovni jednotlivých reportů na základě makra, které získává LDAP⁷ identitu uživatele spouštějícího report. V této variantě vidí vývojář reportů všechna data.
- b) Na úrovni Framework balíčku opět pomocí LDAP identity uživatele, přičemž tato možnost filtruje data jak koncovým uživatelům reportů, tak i vývojářům pracujícím s Report studiem:
 - Pomocí parametrických map.
 - Bezpečnostní tabulka obsahující přístupy uživatelů omezující zabezpečené tabulky.
 - Úprava SQL dotazů získávajícího data z databáze v první vrstvě.

Dalším problémem je nedostatek v podobě nutnosti ručního rozepisování mezd jednotlivých zaměstnanců společnosti. Bohužel tento nedostatek nelze vyřešit triviální cestou, neboť účetní společnost pracuje se systémem POHODA, který mzdy účtuje do účetního deníku jako celek za všechny zaměstnance. V rámci tohoto systému sice lze definovat mzdu pro každého zaměstnance, avšak systém nenabízí možnost exportu této evidence.

⁷ LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) = „aplikační protokol pro dotazování a modifikaci adresářových služeb“ [Zdroj: <http://www.samuraj-cz.com/clanek/adresarove-sluzby-a-ldap/>]

9 Závěr

9.1 Dosažení vytčených dílů

Cíle této diplomové práce byly splněny. Hlavním cílem bylo vybudování manažerského informačního systému ve společnosti Dolphin consulting, s.r.o., který byl splněn v rámci kapitoly „7 DMIS“) a závěrečné pilotní ověření vytvořeného řešení, které bylo detailně řešeno a popsáno v kapitole „8 Pilotní ověření interního manažerského systému“)

Tabulka 15: Dílčí cíle diplomové práce

Dílčí cíl	Kapitoly
Srovnání dvou hlavních architektur datových skladů	3 Datové sklady
Praktická aplikace Kimballovy architektury datových skladů	7.1 Architektura datového skladu 7.2 Struktura OLTP databází DWH
Představení přístupu práce s nástrojem pro metadatové modelování Framework manager společnosti IBM	7.5.1 Best practice pro tvorbu Framework modelu 7.5.2 Nastavení atributů tabulek 7.5.3 Proces sestavení SQL dotazu na základě metadatového modelu

9.2 Využití výsledků diplomové práce

9.2.1 Využití teoretické části práce

Teoretická část práce najde své využití zejména v případech budování informačních systémů využívajících Business Intelligence komponenty. V rámci této části je k dispozici srovnání dvou hlavních architektur datových skladů a stručný popis BI komponent. Na základě toho je možné navrhnout celkovou architekturu informačního systému podniku podle jeho potřeb.

9.2.2 Využití praktické části práce

Nová vytvořená verze manažerského informačního systému je již používána managementem společnosti pro její řízení a plánování na úrovni lidských a finančního zdrojů. V dalších vývojových fázích systému se předpokládá dokončení analytických OLAP kostek a upravení řešení na základě připomínek z kapitoly „9.4 Doporučení pro zlepšení interního manažerského systému“)

9.3 Závěr

Problematika manažerských informačních systémů, jakožto komplexní aplikace nástrojů Business Intelligence ve velkém rozsahu pro naplnění konkrétních potřeb managementu, byla pro autora této diplomové práce zcela novou oblastí. Na základě hotového systému a jeho skutečného používání managementem společnosti je patrné, jak je poskytování dat a informací manažerům v přehledné a dobře dostupné formě důležitým faktorem v řízení společnosti.

Zajištění vzájemné datové integrity z různých zdrojových systémů je klíčovým kamenem pro funkčnost celého řešení. Ohlídání si žádá nemalé úsilí pro kontrolu bezproblémového naplnění datového skladu a zajištění datové kvality.

Na základě tohoto zjištění je důležité uvědomit si závislost jakéhokoliv manažerského informačního systému na kvalitních datových pumpách. Je zcela zásadní věnovat této oblasti zvláštní péči, aby nebyla kompromitována důvěra manažerů v systém.

Vzhledem k aktuální potřebě informací pro zajištění konkurence schopnosti podniku je dle názoru autora práce prakticky nevyhnutelné, aby společnosti, které doposud nepoužívají nástroje BI, investovali do rozvoje této oblasti. Ačkoliv se vývoj jeví jako nákladná činnost, lze s využitím moderních nástrojů náklady a rozsah BI udržet na nezbytném minimu podle aktuálních potřeb podniku.

Příloha A: Mapování tabulek Prestage

Zdrojový systém	Tabulka	Data
POHODA	POH_ADRESA	XML s adresami subjektů
POHODA	POH_BANKA	XML s bankovními operacemi
POHODA	POH_FAKTURA_PRIJATA	XML s přijatými fakturami
POHODA	POH_FAKTURA_VYDANA	XML s vydanými fakturami
POHODA	POH_POKLADNA	XML s Pokladní transakce
POHODA	POH_PREDKONTACE	XML s předkontacemi
POHODA	POH_SEZNAMY	XML se se seznamy
POHODA	POH_UCETNI_DENIK	XML se záznamy z účetního deníku
POHODA	POH_UCTOVA_OSNOVA	XML s účetní osnovou
POHODA	POH_ZAKAZKA	XML se zakázkami
ZOHO	ZOHO_ACCOUNT	XML se zákazníky
ZOHO	ZOHO_CAMPAIGN	XML s kampaněmi
ZOHO	ZOHO_CONTACT	XML s kontakty
ZOHO	ZOHO_LEAD	XML s potenciálními příležitostmi
ZOHO	ZOHO_POTENTIAL	XML s potenciálem příležitostí

Příloha B: Mapování tabulek Stage

Data	Tabulka	Popis
actiTIME	ACT_AT_USER	Seznam uživatelů Actitime
actiTIME	ACT_BILLING_TYPES	Číselník pro fakturování
actiTIME	ACT_CUSTOMER	Seznam zákazníků
actiTIME	ACT_LEAVE_TYPE	Číselník s důvody absence
actiTIME	ACT_PROJECT	Seznam projektů
actiTIME	ACT_TASK	Seznam úkolů
actiTIME	ACT_TT_RECORD	Odpracovaná doba na úkolu
actiTIME	ACT_USER_DATE_LEAVE	Absence uživatelů
actiTIME	ACT_USER_TASK_COMMENT	Poznámky k jednotlivým
actiTIME	ACT_W_SAYS	Kalendář se svátky
POHODA	POH_ADRESA	XML s adresami subjektů
POHODA	POH_BANKA	XML s Bankovními operacemi
POHODA	POH_FAKTURA_PRIJATA	XML s přijatými fakturami
POHODA	POH_FAKTURA_VYDANA	XML s vydanými fakturami
POHODA	POH_POKLADNA	XML s Pokladní transakce
POHODA	POH_PREDKONTACE	XML s předkontacemi
POHODA	POH_SEZNAMY	XML se se seznamy
POHODA	POH_UCETNI_DENIK	XML se záznamy z účetního deníku
POHODA	POH_UCTOVA_OSNOVA	XML s účetní osnovou
POHODA	POH_ZAKAZKA	XML se zakázkami
ZOHO	ZOHO_ACCOUNT	XML se zákazníky v ZOHO
ZOHO	ZOHO_CAMPAIGN	XML s kampaněmi
ZOHO	ZOHO_CONTACT	XML s kontakty
ZOHO	ZOHO_LEAD	XML s potenciálními příležitostmi
ZOHO	ZOHO_POTENTIAL	XML s potenciálem příležitostí

Příloha C: Cognos SQL dotaz

```
SELECT
    "T0"."C0" AS "Rok_Plnění",
    "T0"."C1" AS "Částka_Profitu_CZK",
    "T0"."C1" AS "Total_Částka_Profitu_CZK_"
FROM (
    SELECT
        "Datum_Plneni"."Rok_Plneni" AS "C0",
        sum("Profit"."Castka_Profitu_CZK") AS "C1"
    FROM "DM_MIS"."dbo"."Datum_Plneni" "Datum_Plneni"
        INNER JOIN "DM_MIS"."dbo"."Profit" "Profit"
            ON "Datum_Plneni"."ID_Data_Plneni" = "Profit"."ID_Data_Plneni"
    GROUP BY "Datum_Plneni"."Rok_Plneni"
) "T0"
```

Terminologický slovník

Termín	Zkratka	Význam [zdroj]
Best practice		Postup osvědčený praxí či výzkumem [Autor]
Business Intelligence	BI	<i>„Sada procesů, aplikací a technologií, jejichž cílem je účinně a účelově podporovat rozhodovací procesy ve firmě.“</i> [Novotný 2005, str. 19]
Cloud computing		Poskytování různých IT služeb na požádání jako službu skrze internet. [Autor]
Customer Relationship Management	CRM	Systém pro řízení vztahů se zákazníky. [Autor]
Datová kvalita		Porovnávání přesnosti, konzistence a úplnosti nahraných dat vůči zdrojovým systémům. [Autor]
Datový sklad	DWH	<i>„subjektivě orientovaná, integrovaná, časově proměnná a stálá kolekce dat pro podporu rozhodování managementu“</i> [Inmon 2005, str 29]
Datové pumpy	ETL	Databázové procesy pro získání, transformování a nahrání dat. [Kimbal 2002, str.8-9]
IBM		Společnost vyvíjející software a hardware a poskytující poradenství. [Autor]
Metadata		Data poskytující informace o jiných datech. [Autor]
OnLine Analytical Proccesing	OLAP	Analytické databáze obsahující předem agregovaná data pro analýzu velkého množství záznamů. [Lacko, str. 430]
OnLine Transaction Proccesing	OLTP	Transakční databáze používané v oblastech, kde se zpracovává obrovské množství dat v reálném čase. [Lacko, str. 163]

Použité informační zdroje

- BAKER, Ralph. *Best Practices in Cognos 8 Framework Manager Model Design* [online]. 2010. Dostupné z: <https://www.ironsidegroup.com/2010/07/08/best-practices-in-cognos-8-framework-manager-model-design/>. [cit 2016-10-11]
- BRAMSON I., *Data Warehouse: The Choice of Inmon versus Kimball* [online]. Dostupné z: <https://www.ismll.uni-hildesheim.de/lehre/bi-10s/script/Inmon-vs-Kimball.pdf>. [cit 2016-10-11]
- BERÁNKOVÁ, Kateřina. *Návrh řešení Business Intelligence pro autodopravu*. Praha, 2013. Diplomová práce. Dostupné z: <https://www.vse.cz/vskp/id/1247521>.
- BOHDALOVÁ, Marie. *Účetní knihy - podrozvahových účtů, analytických účtů, kniha hlavní a účetní deník* [online]. 2015. Dostupné z: <https://www.uctovani.net/clanek.php?t=Ucetni-knihy-podrozvahovych-uctu-analytickych-uctu-kniha-hlavni-a-ucetni-denik&idc=213> [cit 2016-10-21]
- CAMERON Scott a Liz VITT. *Choosing a Tabular or Multidimensional Modeling Experience in SQL Server 2012 Analysis Services* [online]. 2012. Dostupné z: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/hh994774.aspx>. [cit 2016-10-21]
- CORR, Lawrence a Jim STAGNITO. *Agile Data Warehouse Design: Collaborative Dimensional Modeling, from Whiteboard to Star Schema*. 5. vyd. Leeds: DecisionOne Consulting, 2011 ISBN 9780956817204.
- DANEL, Roman. *INFORMAČNÍ SYSTÉMY: Architektura informačních systémů* [online]. 1. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2013. ISBN 978-80-248-3051-3. Dostupné z: http://projekty.fs.vsb.cz/463/edubase/VY_01_041/Informa%C4%8Dn%C3%AD%20syst%C3%A9my/02%20Text%20pro%20e-learning/Informa%C4%8Dn%C3%AD%20syst%C3%A9my%2004.pdf. [cit 2016-10-22]
- DEWSON, Robin. *Beginning SQL Server for Developers*. 4. vyd. California: Apress, 2015. ISBN 9781484202814.
- GEORGE, Sansu. *Inmon vs. Kimball: Which approach is suitable for your data warehouse?* [online]. 2012. Dostupné z: <http://www.computerweekly.com/tip/Inmon-vs-Kimball-Which-approach-is-suitable-for-your-data-warehouse>. [cit 2016-10-21]
- HEIJDEN, Johannes Govardus Maria van der. *Designing management information systems*. New York: Oxford University Press, 2009. ISBN 0199546339.
- HORVÁTHOVÁ, Vladimíra. *Metodika implementace systému pro finanční plánování*. Praha, 2009. Diplomová práce. Dostupné z: <https://www.vse.cz/vskp/id/1147991>.
- INMON, William H. *Building the data warehouse*. 4. vyd. Indianapolis, Ind.: Wiley, 2005. ISBN 0764599445.
- KAŠÍK, Michal. *Manažerské informační systémy a jejich úloha v řízení podniku*. Brno, 2008. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Dostupné z: http://is.muni.cz/th/51615/fi_m/DP-51615.pdf.

- KAUEROVÁ, Jitka. *Manažerské systémy pro střední a menší firmy*. Brno, 2008. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Dostupné také z: http://is.muni.cz/th/60847/fi_m/Diplomova_prace_Kauerova.pdf.
- KIMBALL, Ralph. a Margy ROSS. *The data warehouse toolkit: the complete guide to dimensional modeling*. 2. vyd. New York: Wiley, 2002. ISBN 0471200247.
- KIMBALL, Ralph. *Slowly Changing Dimensions, Part 2* [online]. Kimballgroup.com, 2008. Dostupné z: <http://www.kimballgroup.com/2008/09/slowly-changing-dimensions-part-2/>. [cit 2016-10-16]
- KOCFELDA, Jan. *Implementace Business Intelligence řešení ve společnosti TN Biofaktory* [online]. Praha, 2014. Diplomová práce. Vysoká škola ekonomická. Dostupné z: <https://www.vse.cz/vskp/id/1247313>.
- LACKO, Luboslav. *Mistrovství v SQL Server 2012: kompletní průvodce databázového experta*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2013. ISBN 978-80-251-3773-4.
- NOVOTNÝ, Ota, Jan POUR a David SLÁNSKÝ. *Business intelligence: jak využít bohatství ve vašich datech*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-1094-3.
- RAINARDI, Vincent. *Building a data warehouse with examples in SQL Server*. Berkeley: Apress, 2008. ISBN 1590599314.
- RAJNOCH, Adam. *Implementace podpory studia v nástroji IBM Cognos*. Praha, 2012. Diplomová práce. Vysoká škola ekonomická. Dostupné z: <https://www.vse.cz/vskp/id/1131276>.
- SILVERS, Fon. *Building and maintaining a data warehouse*. 1. vyd. Boca Raton: CRC Press, 2008. ISBN 14-200-6463-0.
- WREMBEL, Robert a Christian KONCILIA. *Data warehouses and OLAP: concepts, architectures, and solutions*. Hershey: IRM Press, 2007. ISBN 9781599043661.
- GUPTA, Advash a Anurag MALIK. *Management Information Systems*. 1. vyd. Delhi: Firewall Media, 2005. ISBN 9788170087892.