

Mendelova univerzita v Brně
Provozně ekonomická fakulta

Datový sklad pro analýzu finanční a účetní oblasti v rámci informačního systému QI

Diplomová práce

Vedoucí práce:
Ing. Jan Přichystal PhD.

Bc. Ondřej Plaček

Brno 2016

Děkuji Ing. Janu Přichystalovi PhD. za cenné rady a připomínky a Ing. Gabriele Sedláčkové za podporu při studiu a tvorbě práce.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: **Datový sklad pro analýzu finanční a účetní oblasti v rámci informačního systému QI**

vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 Autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

Abstract

Plaček, O. Data warehouse for financial and accounting analysis in QI information system environment. Master thesis. Brno: Mendels university in Brno, 2016

This thesis contains a description of the creation of a data warehouse of company groups with common proprietary bonds' account data. The thesis contains brief description of creation of a data warehouse, Business Intelligence, information system QI and the method of producing consolidated financial statements for a holding company. The design chapter contains a description of the structure of data warehouse database, a way of extracting data from the information system QI and external sources, ETL processes, an implementation design of adjustment phases of account data for creating consolidated financial statement, a design of OLAP cubes and the final report options. In the execution chapter the implementation of suggested parts in MS SQL Server environment is described.

Abstrakt

Plaček, O. Datový sklad pro analýzu finanční a účetní oblasti v rámci informačního systému QI. Diplomová práce. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2016

V této práci je popsána tvorba datového skladu nad účetními daty skupiny společností se společnými vlastnickými vazbami. Práce obsahuje stručný popis tvorby datového skladu, Business Intelligence, informačního systému QI a metodiky tvorby konsolidované účetní závěrky za holdingovou společností. V kapitolách návrhu je popsána struktura databáze datového skladu, způsob získání dat z informačního systému QI a externích zdrojů, návrh ETL procesů, návrh implementace etap úprav účetních dat pro tvorbu konsolidované účetní závěrky, návrh OLAP kostek a výsledných možností reportů. V kapitole realizace je popsána implementace navržených částí v prostředí MS SQL Serveru.

Obsah

1	Úvod a cíl práce	8
1.1	Úvod	8
1.2	Cíl práce	9
2	Metodika	10
3	Business Intelligence	11
3.1	Datový sklad	11
3.2	ETL procesy	12
3.2.1	Extrakce	12
3.2.2	Transformace	13
3.2.3	Nahrávání	13
3.3	Datové kostky	13
3.4	Reporting	14
4	Informační systém QI	15
4.1	Technologie	15
4.2	Možnosti analýzy dat	16
4.3	Struktura databáze	16
5	Konsolidovaná účetní závěrka	19
5.1	Mateřská koncepce konsolidované účetní závěrky	19
5.2	Konsolidační celek	19
5.3	Metody a etapy konsolidace	20
6	Návrh řešení	22
6.1	Business požadavky	22
6.2	Identifikace zdrojových dat	23
6.3	Datové řezy	23
6.4	Externí datové zdroje	23
6.5	Návrh datového skladu	24
6.6	Atributy tabulek	25
6.6.1	Dimenze Čas	25
6.6.2	Dimenze Uživatel	26
6.6.3	Dimenze Účet	26
6.6.4	Dimenze Obchodní Partner	27
6.6.5	Dimenze Kalkulační jednice, Hospodářské středisko, Index DPH	27
6.6.6	Faktová tabulka Účetní deník	27
6.6.7	Ostatní faktové tabulky	27
6.7	Návrh ETL	27
6.8	Extrakce dat	28
6.8.1	Dimenze Uživatel	28

6.8.2	Dimenze Účet	28
6.8.3	Dimenze Obchodní partner	28
6.8.4	Dimenze Kalkulační jednice, Hospodářské středisko, Index DPH	29
6.8.5	Faktová tabulka Účetní deník	29
6.8.6	Ostatní faktové tabulky	29
6.9	Transformace dat a nahrání dat	29
6.9.1	Transformace extrahovaných dat	30
6.9.2	Transformace nahraných dat	31
6.10	Návrh tvorby OLAP kostek	33
6.11	Návrh interpretace informací datového skladu	34
7	Implementace	35
7.1	Identifikace a nalezení zdrojových dat	35
7.2	Databáze datového skladu	36
7.2.1	Tabulka dimUzivatel	36
7.2.2	Tabulka dimObchPartner	37
7.2.3	Tabulka dimUcet	37
7.2.4	Tabulka dimCas	37
7.2.5	Tabulka dimKalkJednice	38
7.2.6	Tabulka dimHospStredisko	38
7.2.7	Tabulka dimIndexDPH	39
7.2.8	Tabulka factUcetniDenik	39
7.2.9	Tabulky factKoncoveStavy, factKoncoveStavyKonsolidovane a factKoncoveStavyKeDni	40
7.3	Realizace ETL procesů dimenzí a faktů	41
7.3.1	Parametrizace ETL procesu	41
7.3.2	Dimenze Uživatel	42
7.3.3	Dimenze Obchodní partner	43
7.3.4	Dimenze Účet	46
7.3.5	Dimenze Čas	48
7.3.6	Dimenze Kalkulační jednice, Hospodářské středisko, Index DPH	48
7.3.7	Faktová tabulka Koncové stavy	49
7.3.8	Faktová tabulka Účetní deník a dopočet faktové tabulky Kon- cové stavy ke dni	50
7.3.9	Výpočet hospodářského výsledku	53
7.4	Realizace ETL procesů konsolidačních úprav	54
7.4.1	Konsolidace skladových zásob	55
7.4.2	Konsolidace majetkových operací	55
7.4.3	Vyloučení podílu matky	56
7.4.4	Konsolidace přeceněných obchodních podílů a vyloučení men- šinových podílů	57
7.5	Spouštění ETL procesů v praxi	57
7.5.1	Úvodní nahrání dat do datového skladu	57

7.5.2	Další plnění dat	58
7.5.3	Provedení konsolidačních úprav	59
7.6	Realizace OLAP kostek	59
7.6.1	Definice atributů a jejich hierarchií	60
7.6.2	Zveřejnění kostek	60
7.7	Interpretace informací	61
7.7.1	Tvorba MDX dotazů na datové kostky	61
7.7.2	Tvorba reportů	62
8	Diskuze a zhodnocení	67
8.1	Nedostatky a přednosti řešení	67
8.2	Zhodnocení	68
8.3	Možná rozšíření řešení	68
8.4	Ekonomické zhodnocení	68
9	Závěr	70
10	Reference	71

1 Úvod a cíl práce

1.1 Úvod

Běžnou praxí úspěšných firem v dnešní době je eliminace své vlastní konkurence její akvizicí, ať už částečnou – koupením části obchodního podílu – a nebo úplnou. Akvizice společností v sobě nese ale i stinné stránky jako například synchronizace obchodních procesů, aplikace stejných vnitřních směrnic nebo heterogenní informační zázemí nově připojených firem do holdingu. Zvláště náročná situace nastává, pokud holding překročí alespoň dvě ze zákonných podmínek pro povinnost sestavování konsolidované účetní závěrky a je nutné pracovat s účetními a jinými daty na různorodých systémech a platformách. Nicméně i v situaci, kdy se management rozhodne implementovat do akvizovaných společností stejný informační systém, nemusí být konsolidace dat celého holdingu lehkým úkolem. Většina informačních systémů nedisponuje funkcí sestavování konsolidované účetní závěrky, jelikož se jedná o celkově komplexní a náročný úkon, který je velmi citlivý na uživatelské chyby ve vkládaných datech.

Společnost REC Group s.r.o. se sídlem ve Starém Městě u Uherského Hradiště zabývající se výkupem a zpracováním odpadů se řadí mezi společnosti popsané v úvodním odstavci. V průběhu posledních několika let původní společnost Kovosteel, s.r.o. koupila podíl v osmi firmách a svůj obchodní název přejmenovala na REC Group s.r.o. (Recyklační Ekologické Centrum). Všechny společnosti se zabývají výkupem, likvidací nebo využitím odpadu a jiných surovin. Skupina dohromady zaměstnává více než 200 lidí, její aktiva přesahují částku 700 milionů Kč a za účetní rok 2014 vykázala zdaněný zisk ve výši 21,8 milionu Kč. (REC Group s.r.o., 2015)

Od roku 2014 je holding REC Group povinen sestavovat konsolidovanou účetní závěrku za holding tvořený svými dceřinými firmami. I přesto, že všechny společnosti ve skupině pracují ve stejném informačním systému, je pro pracovníky ekonomického oddělení i pro management téměř nemožné získat pohled na celková data, především na účetní záznamy, a s těmito daty dále pracovat nebo je jakkoliv analyzovat. Jedním z dnešních populárních oborů, který se touto tematikou zabývá, je *Business Intelligence* (BI). Využitím nástrojů a metodik, které BI poskytuje, lze účinným způsobem získaná data analyzovat a dále s nimi pracovat. Jednou z možností využití principů BI je i vytvoření automatizovaných procesů pro usnadnění práce se sestavením konsolidované účetní závěrky za skupinu firem.

Informační systémy do firem ve skupině REC Group implementovala společnost *M.I.S.S. spol. s r. o.*, která je implementačním a vývojovým partnerem výrobce informačního systému QI – brněnské společnosti *DC Concept a.s.*. Právě informační systém typu ERP¹ s názvem QI je platformou pro správu veškerých podnikových dat jednotlivých firem ve skupině.

¹ERP – Enterprise Resource Planning – Informační systém pro správu podnikových zdrojů

1.2 Cíl práce

Cílem této práce je vytvoření Business Intelligence řešení na databázovém serveru skupiny REC Group, které umožní analýzu účetních dat z více instancí informačního systému QI. Dílčím cílem je vytvoření datového skladu a vytvoření procesů, které umožní datový sklad periodicky plnit daty ze všech instancí QI ve skupině. Dalším dílčím cílem je implementace automatizovatelných etap, které se provádějí při tvorbě konsolidované účetní závěrky a vytvoření reportů, které poskytnou ekonomickému oddělení a managementu možnost sledovat jednotlivé účetní veličiny. Reporty umožní analyzovat stavy účtů, účetní záznamy za jednotlivými obchodními partnery a data týkající se skladů nebo financí. Produkční server bude také disponovat možností poskytnout připojení k vytvořeným datovým kostkám a umožnit tak pracovníkům a managementu tvořit jak jednoduché pohledy na data za pomoci kontingenční tabulky, tak i předat získané data pro tvorbu složitějších reportů.

2 Metodika

Databázovým serverem, na které běží většina instancí informačních systémů QI, je *SQL Server 2014* vyvinutý společností *Microsoft*, tudíž bude zapotřebí seznámit se se způsobem tvorby BI řešení na této platformě. Pro tyto účely disponuje databázový stroj nástroji pro tvorbu BI ve své verzi MS SQL Server Business Intelligence a Developer. Pro získání dat z produkčních databází jednotlivých společností bude nutné porozumět způsobu, jakým operuje IS QI s ukládanými daty, a jak lze data ze zdrojových databází získat.

Následný návrh řešení bude vycházet ze získaných informací a požadavků koncových uživatelů. Návrh bude popisovat způsob získání dat z informačního systému QI, strukturu databáze datového skladu, ETL procesy, etapy úprav účetních dat podle konsolidačních pravidel, návrh tvorby OLAP kostek a výsledné reporty. Postup návrhu bude konzultován z managementem, ekonomickými pracovníky a vedoucím práce.

Po sestavení návrhu bude možné pokračit k realizaci. Jelikož je způsob, jakým IS QI operuje se svou databází silně postaven na logice aplikační vrstvy, bude nutné při identifikaci zdrojových dat pracovat i v programovém rozhraní QI, tzv. *Klientovi*. K tvorbě dotazů na zdrojová data IS QI bude využito prostředí nástroje *SQL Server Management Studio*, ve které bude probíhat i realizace databáze datového skladu. Pro tvorbu ETL procesů bude využito vývojového prostředí *Visual Studio 2013* konkrétně doplňku *SQL Server Data Tools for Visual Studio 2013* využívajícího komponenty *SQL Server Integration Services (SSIS)*, který umožní implementovat všechny části ETL procesů. Následně budou implementovány procesy dopočtu koncových stavů účtů a etapy úpravy účetních dat pro tvorbu konsolidované účetní závěrky.

Po úspěšném naplnění datového skladu a provedení konsolidačních úprav budou v totožném prostředí s využitím komponenty *SQL Server Analysis Services (SSAS)* vytvořeny datové kostky jak pro konsolidované i nekonsolidované stavy účtu, tak i pro transakce účetního deníku. Proces vytvoření datových kostek se bude skládat z definování zdroje (datového skladu), určením vztahů mezi faktovými a dimenzionálními tabulkami, stanovením kalkulovaných metrik a určením hierarchie atributů dimenze. Vytvořené kostky budou nahrány na databázový server společnosti REC Group.

Pro interpretaci dat ve vytvořených datových kostkách bude využito tabulkového procesoru *Excel* z balíčku *Microsoft Office*, konkrétně doplňků *PowerView* a *PowerPivot*, která jsou standardně k dispozici s edicí *Microsoft Office Professional*. V prostředí těchto doplňků budou sestaveny jednotlivé dotazy v jazyce MDX (*MultiDimensional Expression* – dotazovací jazyk pro multidimenzionální databáze) a vytvořeny reporty, poskytující požadované přehledy. Následně budou uživatelé z řad managementu a ekonomických pracovníků skupiny zaškoleni do práce s těmito reporty a doplňky, aby případné ad hoc analýzy byli schopni zpracovat svépomocí.

3 Business Intelligence

Business Intelligence (BI) je sada procesů, aplikací a technologií, jejichž cílem je účinně a účelně podporovat rozhodovací procesy ve firmě. Podporují analytické a plánovací činnosti podniků a jsou postaveny na principech multidimenzionálních pohledů na podniková data. (Pour, 2012)

Hlavní motivací podniků k zavedení využívání Business Intelligence je vidina získání přidané hodnoty z dat, které jsou mnohdy roztržena na více uložistích. Jedním z nejdůležitějších využití výsledků BI je podpora při strategickém a operativním manažerském rozhodování a možnost jednoduše analyzovat získaná data. Jedná se tedy o proces transformace údajů na informace a převod těchto informací na poznatky prostřednictvím objevování (Lacko, 2003). Vhodnou implementací BI lze získat přehledy o všech spektrech obchodních činností od majetku, financí či skladech, až po řízení lidských zdrojů nebo výroby. Většina informačních systému typu ERP, CRM² nebo SCM³ pracuje nad transakčními databázemi označovanými jako OLTP⁴. Tyto systémy nejsou vhodné pro rozsáhlejší analýzu, protože jejich prioritními vlastnostmi jsou podpora provozních podnikových procesů a optimalizace ukládání získaných dat. Systémy s relační databází jsou striktně normalizovány podle normálních forem, což by při pokusu o komplexnější analýzy neslo za následek rezervaci většiny výpočetních zdrojů stroje. Procesy Business Intelligence oproti tomu pracují s datovými sklady, kde jsou data denormalizovaná, a kde mohou být metriky již předpřipravené.

3.1 Datový sklad

Datový sklad, často označován zkratkou DW z anglického Data Warehouse, je zvláštní formou relační databáze, jejíž struktura je optimalizována pro analýzy dat. Slouží k uchování dat získaných z různorodých externích zdrojů a na rozdíl od produkčních databází nepracuje na transakční úrovni a obsažená data se jen málokdy upravují a téměř nikdy se nemažou.

Pojem datový sklad zavedl poprvé v roce 1991 William H. Inmon, americký informatik, který uvedl následující hlavní charakteristiky datového skladu: (Inmon, 2005)

- **Subjektová orientace** – data uložená v datovém skladu jsou vztažena k subjektu, který popisují, nikoliv k původnímu systému, tímto jsou lépe čitelná uživatelem
- **Integrovanost** – data získaná z různých externích zdrojů musí být v konzistentním formátu se stejným popisným významem

²CRM – Customer Relationship Management – systém pro řízení vztahu se zákazníky

³SCM – Suppliers Chain Management – systém pro správu a řízení dodavatelského řetězce

⁴OLTP – On-line transaction processing

- **Nízká volatilita** – malá proměnlivost, data by se měla v co nejmenší míře upravovat a měnit
- **Historizace dat** – na rozdíl od transakčních systémů, kde jsou historická data na obtíž výkonnosti, data v datovém skladu jsou uchovávána v dlouhém časovém horizontu, aby mohly poskytnout zdroj pro analýzy vývoje ukazatele v čase

Databáze datového skladu je primárně rozdělena na dvě skupiny objektů: fakta a dimenze. Faktové tabulky jsou primárními objekty datových skladů. Nesou v sobě číselné informace a reprezentují měřitelné výstupy obchodních procesů společnosti. Fakta stojí uprostřed všech dimenzí, kterými jsou popisovány okolnosti, za kterých tyto číselné údaje vznikly.

Datový sklad musí být navržen a vybudován tak, aby vyhovoval požadavku na centrální a jednoduchý přístup k datům v něm obsažených. Obsažená data musí být srozumitelná jak pro uživatele, tak především pro vývojáře prezentačních vrstev. Srozumitelnost implikuje čitelnost dat, proto by data v datovém skladu měla být smysluplně označena. Nástroje pro přístup k datům by měly být co nejjednodušeji použitelné a zobrazovat data v co nejkratším intervalu po dotázání. (Kimball, 2002)

Každé rozhodnutí při procesu návrhu datového skladu by mělo být založeno na požadavcích konečných uživatelů řešení. Požadavky určují, jaké data mají být v datovém skladu k dispozici, jak mají být organizována a jak často mají být aktualizována. Ačkoliv se může „návrh datového skladu“ zdát jako technologický pojem, požadavky na business využití řešení hrají velkou roli na celkovou architekturu datového skladu. (Thorntwaite, 2008)

3.2 ETL procesy

Extract-Transform-Load proces, přeložitelný jako proces získávání, úpravy a nahrávání dat, je základním předpokladem datového skladu. Správně navržený ETL proces extrahuje data ze zdrojových systémů při zachování jejich kvality a konzistence, slučuje data z různorodých systémů, tak aby byla použitelná dohromady a následně uloží data ve vhodném formátu tak, aby vývojáři prezentačních vrstev byli schopní data zpracovat a koncový uživatel na jejich základě mohl činit kvalifikovaná rozhodnutí. (Kimball, 2004)

3.2.1 Extrakce

Extrakce dat představuje identifikaci a nalezení zdrojových dat případně i jejich filtraci. Data mohou pocházet z různorodých zdrojů, jakými jsou například různé typu podnikových informačních systému, textové soubory (flat files) nebo externí zdroje dat jako například veřejně přístupné číselníky a databáze. Ve fázi extrakce je klíčovým požadavkem získání všech zdrojových dat v požadovaném čase tak, aby mohlo dojít k validnímu předání celého toku do další fáze. Extrakce dat by neměla svojí výpočetní náročností omezit zdrojové systémy v aktuálním provozu.

3.2.2 Transformace

Transformace je mezistupněm mezi zdrojovými daty a daty nahranými do datového skladu. Řeší problémy s nekonzistencí zdrojových dat. V praxi se jedná o řešení duplicit v rámci externích dat, způsob zacházení s nevyplněnými či chybnými daty a hlídání referenční a doménové integrity. Doménovou integritou rozumíme pravidla pro definici oboru hodnot, kterých konkrétní data mohou nabývat. Referenční integrita znamená korektní relace faktových údajů na své dimenze vyhledáním potřebného business klíče. Klasickými případy transformace dat jsou:

- Slučování dat z různých zdrojů a deduplikace
- Nahrazení prázdných či nepovolených hodnot konzistentními hodnotami jako například "NA" nebo "Unknown"
- Výpočet hodnot odvozený od určitých pravidel jako například $Cena\ po\ slevě = Cena * Sleva\ v\ procentech$
- Rozdělování zdrojových dat podle určité podmínky *Conditional Split*
- Konverze dat do jiných datových typů – zde je nutné brát zřetel na možné ořezání vstupních dat a ztrátu informací v nich vložených
- Seřazování dat podle určitého klíče

Po očištění a úpravě jsou data namapována do cílové databáze datového skladu.

3.2.3 Nahrávání

Nahrávání dat se ve většině případů děje pomocí relačních databází, na kterých je vytvořena databáze datového skladu pro Business Intelligence. Nahraná data jsou poté k dispozici pro tvorbu OLAP kostek a k dalšímu zpracování. Nahrávání dat může být iniciální (datový sklad je poprvé naplněn daty), inkrementální (doplnění datového skladu například za určitý časový interval) nebo nahrazující (data v datovém skladu jsou přepsána novými daty). Při přepisu datového skladu se ztrácí hodnoty původních dat. Ačkoliv se to zdá jako nelogický tah, v praxi tyto situace nastávají.

3.3 Datové kostky

Data nahraná v multidimenzionálním datovém skladu nejsou sama o sobě jednoduše zpracovatelná a využitelná. Nad jejími daty se vytvářejí tzv. OLAP kostky. OLAP kostky na rozdíl od datových skladů obsahují předpracované agregace dat podle definovaných hierarchických struktur dimenzí a jejich kombinací. (Pour, 2012) K vytváření, úpravě a správě OLAP kostek slouží např. komponenta *Analysis Services* databázového stroje *MS SQL Server 2014*. Data v OLAP kostce jsou přístupná pro analýzu následujícími základními operacemi:

- krájení kostky (*slicing*) – omezuje měřitelná data z pohledu jednoho prvku jedné, či více dimenzí
- *drill down* a *roll up* – procházení dat dimenzionální hierarchií dolů nebo nahoru
- pivotování – změna dimenzí, tzv. otáčení kostky pro pohled na stejná data podle jiné dimenze
- kostkování – omezuje měřitelná data z pohledu dvou a více prvků jedné či více dimenzí

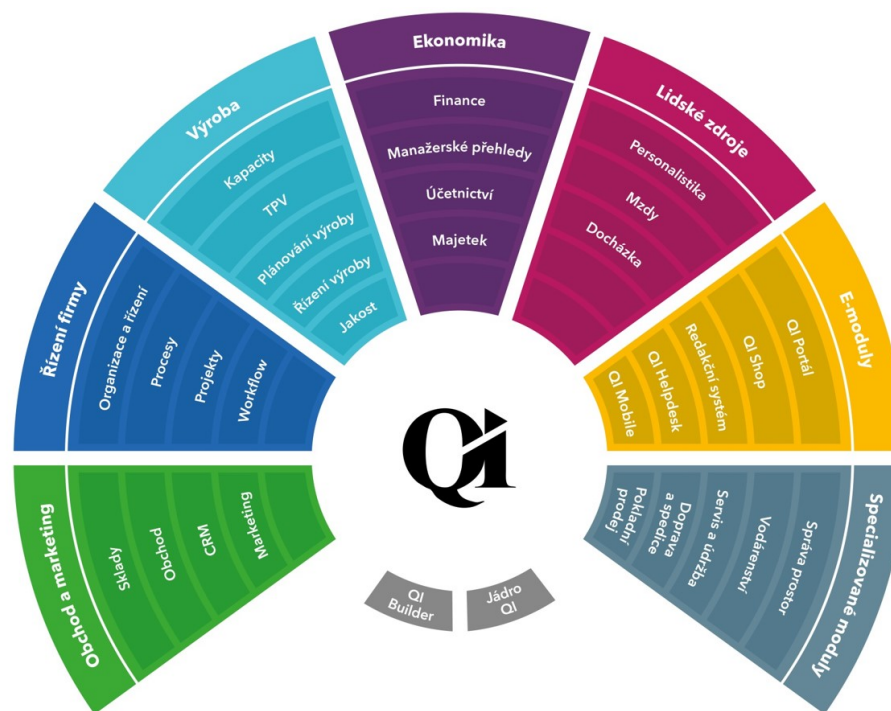
3.4 Reporting

Reportingem se rozumí interpretace informací získaných z datového skladu prostřednictvím dotazů OLAP kostky vytvořené z těchto dat. Jedná se o styčný bod mezi datovým skladem a koncovým uživatelem. Uživatel má možnost vytvářet reporty sám pomocí dotazovacího jazyka nebo mu mohou být určité reporty předem připraveny. *Ready-to-use* reporty by měly mít základní prvky interakce, jakými jsou například možnosti filtrace zobrazovaných dat, či připravené průřezy daty.

Příkladem reportovacího nástroje je doplněk *Power Pivot* nástroje *Microsoft Excel*, který v sobě obsahuje lokální instanci *Analysis Services Tabular* a umožňuje tak uživateli vytvářet relační analytický model nebo dotazovat multidimenzionální OLAP kostky jazykem MDX přímo z prostředí Excelu. (Ferrari, 2013)

4 Informační systém QI

QI je modulární podnikový informační systém typu ERP, vyvíjený společností DC Concept a.s. se sídlem v Brně. QI je na trhu informačních systémů od roku 2001 a v současné době se mezi většinou uživatelů vyskytuje jeho verze 87.2. Poskytuje komplexní správu podnikových zdrojů od podvojného účetnictví až po řízení výroby (QI, 2012). Nabízené moduly QI jsou zobrazeny na obrázku 1. Mezi nesporné výhody QI patří především jednoduchost kustomizace vzhledu a funkčnosti díky vnitřnímu vývojovému nástroji *QI Builder* a vnitřnímu makrojazyku a možnosti uživatelské úpravy variant formulářů a tiskových sestav.



Obrázek 1: Moduly informačního systému QI ??

4.1 Technologie

IS QI je založen na třívrstvé architektuře, což umožňuje jak lokální tak síťový provoz. Aplikační server i uživatelské rozhraní systému je napsáno v jazyce Delphi.

- **Databázový server** – QI je založeno na databázovém serveru Microsoft SQL Server a je kompatibilní s verzemi 2008 a vyššími.
- **Aplikační server** – působí jako zprostředkovatel dat pro uživatele, překládá dotazy pro klientské prostředí a stará se o relace jednotlivých připojených uživatelů k systému. Připojení pro třetí vrstvu poskytuje formou služby na zvoleném

portu TCP, a proto může být přístupný v lokální podnikové síti nebo přes internet. Aplikační server je k dispozici v 64 i 32 bitové verzi.

- **Klient** – poskytuje uživatelské prostředí pro práci s produkčními daty. Implementuje většinu business logik procesů a slouží jako terminál pro zadávání dat. Stejně jako aplikační server je vydáván v 64 a 32 bitové verzi

Vzhledem k prostředí programovacího jazyka Delphi je informační systém QI funkční pouze na platformě Windows.

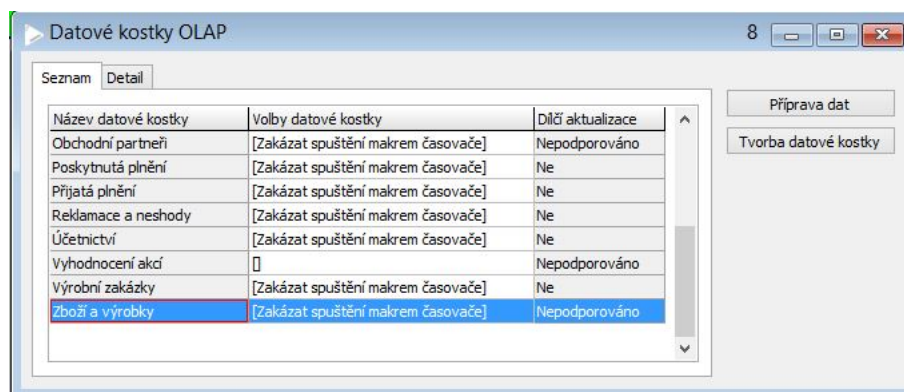
4.2 Možnosti analýzy dat

Informační systém QI pro analýzu uložených dat nabízí modul *QI Manažer* a tzv. *Manažerský dashboard*. Dashboard obsahuje hodnoty, jakými jsou např. cash flow, tržby, hospodářský výsledek či neuhrazené závazky a pohledávky. Tyto hodnoty jsou zobrazeny v koláčových, sloupcových a spojnicových grafech a téměř neumožňují kustomizaci tohoto přehledu. Modul *QI manažer* oproti tomu vytváří datové kostky s předpřipravenou strukturou, které lze uložit ve formátu *.cub* a poté prohlížet např. za pomoci Microsoft Office Excel. Datové kostky, respektive data v nich obsažená, mohou být aktualizovány i inkrementálně a některé mohou být automaticky tvořeny makrem časovače. Nabízenými datovými kostkami jsou:

- *Obchodní partneři* – obsahuje přehled vzájemných transakcí mezi kmenovou firmou databáze a jejími obchodními partnery
- *Poskytnutá plnění* – obsahuje informace o poskytnutých plněních a aktivitách s nimi spojenými
- *Přijatá plnění* – obsahuje informace o přijatých plněních a aktivitách s nimi spojenými
- *Účetnictví* – poskytuje informace o účtech za zvolené účetní období včetně účtových dimenzí
- *Vyhodnocení akcí* – Zpřístupňuje pohled a následné nákladové a výnosové vyhodnocení akcí
- *Výrobní zakázky* – obsahuje informace o položkách zakázek, souvisejících požadavcích na materiál a operace
- *Zboží a výrobky* – obsahuje informace o zboží a výrobcích a aktivity s nimi spojenými, jako je například: nákup a prodej, množství přijaté, vydané a další

4.3 Struktura databáze

Databázový návrh použitý systémem QI je variantou spojení relačního a objektového databázového modelu. Každému jednotlivému databázovému vstupu (insert) je při-



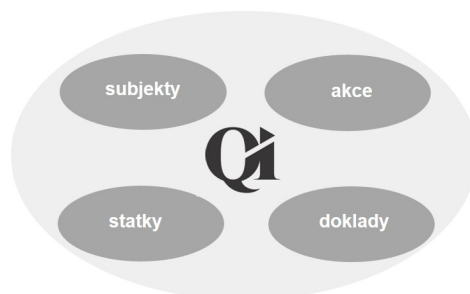
Název datové kostky	Volby datové kostky	Dílčí aktualizace
Obchodní partneři	[Zakázat spuštění makrem časovače]	Nepodporováno
Poskytnutá plnění	[Zakázat spuštění makrem časovače]	Ne
Přijátá plnění	[Zakázat spuštění makrem časovače]	Ne
Reklamační a neshody	[Zakázat spuštění makrem časovače]	Ne
Účetnictví	[Zakázat spuštění makrem časovače]	Ne
Vyhodnocení akcí	<input type="checkbox"/>	Nepodporováno
Výrobní zakázky	[Zakázat spuštění makrem časovače]	Ne
Zboží a výrobky	[Zakázat spuštění makrem časovače]	Nepodporováno

Obrázek 2: OLAP kostky v prostředí QI

řazeno identifikační číslo (ID) sestávající se z dvojice čísel s označením IC a U. IC je jednoduše po jednotce inkrementovaná celočíselná hodnota, kterou spravuje vnitřní generátor. Číslo U představuje tzv. uzel databáze a je ním jednoznačně identifikována instance IS QI. Díky tomu lze mít například k produkční databázi i databázi vývojovou a přenášet mezi nimi transakční data, nově vytvořené třídy, datové řezy, formuláře nebo třeba tiskové sestavy.

Objektovým modelem jsou v QI uchovávány třídy, mezi kterými je vazba dědičnosti. Celý informační systém lze na objektové úrovni zjednodušit na vztahy mezi čtyřmi vrcholovými tabulkami, kterými jsou *akce*, *doklady*, *statky* a *subjekty* (obrázek 3). Každá vrcholová tabulka (třída) udržuje objektové vazby do svých hierarchicky podřízených tříd, ale tabulka na každém stupni hierarchie disponuje jinými atributy.

Principiálně to funguje tak, že vrcholové tabulky obsahují všechny záznamy, které do daného objektu náleží, avšak mapují jenom ty atributy, které se dají prakticky stáhnout ke všem záznamům. Například vrcholová třída *Doklady* obsahuje atributy, jakými jsou například *Evidenční číslo dokladu*, *Variabilní symbol* nebo *Identifikace obchodního partnera*. Její podřízená třída *Pohledávky* obsahuje atributy *Penále* nebo *Počet dnů po splatnosti* a její podřízená třída *Mzdové pohledávky* mapuje atribut *Období zpracování mezd*. Přitom IC a U, které jednoznačně určuje mzdovou pohledávku v systému, se vyskytuje jak v tabulce *pohledávek*, tak i v tabulce *dokladů* a díky tomu lze k mzdové pohledávce získat všechny atributy jí nadřazených tříd.

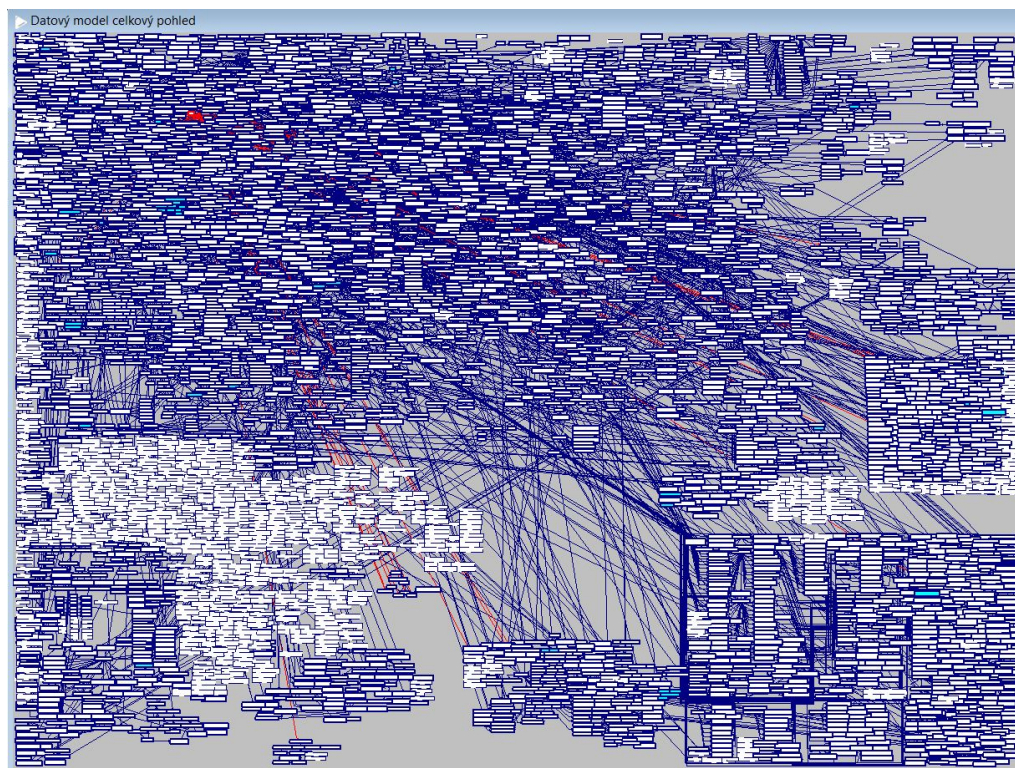


Obrázek 3: Objektový model QI (QI, 2016)

Všechny ostatní vazby v systému jsou relačního typu. Ke spojení dvou tříd v systému relací s libovolnou kardinalitou je vždy zapotřebí vytvořit vazební třídu tak, jak je tomu v obyčejném relačním návrhu u vazeb s kardinalitou vztahu N:M. Každá vazební třída potom poskytuje vazbu ze strany A a vazbu ze strany B, což je technicky realizováno tak, že databázová tabulka představující tuto vazební třídu má kromě implicitních sloupců IC a U také sloupce IC_A, U_A, IC_B a U_B. V těchto sloupcích jsou v databázi uchovávány příslušné záznamy v normálních třídách na definované straně relace.

Všecké třídy vytvořené v systému QI včetně jejich vzájemných vazeb jsou viditelné v datovém modelu. Pro definici množin záznamů a jejich atributů, které mají být viditelné v programových funkcích (formulářích, tiskových sestavách) nebo se kterými se má pracovat na úrovni vnitřního makrojazyka, se využívá tzv. *datových řezů*. Datový řez představuje podmnožinu vzájemně propojených tříd z datového modelu a definuje, jaké atributy mají v jeho rámci být přístupné. Na úrovni datového řezu se definuje i způsob přístupu k atributům (čtení, zápis, úpravy).

Na obrázku 4 je naznačena složitost datového modelu QI. K verzi 87.2 čítá datový model 5789 tříd. Počet tříd se může lišit v různých implementacích systému, jelikož vývojem zákaznických úprav, modulů a funkcí se toto číslo může rapidně zvyšovat. Na obrázku 4 byla pro zajímavost vybrána vrcholová třída *Subjekty*, která zabarvila své vazby červeně a podrízené třídy bledě modře.



Obrázek 4: Datový model informačního systému QI

5 Konsolidovaná účetní závěrka

V souvislosti s rozvojem trendu kapitálových vazeb mezi podniky začínají být účetní výkazy sestavené za jeden podnik (*individuální účetní výkazy*) nedostatečné. Především pak individuální účetní závěrka ovládajícího mateřského podniku přímo odporuje jedné z kvalitativních charakteristik finančního účetnictví. Podle této charakteristiky musí být informace, které z účetnictví vyplývají, spolehlivé a poskytovat věrný a poctivý obraz o skutečnostech, které jsou jeho předmětem (Březinová, 2014). Podíl ovládajícího podniku v ovládaných je však v individuálním výkazu vyjádřen pouze hodnotou pořízení a proto neukazuje skutečnou a věrnou míru podílu na hospodaření ovládané jednotky. V důsledku toho byly vyvinuty metody konsolidace účetních dat za konsolidační celek.

5.1 Mateřská koncepce konsolidované účetní závěrky

Podle mateřské koncepce se sestavuje konsolidovaná účetní závěrka jako účetní výkaz za celou konsolidační skupinu jako ekonomický celek. Konsolidovaná závěrka vystupuje ve výkazech samostatně vedle individuálních závěrek jednotlivých společností ve skupině. Konsolidovaná účetní závěrka nezastupuje funkci individuálních výkazů, nenahrazuje je a neslouží ani pro daňové účely či pro podklad k rozdělování zisku. Také nijak neovlivňuje nároky věřitelů, které jsou spjaty s konkrétními podniky ve skupině.

5.2 Konsolidační celek

Abychom mohli vymezit konsolidační celek, je nutné vysvětlit pojmy, které tvoří jeho strukturu.

Mateřský podnik

Mateřským podnikem se rozumí subjekt, který uplatňuje přímo nebo nepřímo v dceřiných podnicích rozhodující vliv nebo ve společných podnicích společný vliv (Finanční zpravodaj, 2002). Z hlediska pohledu na podnik, u kterého nás zajímá, zda ovládá jiné ekonomické subjekty, je mateřským podnikem každá společnost, která uplatňuje v jiné společnosti jakýkoliv prokazatelný vliv. V případě skupiny REC Group je mateřským podnikem právě společnost REC Group s.r.o.

Dceřiný podnik

Dceřiným podnikem se rozumí subjekt, ve kterém jiný podnik vykonává buď přímo nebo nepřímo rozhodující vliv (Finanční zpravodaj, 2002).

Rozhodujícím vlivem je myšlena skutečnost, kdy mateřský podnik ovládá rozhodujícím způsobem příslušnou dceřinou společnost. Běžně se jedná o více než 50 % podíl na základním kapitálu společnosti s ručením omezeným, majoritní vlastnění

akcií u akciových podniků nebo jiný způsob ovládnání jednotky jako např. smlouva o výkonu managementu.

V případě skupiny REC Group jsou dceřinými společnostmi tyto firmy (v závorce je uveden obchodní podíl mateřské společnosti v dceřině):

- KOVOSTEEL Recycling, s.r.o. (100 %)
- RPG Recycling, s.r.o. (100 %)
- OTR Recycling, s.r.o. (67 %)
- AB ELPO spol. s.r.o. (51 %)
- GELPO, s.r.o. (51 %)
- NEOMA Recycling, s.r.o. (100 %)
- Modrý kvítek, s.r.o. (100 %)

Konsolidační celek je množina dceřiných a mateřských firem, mezi kterými se vyskytují ovládací vazby, a za který se sestavuje konsolidovaná účetní závěrka. Na základě některých výjimek je možné společnosti z konsolidačního celku vyloučit. Mezi takové výjimky patří společnosti ve skupině, které (Sedláček, 2004):

- mají nevýznamný podíl na úhrnu konsolidačního celku
- znemožňují získání potřebných dat pro zahrnutí do konsolidačního celku tím, že finanční a časové náklady na jejich získání jsou nepřiměřené
- znamenají pro mateřský podnik pouze krátkodobou akvizici za účelem dalšího prodeje v bezprostředně následujícím účetním období
- vykonávají natolik odlišnou ekonomickou činnost, že by jejich zařazením do konsolidačního celku došlo k porušení věrného a poctivého obrazu konsolidované účetní závěrky

Povinnost sestavovat a zveřejňovat konsolidovanou účetní závěrku mají ty konsolidační celky, které v úhrnu svých individuálních účetních závěrek překročili alespoň dvě z následujících třech podmínek (Sedláček, 2004):

- výše aktiv přesahující 350 mil. Kč
- čistý obrat (roční výnosy snížené o prodejní ceny) přesahující 700 mil. Kč
- průměrný přepočtený stav zaměstnanců za testované účetní období přesahující 250

5.3 Metody a etapy konsolidace

Využívanou metodou konsolidace celku, kde mateřská společnost uplatňuje rozhodující vliv ve svých dceřiných společnostech, je metoda plné konsolidace a metoda

poměrné konsolidace. Při konsolidaci plnou metodou jsou mezi konsolidujícím a konsolidovanými podniky provedeny následující operace:

- úpravy v obsahové náplni jednotlivých položek účetních výkazů konsolidovaných podniků podle vyhlášených způsobů oceňování těmito konsolidačními pravidly, tzn. mezi podniky konsolidovaného celku budou vyloučeny objemy vzájemných dodávek
- přecenění majetku, který podléhal transferům mezi konsolidovanými jednotkami
- sumarizace přetříděných a upravených údajů z rozvah a výkazů zisků a ztrát
- vyloučení vzájemných pohledávek a závazků mezi konsolidující a konsolidovanými společnostmi
- vyloučení výnosů a nákladů z objemu vzájemných dodávek zásob a služeb, které byly spotřebovány a nemají vliv na hospodářský výsledek
- vyloučení vzájemných výnosů za prodané zásoby a nákladů na prodané zásoby
- úprava dlouhodobého nehmotného, hmotného a finančního majetku o případný zisk či ztrátu ze vzájemných převodů a následná korekce opravek a odpisů
- zjištění konsolidačního rozdílu v prvním roce konsolidace, při realizaci akvizice a následná úprava obchodního podílu v dceřiném podniku
- výpočet menšinových podílů

Poměrnou metodou se konsoliduje obchodní podíl u dceřiných podniků, které nejsou mateřským podnikem vlastněny v plné výši.

6 Návrh řešení

Návrh řešení respektující pravidla tvorby datových skladů a multidimenzionálních OLAP kostek bude tvořen tak, aby dokázal poskytnout všechna účetní data holdingu, umožnil realizovat etapy úpravy účetních dat k sestavení konsolidované účetní závěrky a zároveň nesl co nejvyšší vypovídající schopnost uložených informací. Návrh bude konzultován s budoucími klíčovými uživateli a správcem podnikového IT, aby se zamezilo případnému omezení výkonu, důležitého pro běžný provoz podnikového informačního systému.

6.1 Business požadavky

Nejdůležitějším požadavkem, který vedl ke vzniku celého projektu, je usnadnění práce ekonomického oddělení skupiny REC Group při každoročním sestavování konsolidované účetní závěrky. Při tvorbě konsolidace za účetní rok 2014, který 3 pracovníkům zabral téměř dva měsíce, byli identifikovány hlavní etapy úprav účetních dat a stanoveny požadavky na následnou interpretaci, které by měly být realizovány účetními daty všech společností v holdingu. Etapami úpravy dat při konsolidaci jsou:

- Dopočet koncových stavů účtů společností ve skupině
- Vyloučení výnosů z prodeje zásob v rámci holdingu a nákladů na prodané zásoby
- Přecenění stavu zásob vyloučením marže z vnitroholdingových transakcí
- Konsolidace majetkových operací v rámci holdingu
- Výpočet konsolidačních rozdílů a vyloučení podílů proti vlastnímu kapitálu

Účetní data jsou také zdrojem pro mnoho odlišných pohledů na podnik, respektive skupinu podniků. Stavů účtů nesou informaci o majetku, pohledávkách a závazcích, financích a jejich likviditě, hodnotě skladů, objemu prodaných výrobků, zboží a služeb a v neposlední řadě o hospodářském výsledku. Jelikož se v návrhu počítá nejenom s ukládáním stavů jednotlivých účtů, ale i s databází jednotlivých záznamů účetního deníku, tedy účetních transakcí všech firem, lze tyto data prohlížet časovým řezem. Proto byly spolu se zástupci managementu navrženy tyto možnosti interpretace dat za pomoci reportů:

- Hospodářský výsledek v určitém okamžiku či za období
- Stav skladových zásob a jejich vývoj
- Přehledy o financích (pokladny, bankovní účty, úvěry)
- Přehledy majetku včetně odpisů

Tyto informace budou k dispozici v podobě manažerského dashboardu, včetně možnosti reporty upravovat nebo tvořit nové. Výsledná data a přehledy bude možno

použit pro podporu manažerského rozhodování a pro analýzu vývoje různých ukazatelů.

6.2 Identifikace zdrojových dat

Jak již bylo zmíněno, je nutné k identifikaci zdrojových dat a jejich nalezení využít aplikační rozhraní IS QI. Ten využívá pro správu svého datového modelu vnitřního vývojového modulu zvaného *QI Builder*, který všechny fyzické tabulky a sloupce tabulek čísluje podle svého iterovaného ID a čísla uzlu databáze přiřazovaného konkrétní instanci QI. Při sdružování informací o potřebných datech bylo vycházeno především z údajů účetního deníku a počátečních stavů účtů v konkrétním účetním období. Schéma datového řezu je pro ilustraci uvedeno na obrázku 5

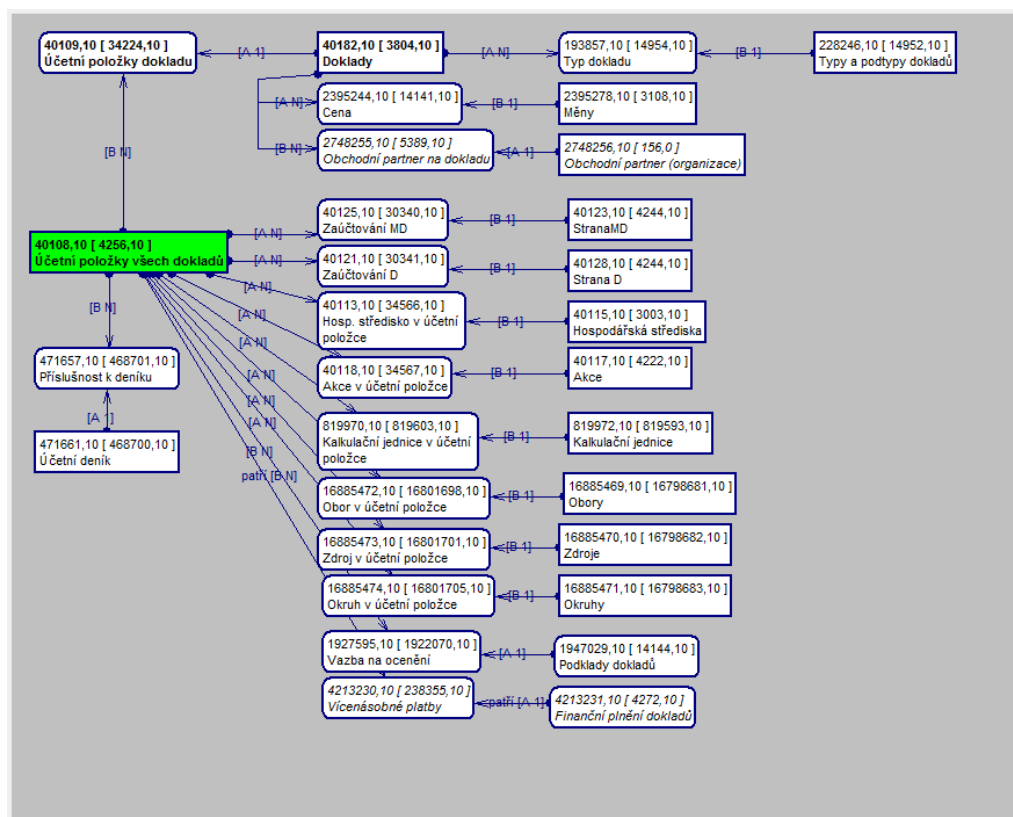
6.3 Datové řezy

Z požadavků managementu a budoucích klíčových uživatelů vyvstala nutnost dotazovat se na data napříč datovými řezy IS QI. Jedním z nejdůležitějších datových řezů je *Účetní deník* (obrázek 5), který sdružuje veškeré účetní transakce v systému. Účetnictví již ze svého principu poskytuje pouze jednu metriku a tou je finanční částka v účetní měně, která je samozřejmě napříč holdingem totožná. Dalším důležitým zdrojem informací jsou také počáteční stavy účetních knih k jednotlivým obdobím. Další popisná data zejména pro dimenze budou získána z připojených datových tříd (tabulek). Pro uložení informací o subjektech zmíněných v účetních transakcích bude nutné získat data z datového řezu *obchodních partnerů* především pak z nadřazené tabulky subjektů. Z praktického hlediska se může jednat jak o právnické, tak fyzické osoby. Důležitou dimenzí je účetní osnova zejména číslo účtu a jeho název. Pro jednodušší orientaci v dimenzi bude vhodné ukládat i zařazení účtu v osnově a rozvažný typ účtu. Standardními účetními dimenzemi určenými pro controlling jsou také údaje o hospodářském středisku a kalkulační jednici na dokladu, respektive položce dokladu. V neposlední řadě je vhodné sledovat, kdo účetní doklad do systému zaevidoval, a kdo doklad zaúčtoval.

6.4 Externí datové zdroje

Mimo samotná účetní data je pro správný průběh konsolidace nutné mít k dispozici informace o složení konsolidačního celku. Tyto data budou držena za pomoci sešitu programu Excel z toho důvodu, že umožňuje jednoduchou editaci a úpravu dat. Je velmi pravděpodobné, že se bude počet společností v konsolidačním celku v průběhu času rozšiřovat a měnit. O každé společnosti ve skupině je nutné vědět její zařazení (matka/dcera) a míru vlivu ovládajícího subjektu určenou v procentech podílu.

Dalším externím zdrojem je soupis majetkových transferů v rámci holdingu včetně data uskutečnění, účetní skupiny majetku, doby odpisování, účetní hodnoty v okamžiku transferu a ceny, za kterou byl majetek prodán. Posledním externím



Obrázek 5: Datový řez účetního deníku

zdrojem jsou údaje o akvizicích dceřiných společností, ty budou obsahovat IČO dceřiné společnosti, datum akvizice, hodnotu vlastního kapitálu dceřiné společnosti ke dni akvizice a částku, za kterou byl podíl koupen. Všechna tato data budou taktéž uložena v souborech nástroje *Excel*.

6.5 Návrh datového skladu

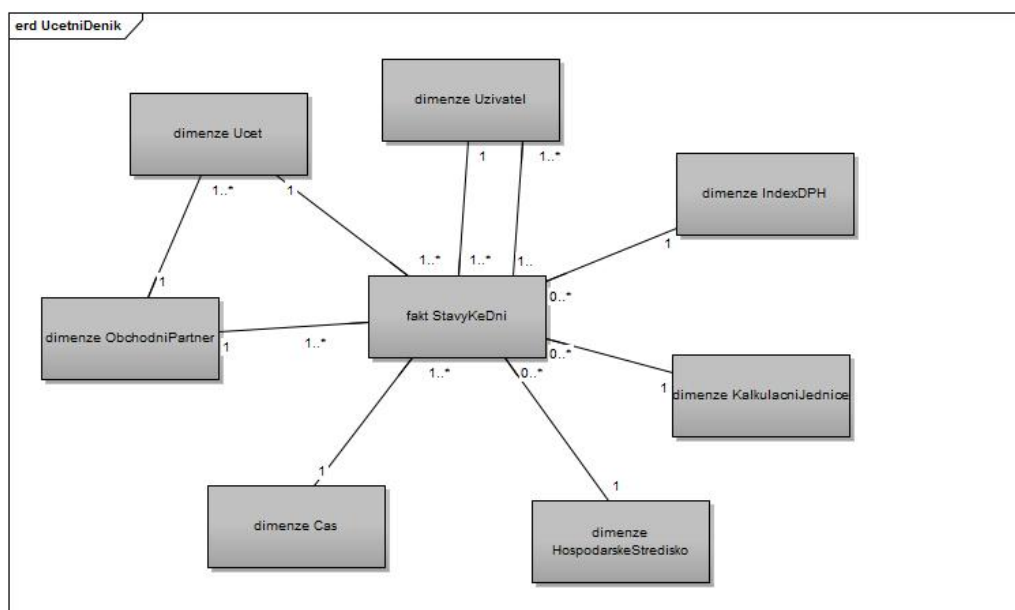
Návrh datového skladu vycházejícího z popsanych požadavků bude obsahovat prakticky 4 faktové tabulky. Faktová tabulka účetního deníku bude sdružovat všechna transakční účetní data skupiny a bude proto obsahovat 2 odkazy do dimenze Účet (strana Má dáti a strana Dal), 2 odkazy do dimenze Uživatel (kdo doklad vytvořil a kdo doklad zaúčtoval), 2 odkazy do dimenze Obchodních partnerů (kmenový subjekt evidující účetní doklad a subjekt, kterého se účetní doklad týká), 2 odkazy do dimenze Času (kdy byl doklad vytvořen a kdy byl doklad zaúčtován) a konečně po jednom odkaze do dimenzí Kalkulační jednice a Hospodářského střediska. Jediným měřitelným údajem této faktové tabulky je částka na položce v účetní měně (Kč).

Další faktovou tabulkou je tabulka koncových stavů účtů. Tato tabulka obsahuje odkazy do dimenze Účet a Obchodních partnerů (kterého subjektu konsolidačního celku se stavy týkají) a statickou časovou hodnotu pojmenovanou jako účetní

období, jelikož se koncové stavy určují k poslednímu dnu účetního období. Měřitelnými údaji jsou stavy stran Má dáti a Dal a zůstatek účtu, který bude dopočítáván v průběhu ETL procesu. Faktová tabulka koncových stavů se v modelu datového skladu vyskytuje ve dvou instancích, jednou z nich jsou koncové stavy bez uplatněných postupů pravidel pro sestavení konsolidované účetní závěrky, a druhou jsou koncové stavy upravené o tyto postupy. Cílem je poskytnout možnost analyzovat data v obou variantách.

Poslední faktovou tabulkou, která vznikla z požadavku umožnit účetní analýzy k jinému než rozvažnému dni období, je stav účtu ke dni, který se bude dopočítávat v průběhu ETL procesu. Tato tabulka obsahuje stejné odkazy do dimenzí jako koncové stavy účtů s tím rozdílem, že oproti předchozí tabulce disponuje odkazem do dimenze Času.

Na obrázcích 6 a 7 je zobrazen výsledný E-R diagram navrhovaného datového skladu.



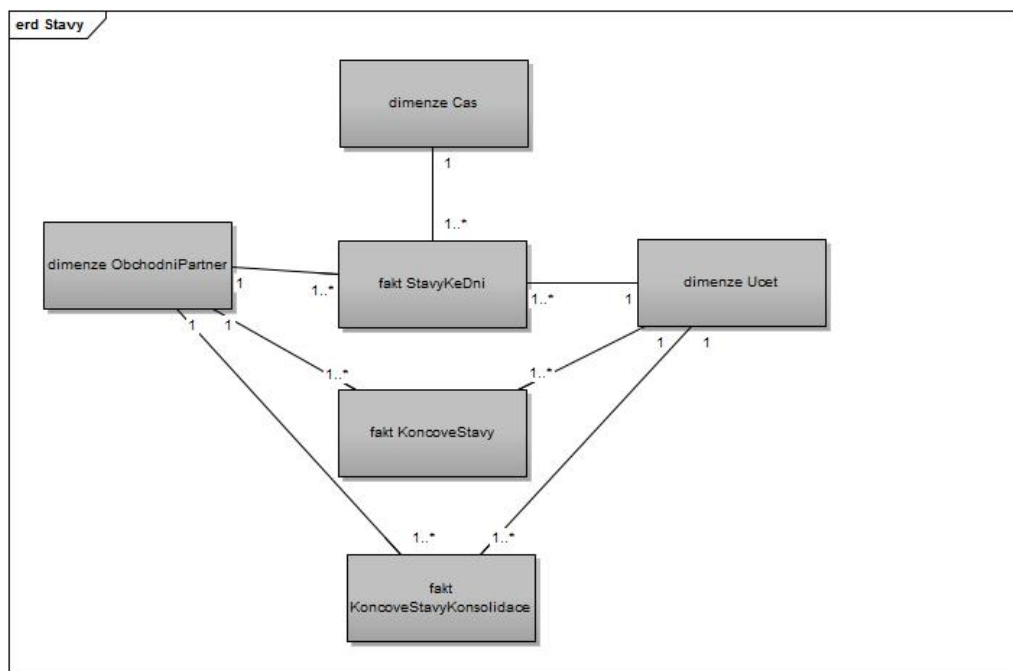
Obrázek 6: ERD diagram datového skladu – faktová tabulka Účetní deník

6.6 Atributy tabulek

Všechny dimenzionální tabulky budou obsahovat automaticky iterovaný celočíselný údaj zvaný *BusinessKey*, který zajistí unikátní identifikátor každého řádku dimenze. Jeho iterace bude definována přímo na databázi.

6.6.1 Dimenze Čas

Granularita časové dimenze pro použití v účetních datech je dostačující na úrovni jednotlivých dnů. Zdrojový systém jemnější časový údaj u účetních záznamů ani



Obrázek 7: ERD diagram datového skladu – faktové tabulky Stavů účtů

neposkytuje. Atributy časové dimenze propojitelné do hierarchie tedy budou: *den, týden, měsíc, kvartál a rok*. Jako doplňkové atributy budou evidovány *pořadí dne v týdnu, pořadí dne v měsíci, pořadí dne v kvartálu, pořadí dne v roce, název dne a označení spojení rok-měsíc a rok-kvartál*.

6.6.2 Dimenze Uživatel

U této dimenze je postačující evidovat *jméno, příjmení, celé jméno a login uživatele do systému*. Příslušnost uživatele ke společnosti, ve které je zaměstnán, je patrná z dokladu, na kterém je evidována jeho aktivita (zaúčtování nebo vytvoření dokladu).

6.6.3 Dimenze Účet

Klíčovým atributem u dimenze Účtu je jeho *číslo*, dalšími atributy jsou *název účtu, zařazení účtu v osnově a rozvahový typ*. Poslední dva údaje mají typ *enumerátorů*, mohou nabývat hodnot *Skupina, Účet, Analytika* u zařazení a hodnot *Aktivní, Pasivní, Nákladový Výnosový, Podrozvahový, Závěrkový, Vnitropodnikový výnos* nebo *Vnitropodnikový náklad*. Dimenze bude obsahovat *business klíč* z dimenze *Obchodních partnerů*, aby bylo již na této úrovni *evidentní*, které firmě z holdingu účet patří.

6.6.4 Dimenze Obchodní Partner

U obchodních partnerů bude evidován jejich *název*, *IČO*, *obec* a *stát*. Už od návrhu je potřeba počítat se skutečností, že se mezi tyto subjekty mohou řadit nejenom právnické osoby nebo fyzické osoby podnikající, tudíž atribut *IČO* nemusí být u všech subjektů dostupný. Dalšími atributy, které budou plněny na základě externího zdroje jsou atributy *postavení v konsolidačním celku* (mateřský podnik, dceřiný podnik nebo subjekt mimo konsolidaci) a *míra vlivu*, což je desetinné číslo v rozsahu od 0 do 1 představující velikost obchodního podílu mateřské firmy v dceřině.

6.6.5 Dimenze Kalkulační jednice, Hospodářské středisko, Index DPH

Zde se bude ukládat pouze údaje *kód* a *název* kalkulační jednice, hospodářského střediska nebo indexu DPH. Příslušnost jednice nebo střediska ke společnosti je jasně definovaná záznamem v účetním deníku.

6.6.6 Faktová tabulka Účetní deník

Jak již bylo zmíněno výše, faktová tabulka účetního deníku bude obsahovat odkazy na příslušné dimenze formou business klíčů dimenzionálních hodnot. Jediným měřitelným údajem bude *částka* transakce. Mimo těchto atributů bude faktová tabulka obsahovat i *evidenční číslo dokladu*, *popis* a *IC dokladu* a *U dokladu* ze zdrojové databáze QI pro jednoznačné určení původního dokladu.

6.6.7 Ostatní faktové tabulky

V sekci návrhu datového skladu již bylo zmíněno, že faktové tabulky obsahují stavy účtů a stavy účtů ke dni. Jejich metrikami budou *stav strany MD*, *stav strany DAL* a *zůstatek* účtu. Dalšími atributy jsou business klíče do dimenzí subjektů, účtů a faktová tabulka stavů účtů ke dni i klíč pro dimenzi času.

6.7 Návrh ETL

Jelikož prvotní motivací k realizaci tohoto řešení bylo analyzovat a jinak pracovat s daty až po uzavření účetního období a teprve ve fázi návrhu a konzultací vyvstala možnost používat řešení i pro pravidelné měsíční přehledy, není automatizované periodické spuštění ETL procesů ze zadání práce vyžadováno. Před spuštěním ETL procesů je tedy nutné omezit interval nahrávaných účetních dat. Každá dimenze, vyjma časové, bude mít vlastní ETL proces a bude plnit data podle použitých dimenzionálních údajů v nahrávaných faktech. Je totiž zbytečné uchovávat informace například o všech evidovaných obchodních partnerech všech společností v holdingu, pokud je v účetních datech, které poskytují faktická data, zmíněna pouze jejich podmnožina. Při opakovaném spuštění ETL procesu, byť za jiný účetní interval, je nutné zajistit inkrementální nahrávání dimenzí tak, aby nedošlo zbytečně ke vkládání duplicitních dat.

Časová dimenze bude naplněna jednorázově daty vyjadřující záznamy za každý kalendářní den od roku 2009 (nejstarší možná historická účetní data v IS QI skupiny REC Group) do roku 2020. To zajistí dostatečnou časovou rezervu pro budoucí plnění datového skladu.

6.8 Extrakce dat

Pro získání dat z databáze IS QI je nutné vytvořit složitější dotazy. Čerpáno bude z datových řezů, které obsahují vždy jednu třídu jako hlavní určující primárně počet záznamů a třídy vedlejší, které poskytují širší informace o datech obsažených v hlavní třídě. Jednotlivé tabulky bude zapotřebí spojovat na úrovni jazyka SQL příkazy JOIN a za pomoci funkcí aplikačního prostředí QI vyhledat a správně vypsát identifikační údaje databázových tabulek a jejich sloupců. Identifikačními údaji jsou atributy IC a U. Pomocnými funkcemi aplikace QI jsou myšleny například *Informace o formuláři*, *Detaily datového řezu* nebo *Zobrazení hodnoty výrazu a proměnné*.

6.8.1 Dimenze Uživatel

Získání dat do dimenze uživatele je spolu s dimenzí účtů lehce odlišné od ostatních. Systém QI totiž bohužel neukládá k účetním dokladům informaci o tom, kdo je zaúčtoval způsobem jakékoliv vazby do seznamu uživatelů systému. Údaj *Vytvořil* a *Zaúčtoval* se tedy v produkčním systému vyplní hodnotou celého jména uživatele podle jeho aktuálního přihlášení. Data do dimenze se tedy budou získávat dotazem na všechny uživatele systému a jejich jména.

6.8.2 Dimenze Účet

Účtová dimenze se nahrává z účetní osnovy platné k aktuálnímu, respektive dotazovanému období. Konkrétně ji získáme z datového řezu *Počátečních stavů účtů*. Údaje o typu účtu a zařazení v osnově je QI řešeno výčtovým atributem. Jedná se o klasický atribut typu enumerátor, který se ale u fyzické tabulky účtů v databázi ukládá pod číselným identifikátorem. Podle jeho definice, která lze zjistit z klientského rozhraní, je záhodno již na úrovni dotazu konvertovat tyto číselné údaje do textové podoby. K extrahovaným datům z účetní osnovy se přidá i identifikace společnosti, ze které jsou data získávána pro budoucí napojení k následující dimenzi.

6.8.3 Dimenze Obchodní partner

Obchodní partneři se získávají ze dvou zdrojů. Prvním zdrojem je Excel soubor, ve kterém jsou uloženy informace o firmách spadajících do konsolidačního celku a jejich vzájemných vztazích. Druhým zdrojem jsou data z účetního deníku, ze kterého se získá informace, které subjekty se na nich vyskytují. Tyto subjekty se z databáze získají metodou *SELECT DISTINCT*, z propojených tabulek se získají další podrobnosti a poskytnou se další fázi procesu.

6.8.4 Dimenze Kalkulační jednice, Hospodářské středisko, Index DPH

Tyto dimenze budou mít vlastní ETL procesy, které se dají popsat totožně jako u Obchodních partnerů. Data z účetního deníku se metodou *SELECT DISTINCT* odstraní od duplicit při dotazování a z přidružených tabulek se získají jejich konkrétní vlastnosti.

6.8.5 Faktová tabulka Účetní deník

Hlavní třídou datového řezu účetního deníku je v tomto případě třída *Účetní položky všech dokladů*, která nese vazby do většiny tříd, které jsou nutné pro plnění dimenzí tohoto datového skladu. Jedinými výjimkami jsou informace o obchodním partnerovi na dokladu a evidenčním čísle dokladu. K těmto informacím je nutné se v dotazu dostat propojením přes vazební třídu *Účetní položky dokladu* do třídy *Doklady*, která nám umožní získat hodnotu atributu evidenčního čísla dokladu, a pak dále přes vazební třídu *Obchodní partner na dokladu* do třídy *Obchodní partner (organizace)*. Důležitým aspektem je také nutnost filtrování záznamů podle atributu *Zaúčtováno*, jelikož do finální faktové tabulky účetního deníku se smí dostat pouze záznamy, které byly korektně zaúčtovány.

6.8.6 Ostatní faktové tabulky

Pro všechny faktové tabulky obsahující informace o stavech účtu bude připraven proces extrakce z datového řezu *Počáteční stavy účtů*. Číselné údaje počátečních stavů jsou uloženy ve vazební třídě *Počáteční stavy účtů*, která obsahuje vazby na jedné straně do *Účtové osnovy* a na druhé do *Účetního období*. Vzhledem k tomu, že se ETL proces těchto faktových tabulek bude spouštět jen jednou za účetní období, musí sestavený dotaz obsahovat variabilní označení požadovaného období, které získá jeho identifikátor v třídě. Z třídy osnovy je nutné získat informaci o konkrétních účtech, především jeho číslo. Zároveň je nutné extrahovat informaci o společnosti, aby bylo možné fakta propojit s dimenzí Obchodních partnerů.

6.9 Transformace dat a nahrání dat

Po fázi extrakce je nutné data transformovat do podoby vhodné pro navržený datový sklad. Transformační procesy, které budou použity v rámci navrženého datového skladu, by se daly rozdělit na dvě části. První částí jsou transformační procesy aplikované mezi fázemi extrakce a nahrávání na datových proudech jednotlivých dimenzí a faktů. Za druhou část transformačních procesů lze považovat transformace aplikované na již nahraných datech, mezi které budou patřit procesy dopočtu koncových stavů účtů a stavů účtu ke dni a procesy implementace pravidel sestavení účetní konsolidace.

6.9.1 Transformace extrahovaných dat

Dimenze Čas

Časová dimenze nepodléhá žádné nutné transformaci a může být rovnou nahrána do dimenzionální tabulky.

Dimenze Uživatel

Extrahovaná data o uživateli systému QI musí být sloučena a následně je nutné odebrat duplicity podle atributu *Celé jméno*. Vystavujeme se sice riziku, že na více instancích QI bude totožná osoba zaregistrována pod rozdílnými přihlašovacími jmény a o tuto informaci takto přijdeme, ale pro účely rozborů je možná ztráta těchto dat irelevantní a navíc nám systém QI z faktových dat poskytuje referenci na uživatele pouze ve formátu celého jména. Zároveň je nutno v této fázi ošetřit případnou duplikaci dat při opětovném spuštění ETL procesu nad dimenzí.

Dimenze Obchodní partner

Data o obchodních partnerech evidovaných u účetních transakcí je nutno sloučit a odebrat duplicity. Při odebrání duplicit se bude muset brát zřetel na skutečnost, že stejný subjekt může být v jednom systému zaevidován včetně identifikačního čísla (IČO) a v druhém bez této identifikace. Abychom mohli následně korektně vyhledávat business klíče obchodních partnerů ve faktových tabulkách, je nutné, aby byl jako duplicita odebrán záznam bez vyplněného IČO. Takto transformovaná data je poté nutné opatřit příznaky konsolidačního celku podle externího zdroje dat o skupině.

Dimenze Účet

Jak již bylo zmíněno v sekci o extrakci dat, budou vybrány všechny používané účty za dotazované účetní období. V tomto případě tedy není potřeba řešit možné duplicity a ve fázi transformace se bude pouze vyhledávat business klíč obchodního partnera (společnost z konsolidačního celku) a nahrazovat prázdné hodnoty údajů *Typ* a *Zařazení účtu* hodnotou značící nedostupnost těchto dat.

Dimenze Kalkulační jednice, Hospodářské středisko, Index DPH

Jedinými transformacemi u těchto dimenzí jsou odstranění duplicit ze zdrojových dat podle atributu *kód* a zamezení vytváření duplicit v dimenzích datového skladu při opakovaném spuštění ETL procesu.

Faktová tabulka Účetní deník

Data ze zdrojových databází musí být sloučena do jednoho toku, do kterého budou přidány prázdné atributy všech nutných business klíčů. Na základě jmen reprezentujících údaje o osobách, které doklad zaúčtovali a vytvořili, bude dotažena hodnota business klíče z dimenze uživatelů. Dále bude podle hodnoty data vytvoření a zaúčtování doplněn odkaz do dimenze času. Podle hodnoty údaje kmenové firmy, tedy společnosti, která data účetního deníku do procesu poskytla, se vyhledá a nahradí business klíč do dimenze obchodních partnerů a spolu s tímto klíčem a hodnotami čísel účtů se vytvoří odkazy do dimenze účtů jak na straně Má Dáti, tak na straně DAL. V tomto momentu bude nutné rozdělit datový tok podle toho, zda u údaje subjektu protistrany účetní transakce vystupuje subjekt s dostupnou hodnotou IČO či nikoliv. U hodnot ve formátu IČO, tedy maximálně osmimístným číselným údajem, se vyhledá business klíč dimenze obchodních partnerů podle tohoto údaje. Na druhé straně u hodnot, které obsahují protistranu jejím názvem se vytvoří odkaz podle tohoto názvu. Podle zařazení subjektu protistrany se záznamu nastaví, zda se jedná o vnitroholdingový zápis či nikoliv.

Faktová tabulka Koncové stavy účtů

Ve fázi transformace extrahovaných dat se do faktové tabulky koncových stavů účtů nahrávají data počátečních stavů účtů v dotazovaném období. Data budou podléhat transformaci nalezení business klíče dimenze obchodních partnerů podle hodnoty IČO firmy poskytující data a vyhledání klíče dimenze účet podle hodnoty business klíče obchodního partnera a čísla účtu, ke kterému se budou evidovat jeho (v tuto chvíli počáteční) stavy účtů.

6.9.2 Transformace nahraných dat

Dopočet koncových stavů účtů

Po fázi popsané v předchozím odstavci se ve faktové tabulce koncových stavů účtů nacházejí data počátečních stavů účtů za dané období. Proto je nutné provést transformaci dat v této faktové tabulce dopočtem koncových stavů. Pro každou transakci obsaženou ve faktové tabulce účetních deníků je nutné přičíst částku transakce na stav účtů, které obsahuje. Za každou transakci musí tedy být přepsán stav strany Má Dáti účtu vyskytujícího se na této straně a patřící kmenové firmě účetní transakce a analogicky se musí provést transformace i na straně Dal.

Po dopočtu koncových stavů účtů za období bude vytvořena kopie této faktové tabulky, aby zůstaly zachovány stavy účtů před provedením konsolidačních úprav.

Konsolidace skladových zásob

Pro každou kombinaci dvojic společností uvnitř konsolidačního celku je nutné upravit hodnotu konečných skladových zásob a zisk prodávající společnosti o hodnotu marže z neprodaných zásob. U prodejů skladových zásob je nutné vyloučit hodnotu výnosů u prodávající společnosti, která je dopočítávána z údajů o kupující

společnosti. Podle celkového příjmu na sklad kupující společnosti a hodnoty příjmu na sklad od prodávající společnosti se dopočte podíl příjmů zásob nakoupených od prodávající společnosti. Podle podílu se dopočte hodnota zásob pořízených od prodávající společnosti, o kterou se opraví její výnosy z prodeje zásob – tyto výnosy vznikly z prodeje v rámci holdingu. O stejnou sumu je nutno snížit u kupující společnosti náklady za prodané skladové zásoby.

Následně je nutné snížit hodnotu zásob nakupující společnosti o stanovenou marži a u prodávající společnosti očistit o marži výnosový účet. Marže je stanovená centrálně pro celý konsolidační celek, ale může podléhat změnám. Každá změna hodnot stavů účtů by se měla logovat, aby byly akce provedené v této transformaci dohledatelné uživatelem.

Konsolidace majetkových operací

Ke konsolidaci majetkových operací je potřeba pracovat se soupisem vzájemných majetkových transferů. Ten se bude udržovat v souboru typu Excel a před spuštěním konsolidačních úprav bude uložen ve formátu *.csv* na předem určenou serverovou lokaci. Při výpočtu konsolidací majetkových transferů, které se udály v účetním období, za které je konsolidace sestavována, se provedou následující kroky:

1. U prodávající společnosti se vyloučí zisk z prodeje majetku, tedy očistí se nákladové a výnosové účty
2. U kupující společnosti se sníží hodnota zařazeného majetku o hodnotu vyloučeného zisku podle typu majetku
3. U kupující společnosti se upraví odpisy takovým způsobem, aby odpovídaly odpisům ze zůstatkové hodnoty majetku prodávající společnosti v okamžiku prodeje. Sníží se tedy příslušný nákladový účet ve výsledovce a v rozvaze se sníží hodnota oprávek.

V dalších letech, pokud již nedošlo ke kompletnímu odpisu majetku, se musí provést následující kroky:

1. U prodávající společnosti se vylučuje zisk z prodeje z nerozděleného zisku společnosti
2. U kupující společnosti se koriguje hodnota majetku i odpisů stejně jako v roce prodeje s tím rozdílem, že při úpravě odpisů se zohledňuje jejich hodnota za všechny roky od prodeje majetku

I zde by se měla každá opravná transakce logovat.

Konsolidace přeceněných obchodních podílů a vyloučení menšinových podílů

U mateřské společnosti se vylučují z účtů dlouhodobého finančního majetku hodnoty přeceňovacích rozdílů pořízení podílů. Mateřská společnost skupiny má přeceněné

rozdíly účtované na analytický účtech 414, který se podvojným principem vylučuje také.

Menšinové podíly se vylučují u ovládaných společností, u kterých ale není podíl matky ve výši 100 %. Vylučují se vložky vlastního kapitálu podle vlastněného podílu do speciálního rozvažného účtu menšinových podílů. Vylučují se tedy způsobem co se vyloučí (ze složek vlastního kapitálu), to se přidá (do rozvažných účtů menšinových podílů).

Dopočet zůstatků účtů

U konsolidovaných i nekonsolidovaných faktových tabulek se stavy účtů evidují na obou stranách Má dáti i Dal. Podle typu účtu se dopočítá zůstatek na účtu podle následující pravidlech:

- Pokud se jedná o účty aktivní, nákladové nebo vnitropodnikové nákladové, dopočítá se zůstatek účtu jako stav strany Má Dáti mínus stav strany Dal
- Pokud se jedná o účty pasivní, výnosové nebo vnitropodnikové výnosové, dopočítá se zůstatek účtu jako stav strany Dal mínus stav strany Má Dáti

6.10 Návrh tvorby OLAP kostek

Veškerá data faktových tabulek a jejich dimenzí budou zpřístupněny k finálnímu reportování pomocí OLAP kostek. Kostky by měly být umístěny na stejném data-bázovém serveru jako je datový sklad a využívat všechny jeho tabulky. V aplikaci pro tvorbu datových kostek budou nadefinovány všechny vazby mezi faktovými a dimenzionálními tabulkami stejným způsobem, jakým jsou realizovány vazby v datovém skladu. Každý klíčový atribut ve faktových tabulkách se bude odkazovat na svou dimenzionální tabulku.

Každá dimenze bude mít nadefinované všechny dostupné atributy a u dimenzí, které umožňují hierarchickou vazbu, bude tato hierarchie vytvořena. Hierarchickou vazbou se rozumí propojení atributů dle jejich logické příslušnosti. Konkrétně bude u časové dimenze vytvořena hierarchie v pořadí den, měsíc, kvartál a rok a u dimenze obchodních partnerů hierarchie podle sídla subjektu, tedy subjekt, sídlo, země.

OLAP kostky budou mít automaticky předpočítané měřitelné atributy, kterými typicky budou částky účetních transakcí, koncové stavy stran účtů a jejich zůstatky. Dalším počítaným údajem bude počet účetních transakcí (počet položek) a počet dokladů.

Celkově budou tedy vytvořeny 4 OLAP kostky, které dohromady budou mít vazby do 7 dimenzí. U datové kostky představující účetní deníky bude nutné definovat role vazby do dimenze, výsledná kostka tedy bude obsahovat 11 dimenzionálních řezů (pohledů na data).

6.11 Návrh interpretace informací datového skladu

Informace, které budou zpřístupněny v podobě vytvořených datových kostek, by měly být pro uživatele jednoduše dostupné na jednom místě a především srozumitelné. Koncový uživatel těchto reportů by měl mít možnost s daty pracovat pomocí jednoduchých filtrů a průřezů daty. Uživatel by měl mít také možnost dotazy sám vytvářet nebo upravovat.

Výsledný soubor reportů bude obsahovat podle požadavků 6 reportů rozdělených podle druhu zobrazovaných informací.

Prvním reportem je stav a vývoj hospodářského výsledku jednotlivých společností ve skupině i holdingu jako celku. Uživatel by měl mít možnost jednoduše vybrat společnost nebo skupinu společností, jejichž informaci o hospodářském výsledku chce získat. Dotaz na OLAP kostku tedy bude vybírat stavy výsledku hospodaření ke dni všech společností ve skupině. Report bude obsahovat graf, který bude přehledně zobrazovat výsledek hospodaření k určitému, primárně poslednímu, dnu v měsíci a bude se dynamicky vykreslovat pro vybranou skupinu firem nebo jednu firmu.

Druhým reportem bude stav a vývoj skladových zásob v holdingu a jeho firmách. Dotaz na OLAP kostku bude mít stejnou strukturu jako v předešlém reportu s tím rozdílem, že bude zobrazovat hodnoty zůstatku účtů, které se týkají skladových zásob. Objem skladových zásob bude možné získat k jakémukoliv dni účetního období a bude možné stav zásob blíže specifikovat například stavy zásob materiálu, stavy zásob výrobků a podobně.

Obdobnými reporty budou stavy financí rozdělené na dvě části: stavy a vývoj bankovních účtů a stavy a vývoj hotovostních pokladen. Opět bude možné blíže specifikovat firmu či skupinu firem. Zároveň bude mít uživatel možnost výběru konkrétního bankovního účtu možností výběru analytického účtu.

Zatímco předchozí reporty budou postaveny na stavech účtů k jednotlivému dni, další report, přehled majetkových účtů společností, bude postaven na koncových stavech účtů před provedením konsolidačních úprav. Uživatel bude mít možnost výběru konkrétní firmy a budou mu zobrazeny na jedné straně majetkové účty a jejich zůstatky a naproti tomu účty oprávek a odpisů majetku.

Další report bude vycházet z dat účetního deníku. Přehled pro účely kontrolingu bude obsahovat graf zaúčtovaných sum za jednotlivá střediska konkrétního subjektu v holdingu. Bude obsahovat možnost jednoduché filtrace určitých účtů, možnost filtrace určitých subjektů jako protistrany na dokladu a zároveň možnost vztáhnout účtovanou částku na konkrétní kalkulační jednici nebo jejich skupinu.

Poslední report bude založen na údajích o konsolidovaných stavech účtů a bude podkladem pro tvorbu zjednodušené konsolidované rozvahy. Bude obsahovat stavy jednotlivých rozvahových skupin včetně jejich popisku a umožní prohlížet tyto hodnoty i po jednotlivých podnicích skupiny.

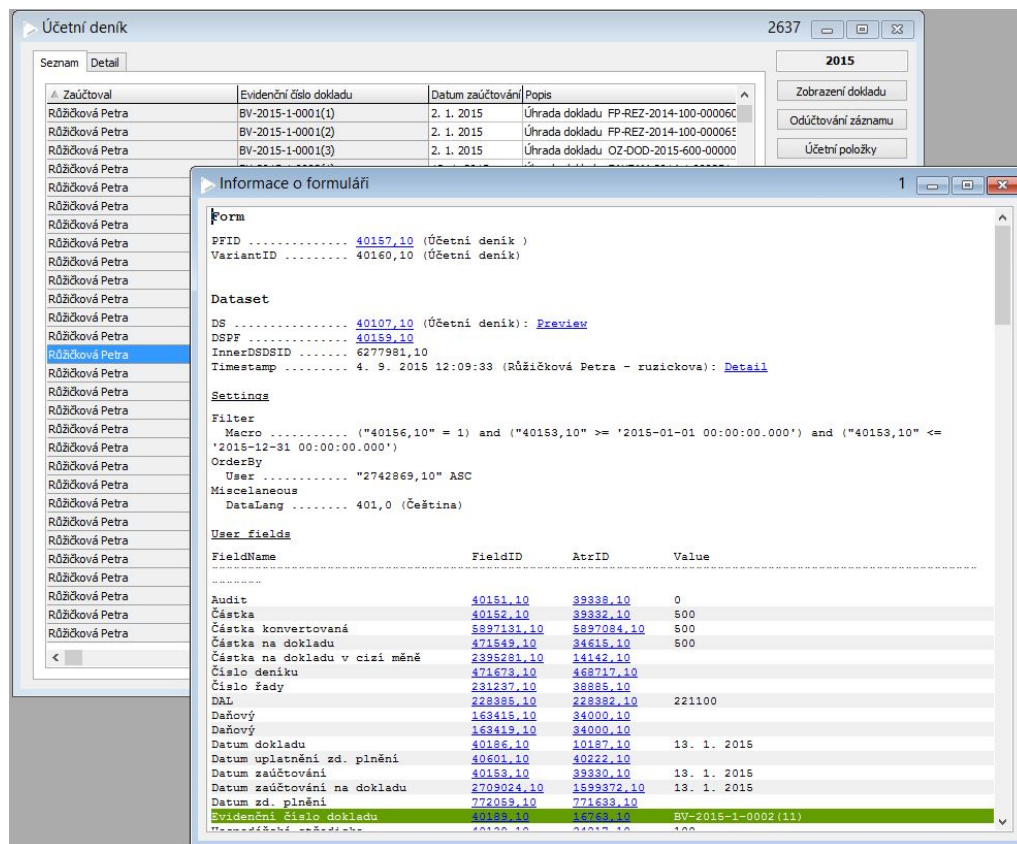
7 Implementace

Realizace výše popsaného návrhu byla vytvářena v souladu se stanovenou metodikou.

7.1 Identifikace a nalezení zdrojových dat

V aplikačním rozhraní systému QI, tzv. Klientu, byly vždy nalezeny formuláře zobrazující požadovaná zdrojová data. Za pomoci vývojářské funkce *Informace o formuláři*, dostupné pod klávesovou zkratkou *CTRL+SHIFT+ALT+T* byly zjištěny nutné informace pro vytváření dotazů na data, která formulář obsahuje. Funkce totiž zobrazuje využitý datový řez a jeho identifikační údaje, použité atributy a jejich identifikaci v systému i zařazení v datovém řezu, použité filtry a v neposlední řadě poskytuje možnost se tlačítkem *Preview* dostat k ilustračnímu náhledu na zapojení všech tříd v datovém řezu (obrázek 8).

Všechny potřebné formuláře, datové řezy a především datové třídy obsahovaly číslo uzlu databáze 10, což je číslo hlavní vývojové databáze výrobce systému společnosti *DC Concept a.s.*. To znamená, že se tyto objekty vyskytují v jakékoliv instanci IS QI a je zaručeno, že sestavené dotazy budou vracet validní data při spuštění na jakékoliv databázi QI.



Obrázek 8: Funkce Informace o formuláři

7.2 Databáze datového skladu

Implementace databáze datového skladu proběhla v prostředí programu *Microsoft SQL Server Management Studio*. Byla vytvořena databáze z názvem *DWUcto* a defaultní hodnotou porovnávání. Datové typy sloupců tabulek byly tvořeny podle zdrojových dat, aby nedocházelo ke ztrátám například kvůli ořezávání textových údajů. Všem dimenzím byl nastaven business klíč jako primární.

7.2.1 Tabulka dimUzivatel

Tabulka *dimUzivatel* uchovává informace o uživatelích všech systémů QI v rámci skupiny.

Tabulka 1: Atributy tabulky dimUzivatel

Atribut	Typ	NULL	Popis
zamKey	bigint	ne	business klíč
login	nvarchar(30)	ne	přihlašovací jméno uživatele
celeJmeno	nvarchar(60)	ne	celé jméno uživatele

7.2.2 Tabulka dimObchPartner

Tabulka *dimObchPartner* uchovává informace o subjektech zmíněných v účetních případech a nese informace o konsolidačním celku včetně míry vlivu mateřského podniku v dceřiných.

Tabulka 2: Atributy tabulky dimObchPartner

Atribut	Typ	NULL	Popis
OPKey	bigint	ne	business klíč
OPNazev	nvarchar(100)	ne	název subjektu
ICO	nvarchar(10)	ano	IČO subjektu
sidlo	nvarchar(60)	ano	sídlo subjektu
stat	nvarchar(40)	ano	stát subjektu
miraVlivu	decimal(4,3)	ne	míra vlivu v dceřiném podniku
konsolidaceFlag	nvarchar(3)	ne	zařazení podniku ve skupině

7.2.3 Tabulka dimUcet

Tabulka *dimUcet* uchovává informace o účtech v osnově včetně odkazu na kmenovou firmu holdingu, které účetní osnova patří.

Tabulka 3: Atributy tabulky dimUcet

Atribut	Typ	NULL	Popis
ucetKey	bigint	ne	business klíč
ucetCislo	nvarchar(20)	ne	číslo účtu
ucetNazev	nvarchar(200)	ano	název účtu
rozvahovyTyp	nvarchar(50)	ne	rozvahový typ účtu
zarazeniOsnova	nvarchar(50)	ne	zařazení účtu v osnově
firmaKey	bigint	ne	business klíč dimenze obchodních partnerů

7.2.4 Tabulka dimCas

Tabulka *dimCas* poskytuje časovou dimenzi všem faktovým tabulkám. Eviduje všechny dny v rozmezí let 2009 až 2020.

Tabulka 4: Atributy tabulky dimCas

Atribut	Typ	NULL	Popis
casKey	bigint	ne	business klíč
datum	date	ne	kalendářní datum
rok	nvarchar(4)	ne	kalendářní rok
rokMesic	int	ne	číslo ve formátu RRMM
kvartal	tinyint	ne	pořadí kvartálu
mesicCislo	tinyint	ne	pořadí měsíce v roce
mesic	nvarchar(15)	ne	název měsíce
poradiTydneVRoce	tinyint	ne	pořadí týdne v roce
poradiDneVRoce	int	ne	pořadí dne v roce
poradiTydneVMesici	tinyint	ne	pořadí dne v měsíci
poradiTydneVTydu	tinyint	ne	pořadí dne v týdnu
nazev dne	nvarchar(10)	ne	název dne v týdnu
rokKvartal	int	ne	číslo ve formátu RRQQ
poradiDneVKvartalu	int	ne	pořadí dne v kvartálu

7.2.5 Tabulka dimKalkJednice

Tabulka *dimKalkJednice* uchovává kódy a názvy kalkulačních jednic napříč všemi systémy skupiny.

Tabulka 5: Atributy tabulky dimKalkJednice

Atribut	Typ	NULL	Popis
KJKey	bigint	ne	business klíč
KJKod	nvarchar(30)	ne	kód kalkulační jednice
KJNazev	nvarchar(150)	ano	název kalkulační jednice

7.2.6 Tabulka dimHospStredisko

Tabulka *dimHospStredisko* uchovává kódy a názvy hospodářských středisek napříč všemi systémy skupiny.

Tabulka 6: Atributy tabulky dimHospStredisko

Atribut	Typ	NULL	Popis
HSKey	bigint	ne	business klíč
HSKod	nvarchar(30)	ne	kód hospodářského střediska
HSNazev	nvarchar(150)	ano	název hospodářského střediska

7.2.7 Tabulka dimIndexDPH

Tabulka *dimIndexDPH* uchovává informace o indexech daně z přidané hodnoty použitých v účetních datech skupiny.

Tabulka 7: Atributy tabulky dimIndexDPH

Atribut	Typ	NULL	Popis
DPHKey	bigint	ne	business klíč
DPHIndex	nvarchar(30)	ne	index DPH
DPHNazev	nvarchar(150)	ano	název

7.2.8 Tabulka factUcetniDenik

Tabulka *factUcetniDenik* je první faktová tabulka v datovém skladu, uchovává informace o všech účetních pohybech ve konsolidačním celku.

Tabulka 8: Atributy tabulky factUcetniDenik

Atribut	Typ	NULL	Popis
denikKey	bigint	ne	business klíč
castka	decimal(18,3)	ne	částka účetní transakce
indexDPH	bigint	ano	index DPH
stredisko	bigint	ano	hospodářské středisko
kalkJednice	bigint	ano	kalkulační jednice
ucetMDKey	bigint	ne	účet strany Má Dáti
ucetDALKey	bigint	ne	účet strany Dal
zaevidovalKey	bigint	ano	uživatel, který doklad vytvořil
zauctoval	bigint	ne	uživatel, který doklad zaúčtoval
firmaKey	bigint	ne	kmenová firma agendy účetního deníku
obchPartnerKey	bigint	ano	subjekt protistrany účetního zápisu
datumVytvoreniKey	bigint	ne	datum vytvoření dokladu
datumZauctovaniKey	bigint	ne	datum zaúčtování dokladu
dokladIC	bigint	ano	IC dokladu ze zdrojové databáze QI
dokladU	int	ano	U dokladu ze zdrojové databáze QI
eviCisloDoklad	nvarchar(100)	ano	evidenční číslo zdrojového dokladu
popis	nvarchar(200)	ano	popis účetní položky
vnitroholding	nvarchar(20)	ne	flag vnitroholdingové transakce

7.2.9 Tabulky factKoncoveStavy, factKoncoveStavyKonsolidovane a factKoncoveStavyKeDni

Tyto faktové tabulky budou mít stejnou datovou strukturu, jen factKoncoveStavyKeDni bude navíc obsahovat odkaz do časové dimenze. Všechny tabulky budou uchovávat stavy účtu jednotlivých firem ve skupině.

Tabulka 9: Atributy tabulek

Atribut	Typ	NULL	Popis
stavyKey	bigint	ne	business klíč
stavMD	decimal(18,3)	ne	stav strany Má Dáti
stavDal	decimal(18,3)	ne	stav strany Dal
zustatek	decimal(18,3)	ne	zůstatek účtu
ucetKey	bigint	ne	účet
keDni	bigint	ne	den stavů účtu (pouze u factKoncoveStavyKeDni)

Během procesu implementace bylo nutné vytvořit několik pomocných a přípravných tabulek a pohledů na data. Struktura těchto tabulek a pohledů je vysvětlena u příslušných etap implementace.

7.3 Realizace ETL procesů dimenzí a faktů

Před přistoupením k realizaci ETL procesu je nutné připomenout, že jeho spouštění nemůže být plně automatizováno z podstaty rozložení zdrojových databází. Jen 6 z celkových 8 instancí QI jsou umístěny na stejném databázovém serveru. Zbylé dvě instance jsou umístěny na serverech, které nejsou přímo viditelné z centrálního místa a nelze tedy data z těchto instancí dotazovat přímo jazykem SQL.

Procesy ETL byly realizovány za pomoci komponenty *Microsoft SQL Server Integration Services* v prostředí *Data Tools for Visual Studio 2013* a pro ETL proces každé dimenze a faktové tabulky byl vytvořen samostatný balíček (*Package*). Všechny balíčky mají společnou vlastnost, kterou jsou zdroje a cílové destinace dat. Zdroje dat z databází vyskytujících se na centrálním serveru byly nadefinovány v *Connection Manageru* pomocí provideru *Native OLE DB source*. Zdroje dat z databází IS QI, které se vyskytují na vzdálených serverech byly přidány jako *Flat File Source* a byla jim nastavena cesta na diskový prostor, který byl pro ukládání vyexportovaných dat určen. Každý balíček byl vybaven alespoň jednou komponentou *Data Flow Task*, která umožňuje nadefinovat datový tok od zdrojových databází k cílovým.

7.3.1 Parametrizace ETL procesu

Jak už bylo zmíněno, ETL proces se nebude spouštět automatizovaně, ale vždy ručně kompetentní osobou. Tou může být IT pracovník skupiny nebo zaměstnanec dodavatele a implementátora IS QI společnosti M.I.S.S. s.r.o. Proces ETL se může spouštět za celé účetní období zpětně nebo za určitý interval např. pro účely měsíčních účetních rozborů. V průběhu procesu tvorby ETL bylo vyhodnoceno používání proměnných v komponentě SSIS jako nepohodlné a protože se předpokládá znalost prostředí SQL serveru obsluhujícího uživatele, byla zavedena tabulka zajišťující definici intervalu a dalších proměnných. Tabulka byla pojmenována *Variables* a je

dostupná v databázi datového skladu. Předpokládá se vždy jen jeden záznam a její struktura je následující:

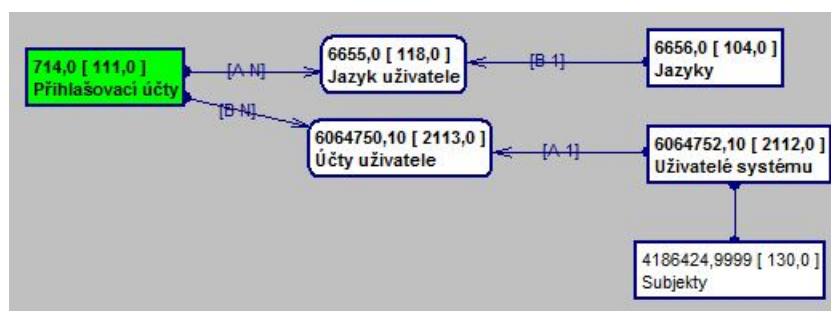
Tabulka 10: Atributy tabulky Variables

Atribut	Typ	NULL	Popis
varÚčetníObdobi	varchar(4)	ne	zkratka účetního období
varDatumOD	date	ne	počátek intervalu
varDatumDO	date	ne	konec intervalu
varMarže	decimal(4,3)	ne	marže pro výpočty konsolidací

Na uvedené hranice časových intervalů a zkratku účetního období se odvolávají dotazy pro extrakci dat z lokálních databází QI. Dotazy spuštěné na vzdálených databázových serverech je nutné před spuštěním ručně upravit a časový interval definovat staticky.

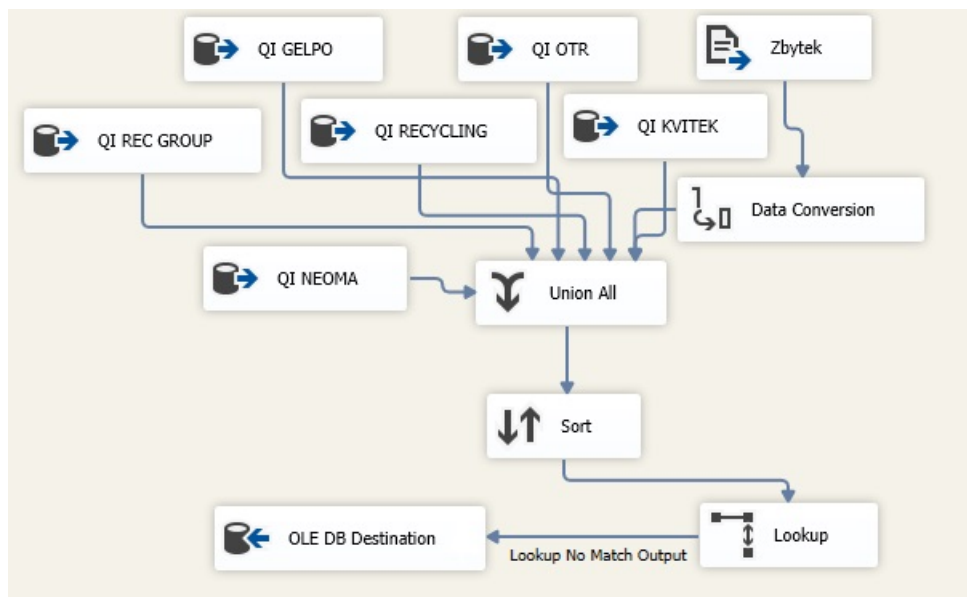
7.3.2 Dimenze Uživatel

Tato dimenze, kterou obsluhuje balíček *dimUzivatel*, sdružuje uživatele všech systému QI napříč holdingem, proto jsou data získávána z datového řezu *Přihlašovací účty* (obrázek 9). Struktura SQL dotazu pracuje se stejnojmennou tabulkou poskytující údaj *Přihlašovací jméno*, kterou přes vazební tabulku *Účty uživatele* propojuje s tabulkou *Uživatelé systému*. Ta je podřízená vrcholové tabulce *Subjekty*, ze které je získáno jméno uživatele, a která je propojena vazbou dědičnosti (ID = ID).



Obrázek 9: Datový řez Přihlašovací účty

Takto získaná data se sloučí pomocí funkce *Union All* a vyloučí se duplicity podle jména uživatele funkcí *Sort*, která nabízí možnost odstranit duplicity podle třídícího klíče. Jelikož u žádného z atributů nemusíme mapovat případné změny hodnot, je před samotným vložením datový tok podroben testu na existenci v tabulce dimenze funkcí *Look Up*. Případné nové záznamy jsou variantou výstupu *Look Up No Match* nasměřovány do cílové databáze. Celý proces je zobrazen na obrázku 10.



Obrázek 10: Data Flow Task dimenze uživatelů

7.3.3 Dimenze Obchodní partner

Zdrojová data pro tuto dimenzi vycházejí ze subjektů, které jsou zmíněny v účetním deníku v popptávaném intervalu. Hlavní tabulkou SQL dotazu je proto tabulka *Účetní položky všech dokladů*, která se stavbou příkazů *JOIN* propojuje přes vazební tabulku *Účetní položky dokladu* na vrcholovou tabulku *Doklady* a odtud přes vazební tabulku *Obchodní partner na dokladu* až do tabulky *Obchodní partner (organizace)*. Na tuto tabulku, ze které je získána hodnota údaje *IČO*, je vazbou dědičnosti připojena vrcholová tabulka *Subjekty*, ze které lze teprve získat údaj *Název subjektu*. Pro údaje *Sídlo* a *Stát* bylo nutné připojit ještě tabulku *Místa* přes vazební tabulku *Umístění subjektu*. Konstrukce příkazu *SELECT* byla samozřejmě doplněna o příkaz *DISTINCT*, aby se předešlo duplicitám již na úrovni extrakce dat z jednotlivých databází QI.

Pro balíček dimenze obchodních partnerů byla nadefinována pomocná stage tabulka *stageKonsolidace*, která se naplnila daty o konsolidačním celku z externího zdroje před samotnou extrakcí primárních dat ze systému QI. Atributy této tabulky jsou:

Tabulka 11: Atributy tabulky stageKonsolidace

Atribut	Typ	NULL	Popis
ICO	navarchar(16)	ne	IČO subjektu v holdingu
nazev	nvarchar(100)	ne	název subjektu
miraVlivu	decimal(4,3)	ne	míra vlivu mateřské společnosti
konsolidaceFlag	nvarchar(1)	ne	postavení subjektu v konsolidačním celku

Při postupu implementace celého ETL procesu této dimenze byla zjištěna okolnost, kvůli které musela být zavedena ještě jedna pomocná stage tabulka *stageOP*. Zdrojová data z více instancí QI totiž obsahovala stejné subjekty, ovšem nastávala situace, kdy v jednom zdroji byl subjekt evidován i s identifikací IČO a ve druhé nikoliv. Jelikož pro dimenzionální tabulku musí mít přednost subjekty s vyšší vypovídající schopností, musela být v průběhu transformace dat odstraněna duplicita bez identifikace IČO. O to se stará dotazování ze stage tabulky s voláním tzv. *CTE*⁵ metody, která poskytuje rozšířené možnosti odstraňování duplicit oproti funkci *Sort* komponenty *Data Flow Task*.

Struktura *stageOP* tabulky je následující:

Tabulka 12: Atributy tabulky stageOP

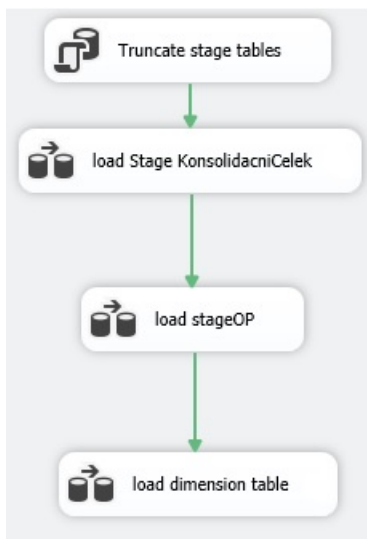
Atribut	Typ	NULL	Popis
ICO	navarchar(16)	ano	IČO subjektu v holdingu
nazev	nvarchar(100)	ne	název subjektu
sidlo	nvarchar(60)	ano	obec sídla subjektu
stat	nvarchar(40)	ano	stát subjektu

Balíček *dimOP* se skládá ze 4 po sobě jdoucích procesů (obrázek 11). Prvním procesem je vyčištění obou stage tabulek příkazy TRUNCATE TABLE. Druhým procesem je naplnění tabulky *stageKonsolidace* hodnotami z externího zdroje. Ve třetím kroku se sloučí všechna data z databází QI a zdroje typu *Flat File* pomocí funkce *Union All* a nahrají se do pomocné tabulky *stageOP*. V závěrečném kroku se extrahují data z pomocné tabulky *stageOP* dotazem s metodou *CTE*, který za pomocí funkce *ROW_NUMBER()*, příkazu *OVER PARTITION BY*, seskupením podle údaje IČO a podmínky *WHERE ROW_NUMBER = 1* vybere v případě duplicit primárně subjekty, které mají vyplněné IČO. Datový tok se následně rozdělí na subjekty s vyplněným IČO a bez něj. V případě toku subjektů s IČO se provede ještě jedna kontrola duplicit podle tohoto údaje funkcí *Sort* stejně jako v případě druhého toku, kde se provede kontrola duplicit podle údaje *Název*. První datový tok si funkcí *Lookup* doplní údaje o konsolidačním celku (*míra vlivu a zařazení v holdingu*) z pomocné tabulky *stageKonsolidace*. Výstup z této funkce rozdělí datový tok na další dva. Výstup *Look Up Match Output* nyní představuje subjekty, které patří do konsolidačního celku. Tento výstup směřuje do funkce *Slowly Changing Dimension*, díky které dojde k zapsání případných nových společností v holdingu a v případě změny míry vlivu nebo zařazení subjektu v konsolidačním celku dojde k úpravě těchto hodnot. Tento proces je zachycen na obrázku 12

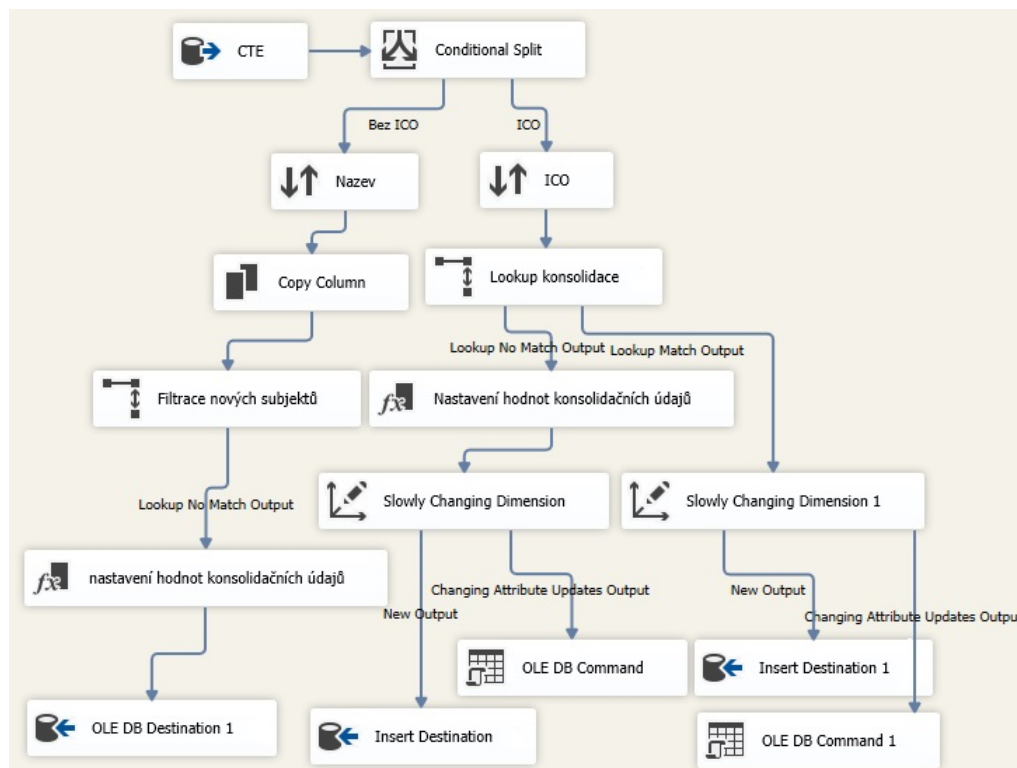
Všem ostatním subjektům jsou pomocí funkce *Derived Column* staticky nastaveny hodnoty konsolidačních údajů (*miraVlivu = 0* a *konsolidaceFlag = N/A*). U subjektů, které mají vyplněnou hodnotu IČO, dojde k případné aktualizaci hodnot údajů *sidlo* a *název* pomocí funkce *Slowly Changing Dimension*. Subjekty bez

⁵Common Table Expression – metoda vytvářející dočasný pohled na data, který je jakkoliv neindexuje, ale umožňuje volat funkce prostředí Windows

vyplněného IČO (v praxi většinou fyzické osoby, které byly evidovány při výkupu odpadu), jsou pouze filtrovány funkcí *Lookup* podle svého názvu tak, aby se do cílové databáze zapsaly pouze nové.



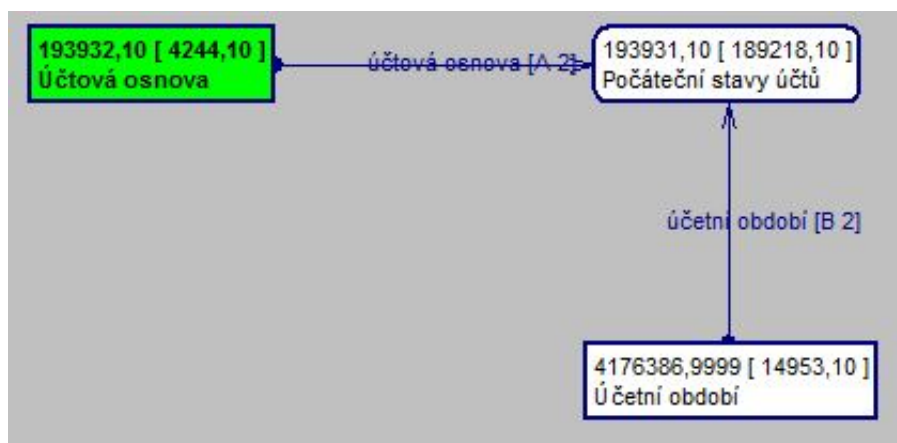
Obrázek 11: Balíček dimenze obchodních partnerů



Obrázek 12: Data Flow Task dimenze obchodních partnerů

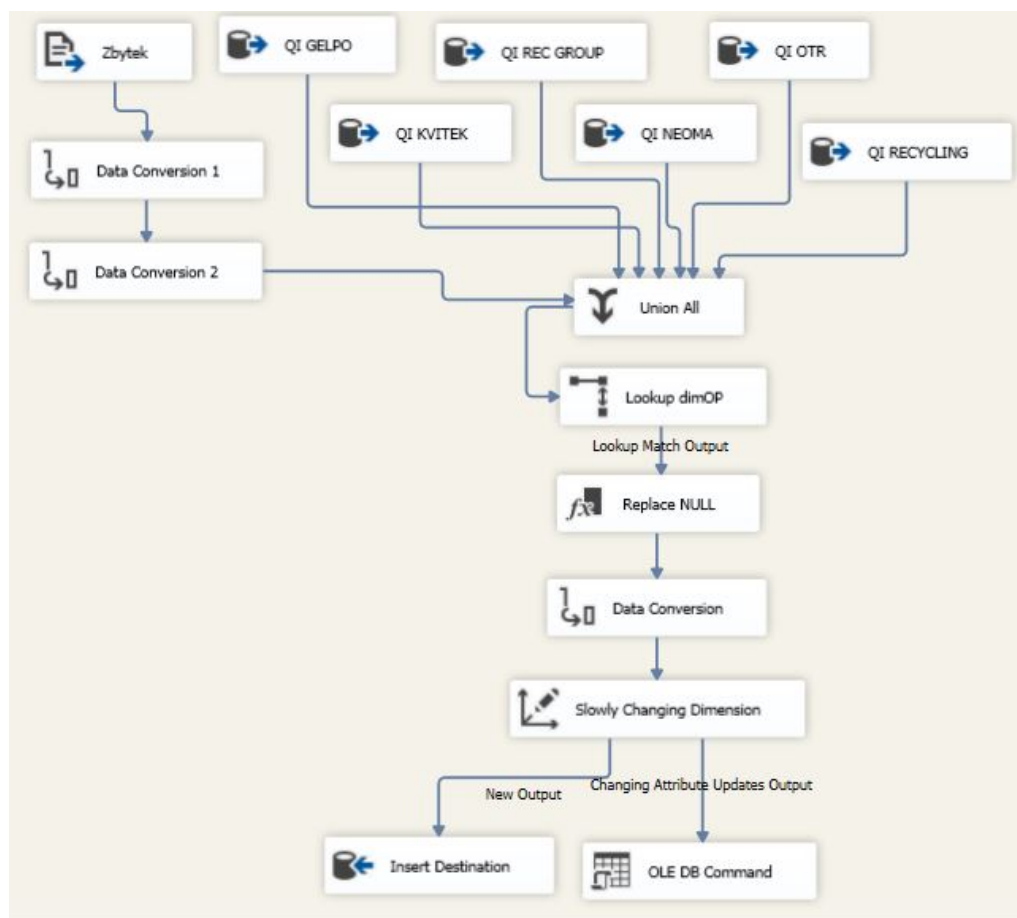
7.3.4 Dimenze Účet

Balíček *dimUcet*, který slouží k ETL procesu všech účtů subjektů v holdingu, se oproti předchozímu skládá pouze z jedné komponenty *Data Flow Task*. Zdrojová data jsou získána ze spojení tabulek *Účetní období* a *Účtová osnova* přes vazební tabulku *Počáteční stavy účtů* (obrázek 13). Pomocí spojení *INNER JOIN* a porovnání zkratky účetního období s hodnotou v tabulce *Variables* je z účtové osnovy získáno číslo účtu a název účtu. Jak již bylo zmíněno, jsou údaje o zařazení a typu účtu tzv. výčtovými atributy, proto byly v dotazu konstrukcí *CASE WHEN* transformovány do textové podoby. Posledním údajem je IČO kmenové firmy.



Obrázek 13: Zdrojové třídy dimenze Účet

Takto získaná data ze všech zdrojů se sloučí funkcí *Union All* a následně se za pomoci *Look Up* do dimenze obchodních partnerů a hodnoty IČO kmenové firmy vyhledá business klíč této tabulky. Předposledním krokem je nahrazení případných NULL hodnot výčtových údajů funkcí *REPLACENULL()* v *Derived Column*. Jelikož se názvy účtů (zvláště u analytických) včetně jejich typů a zařazení mohou měnit, je vkládání dat do tabulky dimenze realizováno pomocí funkce *Slowly Changing Dimension* (obrázek 14).



Obrázek 14: Data Flow Task dimenze Účet

7.3.5 Dimenze Čas

Zdroj pro naplnění tabulky dimenze času byl získán z webové stránky <https://support.sisense.com/entries/60889430-Date-Dimension-File> a následně v prostředí nástroje *MS Excel* přeložen do češtiny. Nahrání dat proběhlo metodou *BULK INSERT* ze souboru *.csv* přímo do tabulky *dimCas* v prostředí *SQL Server Management Studio*

7.3.6 Dimenze Kalkulační jednice, Hospodářské středisko, Index DPH

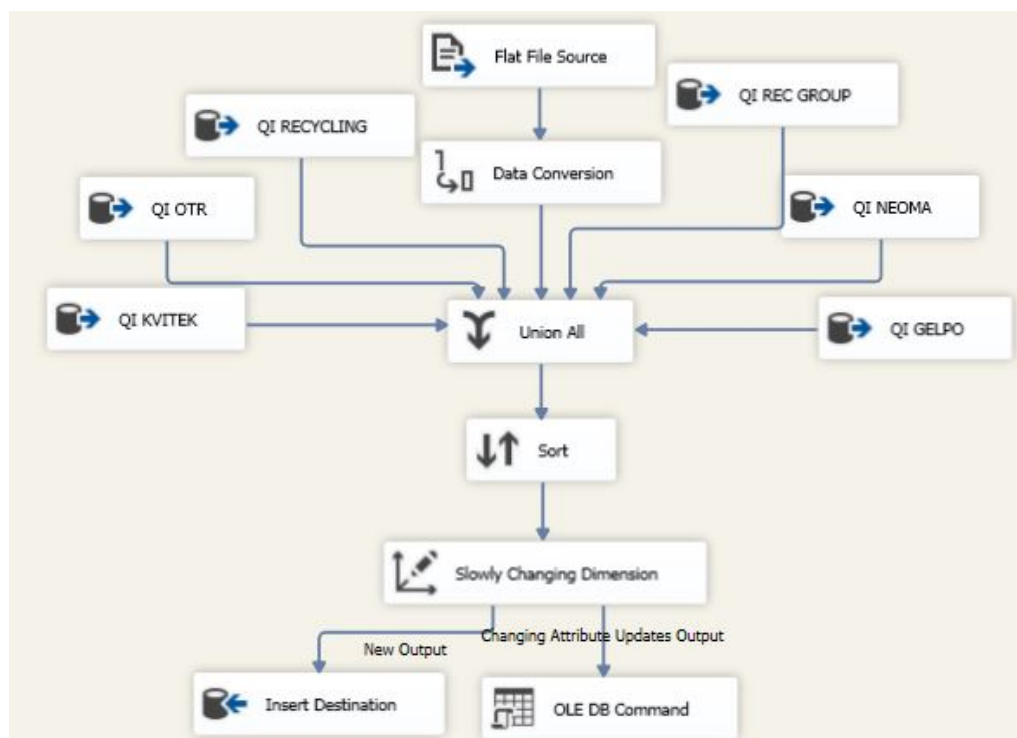
Zdrojová data pro tyto dimenze byla získána (podobně jako u dimenze obchodních partnerů) z datového řezu *Účetní deník*. Dotaz na data použitých středisek byl tedy konstruován propojením hlavní tabulky datového řezu s tabulkou *Hospodářská střediska* skrze vazební tabulku *Hosp. středisko v účetním položce*.

Složitější situace nastala u kalkulačních jednic, které jsou z pohledu QI podřízenou tabulkou vrcholové tabulky *Statky*. Proto musela být tabulka *Kalkulační*

jednice spojena nejen přes vazební tabulku *Kalkulační jednice v účetní položce* do hlavní tabulky relační vazbou, ale i do tabulky *Statky* vazbou dědičnosti.

Hodnotu indexu DPH nese samotná účetní položka, ale pro získání názvu indexu musela být připojena tabulka *Indexy DPH*. Zvláštností bylo, že systém zde neposkytuje vazbu přes vazební tabulku. Naštěstí je atribut *Index DPH* nastaven jako unikátní, proto mohly být tabulky propojeny na základě rovnosti tohoto atributu.

Pro načítání dat do dimenzionálních tabulek byly vytvořeny samostatné balíčky, které ale mají velmi podobnou stavbu. Data ze všech zdrojů se sloučí do jednoho toku, který je funkcí *Sort* očištěn o duplicitu podle údaje *kód* respektive *Index DPH*. Unikátní data, která ovšem mohou měnit hodnoty ve svých názvech, jsou přes funkci *Slowly Changing Dimension* nahrána do své destinace. Na obrázku 15 je zachycen *Data Flow Task* dimenze *Index DPH*.



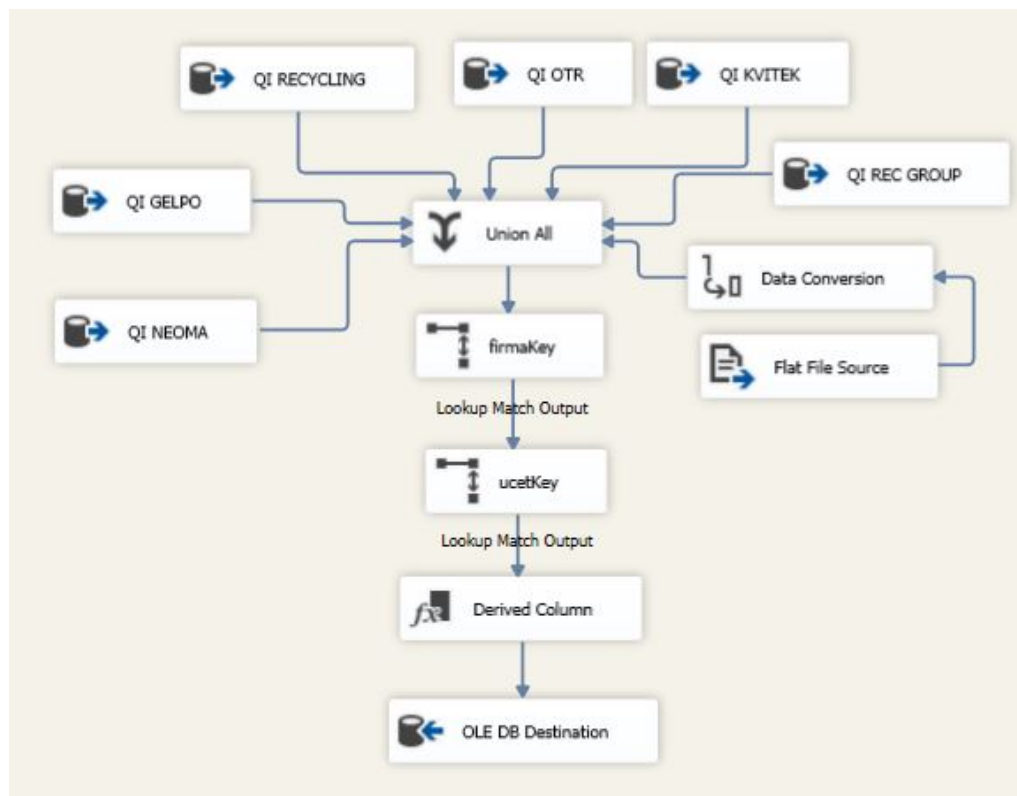
Obrázek 15: Data Flow Task dimenze Index DPH

7.3.7 Faktová tabulka Koncové stavy

Zdrojem dat do faktové tabulky koncových stavů je stejný datový řez jako je uveden u dimenze Účet (obrázek 13). Kromě údajů *číslo účtu* a *IČO* kmenové firmy jsou z vazební tabulky *Počáteční stavy účtů* získány počáteční stavy obou stran zmíněných účtů. O správu datového toku a transformace se stará balíček *factPocStavy* (na této úrovni se totiž stále jedná o počáteční, nikoliv koncové stavy účtů). Datové

toky ze všech zdrojů se sloučí do jednoho a postupně se dvěma funkcemi *Look Up*, jednou do dimenze obchodních partnerů a druhou do dimenze účtů, vyhledají a přiřadí business klíče. Posledním krokem před samotným vložením dat do destinace je nahrazení stavů obsahující hodnotu NULL nulovým stavem, aby bylo možné se stavy dále pracovat.

Tento ETL proces se spouští vždy jen jednou za účetní období.

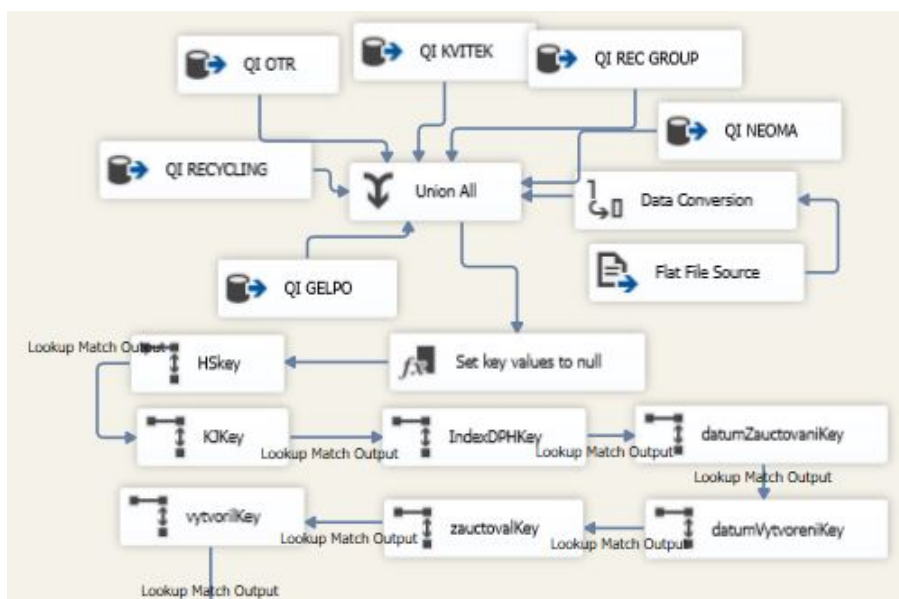


Obrázek 16: Data Flow Task koncových stavů účtů

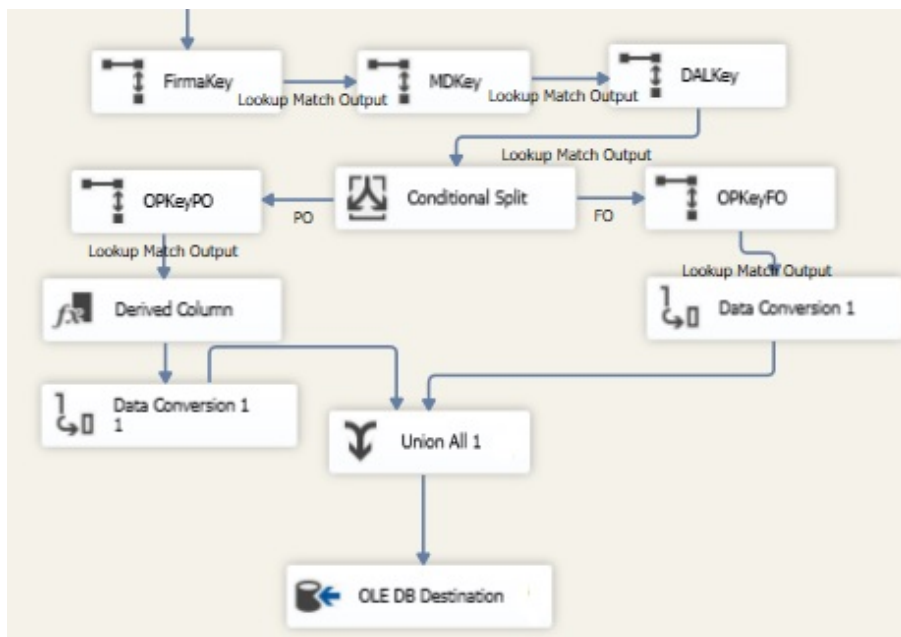
7.3.8 Faktová tabulka Účetní deník a dopočet faktové tabulky Koncové stavy ke dni

Zdrojová data byla vyhledána komplexním dotazem do datového řezu účetního deníku, ten je ilustrován na obrázku 5. Propojeny musely být všechny nutné tabulky pro korektní zařazení záznamu faktu do všech dimenzí. Konkrétně se jednalo o údaje *Účet MD*, *Účet DAL*, *Částka*, *Zaúčtoval*, *Datum zaúčtování*, *Index DPH* a *Popis* z tabulky *Účetní položky všech dokladů*, *Vytvořil*, *Datum vytvoření* a *Evidenční číslo dokladu* z tabulky *Doklady* a atributy kódů z tabulek *Kalkulační jednice* a *Hospodářská střediska*. Obchodní partner, tedy subjekt protistrany účetní položky, musel být vyhledán funkcí *COALESCE* jako první not null údaj v tomto pořadí: IČO, Obchodní partner na dokladu, Název subjektu. Posledními hodnotami v dotazu je IČO kmenové firmy a *IC* a *U* zdrojového dokladu.

Data Flow Task factDenik, který se stará o ETL procesy faktové tabulky *factUcetniDenik*, je největším a nejčlenitějším z celého projektu. Proces musí vyhledat dohromady 11 business klíčů dimenzí. Každé vyhledávání tohoto klíče je reprezentováno jedním použitím funkce *Look Up*. Logicky z toho vyplývá, že tento balíček spolu s předchozím musí být spouštěn až jako poslední v řadě. Po sloučení všech zdrojových dat (za účetní období 2014 to bylo přes 600 tisíc záznamů) se vyhledají všechny business klíče kromě odkazu do dimenze obchodních partnerů, kteří vystupují v roli subjektu protistrany na účetním dokladu. Před vyhledáním tohoto klíče se datový proud rozdělí na dva za pomoci funkce *Conditional Split* a ty záznamy, které obsahují IČO protistrany, vyhledají odpovídající záznam dimenze podle hodnoty IČO, odkud kromě business klíče vyberou i hodnotu atributu *konsolidaceFlag*. Těm, které IČO vyplněné nemají, se nalezne klíč podle hodnoty názvu subjektu. Podle údaje *konsolidaceFlag* se za pomoci podmínky ve funkci *Derived Column* vyplní příznak, zda je transakce vnitroholdingová, anebo má působnost mimo holding. Nalezené klíče, částka a popisné atributy se vloží do faktové tabulky.



Obrázek 17: Data Flow Task účetního deníku – část první



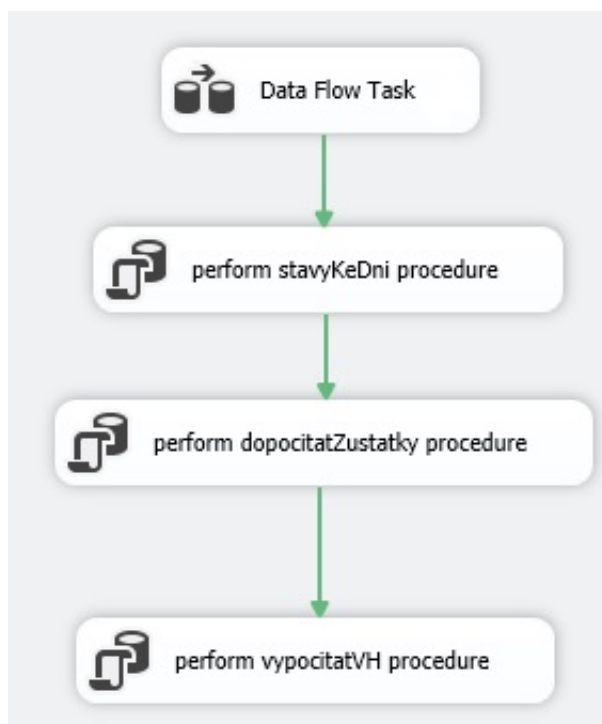
Obrázek 18: Data Flow Task účetního deníku – část druhá

Po dokončení výše zmíněného Data Flow Task jsou sice ve faktové tabulce *Účetní deník* všechny účetní transakce skupiny, ale ve faktové tabulce *Koncové stavy* se vyskytují počáteční stavy účtů v definovaném období s nedopočítanými zůstatky. Proto jsou součástí balíčku *dimDenik* i další 2 komponenty *Execute SQL Task*. První z těchto komponent dopočítává faktovou tabulku *Koncové stavy ke dni*, a tím poskytne i data pro koncové stavy účetního období. Druhá dopočítá zůstatky účtů v obou faktových tabulkách.

Základním principem dopočtu koncových stavů účtů je přičtení částky každého záznamu tabulky *factUcetniDenik* na patřičné strany obou účtů Má Dáti a Dal. Procedura *stavyKeDni* očekává parametry pro zadání časového intervalu (datum od a datum do). Tato procedura nejdříve zjistí, zda se v tabulce *factKoncoveStavyKeDni* již vyskytuje nějaký záznam s vazbou na dotazované účetní období a pokud ne, naplní jej daty počátečních stavů tohoto období, které se vyskytují v tabulce *factKoncoveStavy* a nastaví jim časový odkaz na první den v intervalu. Následně probíhá *WHILE* cyklus, při kterém se postupně den po dni iteruje zadaný interval. Pro každý den v zadaném intervalu se nejdříve zkopírují záznamy stavů k předšlému dni a následně se projdou všechny záznamy účetního deníku k aktuálnímu dni v intervalu, jejichž částka se podle výše zmíněného principu připočte na patřičnou stranu stavu účtu. Potom, co procedura dokončí tyto úkony, proběhne test, zda je poslední den intervalu zároveň posledním dnem účetního období (31. prosince) pomocí funkce *DATEPART*. Pokud je poslední den intervalu zároveň posledním dnem období, naplní se tabulka *factKoncoveStavy* hodnotami za tento den.

Posledním krokem v balíčku je dopočtení zůstatků všech účtů v obou faktových tabulkách pomocí procedury *dopocitatZustatky*, která na základě rozvahového typu

účtu dopočítá jeho zůstatek jako rozdíl stavu strany Má Dáti a Dal nebo naopak.



Obrázek 19: Stavba balíčku dimDenik

7.3.9 Výpočet hospodářského výsledku

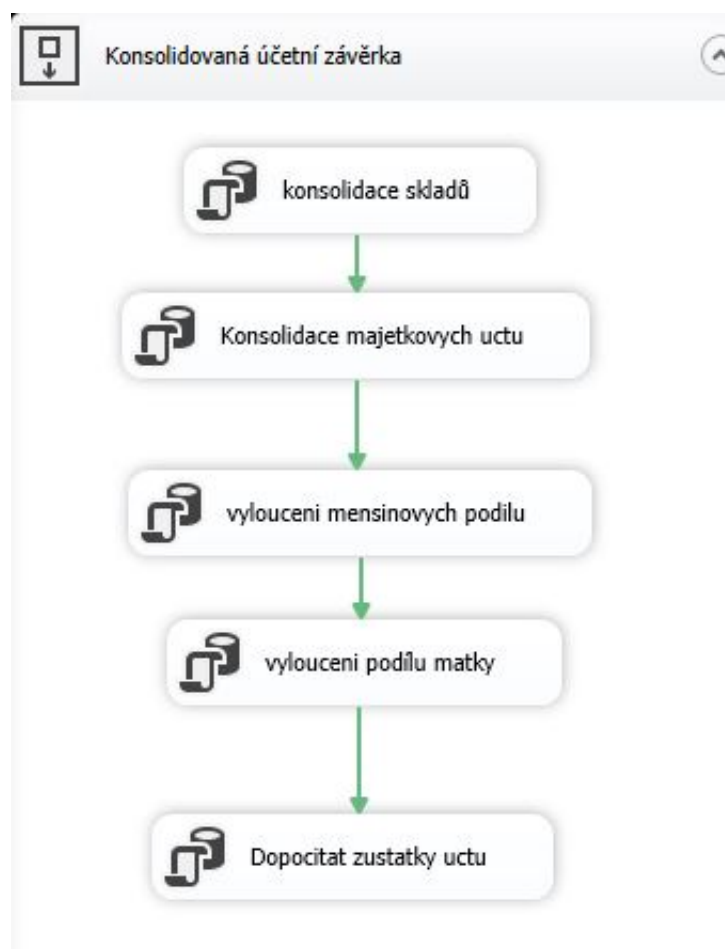
Jedním z požadavků zadavatelů práce bylo sledování hospodářského výsledku konsolidovaných i nekonsolidovaných stavů účtů všech společností ve skupině včetně jeho vývoje za sledované období. K tomuto účelu byly vytvořeny speciální účty u každé společnosti z holdingu s číslem účtu "VH", které plní uložená procedura *vypocitatVH*. Tato procedura nejprve testuje, zda je za účetní období definované v tabulce *variables* již nějaký záznam o výsledku hospodaření ve faktových tabulkách *factKoncoveStavy* a *factKoncoveStavyKonsolidace*. Následně vypočítá pro každou firmu výsledek hospodaření jako rozdíl výnosů (zůstatky účtů firmy, jejichž číslo začíná na 6) a nákladů (zůstatky účtů firmy, jejichž číslo začíná na 5) a podle výsledku zmíněného testu záznam za období vloží nebo aktualizuje. Následně procedura se stejnou logikou projde všechny dny intervalu nadefinovaného v tabulce *variables* a všem firmám dopočítá jejich výsledek hospodaření.

Kvůli tomu, že se v proceduře pracuje s dopočítanými zůstatky účtů, je procedura spustitelná až po jejich dopočtu. O spuštění se stejně jako v předchozí sekci stará balíček *dimDenik*, jehož struktura je znázorněna na obrázku 19.

Postup by mohl být aplikovatelný i na vrstvě tvorby datových kostek, ovšem na transakční databázové vrstvě je rychlost zpracování těchto úkolů mnohonásobně vyšší.

7.4 Realizace ETL procesů konsolidačních úprav

V momentu, kdy jsou koncové stavy účtu dopočítány za celé účetní období, lze přistoupit ke konsolidačním úpravám stavů účtu podle metod sestavování konsolidované účetní závěrky. Spuštění konsolidačních úprav je realizováno balíčkem *konsolidace* a jeho stavba je tvořena pěti po sobě jdoucími *Execute SQL Tasky* (viz. obrázek 20)



Obrázek 20: Stavba balíčku konsolidace

Prvním krokem je duplikace koncových stavů účtů v určeném období z tabulky *factKoncoveStavy* do tabulky *factKoncoveStavyKonsolidovane*. Na těchto datech se postupně spustí procedury reprezentující etapy úpravy účetních dat.

Pro udržení přehledu o tom, jaké úpravy byly při těchto procedurách provedeny, byla na databázi datového skladu vytvořena tabulka *logKonsolidace* starající se o logování. Její struktura je následující:

Tabulka 13: Atributy tabulky logKonsolidace

Atribut	Typ	NULL	Popis
ucetKey	bigint	ne	účet podlehající změně stavů
firmaKey	bigint	ne	firma, které účet patří
zmenaMD	decimal(18,3)	ano	změna stavu strany Má Dáti
zmenaDAL	decimal(18,3)	ano	změna stavu strany Dal
etapa	nvarchar(20)	ne	označení etapy úprav

7.4.1 Konsolidace skladových zásob

Pro implementaci konsolidačních pravidel skladových zásob byla vytvořena stage tabulka *stageKonsolidacniCelek*, do které byly vloženy pouze subjekty v konsolidačním celku. Těmi jsou všechny subjekty v dimenzi obchodních partnerů, které mají atribut *konsolidaceFlag* různý od hodnoty N/A. K nim bylo v této stage tabulce přidáno číslování řádku.

Podle číslování řádků jsou základní konstrukcí procedury dva vnořené *WHILE* cykly, které umožňují provést konsolidaci skladových zásob mezi každou kombinací prodávajícího a nakupujícího subjektu v rámci holdingu. Následný postup je přesnou aplikací návrhu, dle zůstatků účtu 111 a transakcí na straně Má Dáti účtu 111 se dopočítají poměry skladových zásob od prodávající společnosti. Tímto poměrem se vynásobí skladové stavy (zůstatky účtů 132, 112, 139 a 119), o které se poníží výnosy a náklady u obou subjektů.

Z hodnoty se dále vypočítá marže, o které je nutné snížit hodnotu skladu nakupující společnosti (MD účet 132) a zároveň výnosy prodávající společnosti (DAL účet 604)

Každá úprava se loguje do tabulky *logKonsolidace* s označením etapy hodnotou *'sklady'*.

7.4.2 Konsolidace majetkových operací

Na začátku procedury *konsolidaceMajetku* dochází k vložení externích dat o majetkových transakcích v rámci holdingu příkazem *BULK INSERT* do pomocné stage tabulky *stageMajetek* s následující strukturou:

Tabulka 14: Atributy tabulky stageMajetek

Atribut	Typ	NULL	Popis
RID	bigint	ne	číslo řádku IDENTITY(1,1)
firmaOD	nvarchar(16)	ne	IČO prodávající firmy
firmaDO	nvarchar(16)	ne	IČO nakupující firmy
datumTransferu	date	ne	datum uskutečnění
ucetniCena	decimal(18,3)	ne	zůstatková účetní cena v okamžiku prodeje
prodejniCena	decimal(18,3)	ne	prodejní cena
ucetniSkupina	nvarchar(2)	ne	účetní skupina majetku
dobaOdpisu	int	ne	počet let odpisu

Následně se pro každý záznam (cyklus *WHILE*) v této stage tabulce zjistí, zda proběhla v aktuálně konsolidovaném účetním období porovnáním složky roku v datu (funkce *DATEPART*) se zkratkou účetního období v tabulce *variables*. Pokud se jedná o aktuálně zpracovávané období, vyloučí se zisk prodávající společnosti tím, že se zůstatková cena odečte ze strany MD účtu 541 a prodejní cena ze strany DAL účtu 641. Podle účetní skupiny majetku se u nakupující společnosti sníží stav MD patřičného majetkového účtu o hodnotu zisku prodávající společnosti. Následně se vypočítají odpisy podle nastavené doby odpisování a částky opravené o zisk. O hodnotu zjištěnou tímto odpisem se upraví nákladový účet 551 na straně MD a zároveň účet opravek na straně DAL.

Pokud proběhla transakce v minulém období a zároveň se majetek stále odpisuje, vylučuje se zisk u prodávajícího subjektu ze strany DAL účtu 428 (nerozdělený zisk minulých let). V tomto případě je nutné vyloučit oprávkky a náklady z odpisů nakupující společnosti stejně jako v předchozím případě s tím rozdílem, že se vypočítají podle zbývajících let pro odpisování a odepsané hodnoty z nákupní ceny.

Každá úprava se vloží jako nový řádek tabulky *logKonsolidace*. Označení této etapy je *'majetek aktual'*, pokud se jedná o majetkový transfer v aktuálně zpracovávaném období, anebo *'majetek minule'* pokud se jedná o transfer z minulých účetních období.

7.4.3 Vyloučení podílu matky

Procedura *vylouceniPodilyMatky* prochází koncové stavy strany DAL analytických účtů 414 a hledá koncový stav strany MD účtu v účetní skupině 06 s identickou částkou. Pokud takový záznam najde oba zmíněné stavy obou účtů, vynuluje a operaci zaloguje pod označením etapy *vylouceni matka*.

7.4.4 Konsolidace přeceněných obchodních podílů a vyloučení menšinových podílů

Prvním úkolem procedury *vyloceniMensinovyhPodilu* je nahrání dat do pomocné stage tabulky *stageAkvizice* z externího zdroje dat akvizicích dceřiných podniků. Ten je z původního Excelu vyexportován do určeného adresáře ve formátu *.csv*.

Tabulka 15: Atributy tabulky *stageAkvizice*

Atribut	Typ	NULL	Popis
RID	bigint	ne	číslo řádku IDENTITY(1,1)
ICO	nvarchar(16)	ne	IČO dceřiné firmy
VKdcera	decimal(18,3)	ne	výše vlastního kapitálu dcery
datum	date	ne	datum uskutečnění akvizice
cena	decimal(18,3)	ne	cena podílu

Druhým úkolem procedury je zjistit, zdali se v dimenzi účtů vyskytují záznamy, které by evidovaly vyloučené menšinové podíly a konsolidační rozdíly v aktuálním období, pokud ne, jsou přidány s vazbou na mateřskou firmu. Následně jsou všechny záznamy akvizic postupně procházeny cyklem *WHILE*. Každé akvizici se vypočítá konsolidační rozdíl jako rozdíl mezi podílem na vlastním kapitálu dceřiné společnosti ke dni akvizice (podíl je získán u údaje *miraVlivu* tabulky *dimObchPartner*) a částkou, za kterou byla akvizice provedena. Tento konsolidační rozdíl je přičten v absolutní hodnotě na stranu MD (pokud byl záporný) nebo na stranu DAL (pokud byl kladný) a zalogue se s názvem etapy *'konsolidaceRozdil'*. Pokud je míra vlivu na aktuálně zpracovávanou dceřinou společností menší než 100 % je tento podíl vyloučen z koncových stavů strany DAL účtů 411, 412, 413, 421, 423, 427, 428 a 429 do účtu menšinových podílů mateřské společnosti, tzn. že zdrojový účet je vynulován a podíl je přičten na účet mateřské společnosti. Tato akce je logována názvem etapy *'mensinovePodily'*.

7.5 Spouštění ETL procesů v praxi

Jelikož jsou transformace pro sestavování konsolidované účetní závěrky relevantní pouze u dat za kompletně uzavřené účetní období, je nutné jejich spouštění oddělit od ETL procesů pro nahrávání dat za kratší časový úsek. V praxi je spouštění rozděleno do následujících případů užití.

7.5.1 Úvodní nahrání dat do datového skladu

Úvodní plnění datového skladu proběhlo ručně. V tabulce *Variables* byl nadefinován interval od 1. ledna 2014 do 31. prosince 2014 a ETL proces byl spuštěn v následujícím pořadí:

1. dimenze Uživatel

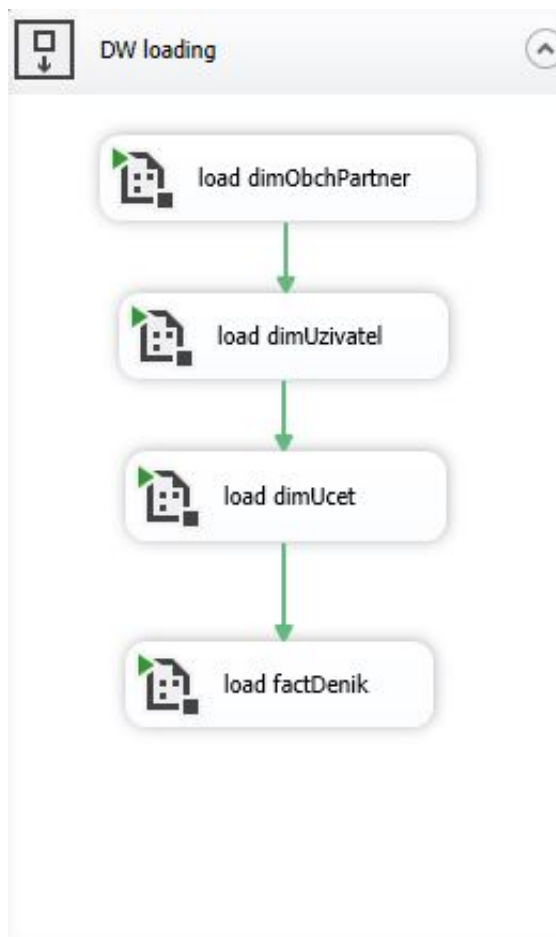
2. dimenze Obchodní partner
3. dimenze Účet
4. dimenze Kalkulační jednice, Hospodářské středisko, Index DPH
5. faktová tabulka Koncové stavy účtů – extrakce počátečních stavů účtu účetního období 2014
6. faktová tabulka Účetní deník
7. dopočet faktové tabulky Koncové stavy účtů ke dni za celý interval účetního období
8. spuštění konsolidačních úprav

Po prvotním naplnění se v datovém skladu vyskytovala všechna účetní data za rok 2014 včetně jejich konsolidovaných skladů.

7.5.2 Další plnění dat

Při každém dalším nahrávání dat je nutné si uvědomit, zda jsou v datovém skladu již nahrány počáteční stavy účtů za dané období. Nahrání počátečních stavů do tabulky datového skladu *Koncové stavy* se realizuje nastavením zkratky účetního období v tabulce *variables* a následným samostatným spuštěním balíčku *factPocStavy*, který je popsán v kapitole o faktové tabulce Koncových stavů na straně 50.

Pokud jsou počáteční stavy účtů období jednou nahrány, nesmí být nahrány znovu. O doplnění všech účetních transakcí holdingu za interval definovaný v tabulce *variables* se stará balíček s názvem *load*. Ten spustí balíčky ve stejném pořadí jako je popsáno v předchozí kapitole, avšak vynechá nahrávání počátečních stavů a konsolidační úpravy. Jeho stavba je znázorněna na obrázku 21.



Obrázek 21: Struktura balíčku load

7.5.3 Provedení konsolidačních úprav

Po uzavření období a nahrání všech účetních dat do datového skladu je možné spustit úpravy pro sestavení konsolidované účetní závěrky. To umožňuje balíček s názvem *konsolidace*, který je znázorněn na obrázku 20

7.6 Realizace OLAP kostek

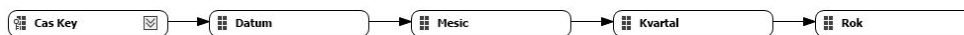
OLAP kostky byly vytvořeny v prostředí komponenty *SQL Server Analysis Services*. Prvním krokem bylo nadefinování datového zdroje pro tvorbu kostek v záložce *Data Sources*, kterým je databáze datového skladu umístěná na stejném serveru, kde běží i *Analysis Services Engine*. Následně byl v záložce *Data Source Views* nadefinován nový pohled na data, do kterého byly vybrány všechny dimenzionální a faktové tabulky. Vazby mezi těmito tabulkami byly následně v editoru vytvořeny podle návrhu. Každý dimenzionální atribut ve faktových tabulkách má nadefinovanou vlastní vazbu do tabulky dimenze. Následně byly vytvořeny 4 kostky repre-

zentující data ze 4 faktových tabulek. Konkrétně to jsou *konsolidovaneStavy* z faktové tabulky *factKoncoveStavyKonsolidace*, *nekonsolidovaneStavy* z faktové tabulky *factKoncoveStavy*, *denik* z faktové tabulky *fatUcetniDenik* a *stavyKeDni* z faktové tabulky *factKoncoveStavyKeDni*. Kostky byly tvořeny pomocí průvodce, kterého komponenta poskytuje. V první řadě se v průvodci nadefinovala faktová tabulka, která pak na základě vazeb zpřístupnila všechny své dimenze. Ty se automaticky zobrazily v záložce *Dimensions*. Při tvorbě kostky v průvodci byly nadefinovány i jejich jednotlivé měřitelné údaje, tzv. *Measures*, kterými jsou vždy numerické údaje reprezentující částku na dokladu, respektive stav účtu.

7.6.1 Definice atributů a jejich hierarchií

Pro každou dimenzi byly zpřístupněny jejich atributy. U dimenzí indexu DPH, hospodářského střediska a kalkulační jednice jsou to pouze jejich business klíče, kódy a názvy, které v sobě nenesou žádnou hierarchii. Stejně tak je tomu i u dimenze uživatelů, kde byly zpřístupněny atributy jména a loginu, a u účtů, kde byly zpřístupněny všechny popisné atributy dostupné v dimenzionální tabulce.

U dimenze obchodních partnerů byla nastavena hierarchie, která rozpadá atributy podle granularity popisu v pořadí *Stát – Sídlo – Název partnera*. U časové dimenze byla hierarchie vytvořena s pomocí průvodce *Add Business Intelligence*, konkrétně možnost *Define dimensional intelligence* typu *Time*. Zde byly odpovídající hodnotám přiřazeny atributy, například hodnotě *Day of year* byl přiřazen atribut časové dimenze *poradiDneVRoce* a podobně. Po dokončení tohoto průvodce bylo nutné nastavit hierarchii časových atributů jako *Rok – Kvartál – Měsíc – Datum* a nastavit mezi nimi takto i vazby. Jelikož byl jako hodnota atributu vybrán název měsíce, musela mu být vlastností *KeyColumns* nastavena jako nadřazená hodnota čísla měsíce a následně tato hodnota nastavena ve vlastnosti *OrderByAttribute* při vlastnosti *Orderby* s hodnotou *AttributeKey*. Vlastnost *KeyColumns* byla nastavena i u všech atributů v hierarchii tak, že obsahovala vždy atributy výše v hierarchii postavené.



Obrázek 22: Hierarchie časových atributů

7.6.2 Zveřejnění kostek

Všechny logiky výpočtů jako dopočet zůstatků účtu nebo výpočet výsledků hospodaření byly aplikovány už při ETL procesech datových skladů, proto při tvorbě datových kostek nemusí být definované žádné dodatečné výpočty nebo hodnoty KPI. Takto vytvořené datové kostky budou zpracovány (*Process*) a zveřejněny (*Deploy*)

na *Analysis Services* enginu lokálního databázového serveru, aby k nim mohlo být přistupováno z okolních stanic.

7.7 Interpretace informací

Interpretace informací získaných z datového skladu proběhla v prostředí komponenty *PowerView* nástroje *Microsoft Office Excel*. Důvod k využití této komponenty byla dostupnost nástroje na lokálních počítačích ekonomického oddělení a managementu a především uživatelská přívětivost a jednoduchost následné tvorby reportů pro analýzy. V přidružené komponentě *PowerPivot* byly vytvořeny čtyři MDX dotazy, zpřístupňující data faktových tabulek pro tvorbu reportů. Definice MDX dotazů se provádí tlačítkem *Spravovat* na ribbonu *POWERPIVOT*, kde byl nadefinován nový zdroj dat jako připojení ke službě *Analysis Services*. V nástroji pro tvorbu MDX dotazů, který má podobnou strukturu jako nástroj *Browse* v rámci *SSAS* projektu, byly vytvořeny dotazy na každou kostku způsobem *Drag&Drop*.

7.7.1 Tvorba MDX dotazů na datové kostky

Dotaz pro získání dat z faktové tabulky koncových stavů ke dni obsahuje časovou hierarchii *Datum-Mesíc-Kvartal-Rok* z dimenze času, *Název kmenové firmy* z dimenze obchodních partnerů a *Číslo účtu* z dimenze účtů. I přes skutečnost, že na úrovni tvorby datových kostek bylo nastaveno řazení měsíců podle atributu *Číslo měsíce*, musel být v MDX dotazu zahrnut i tento atribut a po importu dat do prostředí *PowerPivot* opět nastaveno řazení sloupce *Měsíc* podle sloupce *Číslo měsíce*, aby komponenta neřadila měsíce podle abecedy, ale podle chronologického pořadí. Řazení sloupce se v prostředí *PowerPivot* nastavuje funkcí *Seřadit podle sloupce*.

Dotaz na datovou kostku koncových stavů před synchronizací byl vytvořen s ohledem na využití v majetkovém reportu. Dostupnými atributy zde jsou *Název subjektu* z dimenze obchodních partnerů, *Koncový stav MD* přejmenovaný na *Hodnota majetku* a *Koncový stav DAL* přejmenovaný na *Hodnota odpisů a oprávek* jako měřitelné údaje a *Číslo účtu* spolu s *Názvem účtu* z dimenze účtů.

Dotaz na konsolidované stavy účtů zahrnuje opět *Název subjektu* a *Číslo účtu*, avšak oproti předchozímu obsahuje i měřitelný údaj *Zůstatek účtu*.

Poslední dotaz je směřovaný na datovou kostku reprezentující záznamy účetního deníku. Zde jsou zpřístupněny atributy *Kód hospodářského střediska*, *Kód kalkulační jednice* a *Index DPH* s relevantních dimenzí, *Název kmenové firmy* a *Název obchodního partnera* z dimenze obchodních partnerů a *Číslo účtu* Má Dáti a Dal, oba z dimenze účtů, kde vazba z faktové tabulky účetního deníku hraje dvě rozličné role. Pochopitelným měřitelným údajem dotazu je *Částka na položce účetního deníku*.

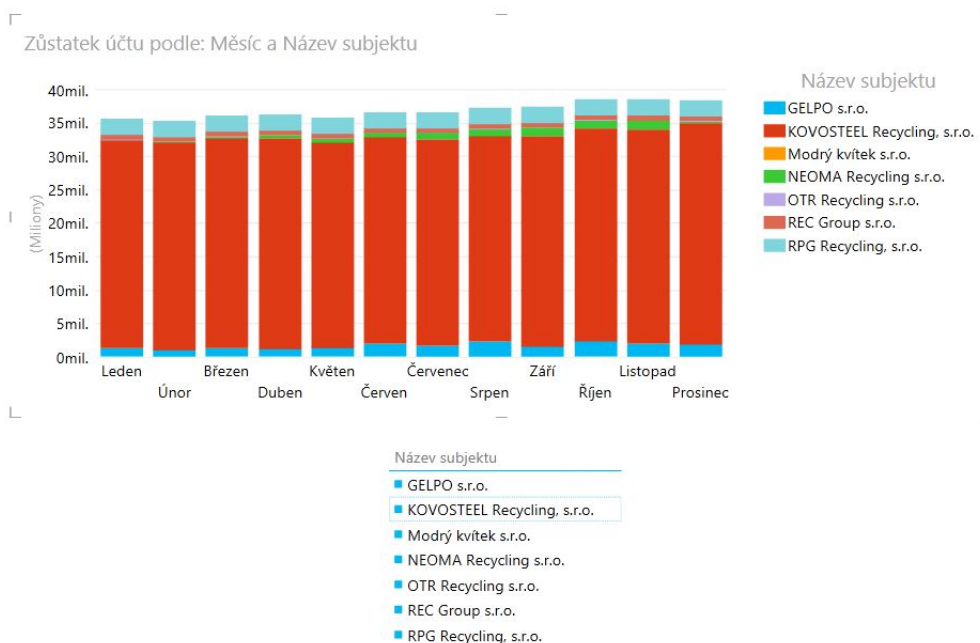
Pro zachování uživatelské příjemnosti byly názvy atributů neboli sloupců přejmenovány z hodnot vygenerovaných z OLAP kostky (například Dim Cas keDni HierarchyMesic) na srozumitelné hodnoty (například Měsíc).

7.7.2 Tvorba reportů

Na základě dat získaných z výše zmíněných MDX dotazů na datové kostky bylo možné začít vytvářet předdefinované reporty v komponentě *PowerView* pomocí tlačítka *Sestavy – PowerView* v ribbonu *Vložení*. Aby ribbon tuto volbu obsahoval, musela být komponenta nejdříve povolena ve správci doplňků Excelu. Po vložení sestavy PowerView jsou dostupné všechny vytvořené dotazy a lze z nich způsobem *Drag&Drop* volit atributy do různých prvků sestavy.

Prvním reportem je *Vývoj skladových zásob*, který pracuje s daty stavů účtů ke dni. Obsahuje skládaný sloupcový graf, který reprezentuje hodnoty zůstatků účtů skládaných podle jednotlivých kmenových firem. Údajem pro popis horizontální osy je atribut *Měsíc*. Za pomoci filtru na číslo účtu byly nastaveny všechny účty, které reprezentují stavy skladových zásob, tedy účty 112, 123, 132 a všechny jejich podřízené analytické účty. Takto vytvořený graf by ovšem obsahoval sumu stavů ke dni za jednotlivé měsíce, což je údaj nesmyslný pro jakoukoliv vypovídající hodnotu, proto byly dalším filtrem, tentokrát na údaj *Datum*, vybrány všechny poslední dny všech měsíců. Posledním krokem bylo zavedení seznamu subjektů pod grafem a nastavení tohoto seznamu průřezem (tzv. *Slicer*, které umožní rychlou filtraci firmy či skupiny firem, jejichž skladová data se mají vykreslit v grafu).

Vývoj skladových zásob holding

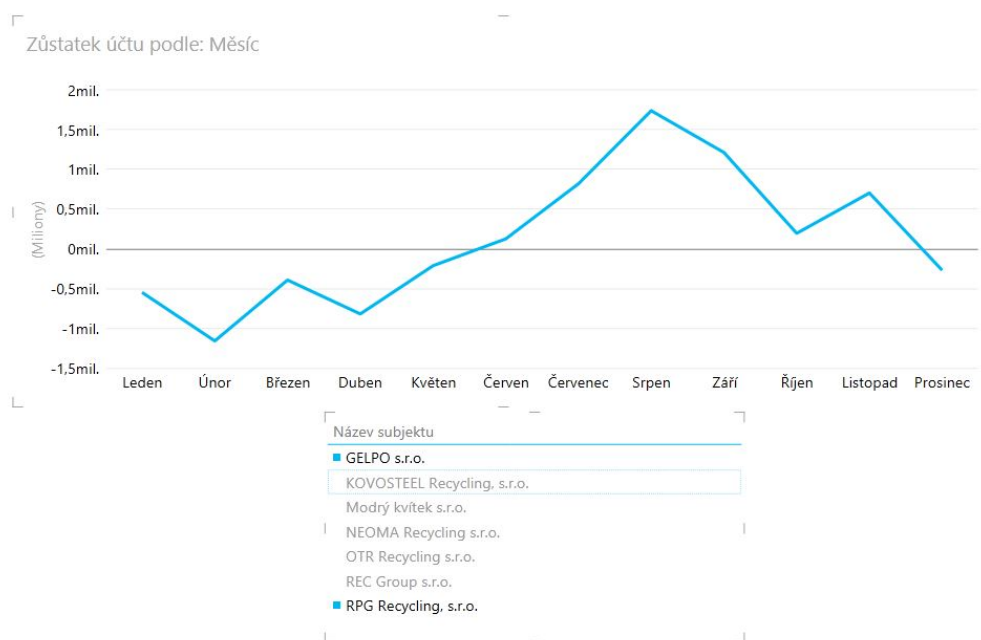


Obrázek 23: Report vývoje skladových zásob

Dalšími reporty, které jsou postaveny na stejné logice a stejném zdroji dat, jsou *Vývoj hospodářského výsledku*, *Stavy bankovních účtů* a *Stavy hotovostních pokladen*.

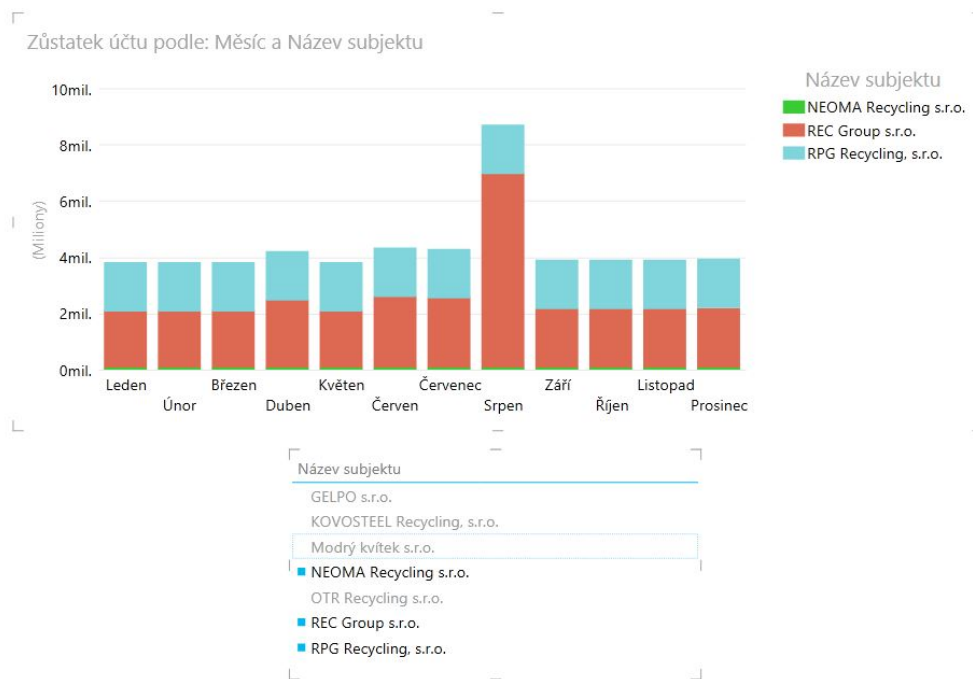
U vývoje výsledku hospodaření byl změněn typ grafu na spojnicový, který lépe vystihuje charakter informace o vývoji a změnách, a zároveň byla nastavena filtrace na uměle vytvořené účty s označením *VH*, které ukládají informace o výsledku hospodaření. Implementace tohoto výpočtu je popsána v kapitole Výpočet hospodářského výsledku. Stav bankovních účtů a pokladen si zanechaly sloupcový skládaný typ grafu a byla jim nastavena filtrace na účty poskytující data o bankách, těmi jsou konkrétně všechny analytické účty pod syntetickým účtem 221, a účty pokladen, kterými jsou analytické účty pod syntetickým účtem 211. U obou reportů byl stejně jako v předchozím případě nastaven průřez daty podle seznamu firem holdingu.

Vývoj hospodářské výsledku



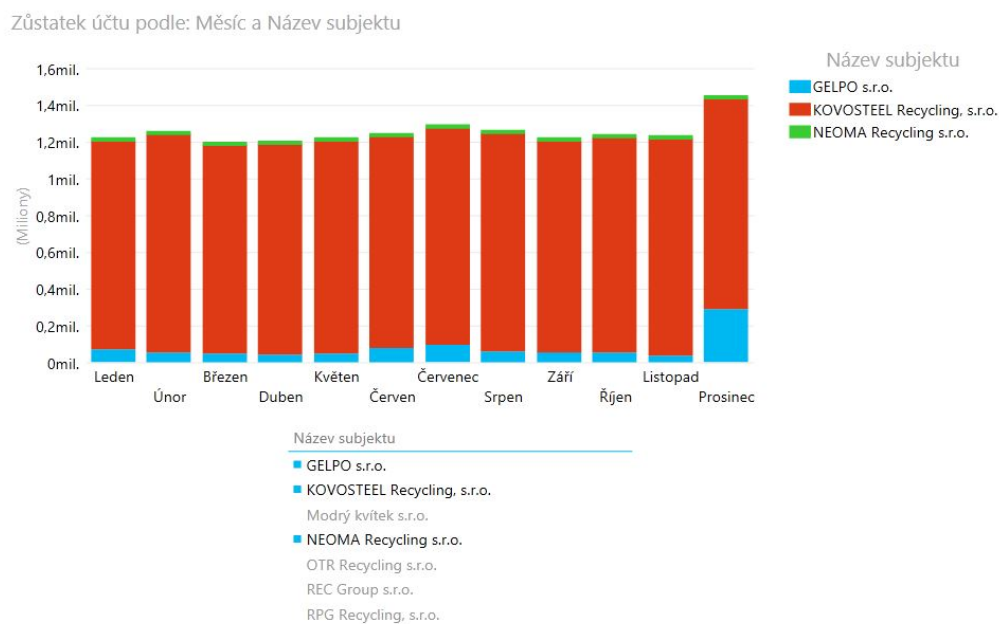
Obrázek 24: Report vývoje hospodářského výsledku

Stavy bankovních účtů



Obrázek 25: Report stavů bankovních účtů

Stavy hotovostních pokladen

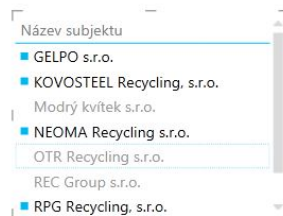


Obrázek 26: Report stavů pokladen

Report *Přehledy majetku* byl tvořen z dat, které poskytl MDX dotaz na faktovou tabulku koncových stavů účtů před uplatněním konsolidačních změn. Obsahuje dvě separátní tabulky, jedna poskytuje data o hodnotách majetku spolu s popisem, kterým je název účtu, druhá tabulka reprezentuje hodnoty odpisů a opravek spolu s názvem účtu. V přehledu hodnot majetku byl nastaven filtr na ty účty, které mají ve svém stavu na straně Má Dáti nenulovou hodnotu a paralelně byl nastaven stejný filtr v druhé tabulce na nenulové hodnoty na straně Dal. Opět byl i zde umístěn průřez dat podle seznamu firem v holdingu.

Přehledy majetku a odpisů

Název účtu	Hodnota majetku	Název účtu	Hodnota odpisů a opravek
Budovy, haly, stavby	132 656,00	Oprávký k jinému dlouhodobému...	154,69
Jiný dlouhodobý hmotný majetek	132 587,00	Opravky k ocenitelným právům	469 510,00
Ocenitelná práva	817 020,81	Oprávký k samostatným movitým...	10 550 542,27
Pořízení dlouhodobého majetku	2 875 936,00	Oprávký k softwaru	644 690,00
Pořízení dlouhodobého nehmotného majetku	183 290,00	Oprávký ke stavbám	13 998,00
Samostatné movité věci a soubory movitých věcí	41 893 908,69	Pořízení dlouhodobého majetku	2 550 589,00
Samostatné movité věci a soubory movitých věcí-...	2 112 488,39	Celkem	14 229 483,96
Samostatné movité věci odpisované 2-40tis.	17 827 708,00		
Software	1 004 889,10		
Celkem	66 980 483,99		



Obrázek 27: Report přehledu majetku

Nejsložitějším reportem z hlediska nastavování byl přehled údajů konsolidovaných stavů rozvahných účtů. Pracuje s daty získanými z dotazu na faktovou tabulku konsolidovaných stavů účtů. Obsahuje jednotlivé hodnoty potřebné pro vyplnění rozvahy ve zjednodušeném rozsahu. Každá hodnota zůstatků účtu je vložena formou jednoprvkové tabulky, kdy každá tabulka má nastaven jiný soubor filtrů na čísla účtů. Čísla účtů (trojmístné cifry) nebo čísla skupin (dvoumístné cifry) u následujícího přehledu se vždy rozumí také všechny jejich podřízené syntetické i analytické účty.

Aktiva

- Pohledávky za upsaný základní kapitál – 353
- Dlouhodobý nehmotný majetek – 01, 041, 051
- Dlouhodobý hmotný majetek – 02, 03, 042, 052, 097
- Dlouhodobý finanční majetek – 043, 053, 06
- Zásoby – 11, 12, 13, 15
- Pohledávky – 31, 351, 352, 354, 355, 358, 371, 374, 375, 376, 378, 388
- Krátkodobý finanční majetek – 251, 253, 254, 256, 257, 259
- Peněžní prostředky – 211, 213, 261, 221
- Časové rozlišení aktiv – 381, 382, 385

Pasiva

- Základní kapitál – 411, 419
- Kapitálové fondy – 412, 413, 414, 416, 417, 418
- Fondy ze zisku – 421, 423, 427
- Výsledek hospodaření minulých let – 426, 428, 429, 431
- Aktuální výsledek hospodaření – umělé účty VH
- Rezervy – 451, 453, 459
- Závazky – 365, 366, 367, 368, 372, 377, 379, 389, 461, 471, 472, 473, 475, 478, 479, 481, 231, 232, 241, 249, 321, 322, 324, 325, 331, 333
- Časové rozlišení pasiv – 383, 384

8 Diskuze a zhodnocení

8.1 Nedostatky a přednosti řešení

Hlavní předností implementace je výrazná časová úspora při každoročním sestavování konsolidované účetní závěrky, které dříve trvalo nepoměrně dlouho a které plně vytížilo minimálně 3 zaměstnance. Další nespornou výhodou je shromáždění všech účetních dat celého holdingu do jednoho zdroje a poskytnutí přístupu k těmto datům z jednoho nástroje. Před zavedením tohoto řešení museli pracovníci ekonomického oddělení složitě přistupovat k jednotlivým instancím informačního systému umístěných na různých serverech a odtud exportovat data do Excelu nebo vytvářet OLAP kostky z modulu QI manažer, které avšak poskytují pouze účetní data konkrétní firmy a to bez účetních transakcí v deníku. Nyní mají přístup ke všem datům z jednoho místa.

Hlavním nedostatkem jakéhokoliv řešení postaveného nad transakčními systémy je první článek řetězce zpracování dat – uživatel. Samotný fakt, že uživatel je schopen vyplňovat informace v nekonzistentním formátu, by nemusel být v případě této implementace fatálním problémem. Kritickým momentem se v tomto případě stává nesmyslné účtování transakcí. V praxi bylo zjištěno, že uživatelé systému jsou schopni například zaúčtovat náklady na stranu Dal nákladového účtu nebo na stranu Má Dáti účtu výnosového. Takové chyby mohou nést za následek mylné informace plynoucí z těchto dat.

Další nevýhodou zpracovaného řešení se může zdát nízká úroveň automatizace načítání dat do datového skladu. Jak již bylo řečeno, hlavním důvodem je především vysoká variabilita spuštění ETL procesů (nahrávání počátečních stavů pouze jednou za období, zpracování konsolidace až po uzavření období ve všech subjektech v holdingu). K tomuto faktu se přidává i problém popsany v předchozím odstavci. Účetní data mohou do výpočtu konsolidovaných stavů účtů vstupovat až po jejich individuální kontrole na chyby v zaúčtovaných vztazích a po zpracování a zaúčtování primárních přecenění. Proto se inkrementální načítání dat do datového skladu realizuje manuálně a tzv. *On demand* neboli na vyžádání hlavní ekonomky skupiny, která je za sestavení konsolidované účetní závěrky zodpovědná. Nereálnou situací není ani opakované spuštění etap konsolidace, neboť jak hlavní ekonomka sama říká, je sestavování konsolidované účetní závěrky „*přesné sčítání nepřesných čísel*“.

Diskutabilní nevýhodou je použití nástroje *Microsoft Excel* pro zpřístupnění datového skladu, především z důvodu, že data nahraná pomocí MDX dotazu z OLAP kostek jsou zkopírována do vnitřního uložště (tabulky) a odtud jsou poskytována pro reporty bez možnosti automatické aktualizace dat z kostek. Na druhou stranu jsou data díky komponentě *Power Pivot* lehce přístupná i nepřiliš zkušeným uživatelům a jednoduše vizualizovatelná pomocí grafů, tabulek a matic. Další výhodou využití Excelu je nezávislost na připojení k serveru, na kterém je kostka zveřejněna.

8.2 Zhodnocení

Ve výsledném řešení byly realizovány všechny požadavky kladené zadavatelem. Vytvořené reporty zobrazují požadované informace a data uložená v datovém skladu umožňují vytvářet široké spektrum dalších reportů a analýz. Díky vytvořeným datovým kostkám a zaškolení ekonomických pracovníků a managementu do způsobu ovládání komponenty *Power Pivot* jsou uživatelé schopni pracovat se získanými daty, analyzovat je a na jejich základě provádět rozhodnutí nebo vytvářet opatření.

Realizace návrhu a jeho implementace do prostředí skupiny *REC Group* tedy splnila požadavky managementu i cíle této práce. I přes nedostatky, které jsou zmíněny v předcházející kapitole, bylo řešení managementem firmy a ekonomickými pracovníky úspěšně přijato a nyní pomáhá při praktickém ekonomickém provozu celé skupiny.

Navrhování ETL procesů i samotného datového skladu bylo tvořeno speciálně pro skupinu *REC Group*, avšak s malými úpravami by výsledné řešení mohlo být aplikovatelné na jakýkoliv holding, který využívá ve své struktuře informační systém QI, a ve kterém mateřská společnost ovládá majoritní podíl svých dceřiných firem. Úpravami by musely projít především transformační procesy konsolidace účetních dat, jelikož její etapy musí být předepsány a schváleny auditorem.

8.3 Možná rozšíření řešení

Logickým budoucím rozšířením implementovaného BI by mohlo být zapracování dalších podnikových procesů skupiny jako jsou například moduly prodeje a nákupu. Zde by se data plnila z údajů o poskytnutých a přijatých plněních. S tím by souviselo zavedení dimenze produktů a zboží a rozšíření dimenze obchodních partnerů o další popisné atributy. V dimenzi obchodních partnerů by měla být zpřesněna hierarchie místa (například na vazbu sídlo – okres – kraj – stát). Dalším možným rozšířením by mohlo být zavedení přehledu přijatých a vydaných objednávek nebo zpracování modulu výroby.

8.4 Ekonomické zhodnocení

Jak již bylo zmíněno, výsledné řešení výrazně ušetřilo práci ekonomickým pracovníkům, kteří tak mají prostor pro plnění jiných úkolů. Jejich vytíženost úkoly, které se týkají sestavování konsolidované účetní závěrky klesla z řádů měsíců na jednotky dnů. Při původním postupu, kdy museli pracovníci ekonomického oddělení všechna data shromažďovat v Excelu a následně je ručně konsolidovat, trvalo sestavení účetní závěrky téměř dva měsíce. Původní řešení bylo také velmi náchylné na uživatelské chyby při operacích s daty v Excelu. Využitím řešení popsaného v této práci se snížila pracnost se sestavením konsolidované účetní závěrky na 3 pracovní dny jednoho pracovníka. Hlavním ekonomickým přínosem je tedy ušetření lidských zdrojů. Vzhledem k tomu, že je nástroj *Microsoft Excel* včetně celé sady *Office* distribuován na všechny počítače ve skupině formou služby *Office 365*, má každý pracovník

ekonomického oddělení přístup k vytvořeným kostkám bez nutnosti dalších investic managementu do jiných nástrojů. Serverové vybavení skupiny je pro zpracovávání účetních dat také dostačující a vzhledem k nízké frekvenci spouštění ETL procesů nedochází k výkonnostnímu omezení produkčních databází systémů QI.

Náklady na vytvoření návrhu a realizaci datového skladu byly časové vyčísleny na 14 člověkodní. Náklady ve finančním ohodnocení byly vyčísleny na 12000 Kč. Řešení bylo následně implementováno do produkčního prostředí skupiny v rámci smlouvy o maintenance informačního systému, které skupina paušálně na měsíční bázi platí implementátorovi systému, proto je výnos implementátora těžko vyjádřitelný.

9 Závěr

Cílem práce bylo vytvořit BI řešení, které umožní analýzu účetních dat skupiny REC group. Dosažení cíeu bylo rozpadeno na více dílčích milníků. V první řadě byl vytvořen datový sklad na databázovém serveru *MS SQL Server 2014*, identifikována zdrojová data informačního systému QI a definována externí data. Dále byly v prostředí *SQL Server Integration Services* implementovány ETL procesy, které umožňují datový sklad periodicky plnit daty. Vytvořené ETL procesy automatizují etapy úprav účetních dat pro sestavení konsolidované závěrky. V poslední řadě byly vytvořeny předdefinované reporty umožňující analýzu stavů účtů a hospodářského výsledku v prostředí doplňku *Power View* nástroje *Microsoft Excel*. Všechny dílčí cíle byly dosaženy.

V současné době je řešení využíváno ekonomickými pracovníky a managementem holdingu pro pravidelné měsíční analýzy a je využíváno pro sestavování konsolidované účetní závěrky za účetní období 2015. S vedením společnosti se aktuálně jedná o rozšíření možností datového skladu i na další ekonomické procesy skupiny.

10 Reference

- [Březinová, 2014] BŘEZINOVÁ, H. *Rozumíme účetní závěrce podnikatelů*. Praha: Wolters Kluwer, 2014, 224 s. ISBN 978-80-7478-640-2.
- [Ferrari, 2013] FERRARI, A. – RUSSO, M. *Microsoft Excel 2013: building data models with PowerPivot*. 1. vyd. Sebastopol: O'Reilly, 2013. 487 s. ISBN 978-0-73-567634-3.
- [Finanční zpravodaj, 2002] *Príloha 1 Čl.I (4) Opatření , kterým se stanoví postupy pro provedení konsolidace účetní závěrky podnikatelů, kteří účtují v podvojně účetní soustavě a jsou právníckými osobami Čj. 281/113 411/2001 ze dne 17. prosince 2001* [online]. c2011 [cit. 2011-12-29]. Dostupné z WWW: <http://www.sagit.cz/info/fz02005> .
- [Inmon, 2005] INMON, WILLIAM H. *Building the data warehouse*. 3rd ed. New York: J. Wiley, c2002. ISBN 0471081302..
- [Kimball, 2002] KIMBALL, R. – ROSS, M. *The data warehouse toolkit : the complete guide to dimensional modeling*. 2. vyd. New York: Wiley, 2002. 436 s. ISBN 978-0-471-20024-6.
- [Kimball, 2004] KIMBALL, R. *The Data Warehouse ETL Toolkit*. 1. vyd. Wiley, 2004. 528 s. ISBN 978-07-645-6757-5.
- [Lacko, 2003] LACKO, L. *Databáze: datové sklady, OLAP a dolování dat s příklady v Microsoft SQL Serveru a Oracle*. 1. vydání. Praha: Computer Press, 2003, 488 s. ISBN 04-710-8130-2.
- [Pour, 2012] POUR, J. – MARYŠKA, M. – NOVOTNÝ, O. *Business intelligence v podnikové praxi*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2012. 276 s. ISBN 978-80-7431-065-2.
- [QI, 2012] DC CONCEPT A.S. [online]. 2012 [cit. 2016-11-04]. Dostupné z: <http://www.qi.cz/o-nas/>.
- [QI, 2016] DC CONCEPT A.S. *Základní vlastnosti QI* [online]. 2012 [cit. 2016-11-04]. Dostupné z partnerského FTP.
- [REC Group s.r.o., 2015] REC GROUP S.R.O. *Konsolidovaná výroční zpráva 2014*. Staré Město u Uherského Hradiště. [online]. 2015 [cit. 2016-11-04]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl-detail?dokument=41323325&subjektId=586045&spis=716813>.
- [Sedláček, 2004] SEDLÁČEK, J. *Účetnictví akvizicí, fúzí a konsolidací*. Brno: Masarykova univerzita, Ekonomicko-správní fakulta, Katedra financí, 2004. ISBN 80-210-3489-0..

-
- [Thorntwaite, 2008] THORNTHWAITE, W. – ROSS, M. – KIMBALL, R. *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit*. New York, NY. USA: Wiley, 2008. 672 s. ISBN 978-0-47-0149-77-5.