

TECHNICKÁ UNIVERZITA V KOŠICIACH
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY

**ZDROJE DÁT, REPORTOVANIE A ANALÝZY VO
VIACÚROVŇOVÝCH RIADIACICH SYSTÉMOCH**

Diplomová práca

TECHNICKÁ UNIVERZITA V KOŠICIACH
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY

ZDROJE DÁT, REPORTOVANIE A ANALÝZY VO
VIACÚROVŇOVÝCH RIADIACICH SYSTÉMOCH

Diplomová práca

Študijný program: Kybernetika a informačno riadiace systémy
Študijný odbor: 9.2.7 Kybernetika
Školiace pracovisko: KKUI
Školiteľ: prof. Ing. Iveta Zolotová, CSc.
Konzultant: Ing. Michal Smoleň

Abstrakt v SJ

Cieľom tejto diplomovej práce bolo vytvoriť niekoľko reportov a analýz prostredníctvom rôznych softvérových prostriedkov na základe dát poskytnutých z reálneho výrobného procesu a tým ukázať ako by vyzeralo ich použitie. Teoretická časť sa zaoberá problematikou Business Intelligence (BI) a jej uplatnením na rôznych úrovniach riadenia v spoločnostiach. Praktická časť prezentuje jednotlivé riešenia od spoločnosti Oracle a IBM, v ktorých bolo vytvorených zopár reportov a analýz na základe požiadaviek ľudí z divízneho závodu Rúrovňa v spoločnosti U.S. Steel Košice.

Kľúčové slová

Business Inteligencia, reportovanie, IBM Cognos, Oracle

Abstrakt v AJ

The aim of this master thesis was to create several reports and analyzes. For these purposes was used data from the real manufacturing process. The theoretical part deals about Business Intelligence (BI) and its application in different companies. The practical part presents different software solutions from Oracle and IBM, which was used to create a few reports and analyzes based on the requirements of employers from division plant Rúrovňa (Pipe Plant) at U.S. Steel Kosice.

Kľúčové slová v AJ

Business Intelligence, reporting, IBM Cognos, Oracle

ZADANIE DIPLOMOVEJ PRÁCE

Študijný odbor: **9.2.7 Kybernetika**

Študijný program: **Kybernetika a informačno-riadiace systémy**

Názov práce:

Zdroje dát, reportovanie a analýzy vo viacúrovňových riadiacich systémoch

Data resources, reports and analysis in multilevel control systems

Študent: **Bc. Martin Miškuf**
Školiteľ: **prof. Ing. Iveta Zolotová, CSc.**
Školiace pracovisko: **Katedra kybernetiky a umelej inteligencie**
Konzultant práce: **Ing. Michal Smoleň**
Pracovisko konzultanta: **US Steel, Košice**

Pokyny na vypracovanie diplomovej práce:

1. Analyzovať súčasný stav zberu a ukladania dát, reportovania analýz v riadiacich systémoch na rôznych úrovniach riadenia z výskumného a aplikačného pohľadu, strojová, výrobná a business inteligencia.
2. Podat' prehľad o najnovších nástrojoch, frameworkoch, technológiách, napr. cloudoch.
3. Analyzovať možnosti vytvorenia demonštračnej aplikácie v laboratóriách katedry, príp. US Steel s využitím dostupných softvérových, hardvérových a sieťových komponentov.
4. Na základe výsledkov analýzy navrhnúť a realizovať demonštračnú aplikáciu, vyhodnotiť ju a navrhnúť ďalšie možnosti rozšírenia.
5. Vypracovať dokumentáciu podľa pokynov vedúcej práce (napr. hlavná časť 50-70 strán, prílohy – užívateľská a systémová príručka, DVD s textami, dokumentmi, obrázkami a softvérovými výstupmi aplikácie, tlačaná forma v nerozoberateľnej väzbe).

Jazyk, v ktorom sa práca vypracuje: slovenský

Termín pre odovzdanie práce: 02.05.2014

Dátum zadania diplomovej práce: 31.10.2013

prof. Ing. Peter Sinčák, CSc.
vedúci garantujúceho pracoviska



prof. Ing. Liberios Vokorokos, PhD.
dekan fakulty

Čestné vyhlásenie

Vyhlasujem, že som celú diplomovú prácu vypracoval samostatne s použitím uvedenej odbornej literatúry.

Košice, 2. máj 2014

.....

vlastnoručný podpis

Pod'akovanie

Táto diplomová práca je súčasťou projektu vysokoškoláci do praxe, preto by som sa chcel poďakovať pani profesorky Ivete Zolotovej za vedenie a vybavenie účasti v tomto projekte a tak isto veľká vďaka patrí aj konzultantovi zo spoločnosti U.S. Steel, procesnému manažérovi na úseku BSC, Michalovi Smoleňovi. Ďalej by som sa chcel poďakovať Petrovi Michalikovi a pani Gabriele Janočkovej z UVT (Ústavu Výpočtovej Techniky) za pomoc s Cognosom.

Predhovor

Žijeme v dobe, v ktorej informačné technológie prenikajú do všetkých sfér nášho života. To spôsobuje vznik veľkého množstva informácií, ktoré treba vedieť spracovať. Túto prácu som si vybral práve kvôli tomu, že k uskutočneniu správnych rozhodnutí sú potrebné správne informácie, v čo najkratšom čase.

Takto to funguje všade, v obyčajnom každodennom živote, ale aj v podnikoch na všetkých úrovniach riadenia. Niekedy bolo potrebné pre výber určitých informácií z veľkého množstva firemných dát podať požiadavku ľuďom pracujúcim s databázami, v ktorých boli tieto dáta uložené. Vyhotovenie takéhoto reportu mohlo trvať v niektorých prípadoch celé dni, preto začali vznikať postupy, ktoré sa snažili poskytnúť obyčajným používateľom nástroje, ktoré by im umožňovali bez znalosti databázového jazyka prístup k potrebným informáciám.

Oblasť BI patrí k veľmi rýchlo rozvíjajúcim sa oblastiam zo sféry informačných technológií. Pôvodne sa BI riešenia aplikovali na dáta ekonomické, obchodné a podobne. Postupom času však začali vznikať nápady tieto riešenia aplikovať aj na dáta z výroby a tak vznikla nová disciplína strojová alebo výrobná inteligencia.

Cieľom tejto práce bolo použiť niektoré softvérové riešenia z oblasti BI na dátach pochádzajúcich z reálneho výrobného procesu. Tieto dáta však boli modifikované a použité na tvorbu reportov podľa požiadaviek ľudí pracujúcich v divíznom závode Rúrovňa v spoločnosti U.S. Steel Košice..

Obsah

Zoznam obrázkov	9
Zoznam tabuliek	11
Zoznam symbolov a skratiek	12
Slovník termínov	13
Úvod	14
1 Formulácia úlohy	15
2 Organizácie a množstvo údajov	16
2.1 Dáta vs. Informácie	16
2.2 Štruktúra spoločností	17
2.3 Zdroje dát.....	19
2.4 Ukladanie dát z činnosti spoločnosti	20
2.5 Získavanie informácií z uložených údajov	22
3 Business Inteligencia	24
3.1 Proces premeny dát na informácie BI	25
3.2 Spôsoby prezentovania informácií	27
3.3 Postup implementácie BI do podniku.....	29
3.4 Výrobná Inteligencia	33
4 Nástroje BI.....	34
4.1 IBM Cognos	35
4.1.1 IBM Cognos Business Intelligence 10.2.....	36
4.1.2 Ako funguje IBM Cognos.....	38
4.2 Oracle	40
5 Analýza vytvorenia aplikácie	41
5.1 Divízny závod Rúrovňa	42
5.1.1 Materiálový tok na Rúrovni	43
5.1.2 Požiadavky používateľov	44
6 Zdrojové dáta a ich nahranie do databáz	45
6.1 Kontrola kvality	47
6.1.1 Dátový model.....	47
6.1.2 Popis použitých tabuliek	48
6.1.3 Nahranie dát do databázy Oracle	50

6.1.4	Nahrание dát do databázy MS SQL	51
6.2	Expedícia	52
6.2.1	Dátový model.....	52
6.2.2	Popis použitých tabuliek	53
6.2.3	Nahrание dát do databázy Oracle a MS SQL.....	55
6.3	Prestoje na linkách.....	56
6.3.1	Dátový model.....	56
6.3.2	Popis použitých tabuliek	57
6.3.3	Nahrание dát do databázy Oracle a MS SQL.....	58
7	Zostavenie multidimenzionálnych kociek.....	59
7.1	Použitie Oracle	60
7.2	Použitie IBM Cognos	61
8	Zhotovenie reportov a analýz.....	63
8.1	Tvorba reportov a analýz použitím Oracle.....	66
8.1.1	Výsledky práce s AWM.....	67
8.1.2	Výsledky práce s Oracle BI Spreadsheet Add-In	69
8.2	Tvorba reportov a analýz použitím IBM Cognos.....	70
8.2.1	Výsledky práce s Report Studiom.....	73
8.2.2	Výsledky práce s Analysis Studiom	75
9	Zhodnotenie	77
10	Zhrnutie	78
11	Záver.....	79
	Zoznam použitej literatúry	80
	Prílohy.....	82

Zoznam obrázkov

Obr. 1	Vzťah dát, informácií a znalostí [1].....	16
Obr. 2	5 úrovňový model od spoločnosti Rockwell [2].....	17
Obr. 3	Príklady informačných systémov.....	19
Obr. 4	Prieskum plánov investícií na rok 2013 [5].....	20
Obr. 5	Manuálne získavanie informácií z dát.....	22
Obr. 6	Automatizované získavanie informácií z dát.....	23
Obr. 7	Proces vytvorenia dátového skladu.....	25
Obr. 8	Proces vytvorenia reportov z dátového skladu.....	26
Obr. 9	Ukážka ako môžu vyzerat' výstupy z BI.....	27
Obr. 10	Postup implementácie BI do podniku.....	29
Obr. 11	Logo spoločnosti IBM spolu s logom Cognosu.....	35
Obr. 12	Jednotlivé časti IBM Cognos BI [18].....	38
Obr. 13	Logo spoločnosti Oracle [19].....	40
Obr. 14	Architektúra použitého riešenia.....	41
Obr. 15	Odlievanie brám, ich zohriatie a valcovanie a divízny závod Rúrovňa.....	42
Obr. 16	Rúrovňa v spoločnosti U.S. Steel Košice.....	42
Obr. 17	Materiálový tok na rúrovni.....	43
Obr. 18	Zdrojové dáta vo forme Excelovských tabuliek.....	45
Obr. 19	Ukážka kódovania rúr.....	45
Obr. 20	Dátový model pre dáta z kontroly kvality.....	47
Obr. 21	Dátový model kontroly kvality v Oracle DataModeler.....	50
Obr. 22	Dátový model kontroly kvality v Microsoft SQL Management Studio.....	51
Obr. 23	Skript pre nahratie dát do MS SQL.....	51
Obr. 24	Dátový model pre dáta z expedície.....	52
Obr. 25	Dátový model expedície v Oracle DataModeler.....	55
Obr. 26	Dátový model expedície v Microsoft SQL Management Studio.....	55
Obr. 27	Dátový model pre dáta z údajov o prestojoch liniek.....	56
Obr. 28	Dátový model prestojov v Oracle DataModeler.....	58
Obr. 29	Dátový model prestojov v Microsoft SQL Management Studio.....	58
Obr. 30	Ukážka dimenzií a kociek v Oracle AWM.....	60
Obr. 31	Ukážka dátového zdroja v Cognos Frameworku.....	61
Obr. 32	Ukážka dimenzií, hierarchií v kocke v Cognos Transformer.....	62
Obr. 33	Vzorové reporty z divízneho závodu Rúrovňa.....	65

Obr. 34	Ukážka analýzy v AWM od spoločnosti Oracle.....	66
Obr. 35	Ukážka použitia kocky z AWM v Excely prostredníctvom doplnku Oracle BI.....	66
Obr. 36	Analýza č. 1 – Zobrazenie kocky v AWM	67
Obr. 37	Analýza č. 2 – Zobrazenie kocky v AWM	68
Obr. 38	Analýza č. 3 - Report vytvorený v Oracle BI Spreadsheet Add-In	69
Obr. 39	Ukážka hlavnej stránky Cognosu od IBM obsahujúcej rôzne nástroje	70
Obr. 40	Ukážka reportu vo forme HTML z Report Studia.....	71
Obr. 41	Ukážka analýzy dát z kocky v Analysis Studiu.....	71
Obr. 42	Ukážka rôznych foriem reportov a analýz v IBM Cognos	72
Obr. 43	Analýza č. 4 - PDF report z Report Studia	73
Obr. 44	Analýza č. 4 - HTML report z Report Studia	74
Obr. 45	Analýza č. 5 - HTML report z Report Studia	74
Obr. 46	Analýza č. 6 – Analýza použitím Analysis Studia.....	75
Obr. 47	Analýza č. 7 – Analýza použitím Analysis Studia.....	76

Zoznam tabuliek

Tab. 1	Popis použitých tabuliek v dátovom modeli kontroly kvality	48
Tab. 2	Popis použitých tabuliek v dátovom modeli expedície.....	53
Tab. 3	Popis použitých tabuliek v dátovom modeli prestojov	57
Tab. 4	Všetky použité dimenzie a ich hierarchie	59

Zoznam symbolov a skratiek

BI	B usiness I ntelligence
DB	Databáza
DW	D ata W arehouse
CAD	C omputer A ided D esign
CAE	C omputer A ided E ngineering
CAM	C omputer A ided M anufacturing
CAP	C omputer A ided P lanning
CAQ	C omputer A ided Q uality
CIM	C omputer I ntegrated M anufacturing
CRM	C ustomer R elationship M anagement, Manažérstvo vzťahov so zákazníkmi
DDS	D ecision S upport S ystems
EMI	E nterprise M anufacturing I ntelligence
ETL	E xtract, T ransform, L oad
FEI	F akulta E lektrotechniky a I nformatiky
FK	F oreign K ey, Cudzí kľuč
HW	H ardware, Hardvér
IBM	I nternational B usiness M achines Corporation, jedna z popredných svetových spoločností podnikajúcich v odbore informačných technológií.
IT	I nformačné T echnológie
KKUI	K atedra K ybernetiky a U melej I nteligenencie
KPI	K ey P erformance I ndicator
MIS	M anažérske I nformačné S ystémy
OEE	O verall E quipment E ffectiveness
OLAP	O nline A nalytical P rocessing
PC	P ersonal C omputer, osobný počítač
PK	P rimary K ey, Primárny kľuč
SW	S oftware, Softvér
TUKE	T echnická U niverzita v K ošiciach

Slovník termínov

Business Intelligence (BI) je skupina teórií, metodológií, architektúr a technológií, premieňajúcich dáta do zmysluplných a užitočných informácií pre obchodné účely. BI zvládne spracovať obrovské množstvo neštruktúrovaných dát s cieľom pomôcť pri rozhodovaní.

Reportovanie je zobrazovanie informácií z údajov uložených v prevádzkových systémoch spoločnosti. Táto činnosť sa môže diať manuálne alebo automaticky, napríklad prostredníctvom BI.

Data warehouse, v slovenčine dátový sklad, je technológia ktorá zjednotí dáta zo všetkých zdrojov v organizácii. Tento systém v pravidelných intervaloch zhromažďuje údaje z rôznych interných a externých zdrojov. Slúži ako databanka pre ďalšie systémy riadenia.

Úvod

Informačné technológie čoraz viac prenikajú do všetkých sfér nášho života. To prirodzene spôsobuje vznik veľkého množstva informácií, ktoré treba vedieť spracovať. Mnohé firmy si uvedomujú, že práve informácie majú najväčšiu hodnotu, pokiaľ sa dostanú k správnym ľuďom v správnom čase.

V minulosti bolo potrebné pre výber určitých informácií z veľkého množstva dát podať požiadavku ľuďom pracujúcim s databázami, v ktorých boli tieto dáta uložené. Vyhodenie takéhoto reportu mohlo trvať v niektorých prípadoch celé dni, preto začali vznikať postupy, ktoré sa snažili poskytnúť obyčajným používateľom nástroje, ktoré by im umožňovali bez znalosti databázového jazyka prístup k potrebným informáciám. To sa považuje aj za základnú úlohu BI, do ktorej patri aj softvérový balík Cognos od firmy IBM a rôzne softvérové prostriedky od spoločnosti Oracle.

Táto problematika je aktuálna preto som sa rozhodol ňou v tejto práci zaoberať. Diplomová práca je súčasťou projektu vysokoškolská do praxe, ktorý umožnil teoretické vedomosti získané počas predchádzajúcich štyroch rokov štúdia prepojiť s problémami z praxe, vyskytujúcich sa vo veľkých spoločnostiach.

V teoretickej časti sa nachádza základná teória spájajúca sa s BI. Táto časť postupne vysvetľuje rozdiel medzi dátami a informáciami, štruktúru podniku a zdroje dát, spôsoby ukladania dát a spôsoby získavania informácií z týchto dát. V ďalšej kapitole sú prezentované základné pojmy z oblasti BI a podaný popis niektorých softvérových riešení. Práca pokračuje prehľadom o najnovších nástrojoch a technológiách používaných v oblasti BI.

Úlohou tejto práce bolo použiť dostupné softvérové prostriedky na zostavenie vzorových reportov z reálnych dát pochádzajúcich z divízneho závodu Rúrovňa zo spoločnosti U.S. Steel v Košiciach. Tieto reporty boli vyhotovené v Cognose od spoločnosti IBM a v balíku BI softvéru od spoločnosti Oracle. Výsledky prezentované v praktickej časti tejto práce sú porovnané s reportmi pochádzajúcimi z informačného systému Gemini, používanom v úrovni v roku 2014.

1 Formulácia úlohy

Zadaním tejto práce bolo vyhotoviť zopár reportov. Na tieto účely boli použité dostupné technológie a to softvérové riešenia od spoločnosti IBM (Cognos) a Oracle. Tieto reporty boli zhotovené z modifikovaných dát pochádzajúcich z reálneho výrobného procesu zo spoločnosti U.S. Steel v Košiciach.

Táto práca pozostáva z teoretickej časti v ktorej sa nachádza:

- Analýza súčasného stavu zberu a ukladania dát, reportovania v riadiacich systémoch na rôznych úrovniach riadenia.
- Prehľad o najnovších nástrojoch a technológiách používaných v oblasti Business Intelligence.
- Analýza vytvorenia demonštračnej aplikácie v laboratóriách katedry s použitím dát zo spoločnosti U.S. Steel s využitím dostupných softvérových, hardvérových a sieťových komponentov.

V praktickej časti sa nachádza:

- Na základe výsledkov analýzy bola navrhnutá a realizovaná demonštračná aplikácia, tá bola vyhodnotená a boli navrhnuté ďalšie možnosti jej rozšírenia.

Diplomová práca pozostáva z 81 strán. Súčasťou tejto práce je aj dokumentácia, podľa pokynov vedúcej práce, používateľská a systémová príručka v ktorých je popísaný postup inštalácie a konfigurácie softvérových prostriedkov a aj návod na obsluhu takto vytvorenej aplikácie.

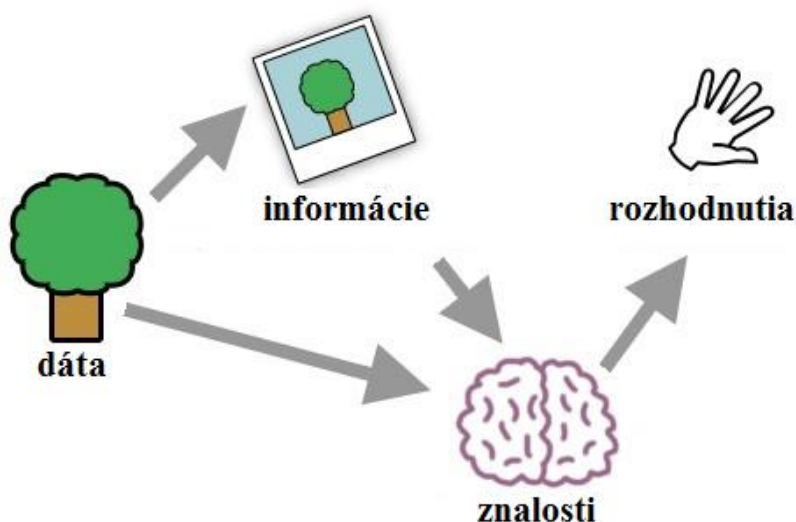
2 Organizácie a množstvo údajov

Informačné systémy sa nachádzajú vo väčšine spoločnosti a bez nich si ich fungovanie je možné iba ťažko predstaviť. Ak chcú spoločnosti získať rôzne certifikáty, musia viesť záznamy o každej činnosti a to spôsobuje exponenciálny nárast dát. V prípade veľkých podnikov sa môže jednať o Terabajty. Denne sa v takýchto systémoch spracúvajú milióny transakcií, záznamov o klientoch, pohyby na sklade a pribúdajú dáta z externých zdrojov.

2.1 Dáta vs. Informácie

Vo svojich systémoch spoločnosti uchovávajú veľké množstvá dát ako objednávky, cenníky, faktúry, zásoby, zoznamy klientov, pohyby na účtoch a ďalšie údaje. Tieto dáta sú uložené vo forme miliónov riadkov v databázových systémoch, ktoré umožňujú ľahkú prácu s týmito údajmi.

Z týchto dát je možné zistiť radu zásadných informácií pre správne fungovanie spoločnosti. Napríklad plnenie plánov, ukazatele výkonnosti podniku, ukazatele ziskovosti produktov či klientov ... Pre väčšinu používateľov je tieto informácie takmer nemožné získať z podnikových databázových úložísk.



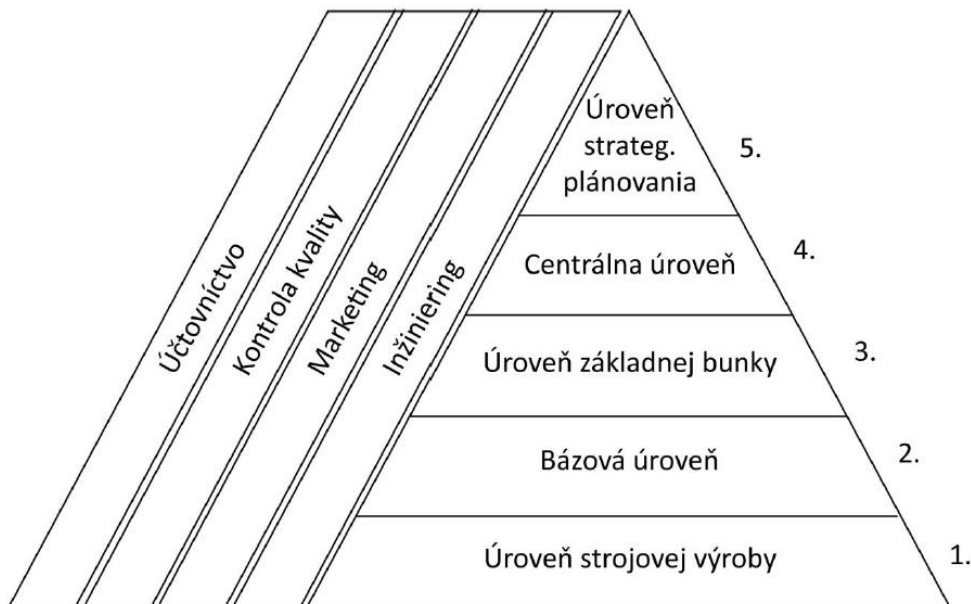
Obr. 1 Vzťah dát, informácií a znalostí [1]

Dáta reprezentujú fakty o svete. Tieto dáta vnímame pomocou zmyslov, senzorov ... a ukladáme ich napríklad do databáz. Informácie nám dovoľujú rozšíriť naše znalosti. Sú to formátované, filtrované a sumarizované dáta. Znalosti zahŕňajú všetko čo vieme, ako keby to bola nejaká mapa postavená vo vnútri našich mozgov. Na základe tejto „mapy“ neskôr uskutočňujeme naše rozhodnutia. [1]

2.2 Štruktúra spoločností

Každá spoločnosť sa skladá z viacerých celkov, ktoré medzi sebou spolupracujú a ich cieľom je dosiahnuť čo najväčší zisk. Z hľadiska tejto práce sú zaujímavé spoločnosti, ktoré produkujú výrobky určitého typu. Na výrobe, respektíve montáži týchto výrobkov sa podieľajú určité stroje. Tieto stroje získavajú informácie o tom čo sa má vyrábať z vyšších vrstiev, v ktorých sa nachádzajú všetky objednávky a plány respektíve stratégie podniku.

Túto ideu začali rozpracovávať v 60-tych rokoch. Postupom času sa princíp distribuovaných systémov stále zdokonaľoval a teraz sa prezentuje rôznymi modelmi. Ich podstata je rovnaká, niektoré len združujú viac častí do rovnakej vrstvy.



Obr. 2 5 úrovňový model od spoločnosti Rockwell [2]

Na predchádzajúcom obrázku je zobrazený 5 úrovňový model, ktorý pokrýva všetky činnosti vo výrobnom podniku.

- **Úroveň strojovej výroby** tvorí základné rozhranie s výrobou a zahŕňa rôzne systémy riadenia technologických procesov. [2]
- **Bázová úroveň** zahŕňa dispečerskú úroveň, používajúcu supervízne riadenie alebo riadenie na úrovni modelu. V tejto časti sú aj všetky programovateľné riadiace automaty, ktoré riadia určitý technologický proces. [2]

- **Úroveň základnej bunky**, základná bunka je základná jednotka, ktorá je schopná výrobných činností. Môže sa jednať o prevádzku alebo závod. Základná bunka zabezpečuje organizáciu výroby na úrovni prevádzky. [2]
- **Centrálne úrovne** získava informácie od obchodníkov vo forme objednávok ako aj z úrovne strategického plánovania. Centrálna úroveň popri tom rieši časový harmonogram výroby a to na základe požiadaviek o množstve a sortimente výrobkov. [2]
- **Úroveň strategického plánovania**, v ktorej sa prijímajú informácie z podporných útvarov ako je inžiniering, marketing, systém kvality, ekonomické údaje. Na základe týchto vstupov sa robia analýzy a alternatívne návrhy výroby zahrňujúce všetky časti vrátane obchodu, servisu, výroby, organizácie obchodu, organizácie výroby. [2]
- **Inžiniering** obsahuje celkovú predvýrobnú prípravu v podmienkach strojárskych alebo elektrotechnických výroby, sú to systémy CAD, CAP, CAE, optimalizácia a plánovanie výroby. [2]
- **Marketing** je útvar, ktorý má zabezpečiť aký výrobný sortiment sa má vyrábať, určuje kapacitu výroby pre jednotlivé typy výrobkov. [2]
- **Kontrola kvality** zabezpečuje sledovanie kvality a to na úrovni výroby a skladov, obyčajne meraním vybraných množstiev. [2]
- **Účtovníctvo** zabezpečuje komplexnú účtovno-ekonomickú agendu podniku ako sú mzdy, personalistika, dane, objednávky, faktúry. [2]

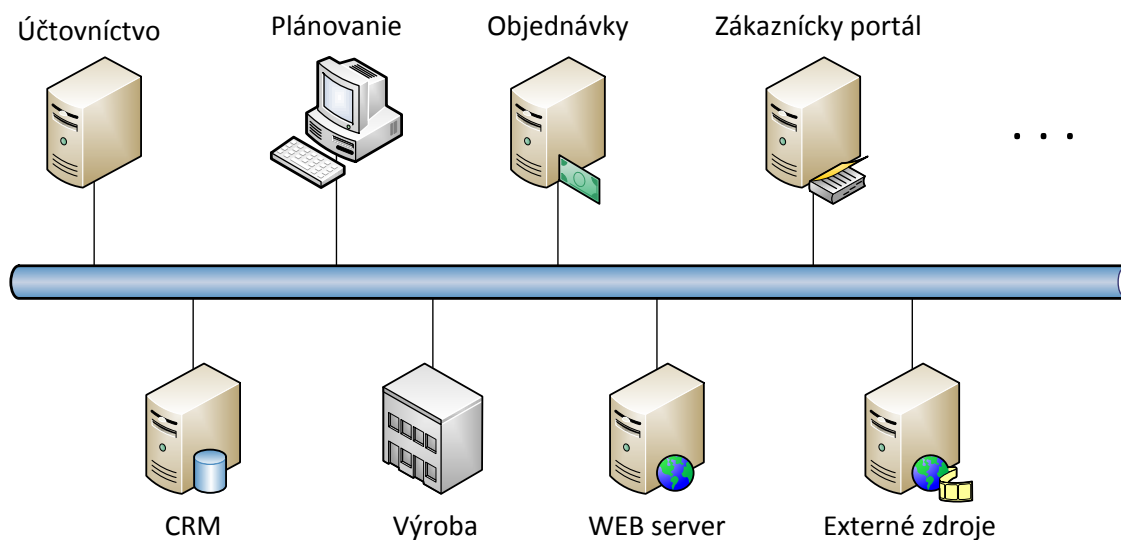
Z týchto osobitných častí ktoré tvoria podnik pochádza veľké množstvo údajov. Množstvo dát postupne od najnižších vrstiev klesá, ale pritom rastie ich dôležitosť. Výrobné linky na tých najnižších vrstvách často krát monitorujú svoj stav niekoľko krát za sekundu, pričom jedna veľká objednávka môže prísť raz za deň. Preto je potrebné uvedomiť si, komu a aké informácie budú poskytované. Vedúcemu prevádzky postačia informácie o prestojoch liniek, ale ľuďom z obchodného oddelenia tieto informácie budú nanič. Pre nich sú zaujímavé informácie ohľadom stavu výroby, plnenia plánov ...

2.3 Zdroje dát

V závislosti na veľkosti spoločnosti, diverzifikácie jej činnosti, IT stratégií sa počet informačných systémov slúžiacich ako zdroje informácií môže pohybovať v rozmedzí desiatok či stoviek. Okrem interných informačných systémov je možné cenné dáta získavať aj z externých zdrojov, napríklad z internetu. Takto získané množstvo dát, aby pokrylo kompletné potreby pre riadenie spoločnosti, sa môže pohybovať od stoviek Megabajtov po desiatky Terabajtov, v desiatkach zdrojových tabuliek uložených v rôznych dátových úložiskách.

Malé spoločnosti najčastejšie disponujú jedným informačným systémom, ktorý zoskupuje všetky funkcie. Informačné potreby takýchto spoločnosti, v tomto prípade môže pokryť štandardný reporting, ktorý už daný systém poskytuje.

V stredných a veľkých spoločnostiach sa s rastúcou zložitou výrobou objavuje omnoho viac systémov, ktoré obsahujú potenciálne zaujímavé informácie. Informácie pochádzajú od jednotlivých výrobných zariadení, až po najvyššie ekonomické a plánovacie úrovne v podniku. Množstvo informácií postupne od tej najnižšej strojovej vrstvy, ku tým vyšším vrstvám klesá, ale pri tom rastie ich dôležitosť.



Obr. 3 Príklady informačných systémov

Na predchádzajúcom obrázku je možné vidieť príklady najčastejšie používaných informačných systémov. Týchto systémov je v podnikoch omnoho viac a medzi ne patria napríklad: účtovné systémy, aplikácie pre plánovanie, objednávkové systémy, CRM systémy, systémy pre riadenie výroby, zákaznicke portály, aplikácie pre analýzu rizík, web servery, skladové systémy, logistické systémy, externé zdroje informácií ...

2.4 Ukladanie dát z činnosti spoločnosti

Väčšina veľkých spoločnosti ukladá všetky údaje, ktoré pri svojej činnosti používajú a je len otázkou času kedy aj menšie spoločnosti budú musieť ukladať všetkú svoju vnútropodnikovú a mimopodnikovú komunikáciu, spolu s rôznymi inými dokumentmi, prezentáciami, videami, nahrávkami ... Na základe rôznych analýz vyplýva, že približne 30 percent spoločností, ktoré prídu o svoje dáta neprežijú a ďalších 30 percent zanikne do dvoch rokov. [3]

Táto situácia je výsledkom rôznych vládnych ustanovení, respektíve podmienkami udelenia určitých certifikátov kvality a podobne, kedy spoločnosti musia archivovať niektoré údaje aj niekoľko rokov. Viacero organizácií už dnes ukladá len svoju emailovú komunikáciu päť a viac rokov. Často krát sa údaje zálohujú aj kvôli rôznym vírusom a iným hrozbám ktoré môžu napadnúť hociktorý počítač vo firemnej sieti.

Mnoho spoločností si tieto skutočnosti uvedomujú. Dôkazom toho je aj to, že ich výdaje na ukladanie dát predstavujú približne polovicu všetkých výdajov na IT. Tieto peniaze určené na IT prúdia hlavne do technológii na ukladanie dát, výpočtovú techniku a komunikačné siete. [4]

V roku 2013 uskutočnila redakcia Inforware v spolupráci s ďalšími spoločnosťami prieskum zameraný na nákup a investície do nových technológii v organizáciách. Výsledky časti z toho prieskumu sú zobrazené na nasledujúcom obrázku. Na ňom je možné si všimnúť, že vo väčšine spoločností sa v nasledujúcom roku najväčšie investície plánujú vynaložiť práve na databázy. [5]

10 najdôležitejších IT technológii/oblastí, do ktorých plánuje organizácia investovať v roku 2013	
Databázy	8,2%
Mobilné technológie	7,8%
Bezpečnostné technológie	7,6%
Cloud computing	6,5%
Zálohovanie a archivácia	6,0%
Nový hardvér	5,1%
Virtualizácia	4,9%
Elektronický obchod	4,9%
CRM	4,0%
Optimalizácia toku informácií vo firme	3,8%
Iné	41,2%

Obr. 4 Prieskum plánov investícií na rok 2013 [5]

Pojem zálohovanie sa často zamieňa s archiváciou. O zálohovaní hovoríme, ak sa ukladajú kritické dáta, ktoré musia byť v prípade potreby okamžite dostupné a však archivácia znamená uložiť rôzne menej používané dáta kvôli určitej pravdepodobnosti, že ich bude spoločnosť v budúcnosti potrebovať. [6]

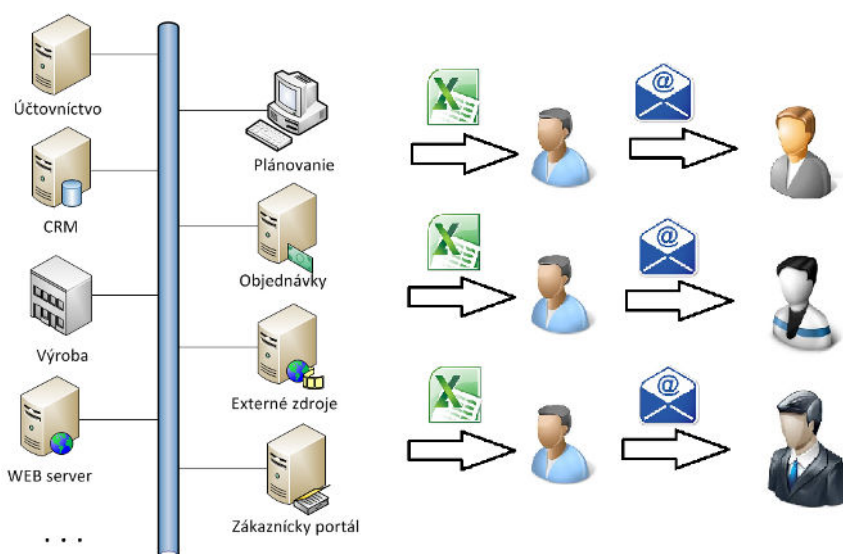
V spoločnostiach sa vyprodukuje veľké množstvo dát a tento trend sa bude nasledujúce roky iba zväčšovať. Všeobecne sa dá povedať, že neexistuje jedno riešenie ukladania dát, ale existujú základné metódy a ich prispôbením sa získava ideálne riešenie pre daný prípad. Jedným zo spôsobov dosiahnutia vysokej dostupnosti a ochrany dát je ich redundancia. V podstate sa jedná o niekoľko násobné uloženie. Medzi hlavné typy takéhoto ukladania dát patrí: [7]

- **Replikácia**, v ktorej ide o zapisovanie dát na dva alebo viacero úložísk súčasne, vtedy sa jedná o synchronnú replikáciu, ak z jedného úložiska vytvárame obraz, vtedy hovoríme o asynchrónnej replikácii. Takéto viacnásobné ukladanie so sebou prináša vyššie náklady. [7]
- **Deduplikácia** je ukladanie smerníkov na dáta, ktoré nie sú jedinečné. To znamená ak do úložiska prídu dáta zo zdroja a po spracovanie deduplikačným enginom boli označené ako jedinečné, tak sa uložia, ak jedinečné nie sú, použije sa len smerník odkazujúci na miesto v pamäti s rovnakou hodnotou. Týmto sa dá dosiahnuť dobrý pomer uložených dát ktorý samozrejme kolíše v závislosti od typu aplikácie. [7]
- **Thin Provisioning** je metóda pri ktorej sa systémom prezentuje väčší diskový priestor ako je fyzicky k dispozícii. Tento priestor sa úložiskom uvoľní ak ho systém potrebuje použiť. [7]
- **Automatický storage tiering**, ktorý funguje na princípe distribúcie dát na základe dôležitosti a požiadavky na rýchlosť prístupu. Tieto dáta je následne možné rozdeliť na rôzne typy diskov v týchto dátových úložiskách, ako napríklad SATA, SSD ... [7]
- **Zálohovanie** rieši jeden z problémov, ktorý trápi ľudí z oblasti uchovávania informácií už dlhé desaťročia. Často krát sa stane, že niektorý z užívateľov, prípadne správcov omylom zmaže alebo prepíše niektoré údaje, v takom prípade pomôže len záloha systémy, ktorá sa robí v pravidelných intervaloch. Môže sa jednať o mesiace, kvartály, polroky alebo každý rok. [7]

2.5 Získavanie informácií z uložených údajov

Každá spoločnosť hromadí dáta za nejakým účelom. Ako bolo spomenuté, takéto uchovávanie dát stojí nemalé finančné prostriedky, preto sa od neho očakáva, že prinesie nejaký zisk, či už vo forme podkladov, ktoré môžu slúžiť pre rozhodovanie alebo historické údaje, ktoré slúžia v prípade reklamácií ...

V spoločnostiach ktoré nemajú aplikované riešenia umožňujúce automatizované distribuovanie reportov sa takáto práca robí manuálne alebo poloautomaticky. Pri tom sa používajú väčšinou tabuľkové procesory ako Microsoft Excel, kde poverení užívatelia vytvárajú reporty a následne ich distribuujú koncovým používateľom.



Obr. 5 Manuálne získavanie informácií z dát

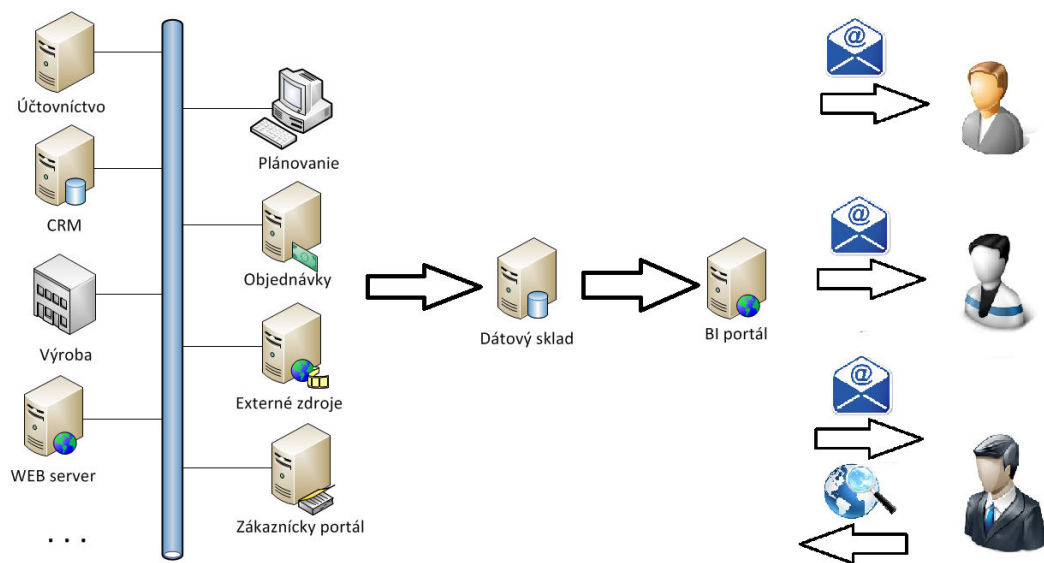
Na predchádzajúcom obrázku je zobrazený princíp manuálneho reportovania. Takýto druh reportovania je najrozšírenejší v malých a stredných firmách a je náročný na ľudské zdroje, kde používatelia strávia mnoho času výberom, spracovaním a formátovaním údajov do formy tabuliek a grafov.

Pri takomto získavaní dát zamestnanci vytvárajú reporty, s pomocou IT zamestnancov získajú požadované dáta z produkčných databáz. Tieto dáta následne konsolidujú a vytvárajú požadované zostavy, ktoré sú elektronicky odosielané koncovým používateľom. Dá sa povedať že takýto proces prebieha na každom oddelení samostatne a nie je nijako riadený a kontrolovaný medzi oddeleniami.

Medzi výhody takéhoto spojovania dát patrí vysoká flexibilita, ktorá v prípade chýb v dátach dokáže tieto nezrovnalosti odstrániť. Takéto reportovanie sa dá vykonávať pri minimálnych zmenách softvérového a hardvérového vybavenia. Naopak

nevýhodou môže byť vysoká pracovnosť, náchylnosť k chybám keďže reporty vytvárajú ľudia a tak do tohto procesu vstupuje ľudský faktor, ďalej to so sebou prináša problémy so zabezpečením a distribúcia pomocou emailov podstatne zaťažuje firemnú sieť.

Ďalším spôsobom je automatizované získavanie informácií z dát. Business Intelligence (BI), tento proces do značnej miery automatizuje. Dáta sú spracovávané pomocou pred pripravených procedúr a konsolidované do centrálného úložiska. Tam sú pripravené vo forme, z ktorej sa ľahko tvoria reporty a tak užívatelia sa môžu zamerať na vytváranie im vyhovujúcich reportov.



Obr. 6 Automatizované získavanie informácií z dát

Tento spôsob získavania informácií je charakteristický tým, že dáta zo všetkých systémov sú konsolidované do jedného centrálného úložiska, nazývajúcom sa aj dátový sklad. Automaticky generované reporty sú prístupné na BI portáli, odkiaľ si ich užívatelia môžu prezerať a takisto tvoriť vlastné zostavy.

Prenesenie dát do dátového skladu sa deje najčastejšie v noci. Následne po ich spracovaní sú reporty okamžite dostupné používateľom. Tieto reporty sú k dispozícii pre vybraných používateľov alebo BI portál im dovoľí prácu na vlastných analýzach, z dát v dátovom sklade.

Medzi výhody patrí nízka náročnosť na ľudské zdroje a tým pádom menšia náchylnosť k chybám. BI portál so sebou prináša automatickú distribúciu reportov a vyššiu úroveň zabezpečenia. Nevýhodou takéhoto riešenia môže byť nižšia flexibilita a vyššie náklady na technickú infraštruktúru.

3 Business Inteligencia

Business Intelligence (BI) je skupina teórií, metodológií, architektúr a technológií, premieňajúcich dáta do zmysluplných a užitočných informácií pre obchodné účely. BI zvládne spracovať obrovské množstvo neštruktúrovaných dát, s cieľom pomôcť pri rozhodovaní. Správne rozhodnutia uskutočnené aj pomocou nástrojov BI môžu priniesť konkurenčnú výhodu na trhu a dlhodobú stabilitu. [8]

Jednou z hlavných úloh BI je podpora rozhodovania a plánovania na základe reportov a ďalších výstupov, ktoré slúžia na analýzy. Dá sa povedať, že sada BI prostriedkov patrí do skupiny systémov na podporu rozhodovania označovanej aj skratkou DDS (Decision Support Systems).

Existuje mnoho definícií čo je to BI, v skutočnosti sa jedna približne o to isté, len niektoré definície pridávajú BI viacero funkcií. Dnešné definície môžeme rozdeliť do takých dvoch hlavných skupín: [9]

- Prvý smer chápe BI ako komplex riešení siahajúci od manažérskych aplikácií až po tvorenie reportov.
- Druhý smer chápe BI ako nadstavbu nad dátovými skladmi, tržnicami.

Pre účely tejto práce budeme chápať BI ako smer zameriavajúci sa na zaistenie efektívneho získavania informácií z dát uchovávaných v rôznych prevádzkových systémoch spoločnosti. BI pri tom umožňuje používateľom automatizovane distribuovať reporty a analyzovať dáta, upozorňovať na výnimočné stavy a pripraviť všetky podklady, aby používatelia mohli prejsť od intuitívneho rozhodovania k rozhodovaniu na základe faktov.

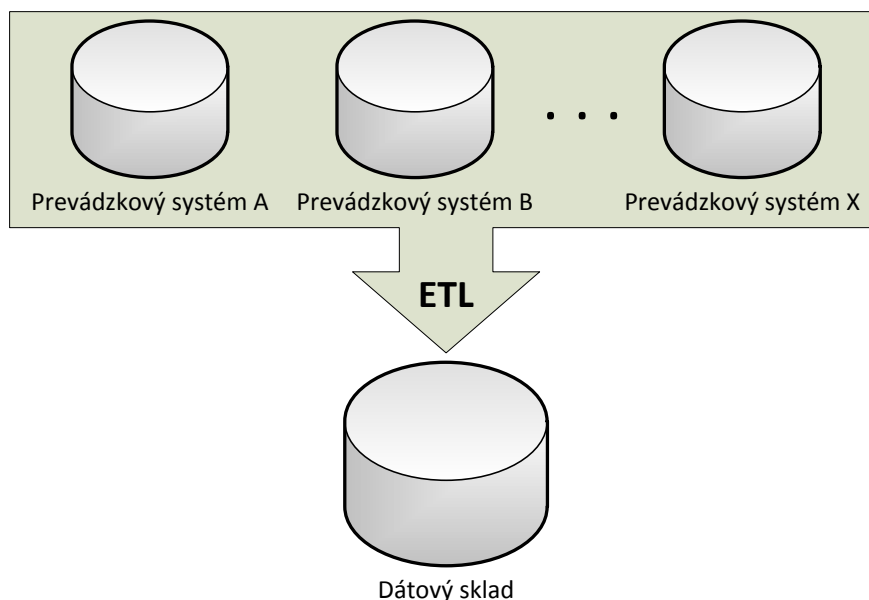
Na základe toho môžeme povedať, že cieľom BI je umožniť rôznym používateľom bez znalosti programovania:

- Prístupovať k predpripraveným reportom.
- Aktívne vytvárať a distribuovať vlastne reporty.
- Interaktívne analyzovať dáta.
- Dostávať upozornenia na zmeny v dátach.

Zabezpečením týchto funkcií prostredníctvom nástrojov BI budú mať k dispozícii všetky potrebné informácie pre podporu svojho rozhodovania.

3.1 Proces premeny dát na informácie BI

Základnou časťou každého BI riešenia je dátový sklad. V ňom sú dáta centralizované, kombinované, čistené a optimalizované pre tvorbu reportov a rôzne analýzy. Dáta sa zo zdrojových systémov do dátových skladov dostávajú pomocou rôznych ETL (Extract, Transform, Load) nástrojov.

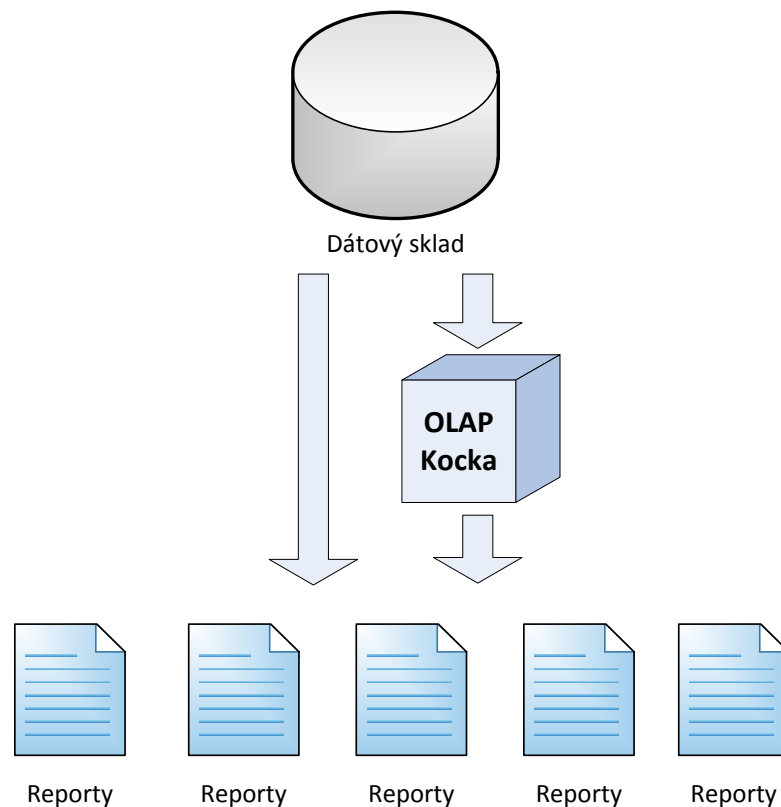


Obr. 7 Proces vytvorenia dátového skladu

Na obrázku Obr. 7 je zobrazený proces vytvorenia dátového skladu z rôznych prevádzkových systémov pomocou ETL nástroja. Zdrojové dáta sú uložené v dátových úložiskách, odkiaľ rôzne ETL nástroje, označované aj ako dátové pumpy majú za úlohu:

- **Extrahovať** všetky potrebné dáta uložené v rôznych dátových úložiskách.
- **Transformovať** tieto dáta do požadovanej podoby. Tento krok zahŕňa rôzne operácie od konverzií, filtrovania, matematických operácií až po vytváranie multidimenzionálnych štruktúr.
- **Load**, alebo naplnenie spracovaných dát do dátového skladu.

Tento celý proces je náročný, lebo je potrebné ho opakovať v pravidelných intervaloch. Dáta v dátovom sklade sa udržuju a obnovuju väčšinou po večeroch. Po načítaní dát do dátového skladu sú automaticky generované predpripravené reporty, ktoré sú hneď dostupné na portáli. Pre skúsenejších používateľov BI ponúka nástroje na prácu s analytickými kockami (OLAP, Online Analytical Processing). Tieto kocky sa generuju po naplnení dátového skladu a optimalizované pre rýchle prehľadanie dát z rôznych pohľadov na rôznych úrovniach detailov.



Obr. 8 Proces vytvorenia reportov z dátového skladu

Na predchádzajúcom obrázku je znázornený proces tvorby reportov z dátového skladu, kedy jednoduché statické reporty môžu vznikať priamo, alebo pre pokročilejších užívateľov sa môžu vytvoriť multidimenzionálne kocky, slúžiace na tvorbu vlastných analýz prostredníctvom rôznych operácií ako:

- **Roll up** vystupovanie smerom nahor v hierarchii dimenzie, čím sa znižuje množstvo informácií.
- **Roll down** zostupovanie smerom nadol v hierarchii dimenzie, čím sa zvýši množstvo informácií.
- **Slice** operácie, pri ktorej sa vyberie jeden prvok z dimenzie a potom sa s ním a ostatnými dimenziami ďalej pracuje.
- **Dice** je podobná operácia ako slice, len sa vyberá z viacerých dimenzií určitý prvok a potom sa s týmito údajmi pracuje ďalej.
- **Pivot** je operácia, pri ktorej sa zmení rozloženie dimenzií a tým pádom vznikajú nové pohľady na analyzované dáta.

3.2 Spôsoby prezentovania informácií

Informácie pochádzajúce z dát uložených v prevádzkových systémoch spoločnosti môžu byť koncovým používateľom prezentované vo veľkom množstve formátov. Zamestnanci na nižších vrstvách si bohato vystačia so statickými reportmi, ktoré sa k nim dostanú napríklad mailom alebo k nim budú mať prístup pomocou nejakého internetového portálu spoločnosti. Pokročilejší používatelia môžu mať vlastné požiadavky, ktoré statické reporty nemusia spĺňať a tak im nástroje BI umožňujú tvorenie vlastných analýz z dát spoločnosti. Preto správne riešenie by malo pokryť potreby všetkých používateľov.

Na nasledujúcom obrázku vidno základné typy výstupov z BI. Tieto výstupy sa líšia nie len dátami ktoré zobrazujú, ale aj svojou podrobnosťou. Reporty sú často tvorené staticky a slúžia práve pre pracovníkov z nižších vrstiev spoločnosti, napríklad vedúci prevádzok a podobne, kým dashboardy a scorecardy sú väčšinou tvorené pre konkrétny účel a ich používateľmi sú väčšinou manažéri a iní zamestnanci z vyšších organizačných vrstiev spoločnosti.



Report

Dashboard

Scorecard

Obr. 9 Ukážka ako môžu vyzerat' výstupy z BI

Ako bolo spomenuté reporty zobrazujú čísla a sú určené pre špecifické účely. Hlavný rozdiel medzi scorecadami a dashboardami je ten, že scorecard stále porovnáva aktuálne hodnoty voči určitým cieľom. Dashboard na jednej, alebo viacerých stránkach zobrazuje podstatné informácie, väčšinou pozostáva z modulov, medzi ktorými môžu byť aj spomínané scorecardy.

Pre najnižšiu úroveň riadenia sú určené statické reporty, ktoré len pasívne zobrazujú požadované informácie bez možnosti interaktivity. Takéto reporty by sa mali dať tvoriť napríklad na internetovom portáli, kde si pokročilejší užívateľ navolí ako má report z daných dát vyzerat' a potom ho môže publikovať a tým pádom zverejniť sebe a ľuďom ktorý ho potrebujú.

- **Reporting**

- Pasívny príjem reportov.
- Publikácia statických reportov na portály BI.
- Tvorba vlastných jednoduchých reportov používateľmi.

Dôležitou súčasťou BI je umožniť používateľom jednoduché získavanie informácií, samostatne prezeranie a analýzy dát. Analytici a pokročilejší používatelia dostávajú nástroje, ktoré im umožnia študovať dáta z rôznych uhlov, dynamicky meniť úroveň detailu, filtrovať riadky, vytvárať zoradenia a pridávať grafy ... proste dáta upravovať tak, aby poskytovali nimi požadované výstupy.

- **Analýza**

- Skúmanie dát z rôznych uhlov, pohľadov – slice and dice.
- Prezeranie dát na rôznej úrovni detailu – drill.

Vyšším vrstvám riadenia, ako sú manažéri sú výsledky reportov predkladané vo forme prehľadných dashboardov, v ktorých môžu čo najrýchlejšie, pohľadom odhaliť výnimočné stavy, respektíve hodnoty. BI taktiež slúži a umožňuje vyhodnocovať určité kľúčové ukazatele výkonnosti organizovaných do scorecard, ďalej poskytuje aj strategické mapy ktoré graficky znázorňujú závislosti.

- **Dashboarding**

- Najdôležitejšie informácie, ktoré sa zobrazia na jednej stránke, aby si ich bolo možné čo najskôr všimnúť a zamerať na výnimočné stavy.

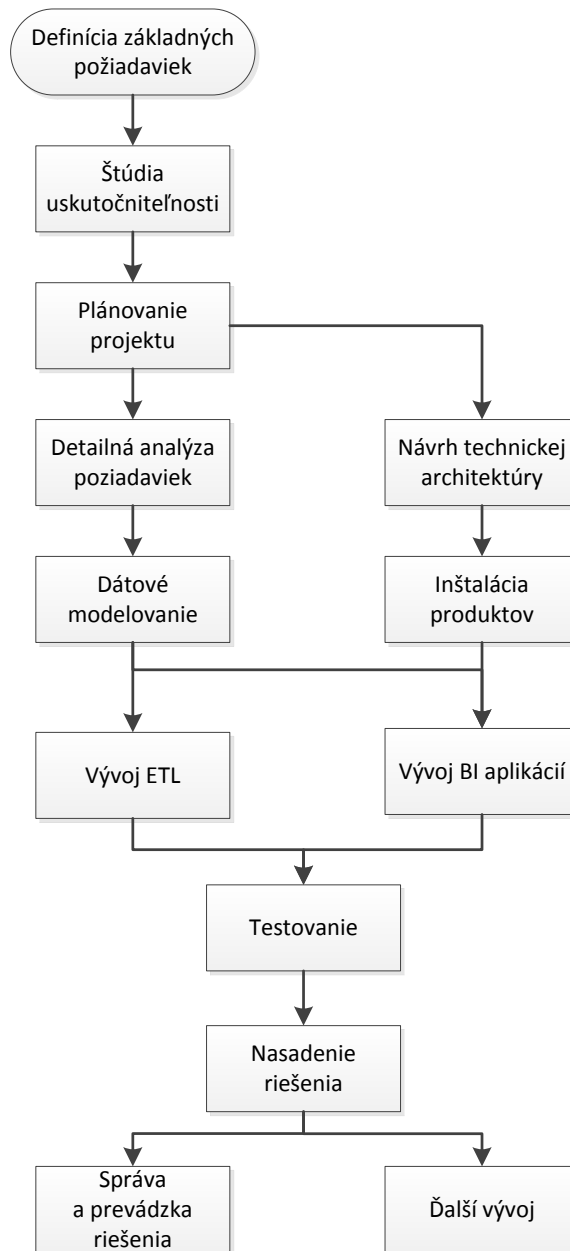
- **Scorecarding**

- Slúžia na zobrazenie kľúčových ukazovateľov výkonnosti.

3.3 Postup implementácie BI do podniku

BI riešenia sú obvyčajne zadávané a implementované do podniku vo forme jasne definovaných projektov s pevne stanovenými termínmi, výstupmi a rozpočtom. Takéto veľké projekty je vhodné rozdeliť do menších častí, ktoré sa lepšie kontrolujú a takto sa dá sledovať stav projektu.

Tento proces sa viac-menej opakuje, aj keď sa jedná o rozdielne spoločnosti. Český analytik Jakub Holubec pracujúci roky v tejto oblasti, tento proces načrtnol nasledovne:



Obr. 10 Postup implementácie BI do podniku

Na začiatku každého projektu často býva **výpočet návratnosti investícií**. V tej sú porovnané náklady na implementáciu projektu voči prínosom takéhoto riešenia. Tieto náklady sa vypočítavajú pomerne ľahko projektovým tímom, ale návratnosť investícií vložených do BI musia poskytnúť používatelia, ktorý na základe požiadaviek definovali projekt. Práve návratnosť investícií často krát býva tým najdôležitejším predpokladom pre schválenie projektu.

V **štúdiu uskutočniteľnosti** sa sleduje do akej miery je možné uskutočniť navrhované riešenie, či už po finančnej ale aj po technickej stránke. Zohľadňujú sa dve hlavné veci a to:

- **Dostupnosť dát**, v ktorej sa prihliada na to, či a akým spôsobom spoločnosť zbiera dáta. Ak sa zistia nedostatky musí sa najprv vyriešiť tento problém až potom sa môže prejsť na implementáciu BI.
- **Kvalita dát** napriek rôznym možnostiam úpravy dát, ktorými BI disponuje prvotná kvalita dát je dosť zásadná pre úspešnú implementáciu BI riešenia.

Ďalšími otázkami môže byť odhodlanie užívateľov a podpora projektu BI zo strany manažmentu. Často krát sa práve BI navrhuje práve pre ľudí z oddelenia obchodu, práve preto by oni mali byť tými, ktorí sa najaktívnejšie zapájajú do komunikácie s dodávateľom riešenia.

V kroku **plánovania projektu** sa jasne definujú ciele projektu, rozsah projektu, projektový tím, termíny a rôzne kritéria úspešnosti projektu. Táto definícia projektu musí byť stále zohľadňovaná oproti realite tak, aby sa splnili požiadavky používateľov, manažmentu, projektového tímu. Projektový tím vypracuje jednotlivé kroky, ich pracnosť, požiadavky na zdroje a výstupy, závislosti, ale aj termíny dokončenia. Tím neskôr sleduje a vyhodnocuje stav projektu a v prípade potreby sa zvažuje preplánovanie.

Detailná analýza požiadaviek je veľmi dôležitým krokom celého procesu. Nedostatočne urobená analýza môže priniesť radu nepríjemných prekvapení počas práce na projekte. V tomto kroku sa definuje rámec pre technickú architektúru, konceptuálny a fyzický model dátového skladu. Premyslieť si teda aj štruktúru procedúr ETL a funkcionality BI aplikácií. Práve táto časť návrhu ETL predstavuje najpracnejšiu časť celého projektu a tak dobre spravená analýza umožní odhadnúť pracnosť. BI aplikácie predstavujú výstup, s ktorým je užívateľ v priamom kontakte a na základe nich hodnotí celý projekt, preto je potrebné spresniť výstupy BI riešenia.

Pri návrhu technickej architektúry sa myslí na budúcu infraštruktúru IT. V tomto kroku treba zohľadniť skutočnosť, že práve objem dát podľa viacerých štúdií každým rokom rastie. Preto treba investovať do technológií, ktoré zabezpečia bezproblémový chod počas nasledujúcich rokov prevádzky. Ale často krát sa najväčšia pozornosť celého návrhu technického riešenia kladie práve na schopnosť IT zamestnancov, starať sa a spravovať takúto databázu. V tomto kroku sa navrhujú ETL nástroje, ktoré môžu byť napísané ručne, alebo tvoria pomocou špecializovaných prostriedkov. Proces výberu BI aplikácií musí zahŕňať obchodných užívateľov. Modely zdrojových a cieľových databáz musia byť perfektne zmapované a zdokumentované kvôli vývojárom a pokročilým užívateľom, ktorí s nimi budú pracovať.

Dátové modelovanie pre účely BI sa líši od modelovania pri klasických systémoch. Pri dátovom modelovaní sa kladie doraz na rýchlosť spracovania pri veľkom množstve dát, zatiaľ čo pri klasických systémoch sa kladie dôraz na zvládnutie veľkého množstva transakcií. Modelovanie pre účely BI, tak isto musí myslieť na prípadne možnosti rozšírenia.

Po tomto kroku prichádza na rad **inštalácia produktov**, ktorú je dobre prenechať implementačnému tímu, ktorý všetky tieto produkty aj nastaví. V tomto kroku treba myslieť na skutočnosti, že BI pracuje s veľkými blokmi dát, preto je potrebné brať do úvahy sieťovú kapacitu a keďže dáta sú kumulované, treba vyriešiť aj zálohovanie a zabezpečenie.

Vývoj ETL procedúr je najpracnejšou činnosťou celého projektu. Často krát zaberie 70 až 80 percent celkových kapacít a času z budovania dátového skladu. Pri tejto činnosti je potrebné brať do úvahy

- **Spôsob získania dát z prevádzkových systémov** - môže sa jednať o rôzne, napríklad textové súbory, ktoré sú prenášané po sieti do dátového skladu
- **Transformáciu a čistenie týchto dát** - dáta sú často krát v rôznych systémoch uložené v rôznych formátoch, preto je potrebné pred nahratím do dátového skladu ich zjednotiť. Tieto dáta sa tzv. denormalizujú, optimalizujú pre reporting, na základe definovaných pravidiel sa uskutočňujú rôzne výpočty a modifikácie dát.
- **Nahrávanie dát** – po transformácií môžu byť dáta konečne nahrané do dátového skladu, kde sú historizované a ďalej optimalizované pre účely BI.

Po všetkých týchto krokoch sa konečne na rad dostáva **vývoj BI aplikácií** ktoré tvoria prostriedok pre reporting a analýzu dát. Z hľadiska koncových používateľov je najdôležitejšie, aby sa mohli k informáciám v dátovom sklade dostať čo najjednoduchšie a najrýchlejšie. Všetky moderne BI nástroje používajú na oddelenie používateľa od dátových zdrojov, vrstvu **metadát**. Tá ho takisto zbavuje povinnosti ovládať programovací jazyk databázy a umožňuje mu ľahko tvoriť rôzne reporty, obvyčajným vyskladávaním tabuliek zo stĺpcov. BI aplikácie poskytujú prostredie pre vlastné analýzy, v ktorých si užívatelia môžu vytvárať vlastné zostavy a následne ich publikovať na BI portáli. V tejto vrstve sa myslí hlavne na:

- **Vývoj statických reportov** - tieto reporty užívatelia nevedia meniť, jedinou podporovanou operáciou môže byť filtrovanie na základe rôznych parametrov. Tieto reporty sú generované po každom naplnení dátového skladu.
- **Vývoj dynamických reportov** – tieto reporty umožňujú používateľom za pomoci BI nástrojov meniť ich zväčšenie a v obmedzenej miere aj ich rozsah.

Poslednou fázou celého procesu pred nasadením riešenia je **testovanie**. Počas neho sa opravujú chyby a odporúča sa s nim začať čo najskôr, súčasne sa môžu uskutočňovať všetky potrebné školenia zamestnancov. Často krát sa zisťuje rôznymi simuláciami výkonnosť celého riešenia po rokoch na základe predpokladaných prírastkov údajov a predpokladmi správania používateľov.

Posledným krokom je **nasadenie** takéhoto systému v podniku. Hneď po spustení projektu treba myslieť na rôzne formy monitorovania, ako napríklad aktivity používateľov, výkonnosti prostredia a podobne. Týmito opatreniami je možné zachytiť chyby na začiatku alebo dokonca ešte predtým, ako nastanú.

Nasadením implementovaného riešenia sa končí práca projektového tímu a ťažisko sa presúva na správu a prevádzku celého systému. Pri tom treba myslieť na:

- Monitorovanie a audit prostredia,
- Užívateľskú podporu,
- Vyhodnocovanie kvality dát,
- Riešenie požiadaviek na zmeny.

Dá sa povedať, že vývoj takéhoto prostredia nikdy nekončí. Mení sa situácia na trhu, taktika spoločnosti ... a toto všetko vplýva na použité riešenie, ktoré treba vďaka rôznym vplyvom mať neustále pod kontrolou a prispôbovať.

3.4 Výrobná Inteligencia

Najpožadovanejšími úlohami BI riešení je poskytnúť používateľom prostriedky na jednoduchú tvorbu reportov a analýz. BI portály tieto nástroje ponúkajú, pomocou nich vedia aj obyčajní používatelia bez znalosti programovacích jazykov tvoriť statické reporty. Všetky reporty sú generované z dát uložených v dátovom sklade a distribuované koncovým používateľom.

Tieto prostriedky sa väčšinou aplikujú na dátach z vyšších organizačných vrstiev podniku napríklad z ekonomických, obchodných ... Ak však nástroje BI sú aplikované na dátach pochádzajúcich z rôznych výrobných liniek a podobne, môžeme hovoriť o výrobnej inteligencii. V podstate teda ide o nový smer, ktorý vznikol použitím a prispôbením známych prostriedkov na iný typ dát a trochu rozdielne požiadavky používateľov.

V nižších organizačných vrstvách, ako príklad môžeme brať organizačnú pyramídu na obrázku Obr. 2, dochádza k veľkej produkcii dát. Rôzne linky často niekoľko krát za sekundu monitorujú rozdielne parametre. Ľudia na týchto úrovniach tak isto potrebujú nástroje na analýzu týchto dát. To si uvedomili aj spoločnosti, ako Wonderware, Rockwell ..., ktoré ponúkajú rôzne softvérové prostriedky pre prácu s linkami, vizualizáciu a podobne. Tak sa aj skupina softvérov venovanej EMI (Enterprise manufacturing intelligence) stala časťou ich ponuky. Tieto nástroje ponúkajú podobné možnosti ako nástroje z BI. Medzi ne napríklad patria: [10]

- **Reportovanie a analýzy** – na zvýšenie výkonnosti často nestačí mať spoľahlivý zber dát, treba vyriešiť aj reportovanie. Takéto rôzne vizuálne zobrazenia údajov môžu slúžiť napríklad aj na optimalizáciu procesov.
- **Dashboardy a KPI** (Key performance indicator) – plne prispôsobiteľné dashboardy umožnia používateľom získať potrebný prehľad o kľúčových výkonnostných indikátoroch pomocou zobrazení aktuálnych stavov.
- **Manažment energií** – nástroje výrobnej inteligencie ponúkajú radu funkcií, pomocou ktorých sa dá sledovať škála rôznych ukazovateľov indikujúcich spotrebu energií.
- **Výkonnosť výroby a OEE** (Overall equipment effectiveness) – nástroje ponúknu možnosti sledovania ukazovateľov výkonnosti, ktoré poskytnú prehľad a pomôžu odhaliť nedostatky spôsobujúce neefektivitu.

4 Nástroje BI

Na trhu sa nachádza viacero softvérových riešení pre účely BI. Mnohé z nich sú komerčné, platené, ale nájdu sa aj open source riešenia. Cena týchto riešení sa pohybuje v desiatkach tisícok eur, v závislosti od rozsahu projektu, počtu licencií Výhodou komerčných riešení je, že prinášajú so sebou rozsiahle balíky, ktoré sú konfigurovateľné podľa presných prianí zákazníka. Tieto riešenia sa najčastejšie dodávajú spolu s hardvérom a infraštruktúrou. Zákazníkmi týchto riešení sú stredne veľké a veľké podniky. Medzi svetovo najznámejších a najuznávanejších poskytovateľov týchto riešení môžeme zaradiť spoločnosti:

- **SAS** je Americká spoločnosť, ktorá mala v roku 2013 približne 13700 zamestnancov. Tvrdí o sebe, že je lídrom v business analytike a najväčší dodávateľ riešení BI. Ich riešenia sú aplikované u 91 spoločnosti z prvej stovky z rebríčka 2013 Fortune Global 500® list. Táto spoločnosť ponúka rôzne nástroje obsahujúce všetky spomenuté funkcionality BI, ktoré aj napríklad dokážu spolupracovať s produktmi Microsoftu. [11]
- **SAP** je Nemecká akciová spoločnosť s viac ako 64 tisíc zamestnancami, ktorej hlavnou činnosťou je vývoj softvéru pre podniky. Tieto rozsiahle balíky ponúkajú všetky možné funkcie a sú často krát prispôbované rôznorodým požiadavkám zákazníkov. [12]
- **Microsoft**, táto Americká spoločnosť zamestnávajúca okolo 100 tisíc ľudí. Ťaží z rozšírenosti jej operačných systémov. Ponúka rôzne nástroje BI s kompletnou funkcionalitou, ktoré možno vybudovať na ich ďalších produktoch použitím od SQL Servera, SharePoint a ich balíka Office. [13]
- **Oracle** je Americká medzinárodná spoločnosť ktorá má okolo 122 tisíc zamestnancov po celom svete. Zákazníkom ponúka komplexné balíky BI riešení, ktoré sú v prípade potreby prispôbiteľné. [14]
- **IBM**, Americká spoločnosť s viac, ako sto ročnou históriou a približne 434 tisíc zamestnancami, pracujúcimi v centrách v rôznych častiach sveta. Táto spoločnosť ponúka od databáz, cez cloudové technológie, až po rôzne softvéry na mieru. Ich BI riešenie, Cognos, má tisíce zákazníkov po celom svete. [15]

Súčasťou tejto práce bolo zanalyzovať možnosti vytvorenia demonštračnej aplikácie použitím prostriedkov dostupných v laboratóriách KKUI. Na uskutočnenie tejto úlohy boli vybrané nasledovné softvérové riešenia z oblasti BI:

- **Cognos** od americkej spoločnosti **IBM**.
 - Pri tomto riešení bola použitá databáza v MS SQL Server 2012.
- **Skupina softvérových prostriedkov** od americkej spoločnosti **Oracle**.
 - Pri tomto riešení bola použitá databáza v Oracle.

4.1 IBM Cognos

IBM (International Business Machines Corporation) je spoločnosť, ktorá bola založená v roku 1911 a odvtedy sa drží na trhu, ako popredná spoločnosť v oblasti informačných technológií už viac ako 100 rokov. Táto spoločnosť po túto dobu poskytovala rôzne produkty, od hardvéru až po v súčasnosti sa zameriavajúce komplexné riešenia, s cieľom zlepšiť činnosti vo firme prípadne zvýšiť zisk. [16]



Obr. 11 Logo spoločnosti IBM spolu s logom Cognosu

COGNOS je jeden z komplexných softvérových produktov patriacich do kategórie BI. Bol pôvodne samostatne vyvíjaný produkt, ktorý sa dostal do povedomia získaním zaujímavých zákaziek v 90. rokoch. Jeho éra samostatnosti sa končila na konci roku 2008, kedy bol kúpený spoločnosťou IBM, ktorá do neho odvtedy investuje nemalé finančné prostriedky. Dnes je tento produkt používaný vo viac ako 23 tisíc spoločnostiach po celom svete, čo ho radí medzi lídrov v kategórii BI. [17]

Cognos ponúka rôzne nástroje určené na prácu od jednotlivcov, pre skupiny až po stredne veľké a veľké firmy, s funkciami od správy finančného výkonu a stratégií cez rôzne špecializované prostriedky, až po analytické nástroje. Tieto riešenia sú rozdelené do rôznych balíkov, v závislosti od veľkosti organizácie a umožňujú široké možnosti škálovania podľa časom meniacich sa potrieb zákazníkov. [17]

Cognos sa skladá z takmer troch desiatok softvérových produktov. Je postavený na otvorených štandardoch, čo má za následok, že tieto softvérové produkty môžu byť použité s relačnými a multidimenzionálnymi dátovými zdrojmi, od rôznych výrobcov, vrátane spoločností Microsoft, SAP a Oracle. [17]

Cognos 8 BI bol vydaný v roku 2005. Odvtedy sa IBM na neho zameriava, ako na ich vedúci webovo zameraný nástroj so servisne orientovanou architektúrou, poskytujúci reporting, analýzy, dashboarding a scorecardy.

V októbri 2010 spoločnosť IBM predstavila novú verziu, Cognos 10, ktorý integroval Cognos s ďalšími softvérovými produktmi spoločnosti IBM. Ten priniesol aj podporu rôznych mobilných zariadení, ako sú tablety a smartfóny.

IBM často ponúka malým a najmä stredne veľkým podnikom platformu Cognos Express. Toto riešenie dovoľuje spoločnostiam zjednotiť všetky funkcie Cognosu a pridať ďalšie z oblasti plánovanie, rozpočtov a rôznych predpovedí.

4.1.1 IBM Cognos Business Intelligence 10.2

IBM v roku 2010 uvoľnilo novú verziu svojho BI riešenia pod názvom Conos 10 BI. Táto platforma obsahuje niekoľko nástrojov, z ktorých najzaujímavejšie sú:

- **Framework Manager** je nástroj, ktorý sa inštaluje na počítač spolu so serverom a je používaný pre namapovanie na dátové zdroje a tvorbu metadát, ktoré sa neskôr v ďalších produktoch využívajú. Tento nástroj umožňuje:
 - Definovať pripojenia k datamartom a rôznym zdrojom od databáz cez OLAP kocky, až po súbory.
 - Pridávať informácie k tabuľkám a tým meniť názvy tabuliek a stĺpcov pre účely BI, definovať vzťahy medzi tabuľkami.
 - Definovať zabezpečovanie, filtre.
 - Nastavovať spôsoby agregácií.
 - Zoskupovať tieto metriky, dimenzie do prehľadných balíkov (packages).
 - ...
- **Cognos Transformer**, ktorý sa tak isto inštaluje na počítač a používa sa na tvorbu multidimenzionálnych OLAP kociek z metadát. Neskôr po publikovaní, tieto kocky použiť pri tvorbe zložitejších reportov a analýz.

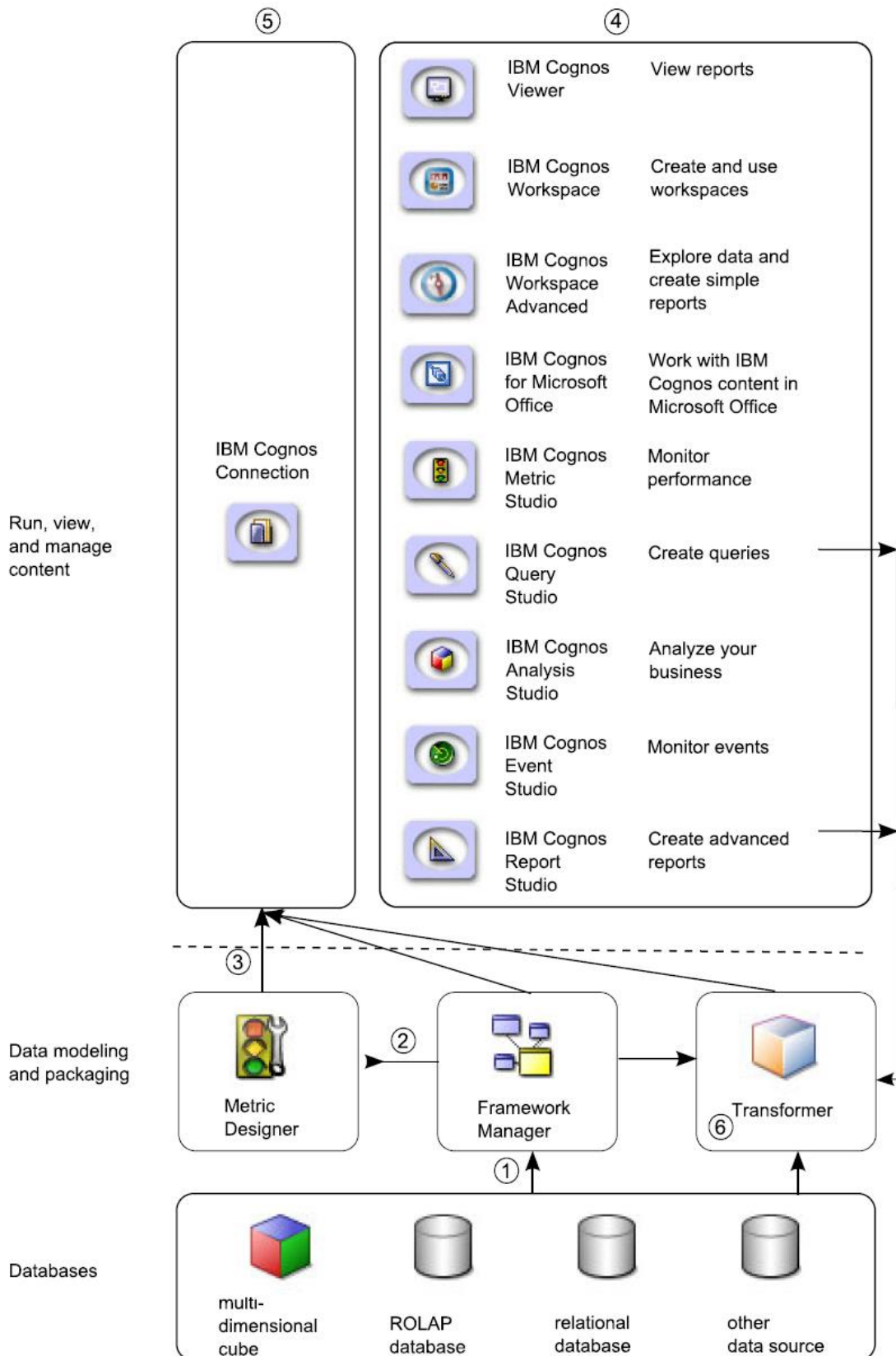
Nasledovné nástroje vedia používatelia použiť pomocou webového prehliadača, čo má za následok, že nemusia mať na svojich počítačoch nainštalovaný ďalší softvér.

- **Cognos Connection** predstavuje platformu pre organizáciu reportov, prácu s nimi a ich prezeranie, ale taktiež súbor prvkov pre administráciu a zabezpečenie celého Cognos riešenia.
- **Analysis Studio, Query Studio** predstavujú nástroje používané na tvorbu dynamických reportov.
- **Report Studio** nástroj používaný na tvorbu najrôznejších profesionálnych statických reportov, za použitia metadát vytvorených vo Frameworku.
- **Event Studio** sa používa pri práci s eventami, čiže udalosťami, na ktoré sa dajú nastaviť rôzne reakcie systému.

Cognos obsahuje okrem spomenutých, aj viacero ďalších nástrojov. Medzi tieto ďalšie nástroje, ktoré sa môžu použiť po inštalácii patria:

- **Metric Studio** monitorovaním a analyzovaním rôznych metrík pomáha riadiť celkovú výkonnosť podniku.
- **Nástroje Cognos GO!** tieto nástroje vznikajú ako reakcia na najnovšie trendy a medzi ne patria:
 - **GO! Mobile** umožňuje používateľom prehliadať si rôzne reporty na ich mobilných zariadeniach, ako napríklad smartfóny.
 - **GO! Office**, ktorý umožňuje pristupovať k predpripraveným a naformátovaným dátam, prostredníctvom prvkov balíka MS Office.
 - **GO! Search** vyhľadávací nástroj, ktorý umožňuje vyhľadávanie v obsahu BI pomocou zadaných kľúčových slov.
 - **GO! Dashboard** ponúka nástroje, ktoré užívateľom umožňujú tvoriť dashboardy podľa ich potrieb.
- **Balík TM1** predstavuje nástroj pre rýchle analýzy, reportovanie, plánovanie, rozpočítavanie a controlling. Je plne integrovaný s aplikáciou MS Excel a využíva OLAP kocky.
- **CAFE (Cognos Analysis for Excel)** ponúka podobné funkcie ako Analysis Studio a však v užívateľsky lepšie známom prostredí MS Excel.

4.1.2 Ako funguje IBM Cognos



Obr. 12 Jednotlivé časti IBM Cognos BI [18]

Zakaždým, keď používateľ prezerá alebo vytvára report, pracuje s dátami, ktoré sú uložené v databáze organizácie. Predchádzajúci obrázok Obr. 12 zobrazuje kroky, ktorými užívateľ prejde pri používaní IBM Cognos BI. [18]

1. V IBM Cognos Framework Manager, modelár zabezpečuje, že metadáta sú v správnej forme, aby im používatelia boli schopní porozumieť. Modelár importuje metadáta z jednej alebo viacerých databáz a potom ich pridá do modelu, ktorý musí spĺňať požiadavky používateľov, ktorí s ním v budúcnosti budú pracovať. [18]
2. V IBM Cognos Metric Designer, modelár identifikuje dátové položky a kalkulácie, ktoré spĺňajú ciele a požiadavky. [18]
3. Následne modelár tieto zmeny updateuje a publikuje balíčky „packages“ do IBM Cognos Connection a tým pádom ich zviditeľní pre ostatných používateľov, ktorý môžu tvoriť reporty a vlastné analýzy. [18]
4. Používatelia a autori reportov používajú tieto balíčky, aby porozumeli dátam, uloženým v ich firemnej databáze. [18]
5. Používatelia spúšťajú, prezerajú a manažujú svoj obsah v IBM Cognos Connection. V závislosti na úrovni zabezpečenia, môžu byť schopní reporty spúšťať a prezeráť, alebo organizovať rozvrhy, rozloženie portálu a práva ďalších používateľov. [18]
6. V IBM Cognos Transformer, používateľ môže využiť queries v publikovaných packageoch, queries z IBM Cognos BI reports, a osobných dátových zdrojov, ako MS Excel, na vytvorenie presných modelov svojho podnikania. Transformer je vedúcim nástrojom zo skupiny nástrojov Cognos na modelovanie OLAP, s ktorým si väčšina používateľov pri svojich analýzach vystačí. [18]

Kompletný postup inštalácie spomínaných produktov spoločnosti IBM a ich konfigurácie (Server a Framework Manager) sa nachádza v systémovej príručke, ktorá je prílohou tejto práce.

4.2 Oracle

Spoločnosť Oracle Corporation je jednou z najväčších svetových spoločností zaoberajúcich sa vývojom databáz, nástrojov potrebných na správu týchto databáz a rôznymi CRM (customer relationship management) systémami. [19]



Obr. 13 Logo spoločnosti Oracle [19]

V tejto práci som pracoval s nasledovnými softvérovými prostriedkami, dostupnými v laboratóriách KKUI od spoločnosti Oracle:

- **Datamodeler**, v ktorom bol namodelovaný dátový model. Z neho bol vygenerovaný skript pomocou, ktorého boli v databáze vytvorené tabuľky so stĺpcami a všetkými prepojeniami, ktoré sú potrebné na vytvorenie multidimenzionálnych kociek.
- **SQL Developer** slúži na prácu s databázami pomocou grafického rozhrania a SQL príkazov. V tomto nástroji bolo pomocou skriptu z Datamodelera vytvorených zopár tabuliek. Tieto neskôr boli naplnené csv súbormi, ktoré vznikli spracovaním dát z výroby.
- **Analytic Workspace Manager (AWM)** je súčasťou balíka Integrated Management Tools od spoločnosti Oracle. Umožňuje vytváranie a spravovanie analytických pracovných priestorov s niekoľkými logickými rozmermi. Takto vytvorené kocky s dimenziami sa dajú rovno v tomto nástroji analyzovať alebo použiť v ďalších softvérových prostriedkoch od Oraclu.
- **Microsoft Excel Oracle Business Intelligence Spreadsheet Add-In** bol použitý na tvorbu jednoduchých reportov vo forme Excelovských tabuliek, s ktorými sa dá ďalej pracovať, ako s normálnymi tabuľkami, to znamená formátovať stĺpce, pridávať grafy ...

Kompletný postup inštalácie týchto produktov spoločnosti Oracle sa nachádza v systémovej príručke, ktorá je prílohou tejto práce.

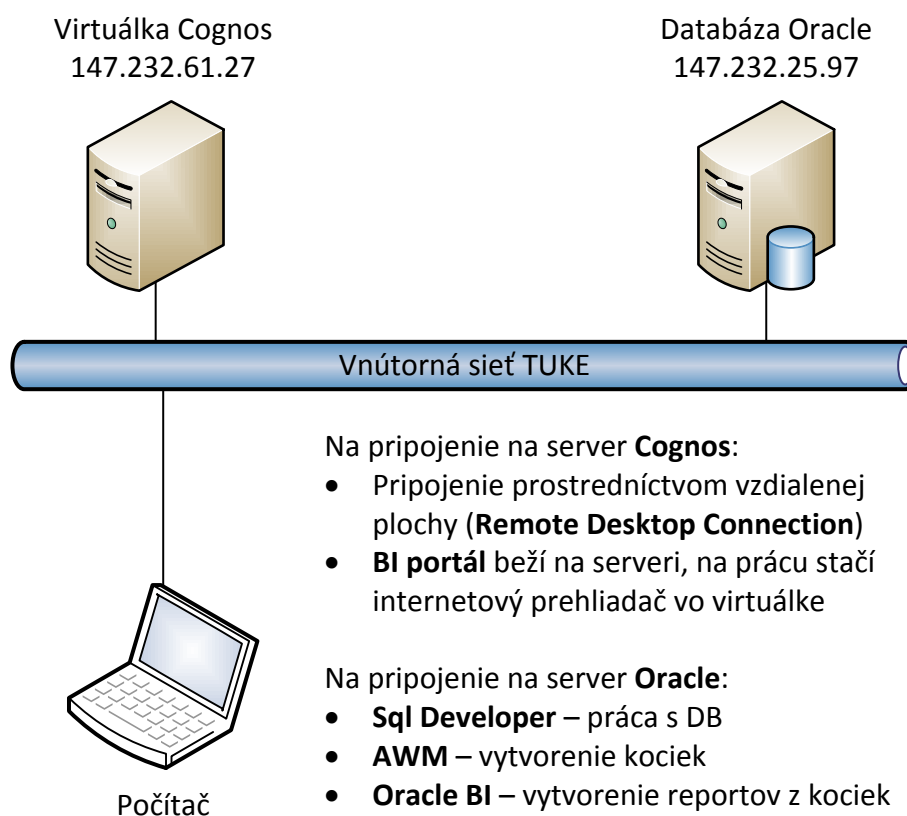
5 Analýza vytvorenia aplikácie

V tejto kapitole je opísaný postup implementácie BI do podniku. Analýza prebiehala na reálnych dátach zo spoločnosti U.S. Steel v Košiciach z divízneho závodu Rúrovná. Toto riešenie malo byť uskutočnené s použitím dostupných prostriedkov v laboratóriách KKUI.

Pre uskutočnenie riešenia bol použitý server v laboratóriu L509, na ktorom bol vytvorený virtuálny stroj (virtual machine). V tomto virtuálnom stroji bol nainštalovaný systém Windows Server 2012. Bola použitá databáza Microsoft SQL Server 2012, nad ňou bol použitý Cognos od spoločnosti IBM na tvorbu reportov, pozostávajúci z častí Server, Framework Manager, Transformer a portál.

Pre porovnanie bol použitý aj softvér od spoločnosti Oracle. Databáza bola na serveri a ďalej boli nainštalované na počítači nástroje AWM (Analytic Workspace Manager), v ktorom bolo takisto vytvorených zopár kociek a za pomoci doplnku pre Microsoft Excel, Oracle BI, bolo vytvorených zopár reportov z týchto kociek.

Toto celé riešenie je prezentované na nasledovnom obrázku, kde sú zobrazené obidva použité serveri a počítač, s ktorým sa na ne možné pripojiť.



Obr. 14 Architektúra použitého riešenia

5.1 Divízny závod Rúrovňa

Divízny závod Rúrovňa je časťou najväčšej oceliarskej spoločnosti v strednej Európe – U.S. Steel Košice. Táto spoločnosť je atypická tým, že okrem plechov rôznej hrúbky a úpravy vyrába aj hotové výrobky, ako rúry a radiátory. Na nasledujúcich obrázkoch vidno fotografie z jednotlivých kôrkov výroby takýchto rúr. [20]

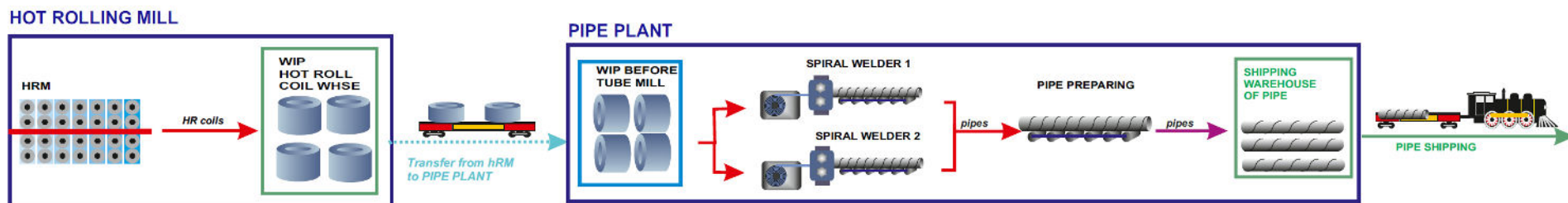


Obr. 15 Odlievanie brám, ich zohriatie a valcovanie a divízny závod Rúrovňa



Obr. 16 Rúrovňa v spoločnosti U.S. Steel Košice

5.1.1 Materiálový tok na Rúrovni



Obr. 17 Materiálový tok na rúrovni

Ako bolo vidno na obrázku Obr. 15, z ocele sa odlievajú brámy, ktoré po vychladnutí putujú do teplej valcovne, kde sa opätovne zohrievajú a za tepla valcujú. Rúry sa vyrábajú zo zvitkov, ktoré prešli teplou valcovňou. Tieto pásy plechov sa skružujú a následne automaticky obojstranne zvaria elektrickým oblúkom za použitia taviva. Divízny závod dokáže spraviť rúry v priemeroch od 406 do 1420 mm, s hrúbkou steny od 5 do 12,7 mm, vo výrobných dĺžkach od 8 do 18 metrov. Všetky tieto rúry môžu spĺňať rôzne akosti, byť zhotovené z rôznych typov ocele. Kontrola vyrobených rúr sa uskutočňuje nedeštruktívnymi metódami, pomocnou ultrazvuku a röntgenom. [21]

Vyrobené rúry nachádzajú uplatnenie ako: [21]

- Rúry z vysokokvalitnej nehrdzavejúcej ocele používané ako **vodovody**.
- Rúry spĺňajúce prísne podmienky tesnosti zvarov používané ako **plynovody**.
- Chemicky nereagujúce oceľové rúry s použitím ako **ropovody**.
- Rúry rôznych priemerov a dĺžok používané, ako **odpadové potrubia**.
- Rúry s najväčšou hrúbkou stien používané pre **stavebné a konštrukčné účely**.

5.1.2 Požiadavky používateľov

Reportovanie v tomto závode je riešené prostredníctvom informačného systému Gemini, ktorý poskytuje užívateľom statické reporty. Po konzultáciách bolo vybraných zopár okruhov, z ktorých boli poskytnuté dáta a bolo definovaných niekoľko požiadaviek. Spoločnosťou U.S. Steel Košice boli z divízneho závodu Rúrovňa poskytnuté dáta z nasledovných celkov:

- **Kontrola kvality**, v ktorej sa zaznamenáva typ chyby pre každú rúru. Tieto chyby môžu byť výrobné alebo materiálové a rúry môžu byť rôznej akosti, dĺžky, hrúbky šírky steny.
- **Expedícia**, ktorá obsahuje údaje o odberateľoch a množstvách akostiach a ostatných parametroch odobraných rúr.
- **Prestoje na linkách**, v ktorých sú zaznamenané všetky dĺžky a príčiny zastavenia liniek v divíznom závode Rúrovňa za posledné tri roky.

Na základe skúseností zamestnancov divízneho závodu Rúrovňa boli pre jednotlivé celky definované nasledovné požiadavky na informácie, ktoré by mali reporty obsahovať:

- **Kontrola kvality**
 - Počet chýb v závislosti od akosti rúry.
 - Chyby prepočítané na tonáž.
 - Chyby v závislosti od zmeny.
- **Expedícia**
 - Najzaujímavejší zákazníci.
 - Rúry dovážané do jednotlivých krajín.
- **Prestoje na linkách**
 - Najčastejšie dôvody prestojov.
 - Poruchy liniek v závislosti od zmeny.

6 Zdrojové dáta a ich nahranie do databáz

Všetky použité dáta v tejto diplomovej práci pochádzali z divízneho závodu Rúrovňa v spoločnosti U.S. Steel v Košiciach. Tieto dáta bolo nutné predspracovať a modifikovať pre účely reportovania a analýz, použitím prostriedkov BI dostupných v laboratóriách KKUI.

Po konzultáciách boli vybrané nasledovné oblasti, z ktorých boli poskytnuté dáta vo forme Excelových tabuliek a obsahovali veľké množstvo zošitov a stĺpcov. Ukážka rozsahu týchto tabuliek je na nasledovnom obrázku.

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with a large table of data. The table has many columns, including 'RÚRA', 'VÝROBA', 'DATUM', 'CAS', 'LAGREGA', 'SABENA', 'DVOVOK', 'REF', 'L', 'M', 'N', 'O', 'P', 'Q', 'R', 'S', 'T', 'U', 'V', 'W', 'X', 'Y', 'Z'. The data appears to be organized in a grid format, with rows and columns representing different categories and values. The spreadsheet is titled 'RÚRA - Microsoft Excel'.

Obr. 18 Zdrojové dáta vo forme Excelových tabuliek

Tieto tabuľky obsahovali veľké množstvo záznamov. Údaje boli kódované kódmi používanými v informačnom systéme. U.S. Steel. Napríklad v systéme sa používa jednoznačný identifikátor rúr vo forme zobrazenej na ďalšom obrázku.

NTA 0406 0071 . 00

Povrchvá úprava
Hrúbka materiálu
Priemer rúry
Akosť ocele

Obr. 19 Ukážka kódovania rúr

Dáta z týchto tabuliek bolo potrebné nahráť do databázy, z ktorej sa použitím nástrojov BI mohli produkovať reporty a rôzne OLAP kocky pre analýzu. Tieto tabuľky a ani forma, v ktorej boli prezentované pre tieto účely nevyhovovali a preto si ich bolo potrebné spracovať. Spracovanie týchto dát prebiehalo v 5 krokoch:

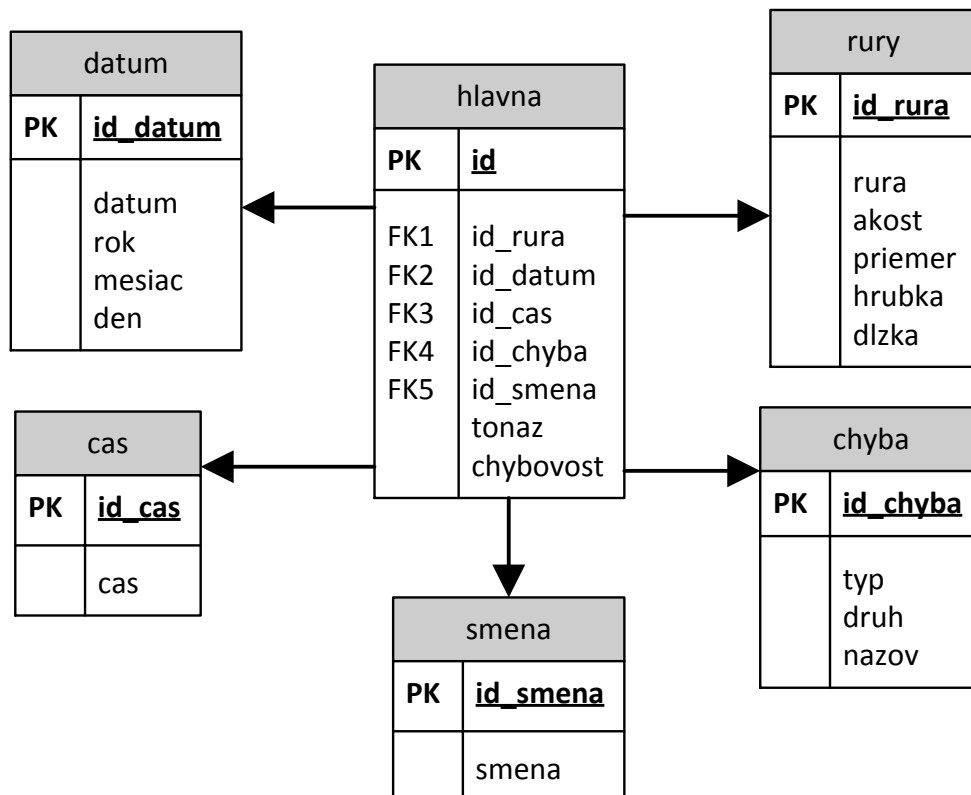
1. **Pochopenie dát** – dáta bolo potrebné pochopiť. To znamená porozumieť v akej forme sú prezentované v danom systéme, takisto pochopiť potreby používateľov a na základe toho sa mohlo pristúpiť k návrhu dátového modelu.
2. **Návrh dátového modelu** – keďže dáta mali byť uložené v relačnej databáze. Takáto databáza musí obsahovať tabuľky a kľúče, ktorými sú definované jednotlivé relácie, čiže vzťahy medzi údajmi. Pri návrhu modelov bol použitý jeden hlavný koncept, v ktorom sa id (identifikátor) použitý v hlavnej tabuľke, ktorá okrem iného obsahuje aj sledované fakty, sa odkazuje na id v dimenzionálnych tabuľkách. Hlavná spolu s vedľajšími dimenzionálnymi tabuľkami sa použijú neskôr v nástrojoch BI na tvorbu multidimenzionálnych kociek, kde tieto vedľajšie tabuľky budú použité na tvorbu dimenzií a ich hierarchií.
3. **Vytvorenie tabuliek a prepojení v databáze** – po navrhnutí dátového modelu sa môže pristúpiť vytvoreniu tabuliek v databáze a prepojení medzi nimi. V tejto diplomovej práci boli použité databázy v MS SQL a v ORACLE. Tieto databázy treba naplniť údajmi, tomu však dodané Excelovské tabuľky nevyhovovali preto si ich bolo treba predpripraviť.
4. **Predpripravenie dát** – po vytvorení tabuliek v databáze bolo vytvorených v Excely presne toľko isto tabuliek. Tieto tabuľky obsahovali rovnaké názvy stĺpcov a boli do nich kopírované a modifikované dáta z výrobného procesu. Nakoniec boli uložené vo formáte csv, ktorý sa dá bez problémov nahráť do databázových tabuliek, prostredníctvom SQL príkazov alebo pomocou grafického rozhrania.
5. **Nahratie dát do databázy** – tento krok ukončoval spracovanie dát. Do databázy boli nahrané všetky dáta, ktoré museli byť v bezchybnom stave, lebo každá chyba, napríklad duplicita pri primárnych kľúčoch spôsobovala, že by sa tieto údaje do databázy nemohli nahráť.

6.1 Kontrola kvality

Dáta pochádzali z informačného systému Gemini. Tie obsahovali záznamy o typoch chýb rúr, ktoré prešli kontrolnými stanovišťami. Rúry môžu byť rôznej akosti, dĺžky, hrúbky šírky steny. Tieto chyby môžu byť materiálové, za ktoré môžu prevádzky pred rúrovňou, čiže sa jedná o nekvalitný materiál, z ktorého sa ťažko vyrábajú produkty. Druhým typom chýb sú výrobné, tieto chyby vznikajú pri výrobnom procese rúr a môže sa jednať o chyby v zvale a iné napríklad deformačné chyby.

6.1.1 Dátový model

Tieto zdrojové údaje obsahovali približne 800 záznamov, z ktorých bola v každom riadku nová rúra a k nej bolo priradených viacero chýb. Takáto forma reprezentácie dát nevyhovovala potrebám BI, preto bol zvolený nasledovný dátový model.



Obr. 20 Dátový model pre dáta z kontroly kvality

V navrhnutom dátovom modeli sa nachádza hlavná tabuľka, ktorá obsahuje fakty hmotnosť a chybovosť. Vedľajšie tabuľky slúžia pre dimenzie, kde ich stĺpce boli použité pri budovaní hierarchií. Pomocou tohto dátového modelu sa dajú zostaviť rôzne kocky, ktoré pokryjú všetky požiadavky na analýzy dát. Analýzy typu počtu chýb na rôznu akosť, dátum, zmenu a podobne.

6.1.2 Popis použitých tabuliek

V dátovom modeli boli použité nasledovné tabuľky so stĺpcami a dátovými typmi, ktoré predstavovali uvedené údaje. Tieto tabuľky boli vytvorené na základe Excelovských tabuliek, ktoré boli poskytnuté, ako zdroj spoločnosťou U.S. Steel. V nasledujúcich tabuľkách sú zhrnuté všetky tabuľky z dátového modelu kontroly kvality s popismi dátových typov a stĺpcov.

Tab. 1 Popis použitých tabuliek v dátovom modeli kontroly kvality

HLAVNA		
Stĺpec	Dátový typ	Popis
ID	NUMBER	Poradové číslo záznamu
ID_RURA	NUMBER	FK odkazujúci sa na tabuľku RURA
ID_DATUM	NUMBER	FK odkazujúci sa na tabuľku DATUM
ID_CAS	NUMBER	FK odkazujúci sa na tabuľku CAS
ID_SMENA	NUMBER	FK odkazujúci sa na tabuľku SMENA
ID_CHYBA	NUMBER	FK odkazujúci sa na tabuľku CHYBA
TONAZ	NUMBER	Fakt predstavujúci hmotnosť rúry na ktorej sa chyba vyskytla
CHYBOVOST	NUMBER	Fakt predstavujúci počet výskytov danej chyby na rúre

DATUM		
Stĺpec	Dátový typ	Popis
ID_DATUM	NUMBER	PK slúžiaci ako identifikátor
DATUM	VARCHAR(20)	Rok vo formáte DD.MM.YYYY
ROK	NUMBER	Rok napísaný číslom
MESIAC	VARCHAR(20)	Názov mesiaca
DEN	NUMBER	Deň napísaný číslom

CAS		
Stĺpec	Dátový typ	Popis
ID_CAS	NUMBER	PK slúžiaci ako identifikátor
CAS	VARCHAR(20)	Čas vo formáte HH:MM

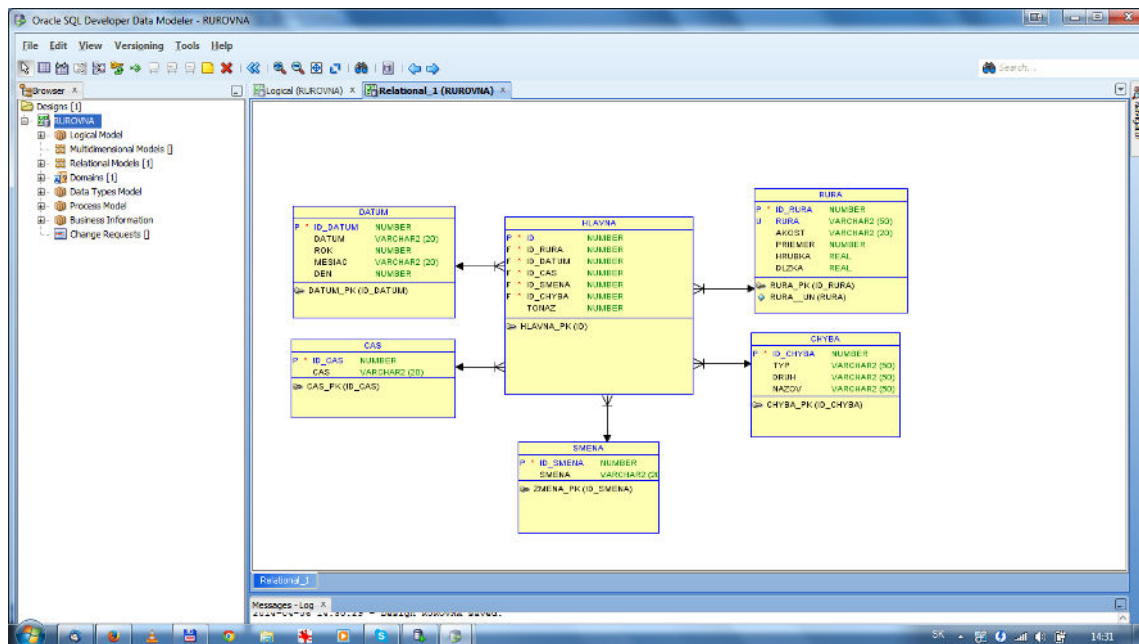
RURA		
Stĺpec	Dátový typ	Popis
ID_RURA	NUMBER	PK slúžiaci ako identifikátor
RURA	VARCHAR(50)	Jedinečný identifikátor rúry
AKOST	VARCHAR(20)	Kód akosti rúry používaný U.S. Steelom
PRIEMER	NUMBER	Priemer rúry napísaný číslom
HRUBKA	NUMBER	Hrúbka rúry napísaná číslom
DLZKA	NUMBER	Dĺžka rúry napísaný číslom

CHYBA		
Stĺpec	Dátový typ	Popis
ID_CHYBA	NUMBER	PK slúžiaci ako identifikátor
TYP	VARCHAR(50)	Typ chyby (výrobná, materiálová)
DRUH	VARCHAR(50)	Druh chyby (zvar, povrchové ...)
NAZOV	VARCHAR(50)	Konkrétny názov chyby

SMENA		
Stĺpec	Dátový typ	Popis
ID_SMENA	NUMBER	PK slúžiaci ako identifikátor
SMENA	VARCHAR(20)	Názov zmeny (N8, N9, R6, R7 ...)

6.1.3 Nahranie dát do databázy Oracle

Model z obrázku Obr. 20 bol použitý pre dve rôzne databázy. Na nasledujúcom obrázku je možné vidieť tento model namodelovaný v nástroji **DataModeler** od spoločnosti Oracle. Z neho bol vygenerovaný skript a pomocou neho vytvorene tabuľky v databáze. S ňou neskôr pracovali nástroje **AWM** a Oracle BI.



Obr. 21 Dátový model kontroly kvality v Oracle DataModeler

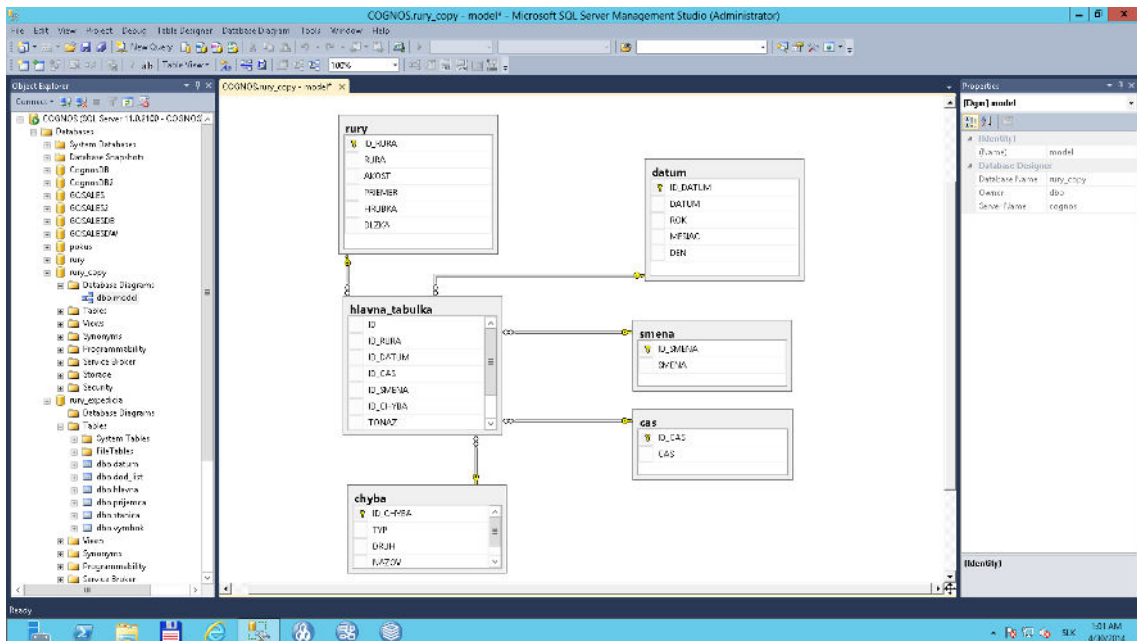
Údaje v tabuľkách boli pred nahratím do databázy predspracované. Dáta boli porozdeľované do Excelovských tabuliek s rovnakými názvami stĺpcov, ako dátový model a uložené vo formáte csv. Tieto súbory museli používať čiarku, ako oddeľovač záznamov a desatinné čísla boli oddelené bodkou. To sa dá docieľiť zmenou regionálnych nastavení Windowsu alebo neskôr nahradením všetkých znakov. Takto predspracované dáta sa bez problémov môžu nahráť do databázy.

Pomocou skriptu boli v nástroji **SQL Developer** vytvorené všetky potrebné tabuľky. Nahrávanie dát zo súborov vo formáte csv prebiehalo pomocou grafického rozhrania, ktoré Developer ponúka. Pri nahrávaní treba postupovať od dimenzionálnych tabuliek, aby najskôr boli nahrané primárne kľúče, ktoré sa odkazujú na hlavnú tabuľku. Tá obsahuje najviac záznamov a nahráva sa až na samom konci.

Kompletný postup vytvorenia modelu, vygenerovania skriptu, vytvorenia tabuliek a naplnenia údajmi sa nachádza v používateľskej príručke, ktorá je prílohou tejto práce.

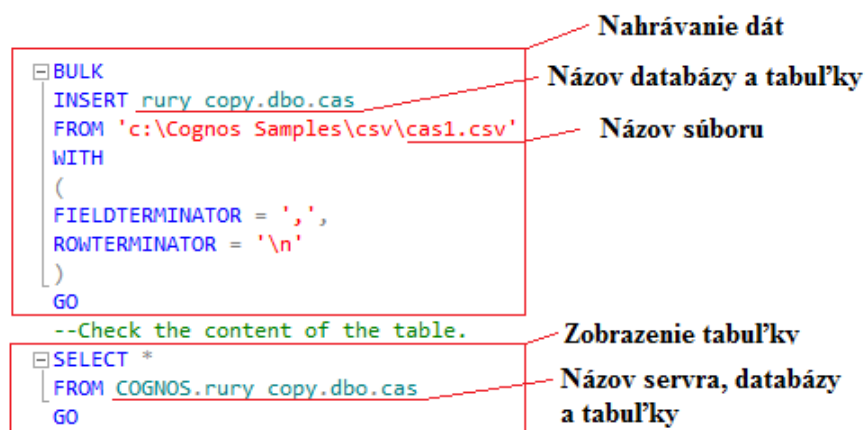
6.1.4 Nahranie dát do databázy MS SQL

Model pre kontrolu kvality bol takisto namodelovaný aj v **SQL Servri od Microsoftu**. Táto databáza bola neskôr použitá pri generovaní reportov a analýz s použitím IBM Cognos. Na nasledujúcom obrázku vidieť model v MS SQL.



Obr. 22 Dátový model kontroly kvality v Microsoft SQL Management Studio

Pre nahranie dát do tejto databázy boli použité rovnaké csv súbory ako pri Oracli. Management Studio ponúka možnosti na nahranie dát zo súborov pomocou grafického rozhrania, ale nahrávanie dát sa uskutočňovalo použitím skriptu.



Obr. 23 Skript pre nahranie dát do MS SQL

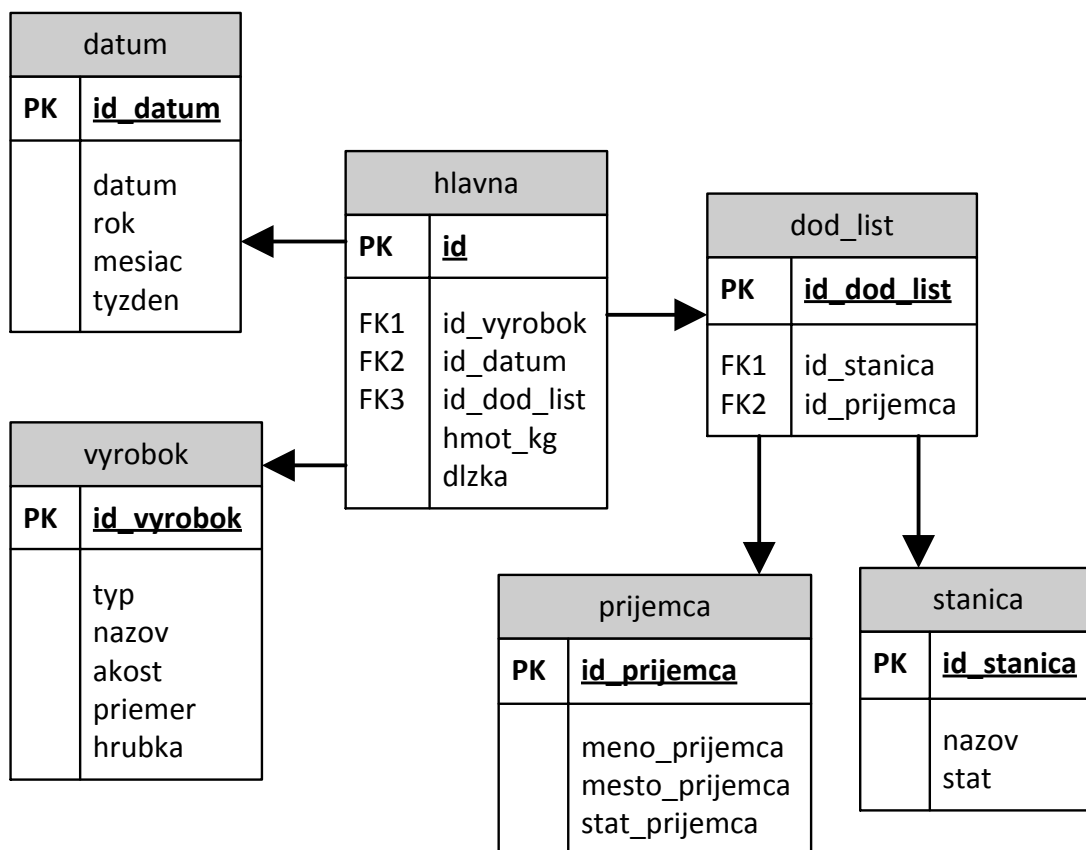
Kompletný postup vytvorenia modelu, vygenerovania skriptu, vytvorenia tabuliek a naplnenia údajmi sa nachádza v používateľskej príručke ktorá je prílohou tejto práce.

6.2 Expedícia

Údaje z expedície obsahovali záznamy zo skladu v ktorom sa ukladajú hotové a skontrolované rúry ktoré sú postupne balené a nakladané na odvoz až k odberateľom. V týchto tabuľkách sa nachádzali údaje o odberateľoch, množstvách, spôsoboch prepravy, akostiach a ostatných parametroch odobraných rúr.

6.2.1 Dátový model

Poskytnuté zdrojové údaje obsahovali záznamy o približne 36 000 expedíciách. Boli uložené v mnohých zošitoch a obsahovali mnoho stĺpcov. Údaje boli čiastočne vyplňané ľuďmi preto obsahovali mnoho duplicit a iných rôznych chýb, preto ich spracovanie bolo časovo náročnejšie. Po zohľadnení týchto skutočností a potrieb používateľov bol navrhnutý nasledovný dátový model.



Obr. 24 Dátový model pre dáta z expedície

Tento dátový model obsahuje jednu hlavnú tabuľku a viacero vedľajších z ktorých jedna je zložená z dvoch ďalších. V hlavnej sa nachádzajú fakty ako hmotnosť a dĺžka rúr takže v analýzach sa bude dáť sledovať hmotnosť odobratých rúr a počet metrov koľko odobrali jednotliví odberatelia, krajiny za určitý čas napríklad týždeň, mesiac ...

6.2.2 Popis použitých tabuliek

V nasledujúcich tabuľkách sú zhrnuté všetky tabuľky z dátového modelu expedície s popismi dátových typov a stĺpcov.

Tab. 2 Popis použitých tabuliek v dátovom modeli expedície

HLAVNA		
Stĺpec	Dátový typ	Popis
ID	NUMBER	Poradové číslo záznamu
ID_VYROBOK	VARCHAR(50)	FK odkazujúci sa na tabuľku VYROBOK
ID_DATUM	NUMBER	FK odkazujúci sa na tabuľku DATUM
ID_DOD_LIST	VARCHAR(50)	FK odkazujúci sa na tabuľku DOD_LIST
HMOT_KG	NUMBER	Fakt predstavujúci hmotnosť rúry
DLZKA	NUMBER	Fakt predstavujúci dĺžku rúry

DATUM		
Stĺpec	Dátový typ	Popis
ID_DATUM	NUMBER	PK slúžiaci ako identifikátor
DATUM	VARCHAR(50)	Rok vo formáte DD.MM.YYYY
ROK	NUMBER	Rok napísaný číslom
MESIAC	VARCHAR(50)	Názov mesiaca
TYZDEN	NUMBER	Týždeň napísaný číslom

VYROBOK		
Stĺpec	Dátový typ	Popis
ID_VYROBOK	VARCHAR(50)	PK slúžiaci ako identifikátor
TYP	VARCHAR(50)	Typ výrobku o ktorý sa jedná
NAZOV	VARCHAR(200)	Celý názov výrobku obsahujúci všetky údaje ako priemer, hrúbka, dĺžka, farba, povrchová úprava

AKOST	VARCHAR(50)	Akosť rúry podľa U.S. Steelu
PRIEMER	NUMBER	Priemer rúry napísaný číslom
HRUBKA	NUMBER	Hrúbka rúry napísaná číslom

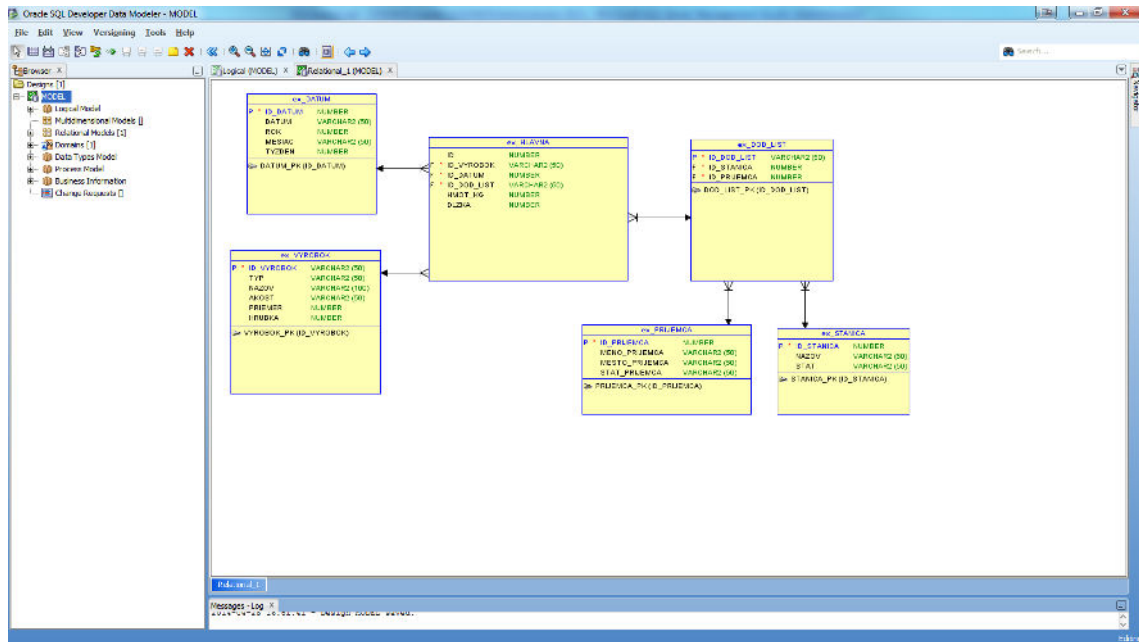
DOD_LIST		
Stĺpec	Dátový typ	Popis
ID_DOD_LIST	VARCHAR(50)	PK slúžiaci ako identifikátor
ID_STANICA	NUMBER	FK odkazujúci sa na tabuľku STANICA
ID_PRIJEMCA	NUMBER	FK odkazujúci sa na tabuľku PRIJEMCA

STANICA		
Stĺpec	Dátový typ	Popis
ID_STANICA	NUMBER	PK slúžiaci ako identifikátor
NAZOV	VARCHAR(50)	Názov stanice kam sa posiela rúra
STAT	VARCHAR(50)	Štát stanice kam sa posiela rúra

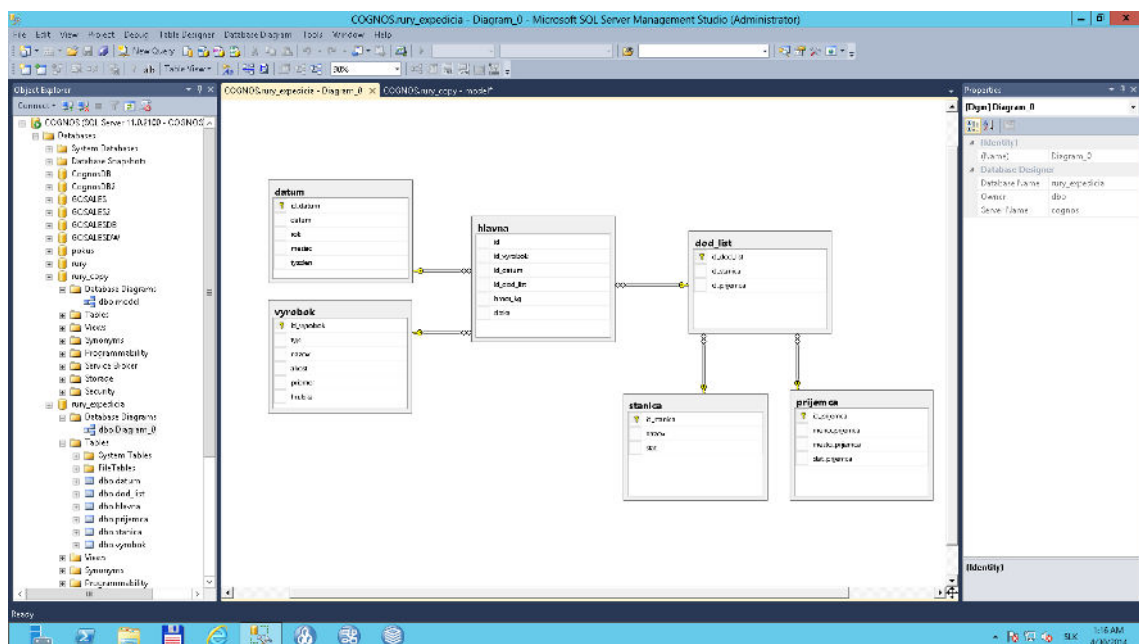
PRIJEMCA		
Stĺpec	Dátový typ	Popis
ID_STANICA	NUMBER	PK slúžiaci ako identifikátor
MENO_PRIJEMCA	VARCHAR(50)	Meno príjemcu z dodacieho listu
MESTO_PRIJEMCA	VARCHAR(50)	Mesto príjemcu z dodacieho listu
STAT_PRIJEMCA	VARCHAR(50)	Štát príjemcu z dodacieho listu

6.2.3 Nahranie dát do databázy Oracle a MS SQL

Model z obrázku Obr. 24 bol vytvorený aj v DataModeleri od Oraclu a aj v MS SQL Server Management Studiu. Tento model obsahuje dva primárne kľúče typu VARCHAR kvôli zachovaniu kódovania používanom spoločnosťou U.S. Steel, jedná sa o výrobky a dodacie listy. Dáta z tabuliek boli predspracované a ich nahrávanie sa dialo rovnako, ako bolo spomenuté v časti 6.1.2 a 6.1.4 a v používateľskej príručke. Na nasledujúcich dvoch obrázkoch sú zobrazené modely v obidvoch databázach.



Obr. 25 Dátový model expedície v Oracle DataModeler



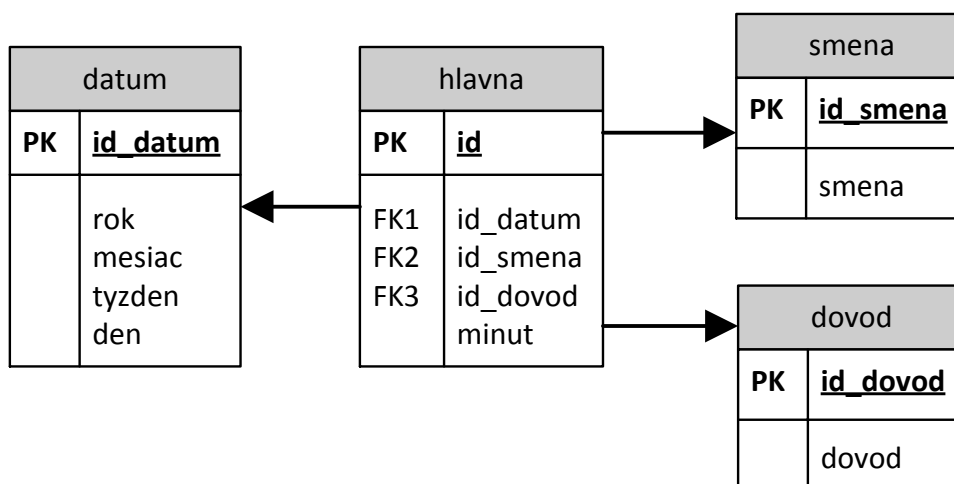
Obr. 26 Dátový model expedície v Microsoft SQL Management Studio

6.3 Prestoje na linkách

V týchto tabuľkách boli zaznamenané všetky dĺžky a príčiny zastavenia liniek, tzv. prestojov, v divíznom závode Rúrovňa. Tieto linky sa používajú na zváranie rúr skružovaním, kedy sa zo odvíjajúceho pásu plechu rôznej hrúbky vyrába rúra s určitým priemerom. Tento proces je veľmi náročný a náchylný na chyby, preto sa vedú záznamy o všetkých prestojoch, ktoré sa vyskytnú.

6.3.1 Dátový model

Poskytnuté tabuľky obsahovali údaje o takmer 24 tisíc prestojoch liniek divízneho závodu Rúrovňa v spoločnosti U.S. Steel. Pre účely BI bol navrhnutý nasledovný dátový model.



Obr. 27 Dátový model pre dáta z údajov o prestojoch liniek

Tento jednoduchý model má hlavnú tabuľku s jediným faktorom a to počtom minút koľko trval prestoj. Vedľajšie tabuľky boli použité na tvorbu dimenzií. Platí pravidlo, že pre kocku musia byť minimálne 3 pričom treba myslieť aj na granularitu údajov. Pomocou tohto modelu sa dajú zostavovať analýzy a reporty, v ktorých si používateľ má možnosť pozrieť, ktorá zmena mala najdlhší čas prestojov, alebo sa jednotlivým prestojom priradia rôzne stupne vážnosti na základe toho, ako často sa opakujú. Pomocou dimenzie DATUM sa budú dať tieto prestoje sledovať za určitú jednotku času napríklad deň, týždeň, mesiac alebo rok.

6.3.2 Popis použitých tabuliek

V nasledujúcich tabuľkách sú zhrnuté všetky tabuľky z dátového modelu prestojov s popismi dátových typov a stĺpcov.

Tab. 3 Popis použitých tabuliek v dátovom modeli prestojov

HLAVNA		
Stĺpec	Dátový typ	Popis
ID	NUMBER	Poradové číslo záznamu
ID_DATUM	NUMBER	FK odkazujúci sa na tabuľku DATUM
ID_SMENA	NUMBER	FK odkazujúci sa na tabuľku SMENA
ID_DOVOD	VARCHAR(50)	FK odkazujúci sa na tabuľku DOVOD
MINUT	NUMBER	Fakt predstavujúci koľko minút trval prestoj

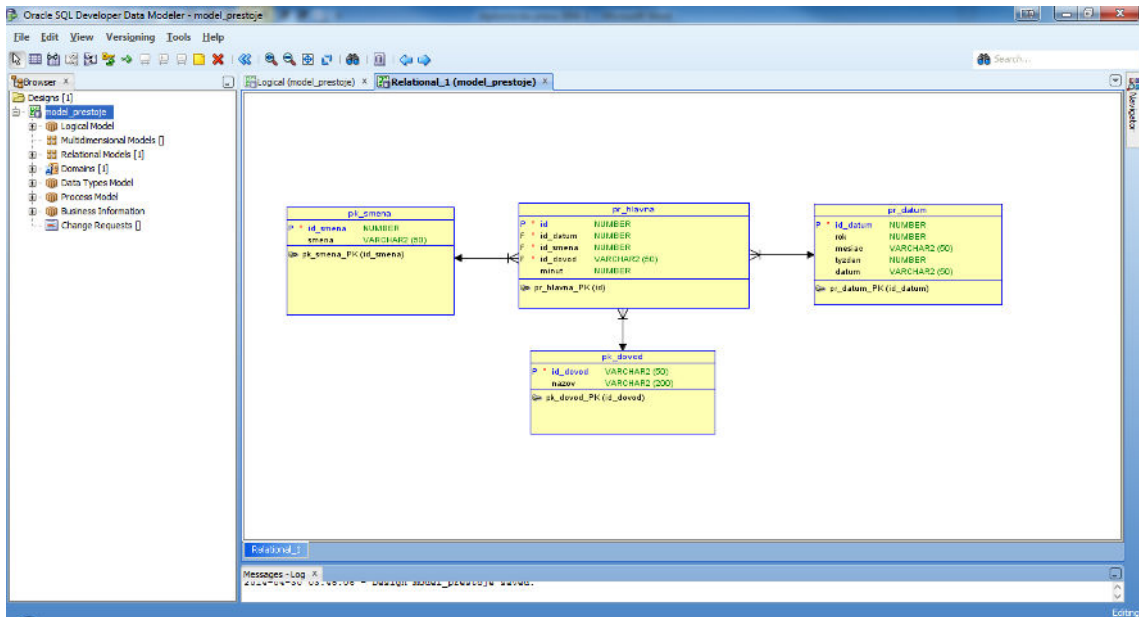
DATUM		
Stĺpec	Dátový typ	Popis
ID_DATUM	NUMBER	PK slúžiaci ako identifikátor
ROK	NUMBER	Rok napísaný číslom
MESIAC	VARCHAR(50)	Názov mesiaca
TYZDEN	NUMBER	Týždeň napísaný číslom
DATUM	VARCHAR(50)	Rok vo formáte DD.MM.YYYY

SMENA		
Stĺpec	Dátový typ	Popis
ID_SMENA	NUMBER	PK slúžiaci ako identifikátor
SMENA	VARCHAR(20)	Názov zmeny (N8, N9, R6, R7 ...)

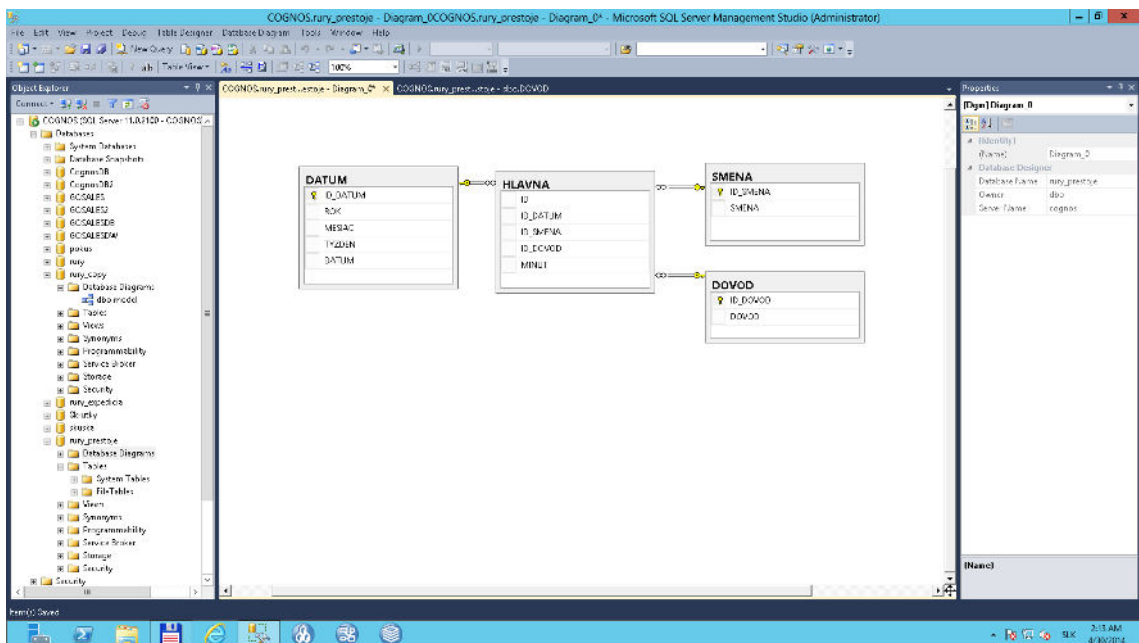
DOVOD		
Stĺpec	Dátový typ	Popis
ID_DOVOD	VARCHAR(50)	PK slúžiaci ako identifikátor
NAZOV	VARCHAR(200)	Celý popis prestoja obsahujúci všetky údaje

6.3.3 Nahranie dát do databázy Oracle a MS SQL

Posledný model z obrázku Obr. 27 bol namodelovaný a použitý v obidvoch databázach. Tento z použitej trojice najľahší model obsahoval jediný fakt a to počet minút zastavenia linky. Ostatné dimenzionálne tabuľky sa odkazovali na hlavnú. Údaje boli spracované podobným postupom, ako bolo spomenuté v časti 6.1.2 a 6.1.4 a v používateľskej príručke. Na nasledujúcich dvoch obrázkoch vidno model, ktorý bol namodelovaný v DataModeleri od Oraculu a Management Studiu od Microsoftu.



Obr. 28 Dátový model prestojov v Oracle DataModeler



Obr. 29 Dátový model prestojov v Microsoft SQL Management Studio

7 Zostavenie multidimenzionálnych kociek

Po predchádzajúcich krokoch sa v databáze nachádzali tabuľky s údajmi, na túto databázu sa bolo potrebné pripojiť a urobiť zopár analýz z dát. Analýzy mali byť robené z multidimenzionálnych kociek, preto najskôr boli navrhnuté všetky potrebné dimenzie a hierarchie. Pri modelovaní kociek boli použité nasledovné dimenzie a ich hierarchie:

Tab. 4 Všetky použité dimenzie a ich hierarchie

Kontrola kvality	
Názov	Hierarchia
DATUM	ROK > MESIAC > DEN
RURA	AKOST > RURA
SMENA	SMENA
CHYBA	TYP > DRUH > NAZOV

Expedícia	
Názov	Hierarchia
DATUM	ROK > MESIAC > TYZDEN > DEN
PRIJEMCA	STAT > MENO
VYROBOK	AKOST > NAZOV

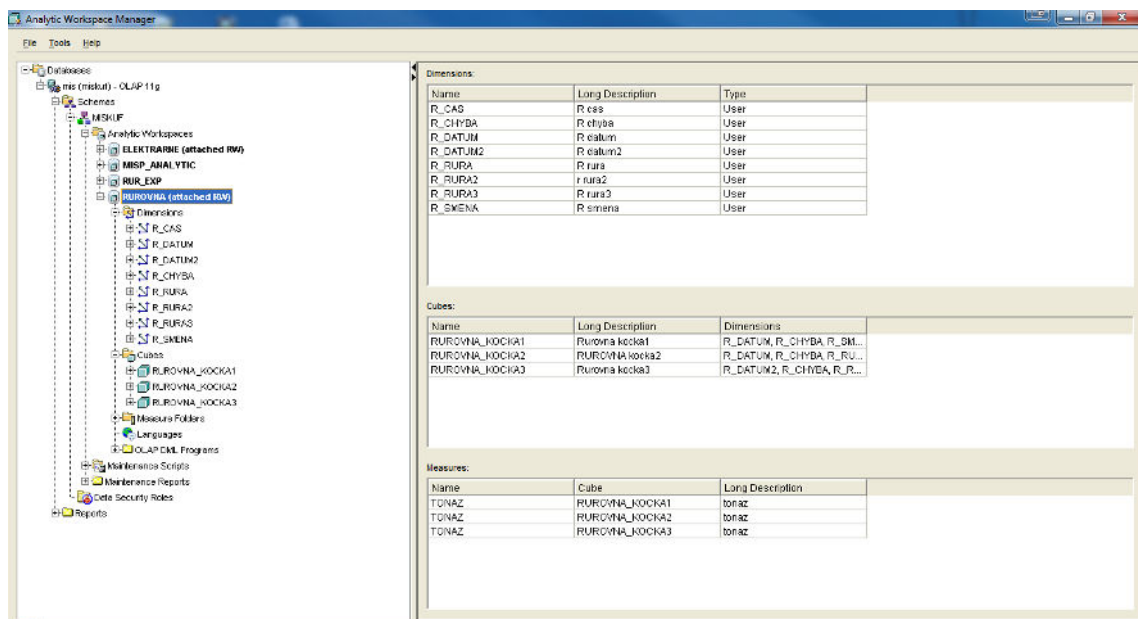
Prestoje	
Názov	Hierarchia
DATUM	ROK > MESIAC > TYZDEN > DEN
DOVOD	NAZOV
SMENA	SMENA

Kompletný postup vytvorenia kociek pre obidve riešenia (Oracle, IBM Cognos) sa nachádza v používateľskej príručke, ktorá je prílohou tejto práce.

7.1 Použitie Oracle

Účelom tejto práce bolo vyhotoviť zopár reportov z výrobných dát. Na tento účel bol najprv použitý softvér od spoločnosti Oracle spomínaný v kapitole 4.2.

Po predchádzajúcich krokoch sa v databáze nachádzali tabuľky s údajmi, na túto databázu sa bolo potrebné pripojiť a urobiť zopár analýz z dát. Pre tento účel bol použitý **AWM (Analytic Workspace Manager)**, ktorý umožňuje z dát v analytických priestoroch navrhnuť dimenzie a z nich zostaviť rôzne kocky podľa potreby. Tieto kocky potom môžu byť používané v ďalších produktoch.



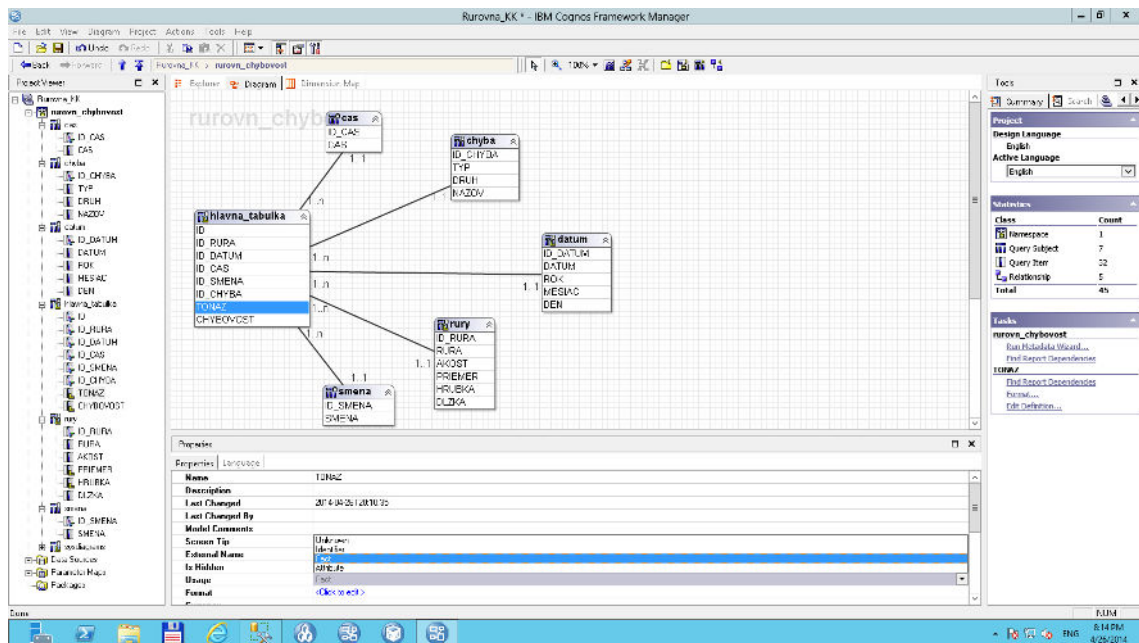
Obr. 30 Ukážka dimenzií a kociek v Oracle AWM

Takto spracované dáta môžu byť analyzované použitím operácií (Roll Up, Roll Down ...) spomínaných na konci v kapitole 3.1. Vytvorené multidimenzionálne kocky sa môžu analyzovať rovno v **AWM** alebo napríklad použiť v doplnku **Microsoft Excel Oracle Business Intelligence Spreadsheet Add-In**, ktorý umožní bežným používateľom balíka MS Office využívať výhody BI.

Kompletný postup vytvorenia kociek v AWM od spoločnosti Oracle sa nachádza v používateľskej príručke, ktorá je prílohou tejto práce.

7.2 Použitie IBM Cognos

Druhým riešením pre zhotovenie kociek bolo použitie softvéru od IBM. Po nainštalovaní a nakonfigurovaní Cognosu (pozri systémovú príručku) bolo možné s dátami uloženými v databáze pracovať. Najprv sa vo **Frameworku** zhotovili dátové zdroje, ktoré sa používali pri tvorbe reportov a kociek v **Transformeri**.



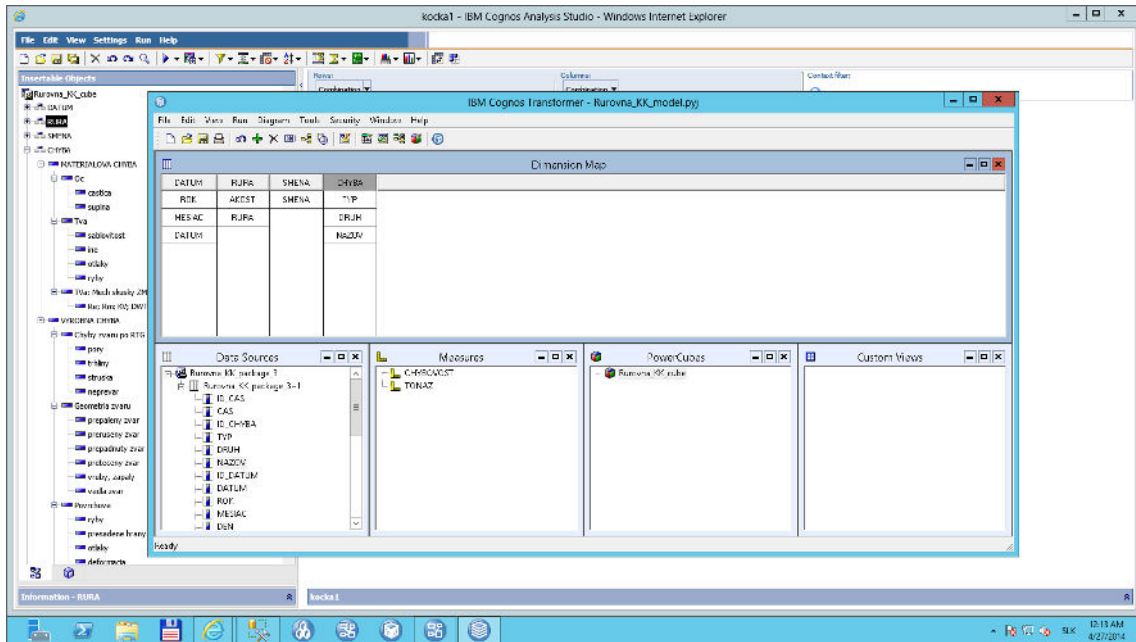
Obr. 31 Ukážka dátového zdroja v Cognos Frameworku

Pripojenie na dátový zdroj sa dá vytvoriť aj v portáli (Cognos Connection). Vo Frameworku sa skontrolujú všetky prepojenia a nastavenia jednotlivých stĺpcov, kde údaje môžu byť chápané ako:

- **Identifier** – sa používa na všetky ID ktoré slúžia ako PK a FK.
- **Attribute** – sa používa na všetky stĺpce vo vedľajších tabuľkách, ktoré slúžia ako úroveň hierarchie.
- **Fact** – sa používa na stĺpce, ktoré majú úlohu faktov. V každom modeli a teda aj v kocke ich môže byť viac a nemusia sa nachádzať v hlavnej tabuľke.

Po skontrolovaní modelu sa môže datasource publikovať, vytvorí sa tzv. package, ktorý bude viditeľný pri práci v ďalších nástrojoch od IBM. Pri publikovaní sa môžu napríklad nastaviť, ktoré tabuľky budú obsiahnuté v danom package, kde bude uložený a pre koho je určený – zabezpečenie ...

Po týchto krokoch je možné prejsť na tvorbu reportov prostredníctvom nástroja **Report Studio** alebo na tvorbu kociek pre analýzy rôzneho typu v **Transformeri**. Takáto kocka po zhotovení môže byť publikovaná a tým zverejnená určeným používateľom na portáli BI. Na nasledujúcom obrázku je zobrazený screenshot z použitia Transformera, ktorý bol používaný na tvorbu kociek pre analýzy.



Obr. 32 Ukážka dimenzií, hierarchií v kocke v Cognos Transformer

Takto spracované dáta môžu byť analyzované použitím operácií (Roll Up, Roll Down ...), spomínaných na konci v kapitole 3.1. Po publikovaní môže táto kocka byť analyzovaná napríklad pomocou nástroja **Analysis Studio**. Ten ponúka používateľom rôzne typy výstupov od HTML, cez PDF, až po Excelovské tabuľky.

Kompletný postup vytvorenia dátových zdrojov (datasource), ich publikovaním do balíčkov (package) vo Frameworku a tvorbou kociek použitím Transformera v riešení IBM Cognos sa nachádza v používateľskej príručke, ktorá je prílohou tejto práce.

8 Zhotovenie reportov a analýz

Posledným krokom bolo vytvorenie reportov a analýz z kociek. Na tieto účely boli použité nasledovné nástroje od Oraclu:

- **Analytic Workspace Manager (AWM)** umožňuje vytváranie a spravovanie analytických pracovných priestorov s niekoľkými logickými rozmermi. Takto vytvorené kocky s dimenziami sa dajú rovno v tomto nástroji analyzovať alebo použiť v ďalších softvérových prostriedkoch od Oraclu.
- **Microsoft Excel Oracle Business Intelligence Spreadsheet Add-In** bol použitý na tvorbu jednoduchých reportov vo forme Excelovských tabuliek, s ktorými sa dá ďalej pracovať ako s normálnymi tabuľkami, to znamená formátovať stĺpce, pridávať grafy ...

Okrem nich v tejto práci budú prezentované aj výsledky reportov a analýz zostavených zo zdrojových dát, za pomoci softvéru Cognos od spoločnosti IBM. Reporty a analýzy boli robené v nasledovných nástrojoch:

- **Cognos Connection** funguje ako portál prístupný pomocou internetového prehliadača, ktorý používateľom poskytuje rôzne možnosti pre organizáciu reportov, prácu s nimi a ich prezeranie, ale taktiež súbor prvkov pre administráciu a zabezpečenie celého Cognos riešenia.
- **Report Studio** nástroj používaný na tvorbu najrôznejších profesionálnych statických reportov za použitia metadát vytvorených vo Frameworku. V tomto nástroji sa otvoria balíčky, ktoré boli publikované z dátových zdrojov vo Frameworku a postupným ukladaním stĺpcov do predpripravených formátov sa dajú vytvárať rôzne reporty, ktoré môžu byť uložené a dostupné používateľom na portáli.
- **Analysis Studio** ide o nástroj používaný na tvorbu dynamických reportov. V tomto nástroji je možné používať kocky, ktoré boli vytvorené v Transformeri a robiť rôzne analýzy usporiadaním dimenzií, filtrovaním ich prvkov a všetkými operáciami na konci kapitoly 3.1. Tieto zostavy sa dajú uložiť a potom sú dostupné na portáli ako hotové reporty v rôznych formátoch alebo ako analýzy a je možná ďalšia práca.

Na základe skúseností zamestnancov divízneho závodu Rúrovňa spomenutého v kapitole 5.1 boli pre jednotlivé celky definované požiadavky. Tieto požiadavky museli byť brané do úvahy už pri tvorbe dátového modelu, kedy sa tvoria vedľajšie tabuľky, ktoré budú použité na tvorbu dimenzií. Reporty prípadne analýzy za použitia kociek by mohli obsahovať:

- **Kontrola kvality**

- Počet chýb v závislosti od rôznych akosti, ktoré rúry svojim zložením dosahujú. Plechy, z ktorých sa rúry vyrábajú, majú vlastnosti na základe účelu, na ktorý bude rúra použitá.
- Chyby prepočítané na tonáž, to znamená, že sa bude brať do úvahy hmotnosť rúry, lebo chyba na väčšej rúre spôsobí väčšiu škodu.
- Chyby v závislosti od zmeny, ktorá mala službu v daný deň na rúrovni.

- **Expedícia**

- Najzaujímavejší zákazníci, čiže zákazníci, ktorí odoberú najväčšie množstvá rúr, napríklad v kilách alebo v dĺžke.
- Rúry dovážané do jednotlivých krajín. Ide o podobnú úlohu, ako bola predchádzajúca.

- **Prestoje na linkách**

- Najčastejšie dôvody prestojov, podľa ktorých sa zistia poruchy, ktoré sa najčastejšie opakujú.
- Poruchy liniek v závislosti od zmeny a tým pádom sa zistí zmena, ktorá sa najčastejšie dopúšťa chýb, ktoré zapríčinia nečinnosť linky.

Okrem nich boli spoločnosťou U.S. Steel poskytnuté rôzne reporty z informačného systému Gemini používanom na rúrovni. Tieto reporty boli vo forme tabuliek a neobsahovali žiadne grafy ani iné prvky. Reporty v takejto forme sa používajú pre pracovníkov z najnižších vrstiev organizačnej pyramídy spomenutej v kapitole 2.2., ukážky týchto reportov sú zobrazené na nasledovnom obrázku.

Zmluva	Los.list	Tr	Pr.	Hrubka	Hmot [T]	Dĺžka [m]	Kusy	Akost	D1	D2	K1	
Expedícia rur za obdobie												
				ML135AG								
21158/016	14132-01	1	1016	8.3	10.744	52.08	4	L 275	48		20	
21159/016	14132-02	J	813	7.5	8.055	54.07	4	ST52.0/ST52.4/	48		20	
				ML740AD								
21158/016	14142-01	1	1016	8.3	10.744	52.08	4	L 275	48		20	
21159/016	14142-02	J	813	7.5	8.056	54.08	4	ST52.0/ST52.4/	48		20	
				AA2841TX								
21163/028	14122-01	C	711	12.0	17.334	83.79	9			108		
				RZ7493F								
21255/097	14102-01	A	813	6.3	1.579	12.63	1		16		20	
21255/097	14102-02	A	813	6.3	1.626	13.01	1		16		20	
21241/097	14102-03	R	711	12.5	2.584	12.02	1		16		20	
21241/097	14102-04	R	711	10.0	2.078	12.01	1		16		20	
21241/097	14102-05	D	711	12.5	1.937	9.01	1		16		20	
21240/097	14102-06	Y	508	8.0	11.847	120.17	10		160		20	
				SK1260E								
21143/056	14062-01	1	508	7.1	19.652	224.10	14	P 355 NH	168		16	
				SK9170E								
21143/056	14112-01	1	508	7.1	19.655	224.13	14	P 355 NH	168		16	
				SK97701								
21143/056	14052-01	1	508	7.1	19.655	224.13	14	P 355 NH	168		16	
				3156 471 9037-2								
23017/076	14172-01	3	508	7.1	11.914	135.86	9					
23017/076	14172-02	3	508	6.3	5.148	66.07	6					
23017/076	14172-03	3	711	8.0	2.228	16.03	1					
23017/076	14172-04	3	711	12.0	2.899	14.01	1					
23017/076	14172-05	4	508	7.1	1.403	16.00	1					
23017/076	14172-06	3	508	8.0	1.185	12.02	1					
23017/076	14172-07	3	508	6.3	0.936	12.01	1					

U. S. Steel Kosice, DENNE HLASENIE - PRESTOJE - den : 2014.04.02

Prevádzka RU

AGREGAT : 1	Smena	Kod prestoja	Poc.minut	Agr.
R8.sm.	2/04	vymena zvitku	47	1
	2/46/02	cakanie na RTG po prechode	46	1
	5/02	prestavka na jedlo	45	1
	5/10	ine prestoje	45	1
	2/04	vymena zvitku	36	1
N9.sm.	2/15	vym.klad.boc.ved.pri frezach	42	1
	2/48	upchaty priv.tav.VH	5	1
	5/02	prestavka na jedlo	45	1
spolu za agregat 1 :			311 ...	5.183 hod.

AGREGAT : 2	Smena	Kod prestoja	Poc.minut	Agr.
R8.sm.	2/04	vymena zvitku	28	2
	2/23	vym.zv.drotu SH	17	2
	2/46/02	cakanie na RTG po prechode	26	2
	5/02	prestavka na jedlo	45	2
	5/10	ine prestoje	45	2
N9.sm.	2/04	vymena zvitku	46	2
	2/07	vym.med.podloz.PZ	20	2
	5/02	prestavka na jedlo	45	2
spolu za agregat 2 :			272 ...	4.533 hod.

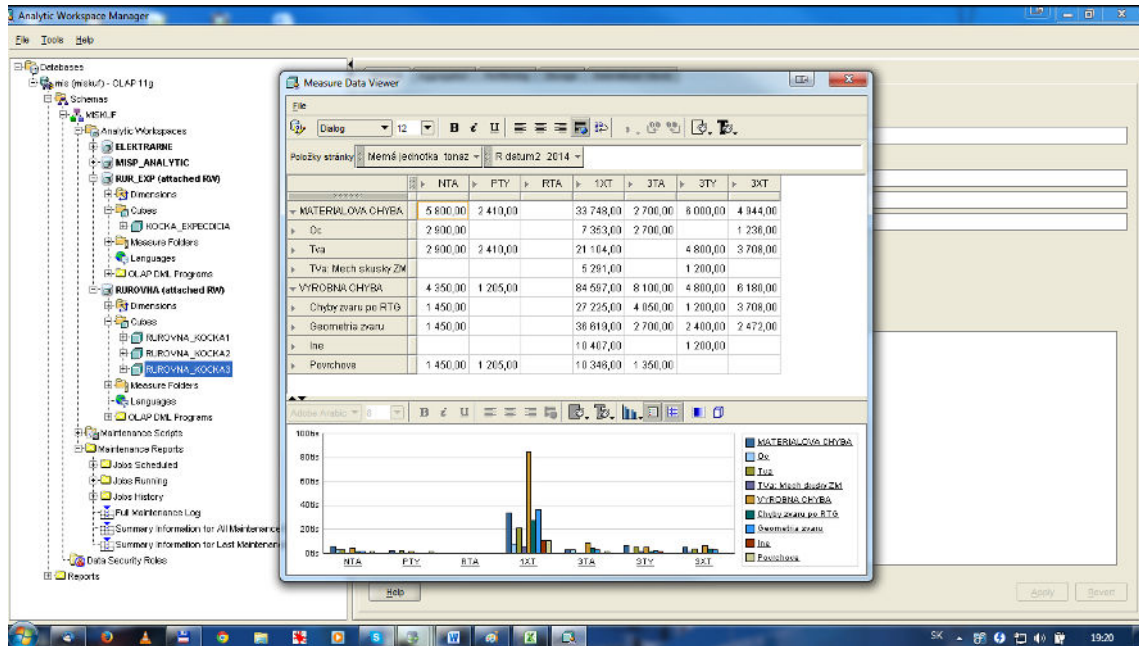
Denné hlásenie za : 2014.04.02

DZ Radiatory a rúry Prevádzka: Rúry	HLASENIE KVALITY VÝROBY RÚR							
	Spolu							
	skut. 2013	Ciel 2014	za deň		postupne mes.		od zač roka	
		ks	%	ks	%	ks	%	
Odvod			164		1174		3296	
Preradené celkom	4,69		4	2,44	39	3,32	142	4,31
Z toho DZ : Oc	0,24				9	0,77	24	0,73
TVa	0,52				6	0,51	11	0,33
prev. Rúry	3,94		4	2,44	24	2,04	107	3,25
Materiálové chyby	Oc.:	0,24			9	0,77	24	0,73
	-šupina	0,17			9	0,77	21	0,64
	-častica	0,07					3	0,09
	TVa.:	0,49			6	0,51	9	0,27
	-šabovitost'	0,42			6	0,51	9	0,27
	-otlaky	0,03						
	-ryhy	0,03						
	-iné	0,01						
	TVa: Mech. skúšky ZM	0,03					2	0,06
	-Re, Rm, KV, DWTT	0,03					2	0,06

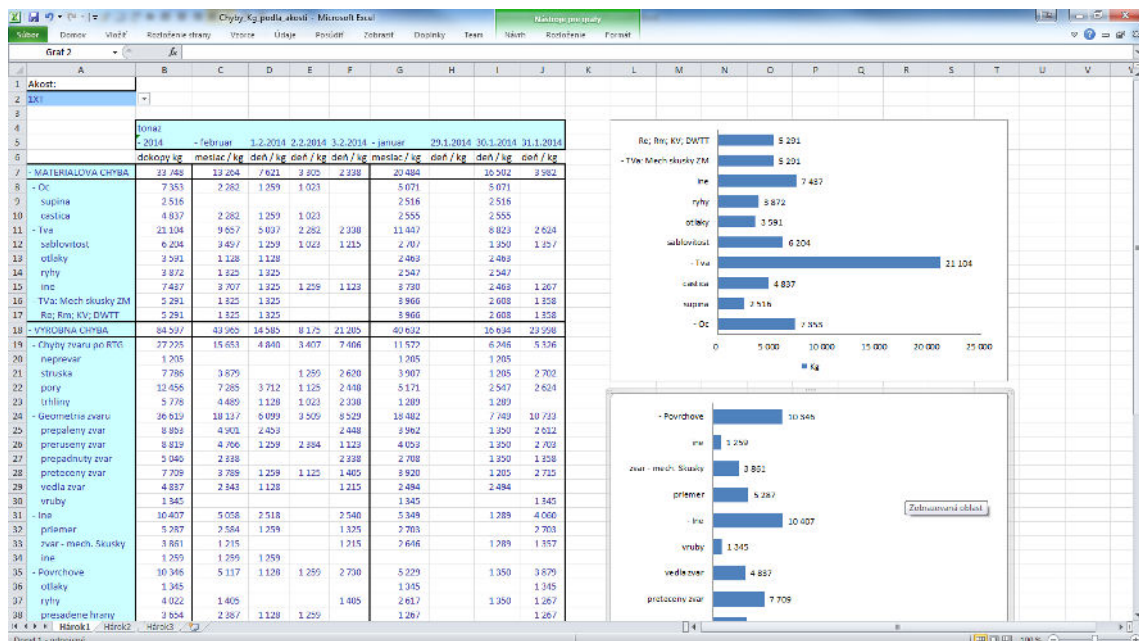
Obr. 33 Vzorové reporty z divízneho závodu Rúrovňa

8.1 Tvorba reportov a analýz použitím Oracle

V nástroji **AWM** sa okrem zostavenia kociek a naplnenie týchto kociek údajmi zo zdrojovej databázy dajú aj vytvorené kocky analyzovať. Okrem toho sa tieto kocky mohli použiť v Excely prostredníctvom doplnku **Oracle BI Spreadsheet Add-In**.



Obr. 34 Ukážka analýzy v AWM od spoločnosti Oracle



Obr. 35 Ukážka použitia kocky z AWM v Excely prostredníctvom doplnku Oracle BI

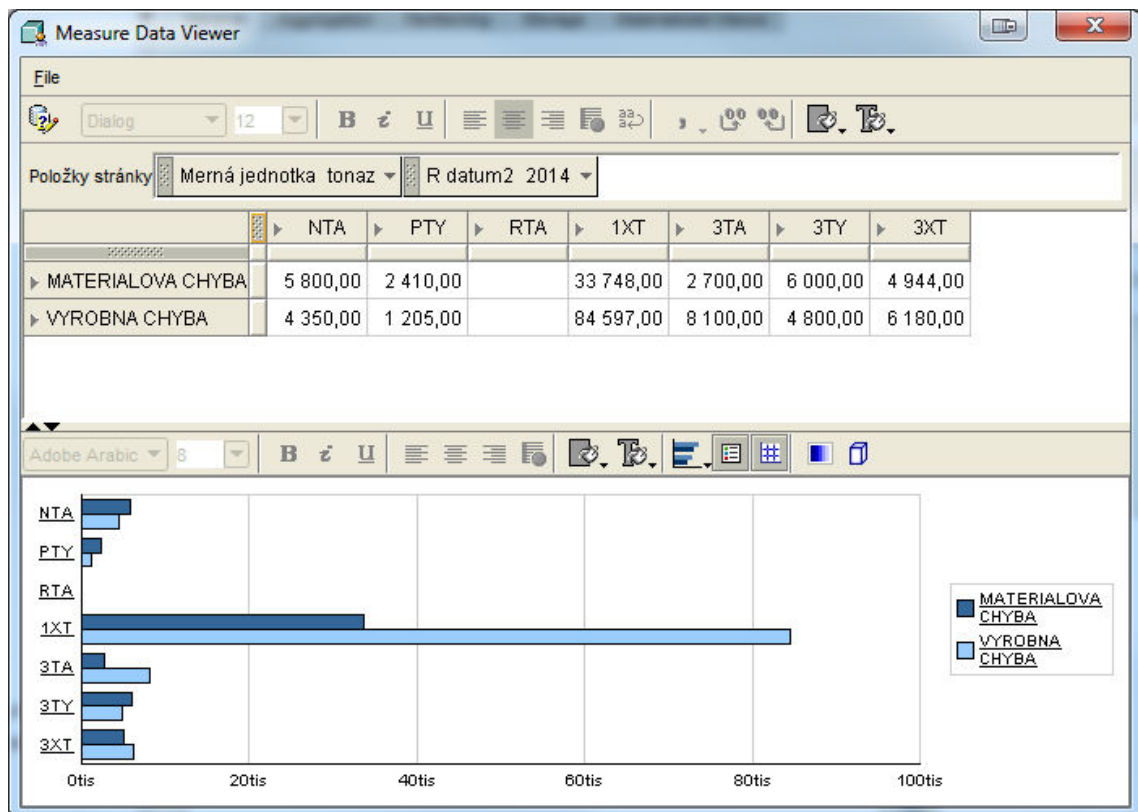
Kompletný postup analyzovania kociek v AWM a ich použitia v Excely sa nachádza v používateľskej príručke, ktorá je prílohou tejto práce.

8.1.1 Výsledky práce s AWM

Na nasledujúcich obrázkoch sú zobrazené ukážky z analýz v nástroji AWM. V tomto nástroji sa dajú po zhotovení kocky a jej naplnení údajmi z databázy tieto dáta analyzovať. Údaje v týchto analýzach boli modifikované, aby neodhaľovali dôverné informácie, ktoré boli poskytnuté spoločnosťou U.S. Steel.

8.1.1.1 AWM - Analýza č. 1.

V tejto analýze boli použité dáta z kontroly kvality a v kocke použité dimenzie DATUM, CHYBA a RURA. Ako fakt bola použitá hmotnosť rúry. Výsledky tejto analýzy sú zobrazené na nasledujúcom obrázku.



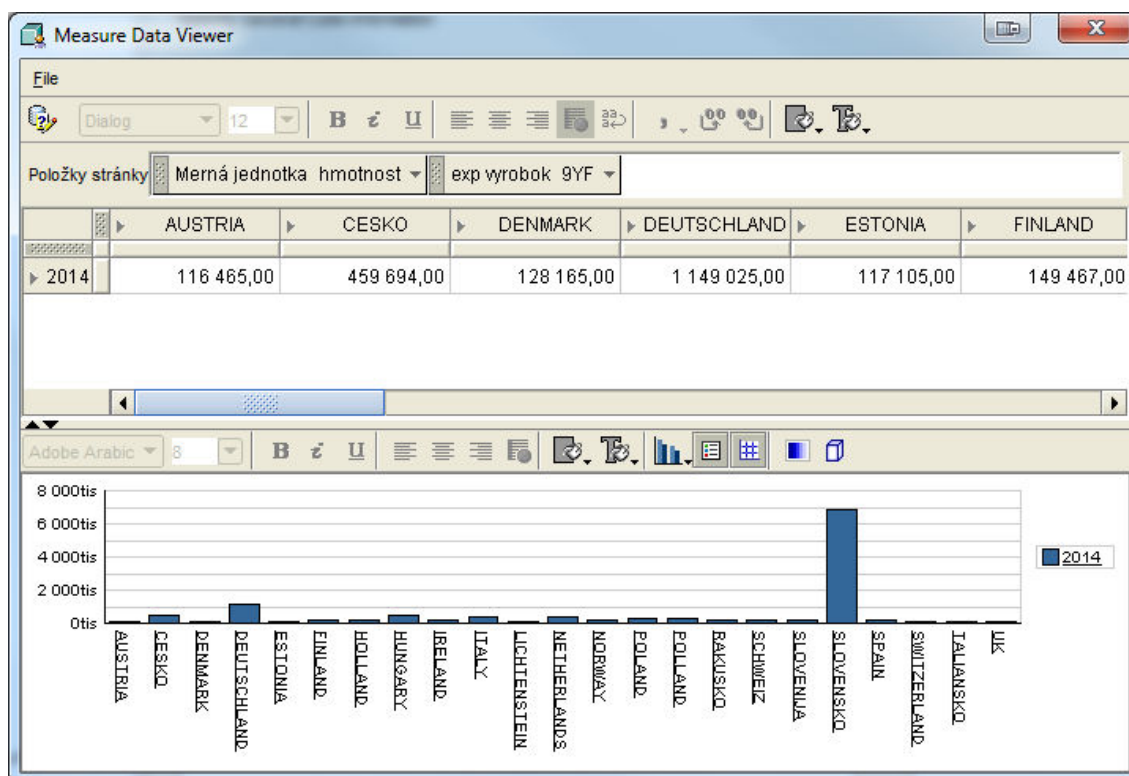
Obr. 36 Analýza č. 1 – Zobrazenie kocky v AWM

Na základe výsledkov môžeme usúdiť nasledovne závery:

- Akosť s označením RTA (označovanie podľa spoločnosti U.S. Steel) sa v tabuľkách neobjavuje a preto sa pravdepodobne v roku 2014 nevyrábala.
- Najväčšiu chybovosť výrobnú aj materiálovú obsahovala akosť triedy 1XT.

8.1.1.2 AWM - Analýza č. 2.

V tejto analýze boli použité dáta z expedície. Kocka bola zostavená z dimenzií DATUM, PRIJEMCA a VYROBOK. Ako fakty v nej boli použité hmotnosť a dĺžka rúr. Keďže kvôli ochrane údajov nemohli byť konkrétny odberatelia zobrazení, táto dimenzia (PRIJEMCA) nebola rozbalená. V tejto analýze bola použitá hmotnosť rúr, ako fakt a celá analýza zobrazovala export akosti 9YF do rôznych krajín.



Obr. 37 Analýza č. 2 – Zobrazenie kocky v AWM

Na základe výsledkov analýzy číslo 2 v nástroji AWM zobrazenej na predchádzajúcom obrázku môžeme usúdiť nasledovné závery:

- Akosť s označením 9YF (označovanie podľa spoločnosti U.S. Steel) sa exportovala do všetkých krajín, v ktorých má spoločnosť U.S Steel Košice aspoň jedného odberateľa.
- Najväčším odberateľom rúr tejto akosti je Slovensko.
- Druhým najväčším odberateľom je Nemecko.

8.1.2 Výsledky práce s Oracle BI Spreadsheet Add-In

S kockami, ktoré sa používajú v nástroji AWM môžu používatelia pracovať aj v programe Excel z Balíka Office od spoločnosti Microsoft prostredníctvom doplnku Oracle BI ktorý bol použitý v nasledujúcej analýze.

8.1.2.1 Oracle BI Spreadsheet Add-In - Analýza č. 3.

V tejto analýze išlo o ukážku ako môže vyzerat' výstup z BI, ktorému ľahko pochopia aj obyčajní používatelia ktorí s balíkom Office sú v každodennom kontakte. Vzorom tejto tabuľky bol report poskytnutý spoločnosťou U.S. Steel ktorý bol aj zobrazený na obrázku Obr. 33 ako úplne spodný.

Akost:			
1XT			
	tonaz		
	- 2014	- januar	- februar
	dokopy kg	mesiac / kg	mesiac / kg
- MATERIALOVA CHYBA	33 748	20 484	13 264
- Oc	7 353	5 071	2 282
supina	2 516	2 516	
castica	4 837	2 555	2 282
- Tva	21 104	11 447	9 657
sabovitost	6 204	2 707	3 497
otlaky	3 591	2 463	1 128
ryhy	3 872	2 547	1 325
ine	7 437	3 730	3 707
- Tva: Mech skusky ZM	5 291	3 966	1 325
Re; Rm; KV; DWTT	5 291	3 966	1 325
- VYROBNA CHYBA	84 597	40 632	43 965
- Chyby zvaru po RTG	27 225	11 572	15 653
neprevar	1 205	1 205	
struska	7 786	3 907	3 879
pory	12 456	5 171	7 285
trhliny	5 778	1 289	4 489
- Geometria zvaru	36 619	18 482	18 137
prepaleny zvar	8 863	3 962	4 901
preruseny zvar	8 819	4 053	4 766
prepadnuty zvar	5 046	2 708	2 338
preteceny zvar	7 709	3 920	3 789
vedla zvar	4 837	2 494	2 343
vruby	1 345	1 345	
- Ine	10 407	5 349	5 058
priemer	5 287	2 703	2 584
zvar - mech. Skusky	3 861	2 646	1 215
ine	1 259		1 259
- Povrchove	10 346	5 229	5 117
otlaky	1 345	1 345	
ryhy	4 022	2 617	1 405
presadene hrany	3 654	1 267	2 387
deformacia	1 325		1 325

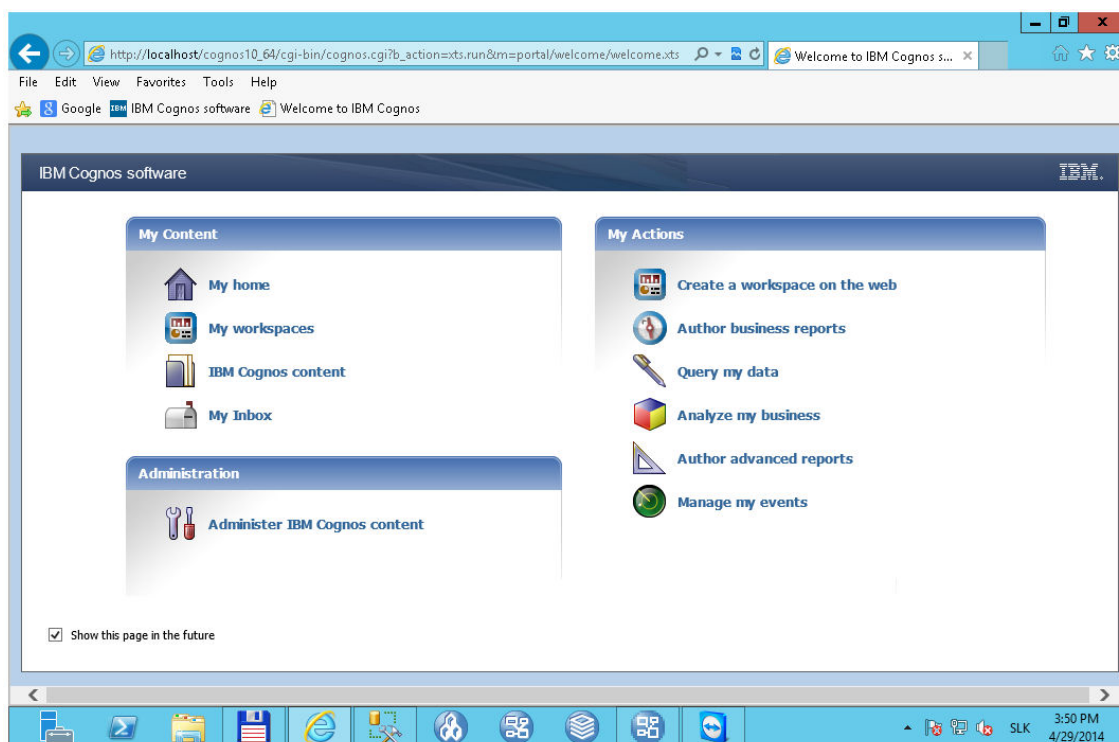
Obr. 38 Analýza č. 3 - Report vytvorený v Oracle BI Spreadsheet Add-In

8.2 Tvorba reportov a analýz použitím IBM Cognos

Používateľ začína prácu s Cognosom otvorením prehliadača a zadaním URL adresy Cognos Servera. V prehliadači sa zobrazí stránka ktorej ukážka je na obrázku Obr. 39. Táto stránka sa označuje v dokumentácii pod názvom Cognos Connection, alebo je v tejto práci často označovaná ako portál.

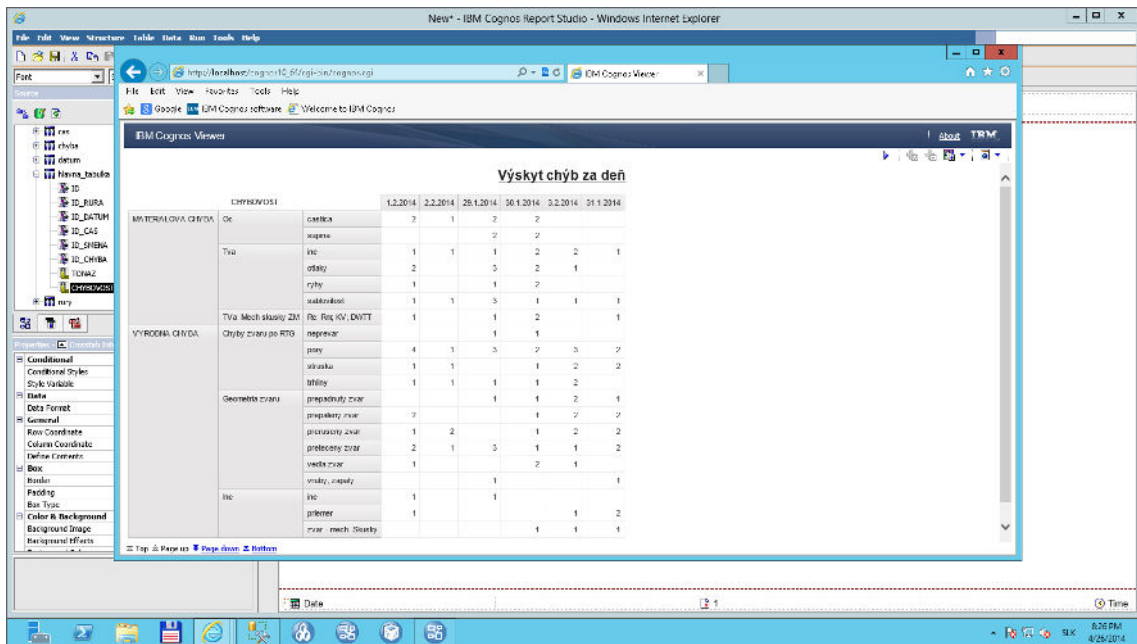
Prostredníctvom tohto portálu môže používateľ bez inštalácie dodatočných produktov na svojom počítači:

- Prehliadať a vytvárať dátové zdroje.
- Prehliadať publikované balíčky, a reporty s analýzami, ktoré boli zostavené z týchto balíčkov.
- Prehliadať kocky, ktoré boli zhotovené v Cognos Transformeri.
- Vytvárať reporty prostredníctvom **Author advanced reports**.
- Analyzovať kocky prostredníctvom **Analyze my business**.
- Nastavovať zabezpečenie svojich reportov a analýz.
- Používať ostatné nástroje spomenuté v kapitole 4.1.1.

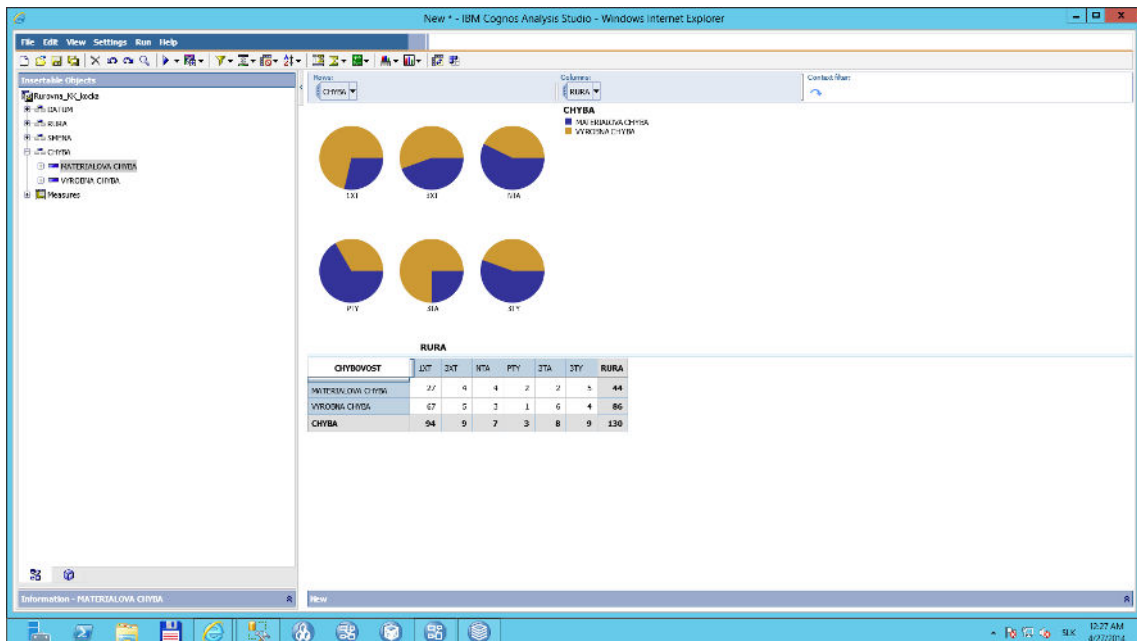


Obr. 39 Ukážka hlavnej stránky Cognosu od IBM obsahujúcej rôzne nástroje

Po zhotovení dátových zdrojov a kociek mohli byť tieto dáta reportované použitím **Report Studio** alebo analyzované prostredníctvom nástroja **Analysis Studio**. Na nasledujúcich obrázkoch sú zobrazené obrazovky z použitia týchto prostriedkov.



Obr. 40 Ukážka reportu vo forme HTML z Report Studia



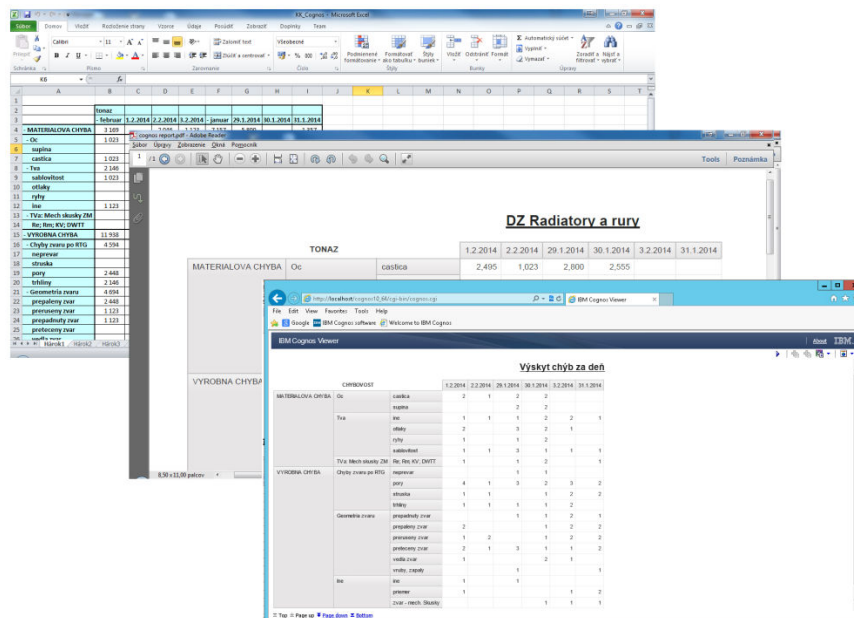
Obr. 41 Ukážka analýzy dát z kocky v Analysis Studiu

V nástroji **Report Studio** sa zvyčajne nepracuje s multidimenzionálnymi kockami, ale s obyčajnými dátovými zdrojmi z Frameworku. Tieto reporty môžu byť ľahko zostavované aj používateľmi bez znalosti databázového jazyka, obyčajným ťahaním stĺpcov z dátových zdrojov a ich ukladaním do tabuliek. Potom môžu byť spustené a uložené na portáli BI.

V nástroji **Analysis Studio** používatelia zostavujú svoje analýzy ťahaním dimenzií do svojich zostáv. V nich ich môžu ukladať na vodorovnú alebo zvislú os, prípadne vložiť do kategórie filtrov. Takto zhotovené analýzy sa dajú spustiť, uložiť a publikovať pre ostatných používateľov.

Cognos svoje výstupy umožňuje ukladať v rôznej forme ako:

- Dáta exportované do **Excelu**.
- **PDF** dokumenty.
- **HTML** stránky.



Obr. 42 Ukážka rôznych foriem reportov a analýz v IBM Cognos

Kompletný postup práce s Report Studiom a s Analysis Studiom sa nachádza v používateľskej príručke, ktorá je prílohou tejto práce.

8.2.1 Výsledky práce s Report Studiom

Na nasledujúcich obrázkoch sú zobrazené ukážky reportov z nástroja Report Studio. V tomto nástroji sa dajú jednoduchým zostavovaním stĺpcov do vopred pripravených foriem tvoriť reporty. Údaje v týchto reportoch boli modifikované, aby neodhaľovali dôverné informácie, ktoré boli poskytnuté spoločnosťou U.S. Steel.

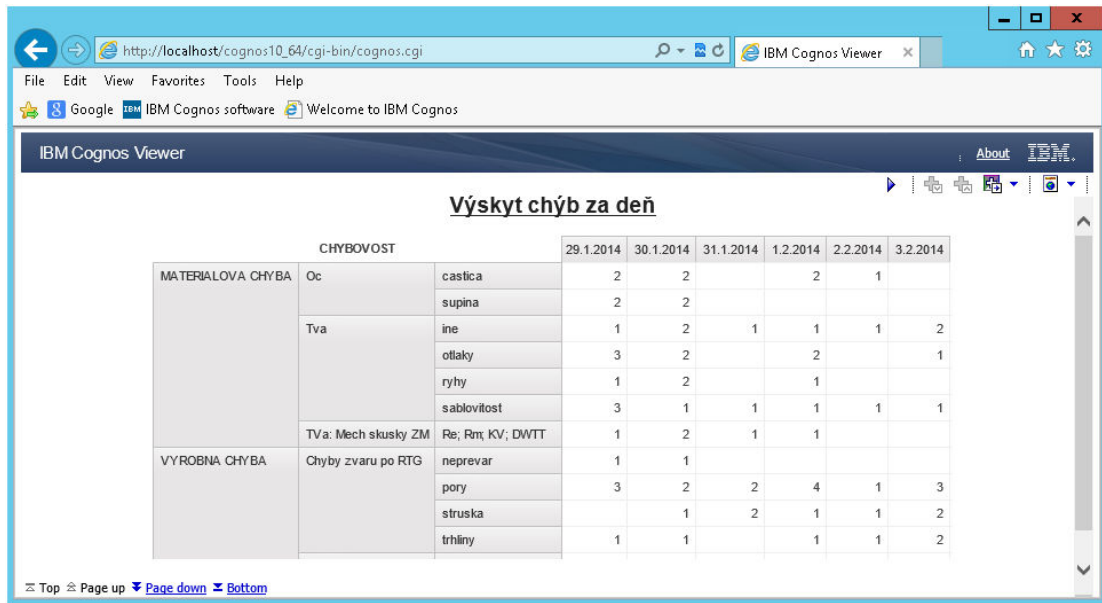
8.2.1.1 Report Studio – Analýza č. 4.

V nasledujúcom reporte boli použité dáta z kontroly kvality. Ako predloha tohto reportu slúžil report pochádzajúci z IS Gemini poskytnutý spoločnosťou U.S. Steel, ktorý bol aj zobrazený na obrázku Obr. 33 ako úplne spodný. Boli v ňom použité tri stĺpce z tabuľky CHYBA a údaj dátum z tabuľky DATUM. Sledovala sa v ňom celková hmotnosť rúr, ktorým po kontrole bola zistená určitá chyba. Takto zhotovený report bol pre ukážku publikovaný vo forme PDF.

TONAZ			29.1.2014	30.1.2014	31.1.2014	1.2.2014	2.2.2014	3.2.2014
MATERIALOVA CHYBA	Oc	castica	2,800	2,555		2,495	1,023	
		supina	2,800	2,516				
	Tva	ine	1,200	2,463	1,267	1,325	1,259	2,359
		otlaky	3,855	2,463		2,364		1,236
		ryhy	1,200	2,547		1,325		
		sablovitost	3,855	1,350	1,357	1,259	1,023	1,215
	TVa: Mech skusky ZM	Re; Rm; KV; DWTT	1,200	2,608	1,358	1,325		
VYROBNA CHYBA	Chyby zvaru po RTG	neprevar	1,350	1,205				
		pory	4,000	2,547	2,624	4,948	1,125	3,684
		struska		1,205	2,702	1,236	1,259	2,620
		trhliny	1,350	1,289		1,128	1,023	2,338
	Geometria zvaru	prepadnutý zvar	1,350	1,350	1,358			2,338
		prepalený zvar		1,350	2,612	2,453		2,448
		prerusený zvar		1,350	2,703	1,259	2,384	2,359
		pretečený zvar	4,000	1,205	2,715	2,495	1,125	1,405
		vedľa zvar		2,494		1,128		1,215
		vruby, zapaly	1,200		1,345			
	Ine	ine	1,200			1,259		
		priemer			2,703	1,259		1,325
		zvar - mech. Skusky		1,289	1,357			1,215
	Povrchove	deformacia	1,350					1,325
		otlaky	1,450		1,345			
		presadene hrany	1,205		1,267	1,128	1,259	
		ryhy		1,350	1,267			1,405

Obr. 43 Analýza č. 4 - PDF report z Report Studia

V nasledujúci report takisto obsahuje dáta z kontroly kvality. Boli v ňom použité tri stĺpce z tabuľky CHYBA a dátum z tabuľky DATUM. Sledovala sa v ňom početnosť chýb. Takto zhotovený report bol pre ukážku publikovaný vo forme HTML.



Obr. 44 Analýza č. 4 - HTML report z Report Studia

8.2.1.2 Report Studio – Analýza č. 5.

V nasledujúci report obsahuje dáta z prestojov liniek a boli použité tabuľky SMENA, DATUM. Tento report je vo forme HTML a zobrazuje ktorá zmena mala počas posledných troch rokov najdlhší čas prestojov.



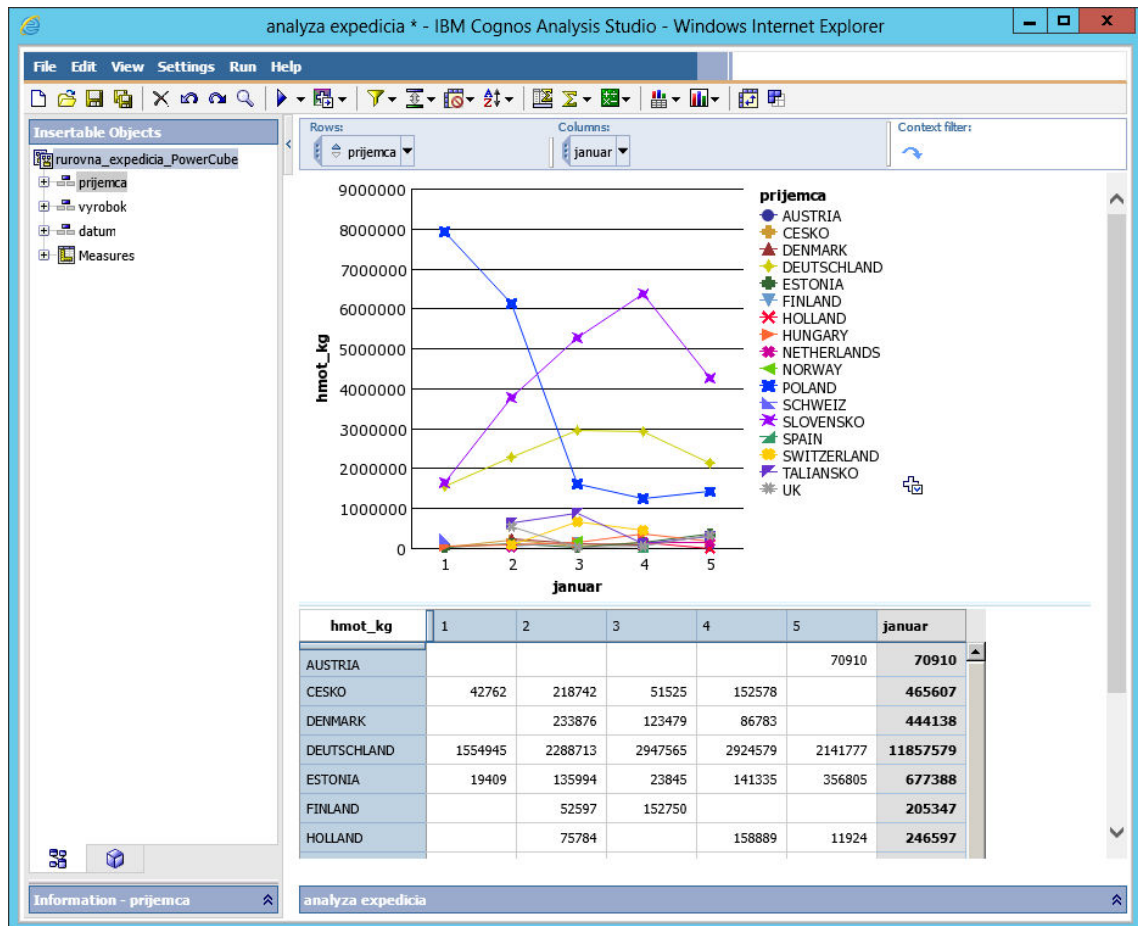
Obr. 45 Analýza č. 5 - HTML report z Report Studia

8.2.2 Výsledky práce s Analysis Studiom

Na nasledujúcich obrázkoch sú zobrazené ukážky z analýz z nástroja Analysis Studio. V tomto nástroji sa dajú jednoduchým zostavovaním dimenzií vytvárať rôzne zostavy na analýzy. Údaje v týchto reportoch boli modifikované, aby neodhaľovali dôverné informácie, ktoré boli poskytnuté spoločnosťou U.S. Steel.

8.2.2.1 Analysis Studio – Analýza č. 6.

Analysis studio slúži na prácu s kockami. Na nasledujúcom obrázku je znázornené prostredie, ktoré tento nástroj ponúka. V tejto analýze boli použité údaje z expedície a dimenzie PRIJEMCA, VYROBOK a DATUM. Ako fakt bola použitá hmotnosť rúr, ktoré sa vyexpedovali príjemcom.



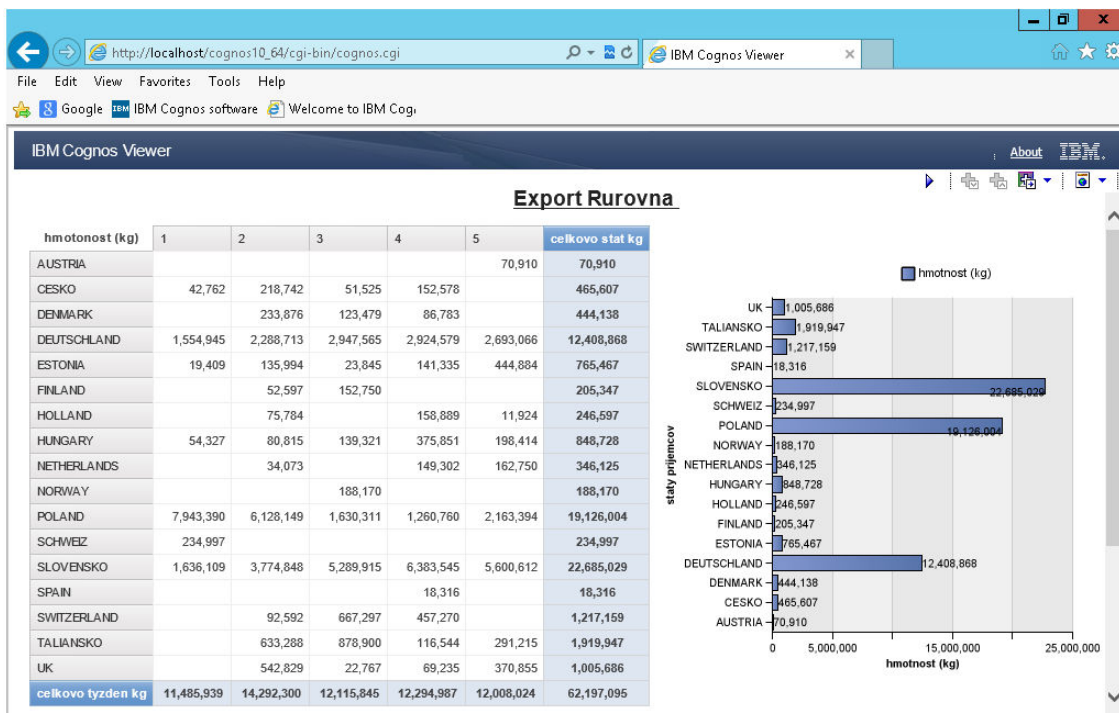
Obr. 46 Analýza č. 6 – Analýza použitím Analysis Studia

Na základe výsledkov môžeme usúdiť nasledovné závery:

- Export do Poľska v januári postupne klesal.
- Slovensko spolu s Nemeckom zaznamenalo pokles v piatom týždni.

8.2.2.2 Analysis Studio – Analýza č. 7.

V tejto analýze boli použité údaje z expedície a dimenzie PRIJEMCA, VYROBOK a DATUM. Ako fakt bola použitá hmotnosť rúr, ktoré sa vyexpedovali príjemcom do jednotlivých krajín. Výsledok takto zhotovenej analýzy bol publikovaný vo forme HTML a je zobrazený na nasledujúcom obrázku.



Obr. 47 Analýza č. 7 – Analýza použitím Analysis Studia

Takto zhotovená analýza nemusí slúžiť iba jednému používateľovi, ale po publikovaní ju na portáli môže vidieť celý manažment. Na základe výsledkov, ktoré boli prezentované na predchádzajúcom obrázku môžeme usúdiť nasledovné závery:

- Slovensko je najväčším odberateľom rúr z divízneho závodu Rúrovňa.
- Druhým najväčším odberateľom je Poľsko.
- Tretím najväčším odberateľom je Nemecko.
- Ostatní odberatelia sú niekoľkonásobne menší.

9 Zhodnotenie

V diplomovej práci boli použité dve softvérové riešenia zameriavajúce sa na oblasť BI. V týchto softvérových prostriedkoch boli zhotovené reporty a analýzy z dát pochádzajúcich z výroby, takže môžeme povedať, že prostriedky BI boli použité ako prostriedky výrobnnej inteligencie.

Tieto spoločnosti (Oracle a IBM) spolu s ďalšími si navzájom konkurujú. Ich riešenia poskytujú naozaj výkonné nástroje so zameraním na spracovanie dát. Na základe skúseností a pocitov by som tieto riešenia zhodnotil nasledovne:

- **Oracle** – inštalácia týchto prostriedkov bola ľahká. Po nainštalovaní Javy na počítač sa všetky nástroje dajú bez problémov používať. Konfigurácia bola jednoduchá a stačilo pri nej prepísať jeden súbor obsahujúci pripojenie na databázu. S nástrojmi sa pracuje dobre, sú dostatočne prehľadné, ale na druhej strane dosť pomalé oproti iným nástrojom pravdepodobne kvôli použitiu Javy. Ak sa s týmito nástrojmi pracovalo s databázou v Oracli žiadne väčšie problémy sa nevyskytovali. Použité nástroje oproti Cognosu ponúkali menej možnosti na prácu s výsledkami a neponúkali žiadny portál na zverejnenie reportov a analýz účely reportovania však pokrýva dostatočne. Na druhej strane inštalácia spolu s konfiguráciou prebehli naozaj rýchlo.
- **IBM Cognos** – inštalácia prebieha postupne keďže Cognos sa skladá z rôznych častí. Po nainštalovaní Servera je potrebná konfigurácia. Táto konfigurácia je dosť náročná a popri nej treba nastaviť výnimky v sieťových a ďalších nastaveniach Windowsu. Odštartovaním IBM Servisu sa spustí portál označovaný aj ako IBM Connection. Pripojiť sa na neho je možné prostredníctvom webového prehliadača zadaním adresy z konfigurácie Servera. Po konfigurácii Servera prichádza na rad konfigurácia Framework Managera. Tá sa dokončí pomerne ľahko. K týmto dvom produktom je potrebné doinštalovať Transformer a Cognos je pripravený na prácu s dátami. Táto konfigurácia sa nachádza v systémovej príručke. IBM Cognos ponúka naozaj mnoho možností na prácu so zdrojovými dátami. Od tvorby reportov a analýz až po vytváranie rôznych stránok a aplikácií pre mobilné zariadenia. Preto je potrebné si stanoviť požiadavky a na základe nich si nakoniec vybrať primerané riešenie.

10 Zhrnutie

Táto diplomová práca bola zameraná na reportovanie zo zdrojových dát pochádzajúcich z rôznych úrovni riadenia podniku. V tejto práci som postupne prešiel nasledovnými krokmi:

- **Naštudovaním potrebnej teórie** - pochopením princípov návrhu databáz, Business Inteligencie, multidimenzionálneho spracovania dát a tvorby reportov a analýz z týchto dát použitím rôznych SW prostriedkov.
- **Získaním dát z výrobného procesu** – dáta, s ktorými som v tejto diplomovej práci pracoval, bolo potrebné získať z reálneho výrobného procesu. Spoločnosť U.S. Steel v Košiciach prisľúbila poskytnutie dát pre účely tejto diplomovej práce pod podmienkou ich modifikácie pred zverejnením. Tieto ukážky mali predložiť spôsob prezentovania informácií z dát, tvorbou reportov a analýz, použitím vybraných riešení z oblasti BI.
- **Návrhom celého riešenia** – pri tomto návrhu mali byť brané do úvahy SW a HW prostriedky dostupné v laboratóriách KKUI. Konečné riešenie bolo prezentované na obrázku Obr. 14.
- **Prácou s databázami** – dáta, ktoré boli poskytnuté zo spoločnosti U.S. Steel museli byť spracované a uložené v databáze, s ktorou neskôr nástroje BI pracovali. Počas práce na tejto diplomovej práci som si prešiel prácou s databázami od spoločnosti Oracle a Microsoft.
- **Spracovaním dát** – získané dáta boli rôznej formy a nevyhovovali účelom BI, preto ich bolo potrebné predpripraviť. Okrem toho tieto dáta museli byť modifikované, čo pri tisícoch záznamov predstavovalo ťažkú úlohu, preto niektoré hodnoty boli generované pomocou programu Matlab.
- **Prácou s BI nástrojmi od spoločnosti Oracle a IBM** – tieto nástroje bolo potrebné nainštalovať a nakonfigurovať pre pripojenie na server, na ktorom sa nachádzala zdrojová databáza. Po konfigurácii bolo potrebné naučiť sa pracovať s týmito nástrojmi a vytvoriť v nich zopár reportov a analýz na základe požiadaviek ľudí, ktorí s týmito dátami pracujú niekoľko rokov.

11 Záver

Informačné technológie so sebou neprinášajú len výhody uľahčenia každodenného života a pomoci ľuďom pri stále väčšom a väčšom množstve činností, ale aj nevýhody vo forme veľkého kvanta informácií, ktoré sú prostredníctvom týchto technológií zaznamenávané a ukladané po zariadeniach na celom svete. Vyhľadávanie tých podstatných informácií sa stáva čoraz viac náročné preto sa v budúcnosti bude venovať veľké úsilie práve vytvoreniu rýchlejších metód spracovania týchto údajov a ich premeny na informácie.

Teoretická časť práce sa venovala problematike BI, kde tieto riešenia sľubujú zefektívnenie získavania informácií z dát ktoré môžu spoločnosti využiť pre svoj prospech. Takéto komplexné riešenia zahŕňajúce od sieťovej infraštruktúry cez hardvér až po aplikácie stoja veľké finančné prostriedky. Preto sa na ne kladú značné nároky a k samotným BI nástrojom pribúdajú ďalšie a ďalšie funkcie. Podstatou každého softvérového vylepšenia, ktoré si organizácie zaplatia je, že si musí na seba zarobiť a časom priniesť zisk.

Praktická časť približuje architektúru riešenia, opisuje zdroj dát z reálneho výrobného procesu z ktorého pochádzali dáta. Táto časť približuje celý proces od fázy návrhu dátových modelov, cez fázy spracovania a nahrávania dát do zdrojových databáz až po tvorbu reportov a analýz za použitia hardvérových a softvérových prostriedkov ktoré boli dostupné v laboratóriách KKUI. Cieľom tejto diplomovej práce bolo vytvoriť zopár reportov za použitia softvérových prostriedkov BI. Počas práce na tejto práci som si prešiel takmer všetkými krokmi procesu zavádzania BI riešení do podniku. Od návrhu databáz v dátovom sklade a práce s nimi až po zostavovanie rôznych reportov a analýz.

Táto práca by sa dala rozšíriť napríklad zhotovovaním rôznych dashboardov alebo aplikácií, keď už sa na portáli nachádzajú informácie vo forme reportov a analýz. Z týchto výsledkov sa môžu zostaviť použitím ďalších nástrojov ktoré napríklad ponúka aj Cognos rôzne aplikácie pre mobilné zariadenia. Na problematiku ETL nástrojov by bola vhodná samostatná diplomová práca, keďže ako bolo spomenuté, návrh a budovanie týchto nástrojov stojí projektové tímy veľkú námahu vo forme času a ľudských zdrojov. Okrem iného sú tieto nástroje veľmi závislé databázach z ktorých ťažia údaje, preto som sa v mojej práci radšej zameral na použitie rôznych nástrojov na zhotovovanie reportov a analýz.

Zoznam použitej literatúry

- [1] The Differences Between Data, Information and Knowledge. [online]. [s.a.]. [cit. 2014-18-04]. Dostupné na internete: <<http://www.infogineering.net/data-information-knowledge.htm>>
- [2] JADLOVSKÝ, Ján – ČOPÍK, Matej – PAPCUN, Peter: Distribuované systémy riadenia: vysokoškolská učebnica. Košice : TU-FEI, 2013.
- [3] GARTNER: Gartner Identifies the Top 10 Strategic Technologies for 2012 .[online]. [s.a.]. [cit. 2014-20-04]. Dostupné na internete: <<http://www.gartner.com/newsroom/id/1826214> >
- [4] GOLDSTEIN&FUCHS: Čo s rastúcim objemom dát. [online]. [s.a.]. [cit. 2014-20-04]. Dostupné na internete: <http://gandf.sk/index.php?option=com_content&view=article&id=70&Itemid=78>
- [5] ITNEWS: Prieskum: Nákup IT v podniku. Kto rozhoduje o nákupe IT, podľa akých kritérií a do čoho sa bude investovať. [online]. [s.a.]. [cit. 2014-20-04]. Dostupné na internete: <<http://www.itnews.sk/tituly/infoware/2013-07-26/c157857-prieskum-nakup-it-v-podniku.-kto-rozhoduje-o-nakupe-it-podla-akych-kriterii-a-do-coho-sa-bude-investovat>>
- [6] ORACLE: Backup Is Not Archiving. [online]. [s.a.]. [cit. 2014-20-04]. Dostupné na internete: <<http://www.oracle.com/us/products/servers-storage/storage/tape-storage/backupnotarchivefinal-120513gc-2083314.pdf>>
- [7] KYSELICA, Andrej: Ako ukladať dôležité dáta?. [online]. [s.a.]. [cit. 2014-20-04]. Dostupné na internete: <<http://www.zive.sk/clanok/57546/ako-ukladat-dolezite-data>>
- [8] RUD, Olivia : Business Intelligence Success Factors: Tools for Aligning Your Business in the Global Economy. Hoboken : N.J: Wiley & Sons, 2009. ISBN 978-0-470-39240-9
- [9] NOVOTNÝ, Ota – POUR, Jan - SLÁNSKÝ, David: Business Intelligence : Jak využití bohatství ve vašich datech. Grada Publishing a.s., 2005. ISBN 80-247-1094-3
- [10] ROCKWELL AUTOMATION: Manufacturing Intelligence. [online]. [s.a.]. [cit. 2014-22-04]. Dostupné na internete: <<http://www.rockwellautomation.com/products-technologies/manufacturing-intelligence/overview.page>>
- [11] SAS: Business Intelligence Software. [online]. [s.a.]. [cit. 2014-24-04]. Dostupné na internete: <http://www.sas.com/en_us/software/business-intelligence.html>
- [12] SAP: Business Intelligence Solutions. [online]. [s.a.]. [cit. 2014-24-04]. Dostupné na internete: <<http://www.sap.com/pc/analytics/business-intelligence.html>>

-
- [13] MICROSOFT: Business Intelligence . [online]. [s.a.]. [cit. 2014-24-04]. Dostupné na internete: <<http://www.microsoft.com/en-us/server-cloud/solutions/business-intelligence/default.aspx#fbid=TEcBsO8Dxop>>
- [14] ORACLE: Oracle Business Intelligence. [online]. [s.a.]. [cit. 2014-24-04]. Dostupné na internete: <<http://www.oracle.com/us/solutions/business-analytics/business-intelligence/overview/index.html>>
- [15] IBM: Business Intelligence. [online]. [s.a.]. [cit. 2014-24-04]. Dostupné na internete: <<http://www-03.ibm.com/software/products/en/category/business-intelligence>>
- [16] IBM: O IBM. [online]. [s.a.]. [cit. 2014-24-04]. Dostupné na internete: <<http://www.ibm.com/ibm/sk/sk/>>
- [17] IBM: Softvér Cognos. [online]. [s.a.]. [cit. 2014-24-04]. Dostupné na internete: <<http://www-01.ibm.com/software/sk/analytics/cognos/>>
- [18] IBM: IBM Cognos Business Intelligence Version 10.2.0, Getting Started Guide. [online]. [s.a.]. [cit. 2014-24-04]. Dostupné na internete: <http://public.dhe.ibm.com/software/data/cognos/documentation/docs/en/10.1.1/wig_cr.pdf>
- [19] ORACLE: About Oracle. [online]. [s.a.]. [cit. 2014-24-04]. Dostupné na internete: <<http://www.oracle.com/us/corporate/index.html>>
- [20] U.S. STEEL KOŠICE: Pre média, Fotogaléria. [online]. [s.a.]. [cit. 2014-23-04]. Dostupné na internete: <<http://www.usske.sk/media/photo-s.htm>>
- [21] U.S. STEEL KOŠICE: Špirálové zvarané oceľové rúry. [online]. [s.a.]. [cit. 2014-23-04]. Dostupné na internete: <<http://www.usske.sk/products/cat-s/pipes/>>

Prílohy

- Príloha A: DVD médium – Diplomová práca v elektronickej podobe, prílohy v elektronickej podobe, použité obrázky, videá, softvér potrebný na prácu s aplikáciou.
- Príloha B: Používateľská príručka
- Príloha C: Systémová príručka