

**ŠKODA AUTO VYSOKÁ ŠKOLA o.p.s.**

Studijní program: N6208 Ekonomika a management

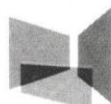
Studijní obor/specializace: 6208R088 Podniková ekonomika a management  
provozu

**Koncept automatického reportingu dat ve  
výrobě**

**Diplomová práce**

**Bc. Martin Hrdina**

Vedoucí práce: Prof. Ing. Radim Lenort, Ph.D.



ŠKODA AUTO Vysoká škola

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

- Zpracovatel: **Bc. Martin Hrdina**
- Studijní program: Ekonomika a management
- Obor: Podniková ekonomika a management provozu
- Název tématu: **Koncept automatického reportingu dat ve výrobě**
- Cíl: Cílem práce je navrhnout a vyhodnotit koncept automatického reportingu výrobních dat pomocí nástrojů Business Intelligence.
- Rámcový obsah:
1. Shrňte nejnovější poznatky z oblasti řízení podnikového výkonu, reportingu a Business Intelligence.
  2. Analyzujte současný stav reportingu vybraného výrobního útvaru.
  3. Navrhněte koncept automatického reportingu pomocí nástrojů Business Intelligence.
  4. Zhodnoťte přínosy a možná rizika navrženého konceptu.
  5. Práci řešte v podmínkách útvaru Řízení programu výroby vozů ve společnosti ŠKODA AUTO a.s.
- Rozsah práce: 55 – 65 stran
- Seznam odborné literatury:
1. ŠOLJAKOVÁ, L. – FIBÍROVÁ, J. *Reporting.: 3. rozšířené a aktualizované vydání*. 3. vyd. Praha: GRADA, 2010. ISBN 978-80-247-2759-2.
  2. POUR, J. – NOVOTNÝ, O. – MARYŠKA, M. *Business intelligence v podnikové praxi*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2012. ISBN 978-80-7431-065-2.
  3. POUR, J. – STANOVSKÁ, I. – MARYŠKA, M. *Self service business intelligence: jak si vytvořit vlastní analytické, plánovací a reportingové aplikace*. Praha: Grada, 2018. ISBN 978-80-271-0616-5.

Datum zadání diplomové práce: duben 2019

Termín odevzdání diplomové práce: květen 2020

L. S.



**prof. Ing. Radim Lenort, Ph.D.**  
Vedoucí práce



**Mgr. Petr Šulc**  
Prorektor ŠAVŠ



**prof. Ing. Radim Lenort, Ph.D.**  
Vedoucí katedry



**Bc. Martin Hrdina**  
Autor práce

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci vypracoval(a) samostatně a použité zdroje uvádím v seznamu literatury. Prohlašuji, že jsem se při vypracování řídil(a) vnitřním předpisem ŠKODA AUTO VYSOKÉ ŠKOLY o.p.s. (dále jen ŠAVŠ) směrnicí OS.17.10 Vypracování závěrečné práce.

Jsem si vědom(a), že se na tuto závěrečnou práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, že se jedná ve smyslu § 60 o školní dílo a že podle § 35 odst. 3 je ŠAVŠ oprávněna mou prací využít k výuce nebo k vlastní vnitřní potřebě. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna podle § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách.

Beru na vědomí, že ŠAVŠ má právo na uzavření licenční smlouvy k této práci za obvyklých podmínek. Užiji-li tuto práci, nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, mám povinnost o této skutečnosti informovat ŠAVŠ. V takovém případě má ŠAVŠ právo ode mne požadovat příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to až do jejich skutečné výše.

V Mladé Boleslavi dne .....

Děkuji prof. Ing. Radimu Lenortovi, Ph.D. za odborné vedení závěrečné práce, poskytování cenných rad, informačních podkladů, dále za jeho čas a vstřícný přístup.

## Obsah

Úvod .....	9
1 Řízení podnikové výkonnosti .....	10
1.1 Definice řízení výkonnosti .....	11
1.2 Corporate Performance Management .....	12
1.3 IT infrastruktura pro CPM .....	18
2 Reporting .....	21
2.1 Uživatelé reportingu .....	21
2.2 Typy reportů .....	23
2.3 Trendy v reportingu .....	24
3 Business Intelligence .....	27
3.1 Definice, základní pojmy .....	27
3.2 Komponenty BI řešení .....	28
3.3 Přínosy řešení BI .....	29
3.4 Trendy v Business Intelligence .....	31
3.5 Self-Service reporting .....	33
4 Metoda Analytického Hierarchického Procesu (AHP) .....	34
4.1 Saatyho metoda stanovení vah kritérií .....	34
4.2 Metoda vícekritériálního hodnocení variant – AHP .....	36
5 Představení společnosti ŠKODA AUTO .....	39
5.1 PF – Výroba vozů .....	42
5.2 Řízení programu – PFS-P .....	44
6 Analýza současného stavu reportování .....	49
6.1 Původní a současný stav řešení reportingu .....	49
6.2 Navrhovaný stav reportování prostřednictvím SSBI .....	52
7 Vícekritériální hodnocení současné a navrhované varianty .....	59
7.1 Vyhodnocení přínosů navrhovaného systému reportingu .....	59
7.2 Stanovení vah jednotlivých kritérií .....	61
7.3 Výpočet dílčích užiteků variant z hlediska jednotlivých kritérií .....	63
7.4 Vyhodnocení pomocí metody AHP .....	65
Závěr .....	67

Seznam literatury .....	68
Seznam obrázků a tabulek .....	71
Seznam příloh .....	73

## **Seznam použitých zkratk a symbolů**

AHP	Analytická Hierarchický Proces
BI	Business Intelligence
BO	Business Objects
CPM	Corporate Performance Management
ERP	Plánování podnikových zdrojů
ETL	Datová pumpa
FIS	Systém řízení výroby
IT	Informační technologie
KPI	Klíčové ukazatelé výkonnosti
KRI	Klíčové ukazatele výsledku
KV	Kvasiny
MB	Mladá Boleslav
MS	Microsoft
OLAP	Online Analytical Processing
PBI	Power Business Intelligence
PF	Výroba vozů
PI	Ukazatelé výkonnosti
PPA	Plánování výrobního programu
PFP-S	Řízení výroby vozů
PM	Performance Management
RI	Ukazatelé výsledku
SQL	Strukturovací dotazovací jazyk
SSBI	Samoobslužné Business Intelligence
ŠA	ŠKODA AUTO a.s.
TW	Týmový web



## Úvod

Současný svět je stále více propojený virtuální sítí. Nejenom podniky výrobního charakteru generují stále větší množství dat a řízení podniku se již prakticky neobejde bez podnikového IT řešení, které se označuje jako Business Intelligence. Nástroje Business Intelligence shromažďují a analyzují data, která využívají vedoucí pracovníci při řízení podniku a strategickém plánování. Podniky tedy disponují velkým množstvím dat a snaží se zvýšit svou schopnost data využívat. Tato snaha přitom klade vysoké nároky na IT oddělení. Řešením může být využití samoobslužných aplikací Business Intelligence a zapojení více uživatelů mimo IT do datové analýzy. Podniková analytika přitom slouží například k předpovědi poptávky, optimalizaci skladů nebo objemu výroby.

Hlavním cílem této práce je navrhnout a vyhodnotit koncept automatického reportingu výrobních dat pomocí nástrojů Business Intelligence v útvaru Řízení programu výroby vozů ve společnosti ŠKODA AUTO a.s. Navržený způsob reportingu má být vhodný pro průběžné sledování stavu výroby vozů a měl by včas a uživatelsky vhodně informovat vedoucí pracovníky.

V teoretické části práce jsou definovány pojmy řízení podnikové výkonnosti, reporting a Business Intelligence. Pomocí poznatků z teoretické části práce je potom v závěrečných kapitolách praktické části navržen koncept automatického reportingu dat a vybrána aplikace pro jeho použití.

Praktická část začíná představením společnosti ŠKODA AUTO a.s. a útvaru Řízení programu výroby vozů. Následně je analyzován původní a současný stav řešení reportingu, navržen nový způsob a stanoveny a popsány kritéria, pomocí kterých je na závěr vyhodnocen přínos nového způsobu reportingu.

Teoretickým základem této práce jsou vědecké práce českých a zahraničních autorů a dále průzkumy stávajících trendů v oblasti reportingu a Business Intelligence od analytických společností. Informace k praktické části byly čerpány především z interních materiálů ŠKODA AUTO a.s. a prostřednictvím konzultací s pracovníky útvaru Řízení programu výroby vozů.

# 1 Řízení podnikové výkonnosti

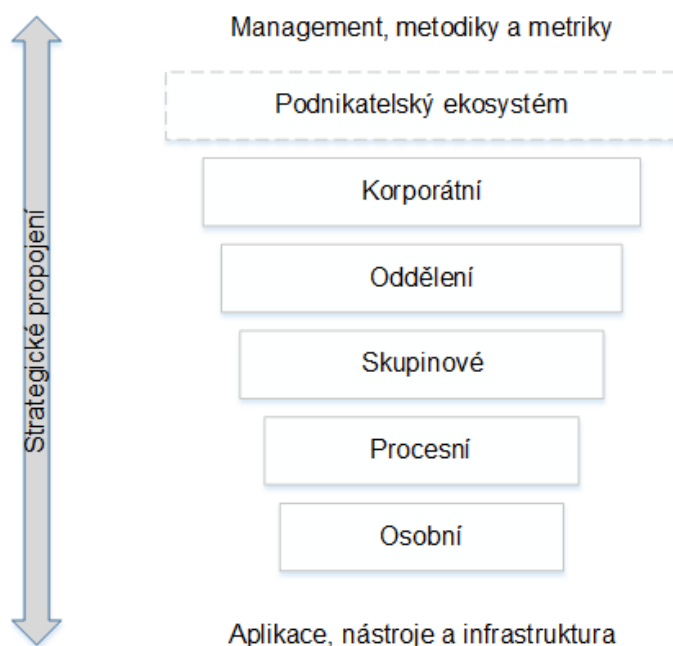
Řízení výkonnosti (Performance Management, PM) vzniklo jako samostatný vědní obor, či přístup k vedení podniku ve druhé polovině 20. století. Do 70. let dvacátého století se podniky zaměřovaly na úspory z rozsahu a na specializaci své nabídky. Na trhu převyšovala poptávka nad nabídkou a podniky tak měly usnadněnou cestu k zákazníkům. Rozhodování řídicích pracovníků v této době bylo do značné míry intuitivní, protože chyběly sofistikované nástroje, které by dokázaly efektivně vyhodnocovat podniková data. Pro podporu ručních analytických činností byla navržena řada metod, z nichž některé jsou používány dodnes. Příkladem může být metoda kritické cesty (Critical Path Method) nebo sada finančních ukazatelů a jejich rozpad pro měření finanční výkonnosti – ROCE, DuPont pyramida, obě vyvinuté v polovině 20. století (Voříšek, 2019). Od 80. let 20. století dochází v podnicích a v jejich okolí k revoluční transformaci. Společnost se posunuje do stádia „informační společnosti“, a s touto změnou se značně zvyšuje i složitost řízení podniků. Podle autorů Kaplan a Norton (2000) na podniky působí společné faktory, které je nutí zaměřit se především na:

- řízení aktivit v globálních souvislostech,
- pružné organizační kultury,
- optimalizaci výroby a efektivní řízení dodavatelsko-odběratelského řetězce,
- zákaznický orientované výrobky a služby, přinášející zákazníkovi přidanou hodnotu,
- řízení znalostí v podniku, neustálé zlepšování procesů a zvyšování motivace zaměstnanců,
- zavedení informačních systémů, které podporují interní a externí procesy a poskytují úplné, včasné a správné informace nezbytné k řízení.

Výše uvedené faktory jsou průvodními jevy vysoce konkurenčního prostředí, se kterými se podniky musí umět vypořádat. Podle Voříška (2019) je potom „sběr, analýza a vyhodnocení informací potřebných pro rozhodování, řízení a motivaci zaměstnanců komplexním procesem, při kterém jsou kladeny vysoké nároky na toho, kdo rozhoduje“.

## 1.1 Definice řízení výkonnosti

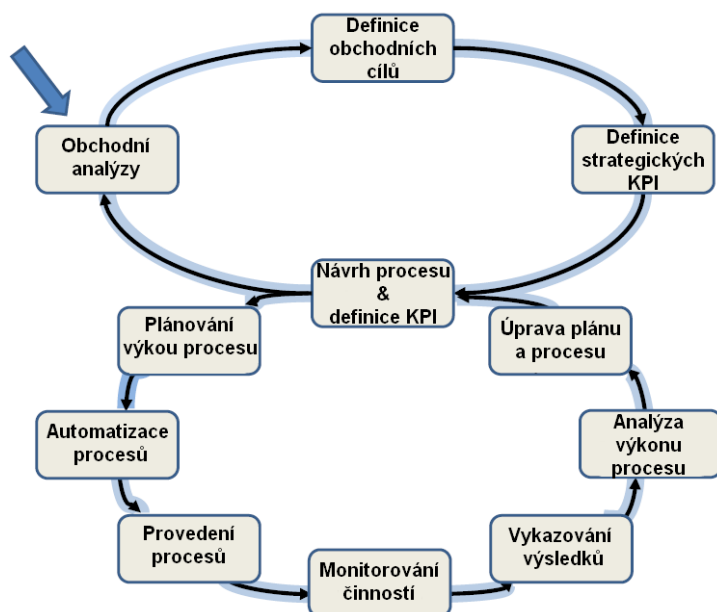
Analytická společnost Gartner (Gartner Information Technology Glossary, 2020) definuje řízení výkonnosti jako „kombinaci metodik a metrik, které uživatelům umožňují definovat, sledovat a optimalizovat výsledky nezbytné k dosažení podnikových cílů a záměrů“. Voříšek (2019, str. 171) potom řízení výkonnosti definuje šířeji, a to jako „kombinaci managementu, metodik a metrik podporovanou aplikacemi, nástroji a infrastrukturou, která umožňuje definovat, monitorovat a optimalizovat výsledky tak, aby bylo dosaženo cílů osobních či organizačních a to v souladu se strategickými cíly.“ Tyto strategické cíle jsou určeny podle různých úrovní řízení podniku. Nejdůležitějším cílem řízení výkonnosti potom je propojit provozní činnosti se strategií podniku. Jednotlivé úrovně řízení výkonnosti a jejich propojení je schématicky zobrazeno na obrázku 1.



Zdroj: (Voříšek, 2019, str. 172)

### **Obr. 1 Jednotlivé úrovně řízení výkonnosti**

Autoři Rausch, Sheta a Ayesh (2013) uvádějí, že základní myšlenkou řízení výkonnosti podniku je přístup s uzavřenou smyčkou. Pomáhá propojit strategickou a operativní úroveň pomocí alespoň dvou spojených smyček (viz Obr. 2). Operativní úroveň se přitom zabývá monitorováním, kontrolou a optimalizací pracovních procesů, zatímco strategická úroveň stanovuje obchodní cíle a strategické klíčové ukazatele výkonnosti.



Zdroj: (Rausch, Sheta, Ayesha, 2013, str. 34)

**Obr. 2 Řízení výkonnosti - přístup s uzavřenou smyčkou**

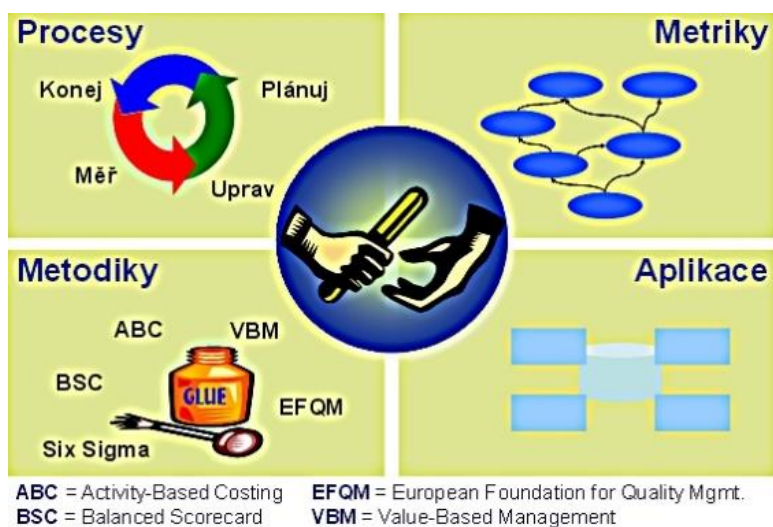
## 1.2 Corporate Performance Management

Hlavním představitelem systémů řízení výkonnosti je Corporate Performance Management (CPM), který se zabývá řízením výkonnosti celého podniku. Termín Corporate Performance Management je v české praxi běžně používaným pojmem, proto nebude v této práci používán jeho český překlad. Jako synonyma termínu Corporate Performance Management se často vyskytují pojmy Business Performance Management nebo Enterprise Performance Management. Výraz Corporate Performance Management se začínal objevovat koncem 20. století, a to zejména v akademickém prostředí. Definici tohoto pojmu, která je v souladu s obecnou definicí systémů řízení výkonnosti, vytvořila analytická společnost Gartner. Podle ní je Corporate Performance Management souhrnným termínem, který popisuje všechny procesy, metodiky, metriky a systémy potřebné k měření a řízení výkonnosti organizace (Gartner Glossary, 2020). Jedná se tedy o „komplexní systém organizačních, automatizačních, plánovacích a analytických metodik, postupů, metrik, procesů a systémů, které pomáhají managementu s řízením výkonnosti“ (Voříšek, 2019, str. 175).

Podle Covey (Corporate Performance Management, 2003) CPM zaujímá holistický, tedy celostní, přístup k provádění a monitorování strategických plánů. CPM je přitom složeno z následujících částí:

- Komplexu *manažerských metod*.
- *Podnikových procesů*, tedy plánovacích, analytických a monitorovacích procesů, jež navazují na výše uvedené manažerské metody.
- *Metrik* pro podnikové řízení, které jsou postavené na principech business intelligence.
- Metody, procesy a metriky jsou základem pro *plánovací a analytické aplikace* postavené na technologiích a přístupech business intelligence.

CPM tedy kombinuje rozličné technologie a postupy řízení podniku tak, aby byla co nejvíce usnadněna formulace a vlastní provádění podnikové strategie. (Voříšek, 2019). Na obrázku 3 je graficky znázorněna definice CPM.



Zdroj: (M001 : Corporate Performance Management, 2020)

**Obr. 3 Grafické znázornění CPM**

### 1.2.1 Metodiky CPM

Tvoří metodologický logický základ podnikového řízení a jejich principy se respektují v ostatních částech CPM. Metodiky představují manažerské teorie a přístupy, které mají vedení podniku pomoci obstát v konkurenčním prostředí. CPM přitom využívá

kombinaci různých manažerských systémů. Mezi metodiky, které tvoří základ CPM, patří zejména (Řízení výkonnosti podniku (CPM), 2008):

- Balanced Scorecard (BSC),
- Total Quality Management (TQM),
- EFQM Excellence Model (EFQM),
- Six Sigma (6 $\sigma$ ),
- Activity Based Costing (ABC),
- Theory of Constraints (TOC),
- Economic Value Added (EVA),
- a další metodiky.

V souvislosti s výše uvedenými metodami lze také konstatovat změnu ve způsobu měření podnikové výkonnosti. Namísto klasických finančních metrik (zisk, obrat, atd.) se přechází ke kombinovaným měkkým metrikám, jež pomáhají obsáhnout celou komplexitu podnikového konceptu (Voříšek, 2019).

### 1.2.2 Metriky CPM

Metriky CPM slouží k měření výkonnosti v rámci podniku jako celku nebo v rámci jednotlivých procesů CPM. Podle Parmenter (2015) existují čtyři typy výkonnostních metrik, které lze rozdělit do dvou skupin:

- ukazatelé výsledku – RI (Result Indicators) a KRI (Key Result Indicators),
- ukazatelé výkonnosti – PI (Performance Indicators) a KPI (Key Performance Indicators).

*Ukazatelé výsledku (RI)* sledují činnosti v širším časovém horizontu. Měří nejen čtvrtletní a měsíční výsledky, ale také týdenní a denní hodnoty. Jako klíčové jsou jednoduše označovány důležitější indikátory. *Klíčové ukazatele výsledku (KRI)* bývají také velmi často zaměňovány s klíčovými ukazateli výkonnosti. KRI tedy měří např. čistý zisk před zdaněním, spokojenost zákazníků nebo návratnost kapitálu (Parmenter, 2015). KRI ukazují, zda podnik plní stanovené cíle. Naproti tomu neříkají nic o tom, co udělat pro to, aby se situace zlepšila. KRI jsou důležité pro investory, dozorčí radu a další subjekty, které se rozhodují podle dosažených

výsledků. Pro samotné řízení podniku ukazatele KRI často nepostačují, ale je nutné je doplnit o další informace o výkonnosti jednotlivých oddělení podniku.

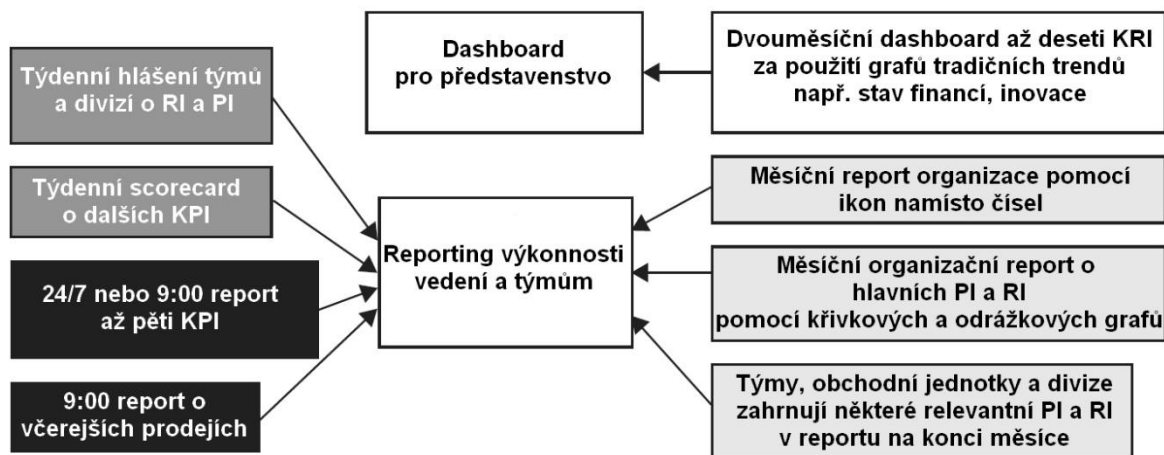
*Indikátory výkonnosti (PI)* jsou nefinanční ukazatele, které lze využít pro sledování výkonnosti jednotlivých součástí podniku. V CPM se používají jako doplňky jednotlivých KPI a zobrazují se společně na scorecardech podniku jako celku, ale také pro jednotlivé divize, oddělení nebo týmy. Jako příklad PI lze uvést – pozdní dodávky zákazníkům, počet inovací realizovaných každým týmem nebo počet hodin školení v následujícím měsíci.

*Klíčové indikátory výkonnosti (KPI)* jsou ukazatele, které se zaměřují na ty aspekty výkonu organizace, které jsou nejdůležitější pro současný a budoucí úspěch společnosti.

Parmenter (2015) uvádí sedm charakteristik, které by KPI mělo splňovat:

1. nefinanční ukazatel – tzn. nelze přiřadit žádnou měnu,
2. aktuálnost – KPI by měly být monitorovány každou hodinu (24/7), denně popřípadě týdně,
3. zavadění a sledování vrcholovým vedením,
4. jednoduchost – všichni zaměstnanci rozumí ukazatelům a jsou seznámeni s nastavenými nápravnými opatřeními,
5. týmově založené – stanoví odpovědnosti týmu nebo jednotlivce,
6. významný dopad na podnik – ovlivňuje klíčové faktory výkonnosti,
7. podporují vhodné činnosti – mají pozitivní dopad na výkon, zatímco špatně promyšlená opatření mohou vést k nežádoucím výsledkům.

Počet ukazatelů podle Parmentera (2015) by měl být 10/80/10, tedy mít kolem 10 KRI, až 80 PI a 10 KPI. Uvádí také, že jen velmi zřídka se lze setkat s podniky, které by potřebovaly více než 10 KPI. V naprosté většině podniků si vystačí s menším počtem KPI. Návrh struktury a frekvence reportování je uveden na obrázku 4.



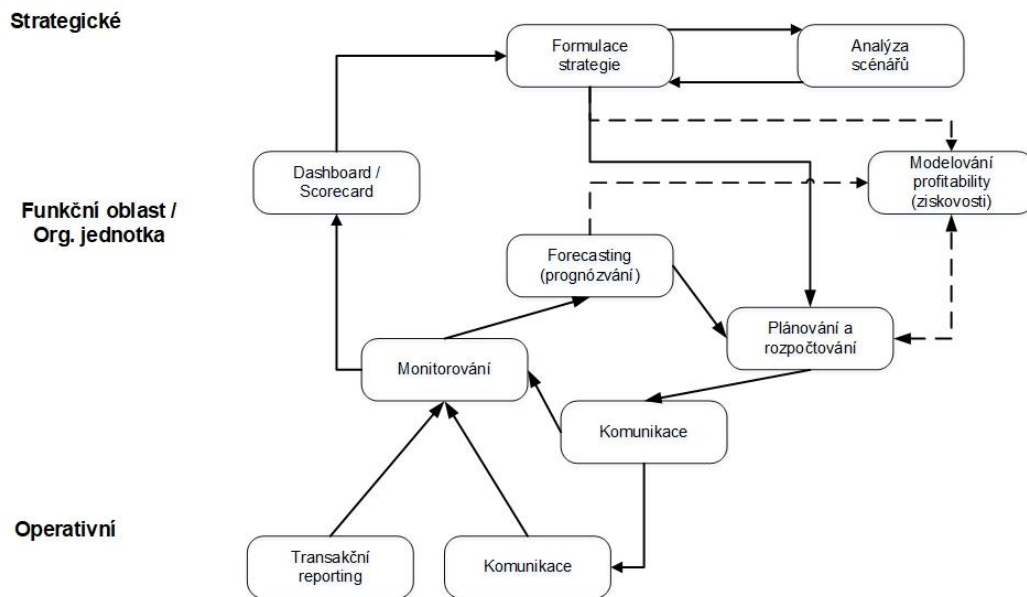
Zdroj: (Parmenter, 2015, str. 21)

**Obr. 4 Návrh struktury reportů**

### 1.2.3 Procesy CPM

CPM je obecně procesem s takzvanou uzavřenou smyčkou. Podle Voříška (2015) začíná tento proces definicí vize a mise podniku. Dalším krokem je potom analýza současné situace podniku. CPM přitom sleduje plnění podnikových cílů, upozorňuje na odchylky a snaží se nalézt příčiny těchto odlišností. Hledáním možných řešení problémů a výběrem optimálního výsledku je potom smyčka uzavřena. CPM systémy tedy sjednocují podporu procesů, které jsou klíčové pro stanovení a realizaci strategie společnosti. Schéma uzavřené smyčky procesů CPM je uvedeno na obrázku 5.





Zdroj: (Voříšek, 2015, str. 182)

**Obr. 5 Procesy CPM**

Při zavádění CPM je důležité propojení s ostatními procesy v podniku, metodikami a technologiemi CPM. Podniková strategie je tak implementována do každodenních činností a komunikována od nejvyššího vedení společnosti až po nejnižší články organizační struktury. Podle Coveney (2003) „CPM systémy mají všem zaměstnancům doručit správné informace, a to ve správném čase a ve správném kontextu. Rozhodnutí jsou potom podložena jen opravdu důležitými daty“. Procesy CPM konsolidují data z interních a externích zdrojů, provádí jejich analýzu a interpretují je uživatelům, kteří potom mohou činit odpovídající opatření. Podporují tak uživatele při jejich každodenním rozhodování. CPM systémy uživatelům poskytují zpětnou vazbu a pomáhají lépe chápat fungování firmy. Upozorňují uživatele na možné hrozby a problémy ještě před jejich vznikem. Pomáhají porozumět vztahu příčina – následek a přispívají tak k zlepšení podnikových procesů, popřípadě k využití příležitostí na trhu (Voříšek, 2015).

#### 1.2.4 Aplikace a technologie CPM

Procesy CPM jsou podporovány množstvím aplikací a nástrojů. Podle Burtona (2007) se tyto dělí na aplikace pro:

- rozpočtování, plánování a prognózování (Budgeting, Planning & Forecasting – BP&F),

- tvorbu a prezentaci pracovních panelů (Scorecarding & Dashboards – S&D),
- modelování a optimalizace profitability (Profitability Modeling & Optimization – PM&O),
- finanční konsolidace (Financial Consolidation, FC),
- finanční a statutární výkaznictví (Financial & Statutory Reporting – F&SR).

### 1.3 IT infrastruktura pro CPM

Systémy podporující vedoucí pracovníky při analytických úlohách se začaly objevovat v 60. letech 20. století. S narůstajícím množstvím dat, které měly podniky k dispozici, lze identifikovat jednotlivá vývojová stádia aplikací pro CPM. V 70. letech 20. století se jednalo o tzv. *Decision Support Systems (DSS)*, systémy pro jednoho uživatele a obsahovaly modely pro optimalizaci a simulaci. Pomocí multidimenzionálních technologií založených na sálových počítačích mohly finanční oddělení a provozní výzkumné skupiny analyzovat a plánovat podle zákazníka, distribučního kanálu, produktové řady a dalších kritérií. Tyto technologie tedy přinášely možnost odhalit a využít mezer na trhu (Corporate Performance Management, 2003). Tvorba reportů byla velice zdlouhavá, trvala týdny až měsíce. Výstupy byly využitelné pouze částečně, a to pouze pro potřeby strategického řízení (Voříšek, 2015). Další etapou byly *Executive Information Systems (EIS)*, které vznikaly na počátku 80. let. Tyto systémy poskytovaly výkonným ředitelům a jejich týmům technologii, pomocí které mohli prozkoumat silné a slabé stránky organizace, aniž by přitom museli využít pomoc od programátorů (Corporate Performance Management, 2003). Novinkou bylo využití relačních databází. Komerční systémy EIS jsou založeny na multidimenzionálním uložení a zpracování dat. V 90. letech se dramaticky zrychlilo tempo podnikání. Technologie *Business Intelligence (BI)* se stala klíčem k urychlení procesů plánování, reportování a analýz dat. Podniky se snažily zefektivnit transakční aplikace, přičemž systémy podnikového plánování zdrojů (Enterprise Resource Planning – ERP) se staly nástrojem, který by měla mít každá společnost. Společnosti začínají budovat datové sklady (Data Warehouse – DWH) a datová tržiště (Data Marts – DM). Mimo technologií se dále vyvíjejí další metody a postupy BI. V současné době dochází

k dalšímu rozvoji BI řešení, objevují se nové nástroje a metody, které umí zpracovat i nestrukturovaná nebo semi – strukturovaná data.

CPM technologická infrastruktura podle Voříška (2015, str. 189) „poskytuje nástroje pro integraci, automatizaci scorecardingu, součásti business intelligence zahrnující reporting a konsolidaci finančních výkazů a podporu plánování“. Přičemž se jedná o technologie, které dokáží z velkého množství podnikových dat získat důležité informace pro management na všech úrovních. Implementací CPM podnik získá podstatné informace pomocí nástrojů pro plánování, rozpočtování, analýzu a reporting. CPM systémy jsou postaveny na prověřených BI technologiích:

- Online Analytical Processing (OLAP),
- Datawarehouse (DWH),
- Extraction, Transformation, Loading (ETL),
- Data-mining (DM),
- Analytical Tools,
- Reporting Tools,
- Business Dashboards.

Podrobněji bude o těchto technologiích pojednáno v kapitole věnující se Business Intelligence.

Charakteristiky efektivních CPM systému definuje např. Coveney (2003) takto:

- jsou *kompletně integrovány* – zahrnují plánování, rozpočtování, předpovědi, finanční konsolidaci, reporting a analýzy a spoují je v jeden konkontinuální proces,
- jsou *celopodnikové* – procesy CPM by měly procházet napříč celým podnikem. Měly by být dostupné prostřednictvím webového klienta a umožňovat tak pracovat uživatelům odkudkoli,
- *zaměřují se na vyjímky* – CPM systém mají upozornit uživatele na odchylky ve sledovaných hodnotách,
- *zpracování dat je automatizované* – operace jako převod měn, konsolidace výsledků nebo distribuce reportů se provádí automaticky,

- *filtrování a formátování dat* – CPM systémy zpracovávají velké objemy dat a tyto prezentují ve srozumitelné a přehledné formě,
- poskytují koncovým uživatelům *přístup k informacím* – využívají zabezpečený přístup k webovým technologiím, informace jsou snadno dostupné a přístupová práva předem definována,
- *podporují spolupráci* – systémy CPM jsou navrhovány tak, aby umožňovali kdykoliv a kdekoliv spolupráci s kolegy,
- *umožňují porozumět datům* – analytické schopnosti systémů CPM by měly analyzovat trendy, filtrovat data, tvořit grafy a reportovat odchylky, což umožňuje transformovat data do užitečných informací,
- *monitorují zásadní ukazatele* – CPM systémy průběžně monitorují klíčové ukazatele a aktivně varují uživatele v případě vyjímek.

Corporate Performance Management je hlavním představitelem systémů řízení podnikové výkonnosti. Při zavádění systému CPM v podniku hraje klíčovou roli podniková informatika, protože pomáhá definovat a provozovat aplikace pro podporu řízení výkonnosti.

## 2 Reporting

Cílem reportingu je vytvoření souhrného systému informací a ukazatelů, které charakterizují činnosti podniku a to ve srozumitelné a uživatelsky přívětivé podobě. Reporting je ucelený systém podnikových výkazů a zpráv, který poskytuje informace pro řízení podniku jako celku i základních organizačních jednotek. Podle Schöna (2015, str. 18) lze podnikový reporting chápat jako „stanovení, získání, zpracování, přípravu, použití a analýzu všech informací, které jsou důležité pro řízení a rozhodování o společnosti“. Adresáty jsou externí a interní uživatelé a zprávy mají být rozesílány a prezentovány uživatelsky přívětivým způsobem. Významnou součástí reportingu jsou klíčové ukazatele výkonnosti, pomocí kterých podnik porovnává vývoj reálných hodnot se stanovenými cíly společnosti. „Nedílnou součástí reportingu je i výběr, zpracování, formální úprava a distribuce informací určených pro nejrůznější skupiny uživatelů. Přitom každý řídicí pracovník by měl mít přístup pouze k těm informacím z reportingu, které svou činností ovlivňuje, a to ve srozumitelné a přijatelné podobě“ (Šoljaková a Fibírová, 2010, str. 11). K souhrnému systému informací by mělo mít přístup pouze vrcholové vedení společnosti. Reportingem je tedy zprostředkování informací z dostupných zdrojů, přičemž tyto informace se vztahují k jednotlivým oddělením v podniku, jako jsou finance, marketing, výroba, péče o zákazníky atd. Informace jsou uživatelům poskytovány buď prostřednictvím reportů, dashboardů popřípadě scorecardů. Jako report je označován dokument obsahující detailní informace ve formě tabulek, grafů, popřípadě dalších grafických prvků, k danému časovému okamžiku. (Cirkovský a Maryška, 2018). Dashboardy a scorecardy jsou specializované vizualizační aplikace, které slouží k analyzování a monitorování klíčových ukazatelů výkonnosti podniku. Scorecardy umožňují sledovat plnění strategických záměrů. Oproti tomu dashboardy jsou zaměřeny na monitorování klíčových operativních informací o podniku (Kerzner, 2017)

### 2.1 Uživatelé reportingu

Uživatelů reportingů může být mnoho a každý jednotlivý uživatel může mít specifické požadavky na obsahovou i formální podobu reportů. Obecně lze dělit uživatele reportingů na externí a interní. Externí uživatelé mají přístup ke

zveřejňovaným informacím, to znamená k veřejným finančním výkazům. K nejdůležitějším *externím uživatelům* patří podle Šoljakové a Fibírové (2010):

- zaměstnanci podniku – jejichž hlavním zájmem je vývoj platů, sociální podmínky, zajištění kvalitních pracovních podmínek, přístup ke vzdělávání atd.,
- spolupracující podniky – odběratelé, dodavatele, banky jako věřitelé apod.,
- státní orgány – ve smyslu výkonu kontrolních funkcí například finanční úřad, správa sociálního zabezpečení, úřad práce atd.,
- orgány veřejné správy, krajské úřady, zastupitelské orgány obcí a měst,
- široká veřejnost, společenské organizace a různé občanské aktivity.

V podnicích, kde je oddělena vlastnická a řídicí struktura, nemá vlastník přístup k detailním informacím o činnosti podniku. Jsou tak specifickým *externím uživatelem* podnikového reportingu.

*Interní uživatelé* jsou odpovědní za výsledky činnosti podniku a disponují rozhodovacími pravomocemi. Vlastníci jsou interními uživateli, pokud se sami podílejí na řízení podniku a pokud vykonávají manažerské funkce. K dalším interním uživatelům patří management na různých stupních podnikového a vnitropodnikového řízení. *Interní reporting* slouží nejen jako nástroj při rozhodování, ale také i jako nástroj vrcholového řízení, pomocí něhož je možné rozpoznat plnění nebo neplnění předem vytyčených cílů. Do systémů reportování by přitom měly být zahrnuty všechny důležité oblasti v podniku, z toho vyplývá, že by nemělo existovat žádné „bílé místo“.

Při navrhování a implementaci podnikového reportingu by měl být dodržen následující postup (Fibírová a Šoljaková, 2010, str. 11):

- identifikovat uživatele reportů a analyzovat jejich požadavky a potřeby z hlediska obsahu, formy i času poskytovaných operací,
- diferencovat obsah reportu podle požadavků uživatelů,
- zvolit vhodnou formu reportů, a to v tištěné nebo elektronické podobě, popřípadě v kombinaci obojího,
- navrhnout a používat jednotný design reportů a neměnit je,

- zvolit vhodný způsob šíření reportů, zajistit bezpečnost důvěrných informací,
- využívat zpětnou vazbu adresátu reportů, zjišťovat šíři využití a zjišťovat připomínky a náměty ke zlepšování.

## 2.2 Typy reportů

Způsob vyhotovování reportů, jejich obsah, četnost a úpravy se odvíjí od požadavků konkrétní společnosti. Na základě pravidelnosti podávání zpráv lze reporty dělit na:

- *Standardní* – zprávy vyhotovované v pravidelných intervalech, s předem stanovenou strukturou a přesně definovaným uživatelům. Většinou se zprávy podávají měsíčně, čtvrtletně a ročně (souhrné zprávy).
- *Mimořádné* – jsou reporty, které se vytvářejí na vyžádání. Může se přitom jednat o vyjimku z hlediska termínu, se standardní strukturou, nebo se může jednat o zcela mimořádné reporty, které se běžně nevytvářejí.

Podnikový reporting je tvořen z velké části standardními periodicky se opakujícími reporty. Pour, Maryška a Novotný (2012) dělí reporty na *standardní a ad-hoc* reporty. Dále potom na *statické a dynamické*, které mají možnost měnit formu a uspořádání reportů. Dynamické reporty zobrazují sledované informace na různé úrovni detailu a data je možné různě filtrovat. *Ad-hoc* reporty si vytváří uživatelé samostatně podle svých aktuálních potřeb a mimo standardní reporting. Pro tento druh reportu nejsou využívání IT specialisté. Ad-hoc reportovací nástroje mají přístup k různým zdrojům dat a pomáhají uživatelům s efektivní tvorbou reportů.

Lakhani (2013) dělí reporty na *informativní a analytické*. Informativní reporty potom dále rozděluje na *periodické, analytické a trendové*. Další možností je potom členění reportů se zahrnutím datové struktury pro vytvořené reporty (Barta, 2012):

- *Dashboardy* – představují statické reporty, které informují o klíčových ukazatelích.
- *Reporty* – popisující stavy či trendy a ty se mohou dále dělit na:
  - statické – automaticky generovaný report s neměnnými daty,
  - dynamické – pomocí filtrů lze měnit pohledy na informace.

- *Kostky* – mají datovou strukturu s předem počítanými metrikami a klíčovými ukazateli výkonnosti a s pevně danými pohledy na ně. Kostky většinou slouží jako zdroje dat.
- *Sestavy* – jsou tabulky s velkými objemy dat s předem počítanými daty nebo seznamy. Sestavy jsou generovány pro další využití v reportech.

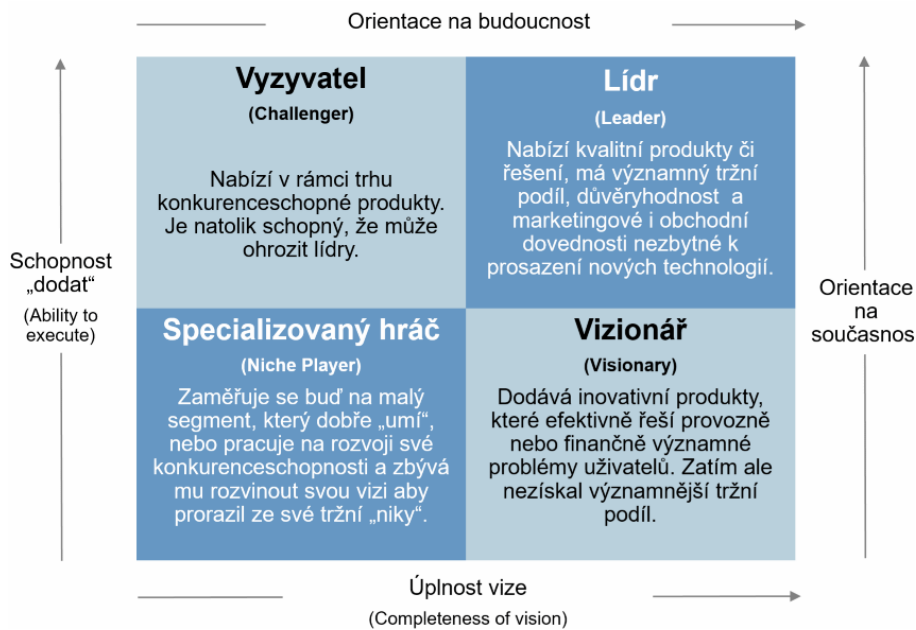
Při návrhu a vytváření reportů je vhodné dodržovat následující zásady (Cirkovský a Maryška, 2018):

- reporty mají poskytovat pouze relevantní informace,
- informace jsou prezentovány v přehledné formě, je umožněno jednoduché a přesné zobrazení dat,
- report je pro uživatele srozumitelný a přehledný, může se soustředit pouze na obsah,
- detail odpovídá očekávanému využití a potřebám uživatele,
- informace jsou prezentovány v podobě, která nepřipouští chybný výklad.

### 2.3 Trendy v reportingu

Pro zjištění aktuálních trendů v reportingových aplikacích lze využít tzv. Magický kvadrant analytické společnosti Gartner. Magické kvadranty dělí dodavatele soupeřící na rostoucích trzích do čtyř skupin a vyznačují tak jeho pozici na trhu. Na obrázku 6 jsou popsány jednotlivé části kvadrantu. *Vyzyvatelé* se nacházejí v dobré pozici z hlediska realizace, ale na druhou stranu nemusejí dlouhodobě udržovat schopnost poskytovat řešení či služby s přidanou hodnotou (Magický kvadrant - KPC-Group, 2020). *Specializovaní hráči* si vedou dobře ve specifickém segmentu trhu, protože mají omezené schopnosti či možnosti inovace. *Lídři* poskytují vyspělé služby, které vyhovují požadavkům trhu. *Vizionáři* mají stejný pohled jako Gartner na to, jak se bude vyvíjet daný trh, ale není jisté, zda budou schopni dodávat na trh řešení v souladu se svou vizí.





Zdroj: (Magický kvadrant – KPC Group, 2020)

**Obr. 6 Gartner magický kvadrant**

Magický kvadrant společnosti Gartner pro reportingové nástroje za rok 2020 je uveden na obrázku 7. Z výsledku je patrné, že reportingové nástroje, které se umístili v kvadrantu vůdců, se zaměřují na self-service reporting a využívání cloudových technologií. Vyjma těchto dvou trendů lze v poslední době pozorovat i přechod ze statických reportů na reporty dynamické, se kterými mohou uživatelé pracovat pomocí filtrů, nebo prostřednictvím grafických prvku. Využití je patrné zejména v kombinaci se zobrazováním reportů na tabletech nebo mobilních telefonech.



Zdroj: (Gartner Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms, 2020)

**Obr. 7 Gartner Magický kvadrant 2020 Reportingové nástroje**

Vedle výše uvedených trendů v oblasti reportingu, lze definovat další oblasti, na které by se podniky měly v reportování zaměřit (Die Zukunft des Reportings / The Future of Reporting, 2019). Jedná se o flexibilitu ve využívání a personalizaci informací, která je klíčová pro budoucnost reportování. Moderní reportovací nástroje se přitom musí koncentrovat na všechny odborné uživatele. Pro rozhodování na základě faktů jsou vyžadována důvěryhodná a důkladně spravovaná data. Na cíl zaměřená opatření vycházející z dat jsou základem pro Business Intelligence.

### 3 Business Intelligence

Business Intelligence (BI) patří mezi IT aplikace, která v největší míře ovlivňuje kvalitu a výkonnost řízení společnosti. Jedná se o specifické aplikace a technologie podporující analytické a plánovací úlohy v podniku, které jsou postaveny na principu multidimenzionality. Pod pojmem multidimenzionalita si lze představit možnost pohlížet na realitu z několika možných úhlů. První úlohy s charakterem analytických aplikací se objevily již na konci 70. let minulého století. Ve druhé polovině 80. let přišly v USA na trh komerční produkty označované jako EIS (Executive Information System). Koncem 80. let se rozvoj začal orientovat také do oblasti datových skladů (Data Warehouse) a datových tržišť (Data Marts). Termín Business Intelligence přinesla v roce 1989 společnost Gartner a její analytik Howard J. Dresner, „který jej popsal jako sadu konceptů a metod určených pro zkvalitnění rozhodnutí firmy. Dresner vyzdvihuje význam datové analýzy, reportingu a dotazovacích nástrojů, které provádějí uživatelé množstvím dat a pomáhají mu se syntézou hodnotných a užitečných informací“ (Novotný, Pour a Slánský, str. 18, 2005).

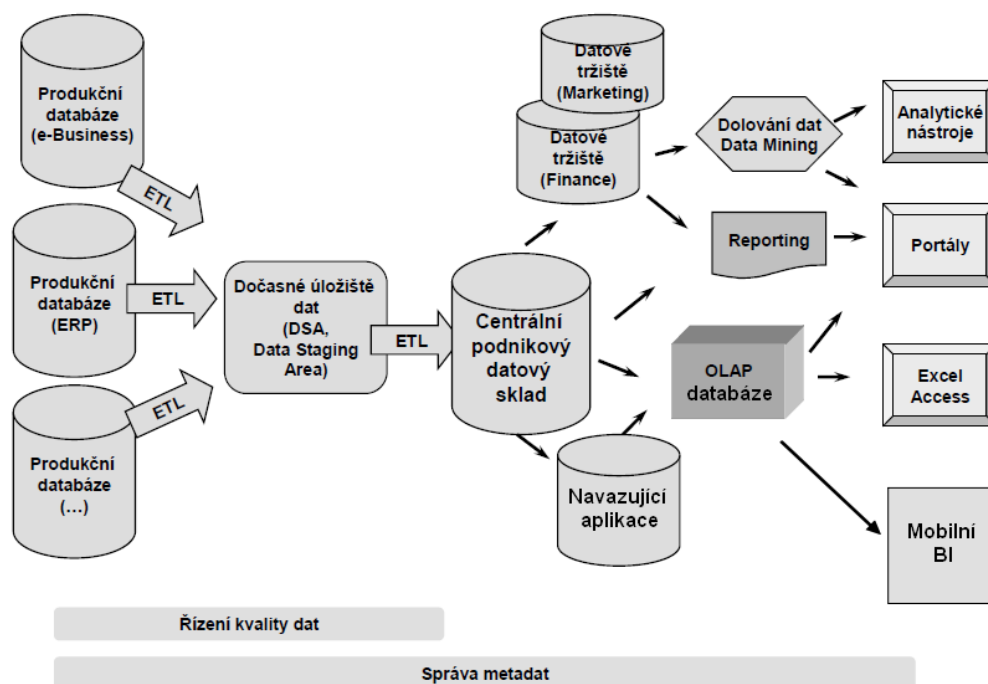
#### 3.1 Definice, základní pojmy

Pro pojem Business Intelligence není zavedena jednotná definice, proto je možné setkat se s několika možnými výklady pojmu. Společnost Gartner v roce 1996 definovala Business Intelligence jako „kategorii nástrojů pro analýzu dat, reporting a dotazování, které pomáhají podnikovým uživatelům zpracovávat velká množství dat a syntetizovat z nich cenné informace“ (Anandarajan, 2004). Autoři Rausch, Sheta a Ayesha (2013) definují BI jako „integrovaný, celostní přístup založený na informačních technologiích sloužící jako podpora manažerského rozhodování“. Česká společnost pro systémovou integraci definuje BI jako „sadu procesů, aplikací a technologií, jejichž cílem je účinně a účelně podporovat rozhodovací procesy ve firmě. Podporují analytické a plánovací činnosti podniků a jsou postaveny na tzv. OLAP (On-Line Analytical Processing) technologiích a jejich modifikacích“ (Novotný, Pour a Slánský, 2005, str. 19). Aplikace BI přitom „pokrývají analytické a plánovací funkce většiny oblastí podnikového řízení, tj. prodeje, nákupu, marketingu, finančního řízení, controllingu, majetku, řízení, lidských zdrojů a výroby“ (Pour, 2004). BI tak lze popsat následujícími výroky (Matějka, 2014):

- zahrnuje nástroje, přístupy a postupy,

- podporuje rozhodování, a za tímto účelem využívá dostupná data,
- při využití principů multidimenzionality, umožňuje na data nahlížet z různých úhlů.

Do nástrojů a aplikací BI se zahrnují (Novotný, Pour a Slánský, 2005) produkční a zdrojové systémy, dočasná uložení dat, operativní uložení dat, transformační nástroje, integrační nástroje, datové sklady, datová tržiště, OLAP databáze, reporting, manažerská aplikace, dolování dat, nástroje pro zajištění kvality dat a pro správu metadat. Tradiční architektura BI je znázorněna na obrázku 8.



Zdroj: (Pour, Maryška a Novotný, 2012, str. 23)

**Obr. 8 Tradiční architektura BI**

### 3.2 Komponenty BI řešení

Uspořádání jednotlivých komponent BI se může měnit podle požadavků a potřeb dané společnosti. Tedy od těch nejjednodušších řešení až po řešení nejkompaktnější a samozřejmě také technologicky, finančně, i pracovně nejnáročnější. K hlavním komponentům patří podle autorů Pour, Maryška a Novotný (2012) zdrojové (produkční) databáze, tedy databáze aplikací transakčního charakteru, ze kterých analytické databáze získávají data. Příkladem mohou být

databáze ERP aplikací realizované v různých databázových systémech (např. MS SQL). Kvalita dat ve zdrojových databázích je významným faktorem ovlivňujícím BI aplikace. *ETL (Extract, Transform, Load)* patří k nejdůležitějším komponentám BI. Tradičním označením ETL je také *datová pumpa*. Pomocí datové pumpy jsou ze zdrojových systémů data vybírána (Extract), upravena a uspořádána do správné formy (Transform) a nahlášena do datového skladu nebo datového tržiště (Load). *Datový sklad* (Data Warehouse, DWH) je systém správy dat, umožňující a podporující činnosti BI. Je určen především k provádění dotazů a analýz. Datový sklad centralizuje a konsoliduje data z různých zdrojů. *Datové tržiště* (Data Mart, DM) oproti datovému skladu slouží pouze omezenému okruhu uživatelů (oddělení nebo divize). Jedná se o decentralizovaný datový sklad, který může být později integrován do celopodnikového řešení. *OLAP* (On Line Analytical Processing) *databáze* tvoří několik souvisejících a propojených OLAP kostek, které obsahují již agregovaná data. *Dočasné uložení dat* (Data Staging Area, DSA) ukládá dočasně data ze zdrojových databází s cílem zajistit jejich kvalitu a přípravu před vstupem do datového skladu. *Analytické aplikace* jsou klientské aplikace BI, pro které platí, že (Pour, Maryška a Novotný, 2012):

- umožňují sledovat firemní procesy a plnění cílů organizace,
- poskytují nástroje pro on-line analýzy zahrnující analýzy trendů,
- jsou snadno ovladatelné a poskytují uživatelsky přívětivé výstupy.

K dalším komponentům patří *dolování dat* (Data Mining) a *nástroje pro řízení a kvalitu dat a správu metadat*. Prostřednictvím procesu dolování dat lze extrahovat předem neznámá data z rozsáhlých databází. Slouží ke zjišťování nových skutečností, umožňuje testovat hypotézy atd. Metadata lze popsat jako data o datech a popisují obsah zpracovávaných a prezentovaných dat. Zahrnují datové modely, popisy funkcí, reportů či požadavků na reporty.

### **3.3 Přínosy řešení BI**

Efekty BI lze sledovat buď přímo, kvantitativně, anebo nepřímo, kvalitativně, kdy míru přínosů lze pouze odhadovat a mezi sebou porovnávat. *Kvantitativní* efekty lze zjistit porovnáním hodnot v ekonomických případech provozních ukazatelích před a po zavedení BI aplikací. Příkladem mohou být rozdíly v nákladech nebo zisku, případech počet získaných nebo ztracených zákazníků. Problematické je ovšem

přisuzovat tyto rozdíly pouze k aplikacím BI, a proto očištěné hodnoty těchto rozdílů bývají vždy jen kvalifikovaným odhadem. Efekty *kvalitativního* charakteru lze oceňovat ještě obtížněji. Přínosy BI lze členit jako:

- návratnost investic - ROI,
- přínosy BI pro celkovou výkonnost podniku a řízení kvality řízení,
- přínosy BI pro kvalitu a úroveň IS / ICT podniku a jeho řízení.

*Návratnost investic (Return of Investment – ROI)* lze v případě BI jen velmi obtížně vyjádřit jako finanční ukazatel. Jedná se spíše o stanovení přínosů tohoto řešení. Obvyklé složení přínosů podle autorů Novotný, Pour a Slánský (2005):

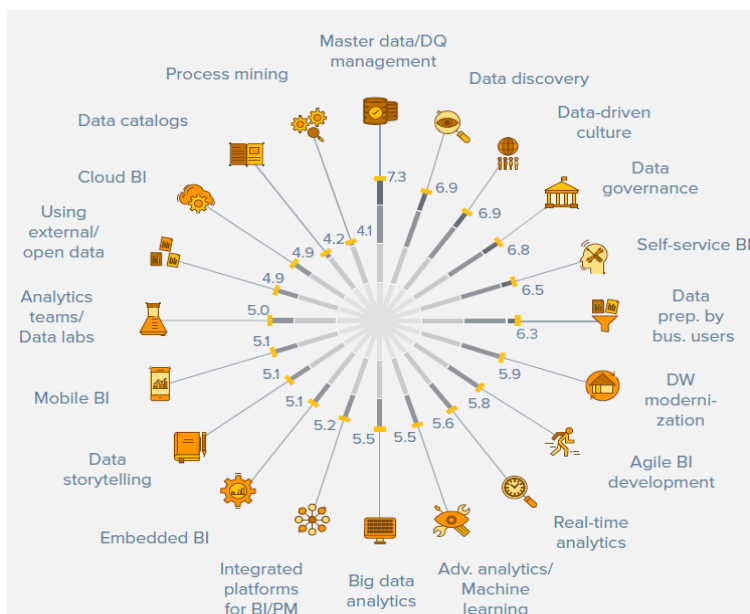
- *Dvacet procent přínosů* představují úspory v oddělení IT. Uživatelé si vytváří ad hoc sestavy nebo analýzy sami bez pomoci IT odborníků, šetří se tak prostředky na IT. Navíc se na provozní úrovni nahrazují složité analytické nástroje efektivnější BI nadstavbou.
- *Třicet procent přínosů* spočívá ve zlepšení produktivity díky pravidelnému a systematickému sběru dat.
- *Padesát procent přínosů* potom představují ušetřené náklady na informační a komunikační technologie popřípadě přímé ekonomické zisky.

Pro potřeby této práce je vhodné detailněji se věnovat přínosům BI pro *výkonnost podniku a jeho řízení*. Přednosti spočívají v možnosti lépe pochopit podstatu obchodní a manažerské činnosti. Na základě *multidimenzionálního pohledu* na informace lze porozumět složitým souvislostem v oblasti podnikového řízení. Dále lze pomocí uplatnění *časové dimenze* sledovat vývojové trendy z nejrůznějších pohledů. Prostřednictvím *analytických pravidel* pak v aplikacích BI lze rychle a přehledně upozorňovat na vzniklé odchylky. BI nabízí možnost pracovat na různých úrovních *detailu sledovaného ukazatele*. Je tedy možné snadno a rychle dosáhnout takové úrovně informace, která bude potřebná pro vyřešení problémů. Na základě porozumění složitých závislostí mezi daty je možné řešit i skryté problémy. Aplikace BI jsou nastaveny vhodně pro řídicí pracovníky, s tím, že je mohou samostatně obsluhovat a přizpůsobovat je tak momentálním potřebám. Zmenšuje se tak závislost na IT pracovnících a zároveň i snižuje zatížení IT oddělení (Pour, 2004).

### 3.4 Trendy v Business Intelligence

Poradenská společnost BARC v roce 2019 provedla výzkum vnímání důležitosti jednotlivých trendů (viz Obr. 9) v oblasti Business Intelligence (Data, BI & Analytics Trend Monitor 2021 - A BARC Research Study, 2020). BI Trend Monitor od BARC odráží trendy, které utvářejí trh BI. Dotazovaný vzorek činil 2.856 respondentů napříč průmyslovými odvětvími a světovými regiony. Mezi dotazované skupiny patřili uživatelé BI (2.178 respondentů), BI konzultanti (376) a prodejci BI řešení (239). Hodnoceno bylo 21 trendů pro rok 2020 na stupnici 0 (nedůležitý) až 10 (velmi důležitý). Více než 6 bodů v průměru získaly následující trendy:

- Master Data / DQ management (7,3 bodů) – metody, nástroje a postupy, které zajišťují, že analyzovaná data jsou správná.
- Data Discovery (6,9 bodů) – nástroje umožňující uživateli pomocí vhodných vizualizací rychle proniknout do obsahu zkoumané datové sady.
- Vytvoření kultury založené na datech (6,9 bodů).
- Data Governance (6,8 bodů) – řízení dat používaných v analytických systémech takovým způsobem, aby bylo umožněno jejich efektivní využití.
- Self-service BI (6,5 bodů) – nástroje umožňující uživatelům vytváření vlastních dotazů nad daty, reporty, modely a dashboardy.
- Příprava dat podnikovými uživateli (6,3 bodů) – proces čištění, strukturování a obohacení dat pro analytické použití.



Zdroj: (Data, BI & Analytics Trend Monitor, 2020)

#### **Obr. 9 BARC BI Trend Monitor 2020**

Společným cílem plynoucím z výše uvedených trendů, je poskytovat uživatelům podklady pro jejich rozhodování rychleji a ve vyšší kvalitě. Správnost dat pro analýzu je řešena v rámci Master Data / DQ managementu. Self-service BI a Data Discovery / Visualisation pomáhají analytikovi, pomocí uživatelsky přívětivých aplikací, nacházet odpovědi na jejich dotazy rychleji, než by tomu bylo při využití tradičního BI / IT vývoje. Proces, při kterém data analyzuje odborník na danou oblast, může pomoci odhalit nové souvislosti nebo dotazy, které nebyly původně předmětem analýzy. Data Governance potom řeší efektivitu celého procesu.

Tento vývoj potvrzuje i magický kvadrant pro BI a analytické platformy z roku 2020 společnosti Gartner. O funkci magického kvadrantu bylo blíže pojednáno ve druhé kapitole (viz Obr. 7). Podle této studie se poptávka na Business Intelligence trhu posunuje k nástrojům, které jsou snadno použitelné, podporují kompletní analytické požadavky uživatelů a nevyžadují zapojení IT specialistů pro vytváření konkrétních analýz. Lídrem v magickém kvadrantu je dlouhodobě společnost Microsoft se svým nástrojem Power BI. Právě tento nástroj byl zvolen pro návrh reportovacího systému a detailněji bude rozebrán v 5 kapitole.



### 3.5 Self-Service reporting

Self-service Business Intelligence (SSBI) je v (Gartner, Inc. and/or its Affiliates, 2017) definován jako „koncovými uživateli navrhovaný a využívající své vlastní reporty a analýzy v rámci schválené a podporované architektury a portfolia nástrojů“. Samoobslužné BI aplikace a řešení představují jeden z nejvýznamnějších trendů v oblasti BI. SSBI ve většině případů nenahrazují komplexní BI řešení, nýbrž tato řešení doplňují. SSBI aplikace respektují principy BI, jako je například „orientace na analytické a plánovací úlohy v podnikovém řízení, multidimenzionální uložení dat, efektivní a jednoduché přístupy k datům. Na druhé straně umožňují realizovat tyto aplikace na bázi jednodušších a dostupnějších technologií“ (Pour a kol., 2018, str. 121). Uživatelé poskytují větší samostatnost při implementaci těchto aplikací. Pomocí SSBI je možné vyřešit rozpor mezi potřebou flexibility a samostatností při analýze dat u koncových uživatelů BI řešení a potřebou IT oddělení mít kontrolu nad daty a distribucí informací uvnitř společnosti. Pomocí SSBI může uživatel provádět vlastní analýzu nad daty a jejich reporting bez nutnosti zásahu IT oddělení.

Změna role IT v prostředí přináší následující efekty (Pour a kol., 2018):

- Uživatelé mají přístup k datům, mohou si je kdykoliv analyzovat a vyhodnotit.
- IT oddělení předává velký objem dat uživatelům, není zahlcováno novými a měnícími se požadavky na reporting.
- IT oddělení v podniku se mění ve flexibilního partnera, jenž dokáže lépe uspokojovat business požadavky.

Pour (2014) uvádí klíčové charakteristiky a důvody pro využívání Self-service reportingu. Patří k nim krátký čas potřebný k zavedení nových analytických aplikací, flexibilita, ale i možnost poskytnout nástroje pro analýzy dat i nižším úrovním managementu, na kterých se nachází vyšší porozumění businessu. Nicméně tento přístup má zároveň i svá rizika a omezení:

- SSBI řešení obvykle nelze realizovat na úlohy celopodnikového charakteru,
- omezené možnosti čištění a konsolidace dat, problematická integrace dat v rámci celopodnikových datových skladů.

## 4 Metoda Analytického Hierarchického Procesu (AHP)

Pro vyhodnocení praktické části diplomové práce byla zvolena metoda Analytického Hierarchického Procesu (dále jen AHP). Jedná se o metodu pro vícekritériální hodnocení variant. V této kapitole je nejprve představena Saatyho metoda párového porovnávání, která byla vybrána pro odhad vah kritérií. Dále je podrobně pojednáno o metodě AHP, která byla použita pro zhodnocení navrženého stavu v praktické části práce.

### 4.1 Saatyho metoda stanovení vah kritérií

V reálných rozhodovacích situacích je většinou nutné zvažovat několik optimalizačních kritérií. Rozhodují-li se vedoucí pracovníci mezi několika variantami je nutné pro každou z této varianty stanovit kritéria, respektive vztahy mezi jednotlivými faktory (Tomeš a Alcnauer, 2014). Řešením vícekritériálních rozhodovacích úloh je postup, který vede k nalezení optimální varianty, vzhledem k více než jednomu uvažovanému kritériu. Kritéria se dělí na kvantitativní a kvalitativní, přičemž kvantitativní kritéria jsou měřitelná v numerické podobě. Oproti tomu kvalitativní kritéria nejsou měřitelná číselně, ale jsou vyjádřena slovně. Při rozhodování je tedy nutno kvalitativní kritéria nějakým způsobem převést na číselné hodnoty.

Odhady vah jednotlivých kritérií v číselné podobě bývají v praxi často problematické. Pro určení vah se využívají různé metody odhadu vah kritérií. Pro účely této práce byla zvolena Saatyho metoda párového porovnávání. Při aplikaci této metody se porovnávají všechny možné dvojice kritérií. Stupně důležitosti jednotlivých kritérií (Saatyho škála), včetně jejich popisu jsou uvedeny v tabulce 1.

**Tab. 1 Saatyho doporučená stupnice intenzity významnosti**

Číselné měřítko	Slovní popis	Komentář
1	Kritéria jsou stejně významná.	Obě porovnávaná kritéria mají stejnou vlastnost.
3	Kritérium je mírně důležitější, než jiné kritérium.	První kritérium je slabě významnější než druhé.

5	Kritérium je mnohem důležitější, než jiné kritérium.	První kritérium je silně významnější než druhé.
7	Kritérium je výrazně důležitější, než jiné kritérium.	První kritérium je velmi silně významnější než druhé.
9	Extrémní významnost jednoho kritéria nad jiným.	První kritérium je ještě více než silně významnější než druhé.

Zdroj: (Tomeš a Alcnauer, 2014)

Stupně důležitosti jednoho kritéria před druhým jsou ohodnoceny škálou lichých čísel 1 až 9. Hodnota 1 odpovídá tomu, že dvojice kritérií má stejnou důležitost, hodnota 9 značí, že důležitost jednoho kritéria absolutně převažuje hodnotu druhého kritéria (Jablonský, 2007). Pokud nedostačuje výše uvedená stupnice, je možné pro citlivější vyjádření významů použít mezistupně, což jsou hodnoty 2, 4, 6 a 8. Přiřazení důležitosti jednotlivých variant je také možné provádět pomocí brainstormingových setkání, odpadá tím subjektivní faktor rozhodovatele. Je-li jedno z kritérií méně významné než druhé, použije se převrácená hodnota z uvedené stupnice. Tento způsob porovnání se označuje jako *párový* a informace sestavené do matice  $S_i = (s_{ij}, i, j = 1, 2, \dots, n)$  potom jako *Saatyho matice*.

Pro Saatyho matici platí:

- matice  $S_i$  je čtvercová  $n \times n$ ,
- matice  $S_i$  je reciproční – platí tedy, že  $S_i = \frac{1}{s_i}$ ,
- prvky matice  $S_i$  vyjadřují odhad podílu vah  $i$ -tého a  $j$ -tého kritéria,
- diagonálu matice  $S_i$  tvoří číslo 1, neboť platí, že  $s_{ij} = s_{ji} = 1$ , pro  $i = j$ ,
- prvky matice  $S_i$  symetrické podle hlavní diagonály jsou převrácenými hodnotami.

Prvek  $s_{ij}$  vyjadřuje poměr významnosti kritéria  $f_i$  k významnosti kritéria  $f_j$ , tj. poměr vah  $v_i$  a  $v_j$ :

$$s_{ij} = \frac{v_i}{v_j}, \quad i, j = 1, 2, \dots, n. \quad (1)$$

Aby bylo možné odhadnout váhy jednotlivých kritérií, musí být matice párových porovnávání dostatečně konzistentní. Pro počet kritérií  $k > 3$  je prakticky nemožné zadat preference tak, aby matice  $S_i$  byla plně konzistentní. V tomto případě lze podle Saatyho odvodit váhy kritérií jako vlastní vektor matice  $S_i$  příslušející největšímu vlastnímu číslu této matice (Jablonský, 2007):

$$S_i v = \lambda_{max} v \quad (2)$$

$v$  – hledaný odhad váhového vektoru,

$\lambda_{max}$  – největší vlastní číslo matice  $S_i$ .

Platí, že  $\lambda_{max} = k$  (počet kritérií) pro plně konzistentní matice a  $\lambda_{max} > k$  pro matice, které nejsou plně konzistentní. Rozhodnutí o tom, zda je matice párového porovnání dostatečně konzistentní, vychází z rozdílu  $(\lambda_{max} - k)$ . Čím je rozdíl vyšší, tím více je konzistence matice  $S_i$  porušena. Pomocí *indexu konzistence C.I.* lze posoudit, zda je matice dostatečně konzistentní:

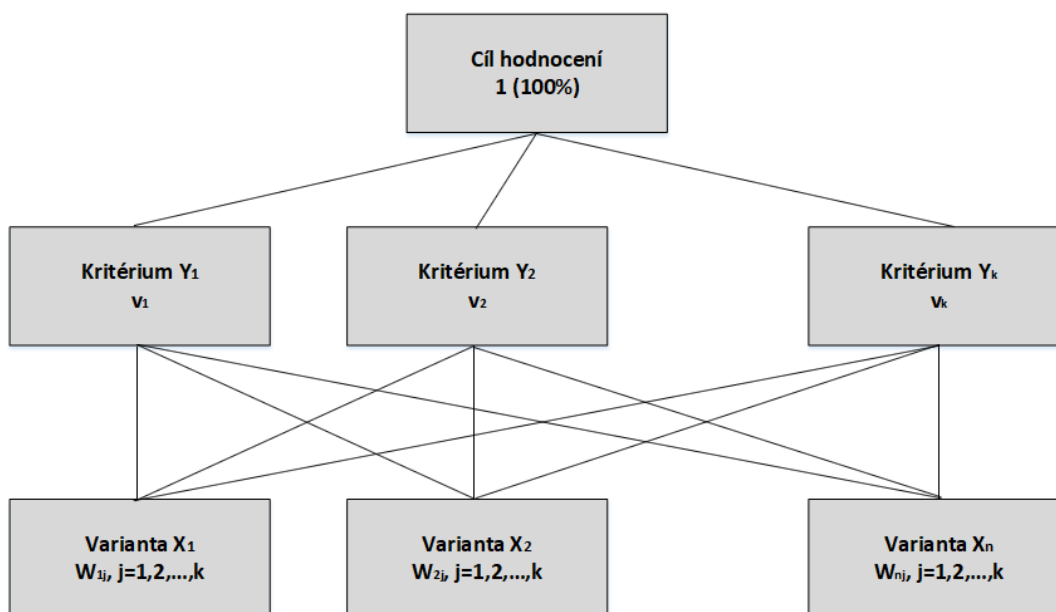
$$C.I. = \frac{\lambda_{max} - k}{k-1} \quad (3)$$

Je-li výsledná hodnota indexu konzistence 1, jedná se o konzistentní matici. Nekonzistenci matice vyjadřuje velikost odchylky od hodnoty 1. Ne Konzistence v tomto případě znamená, že rozhodovatel si v některých kritériích protirečí. Matice se považují za dostatečně konzistentní, mají-li index konzistence nižší než 0,1. Výpočet vlastního vektoru matice  $S_i$  je poměrně složitý. Dobrý odhad vektoru  $v$  je ale možné získat pomocí geometrického průměru prvků v každém řádku matice  $S_i$ , který je normalizován tak, aby výsledný součet jeho prvků byl roven jedné.

## 4.2 Metoda vícekritériálního hodnocení variant – AHP

Autorem metody analytického hierarchického procesu (AHP) je americký profesor Thomas L. Saaty, který tuto metodu rozvinul do praktického nástroje pro podporu rozhodování a ověřil ji na řadě praktických rozhodovacích problémů, od individuálních problémů, přes sociálně ekonomické až po složité sociálně politické problémy nebo mezinárodní konflikty (Rozhodovací analýza pro manažery, 2013). Metoda AHP patří mezi nejpoužívanější nástroje pro podporu rozhodování, využívající principu párového porovnání prvků na jednotlivých úrovních hierarchické struktury. Hierarchická struktura (viz Obr. 10) u jednoduchých úloh vícekritériálního hodnocení variant může mít pouze tři úrovně (Jablonský, 2007):

1. *Cíl vyhodnocování*, kterým může být seřazení variant, výběr nejlepší varianty apod.
2. *Kritéria* jsou potom na druhé úrovni hierarchie. Na tom, jaká kritéria budou vyhodnocována, závisí cíl vyhodnocování.
3. Na třetí úrovni jsou *varianty*, jejichž užitek je přímo odvislý od vztahu k hodnotícím kritériím na druhé úrovni.



Zdroj: (Jablonský, 2007)

**Obr. 10 Hierarchická struktura pro úlohu vícekritériálního hodnocení variant**

Nejvyšší úrovni hierarchie je přiřazena počáteční hodnota 1 (100%). Počáteční hodnota se potom na základě preferencí uživatele dělí na další úrovně, jsou přiřazena kritériím. Na druhé úrovni hierarchie jsou tedy kritériím přiřazeny váhy  $v_j$ ,  $j = 1, 2, \dots, k$ . Součet těchto váh je roven jedné. Váhy kritérií se potom přidělují jednotlivým variantám podle toho, jakým způsobem jsou tyto varianty podle daného kritéria ohodnoceny. Na nejnižší úrovni hierarchie jsou ohodnocení  $w_{ij}$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ ,  $j = 1, 2, \dots, k$ , které lze popsat jako preferenční index  $i$  – té varianty při hodnocení podle  $j$  – tého kritéria. Z výše uvedeného plyne, že musí platit:

$$\sum_{j=1}^k v_j = 1, \quad \sum_{i=1}^n w_{ij} = v_j, \quad j = 1, 2, \dots, k. \quad (4)$$

Celkový užitek variant lze potom určit jako:

$$u(X_i) = \sum_{j=1}^k w_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (5)$$

Výpočtová část je založena na párovém porovnání prvků na nejbližší nižší úrovni hierarchie a odvození jejich preference z matice párových porovnání, a to stejným způsobem jako u Saatyho metody (Jablonský, 2007).

Při analýze hierarchie se nejprve pro nejvyšší uzel sestaví matice párových porovnávání pro prvky na nejbližší nižší úrovni – kritéria. Vznikne tak matice rozměru  $k \times k$  a z této matice se odvodí váhy kritérií  $v_j$ . Pro každé kritérium se dále sestaví matice párových porovnání pro prvky na další nižší úrovni – varianty. Jednotlivé prvky v matici udávají míru preference jedné varianty před druhou ve vztahu k danému kritériu. Vytvoří se tak pro každé kritérium matice rozměru  $n \times n$  a z těchto matic se odvodí preferenční indexy variant  $w_{ij}$ .

Hlavní výhodou metody AHP je možnost použití verbální stupnice pro vyjádření svých preferencí a využitelnost pro řešení široké škály rozhodovacích úloh. K nevýhodám patří nároky na velké množství informací pro porovnávání. Pro hierarchii na obrázku 10 je nutné zadat  $\binom{k}{2} + k \binom{n}{2}$  párových porovnání.

## 5 Představení společnosti ŠKODA AUTO

Společnost ŠKODA AUTO a.s. (dále jen ŠA) se řadí mezi pět nejstarších a stále aktivních automobilek na světě. V roce 1895 Václav Laurin a Václav Klement založili manufakturu na výrobu a opravu jízdních kol. V roce 1898 firma L&K zahájila produkci motorizovaných dvoukolek. Jednalo se o první motocykly vyráběné v tehdejší Rakousku-Uhersku. Výrobu automobilů pod názvem „Voiturette“ začala společnost L&K v roce 1905. V roce 1907 byla založena akciová společnost Laurin & Klement. Pro posílení pozice na trhu se společnost Laurin&Klement v roce 1927 spojuje se Škodovými závody v Plzni. Od této doby nesou automobily firmy logo s okřídleným šípem. V roce 1930 byla výroba automobilů ŠKODA vyčleněna do samostatného podniku ASAP (Akciová společnost pro automobilový průmysl), stoprocentní dceřiné společnosti závodů Škoda Plzeň. Během druhé světové války byla civilní výroba utlumena a celý koncern byl zařazen pod „Reichswerke Hermann Göring AG“. Po skončení války jsou velké podniky znárodněny, automobilové závody jsou restrukturalizovány pod AZNP (Automobilové závody národní podnik). Politický převrat v roce 1989 znamenal výzvu v hledání silného zahraničního partnera, který by umožnil společnosti ŠKODA mezinárodní konkurenceschopnost. Česká vláda se v prosinci 1990 rozhodla pro Volkswagen a ŠKODA, automobilová a.s. se tak stala vedle VW, Audi a Seatu čtvrtou značkou v koncernu.

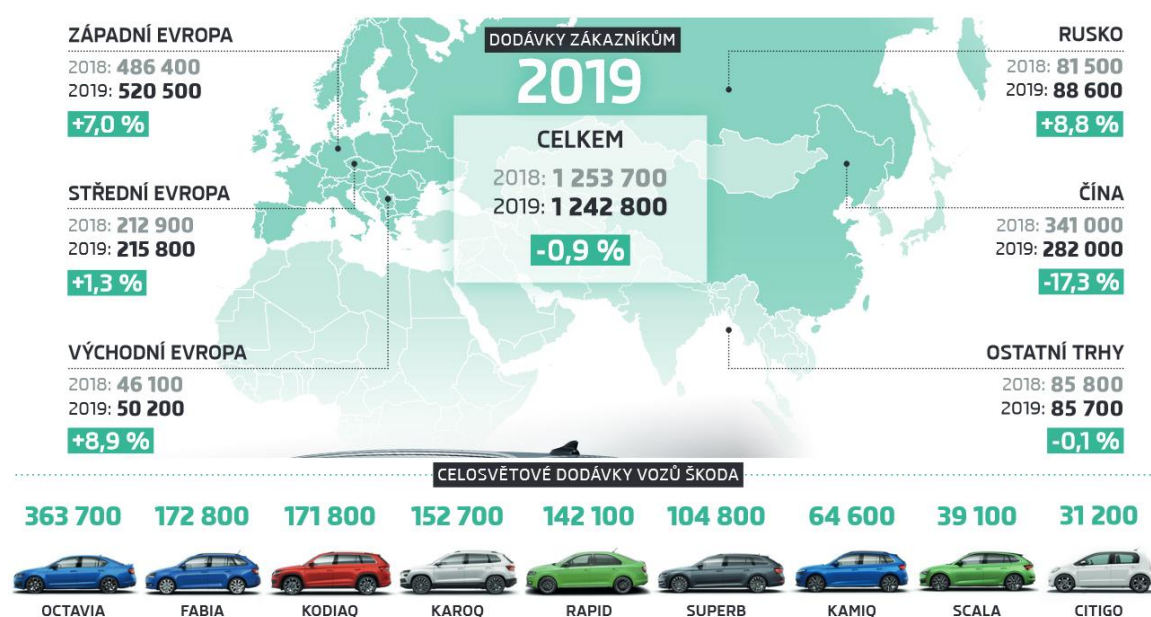
Podnik sídlí v Mladé Boleslavi, ve které se také nachází jeden z výrobních závodů. Další závody v ČR jsou v Kvasinách a ve Vrchlabí. Společnost vozy dále vyrábí v Číně, Rusku, Německu, Indii a ve spolupráci s místními partnery také na Ukrajině a v Kazachstánu.

Předmětem podnikatelské činnosti je tedy zejména vývoj, výroba a prodej automobilů, originálních dílů, komponentů, příslušenství a poskytování servisních služeb. Paleta modelů ŠKODA 2020 obsahuje vozidla ENYAQ iV, CITIGO iV, SUPERB, KODIAQ, KAROQ, OCTAVIA, KAMIQ, SCALA a FABIA.

Společnost ŠA prochází v současné době transformací podle Strategie 2025+, která definuje hlavní směry dalšího rozvoje automobilky, a to od výrobce vozidel ke společnosti, která pro své zákazníky zajišťuje navíc i nabídku různých forem mobility a digitálních služeb. K hlavním bodům této strategie patří elektromobilita, digitalizace včetně nových obchodních modelů, rozvoj kapacit a nových trhů,

udržitelnost a zlepšování výkonnosti. Součástí Strategie 2025+ jsou činnosti, které rozvíjejí inovace, otevřenou a agilní podnikovou kulturu, kvalifikaci zaměstnanců a moderní způsoby práce (Výroční zpráva ŠKODA AUTO, 2020).

Hospodářské výsledky společnosti ŠA jsou vykazovány podle mezinárodních standardů IFRS ve znění přijatém Evropskou unií. V roce 2019 bylo na celém světě dodáno 1 243 tis. vozů značky ŠKODA. Největším trhem byla Čína před Německem a Českou Republikou (viz Obr. 11). Nejprodávanějšími modelovými řadami byly ŠKODA OCTAVIA a ŠKODA FABIA.



Zdroj: (Výroční zpráva ŠKODA AUTO, 2020)

**Obr. 11 Prodeje ŠKODA AUTO 2019**

Meziroční porovnání prodejů vozů je uvedeno v tabulce 2. Odbyt se meziročně zvýšil o 1,7% na 948 tis. vozů. Tržby vzrostly o 10,2 % na 459,1 mld. Kč. Podíl odbytů vozů na celkovém obrátu činil v roce 2019 83,4 % (2018 – 83,3 %).

**Tab. 2 Objemová data ŠKODA AUTO**

Objemová data		2015	2016	2017	2018	2019
Dodávky vozů ŠKODA zákazníkům	vozy	1 055 501	1 126 477	1 200 535	1 253 741	1 242 767
Odbyt celkem	vozy	778 416	799 938	909 567	932 035	947 531
Odbyt vozů ŠKODA	vozy	758 742	746 551	818 976	831 067	847 655



<b>Výroba celkem</b>	<b>vozy</b>	<b>736 977</b>	<b>765 171</b>	<b>858 103</b>	<b>886 103</b>	<b>907 941</b>
Výroba vozů ŠKODA	vozy	717 249	711 309	767 474	758 128	808 066
Počet zaměstnanců	osoby	25 452	28 373	31 626	33 696	34 829

Zdroj: (Výroční zpráva ŠKODA AUTO, 2020)

Provozní výsledek hospodaření dosáhl v roce 2019 výše 37,2 mld. Kč, což znamená meziroční nárůst o 10 %. Zisk před zdaněním byl ve výši 38,5 mld. Kč (2018 – 35,1 mld. Kč) a zisk před zdaněním dosáhl výše 31,7 mld. Kč (2018 – 28,9 mld. Kč). Rentabilita tržeb před zdaněním činila 8,4 % (2018 – 8,4 %). Hodnota peněžního toku z provozní činnosti v roce 2019 činila 66,2 mld. Kč (meziroční nárůst o 47,8 %) a čistá likvidita byla k 31. 12. 2019 ve výši 42,3 mld. Kč (k 31. 12. 2018 – 43,3 mld. Kč) (Výroční zpráva ŠKODA AUTO, 2020). Všechna klíčová data a finanční výsledky jsou uvedeny v tabulkách 3 a 4.

**Tab. 3 Výkaz zisku a ztráty ŠA**

<b>VÝKAZ ZISKU A ZTRÁTY</b>		<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
<b>Tržby</b>	<b>mil. Kč</b>	<b>314 897</b>	<b>347 987</b>	<b>407 400</b>	<b>416 695</b>	<b>459 122</b>
Náklady na prodané výrobky, zboží a služby	mil. Kč	268 184	295 232	347 519	359 421	397 086
	% k tržbám	85,2	84,8	85,3	86,3	86,5
<b>Hrubý zisk</b>	<b>mil. Kč</b>	<b>46 713</b>	<b>52 755</b>	<b>59 881</b>	<b>57 274</b>	<b>62 036</b>
	% k tržbám	14,8	15,2	14,7	13,7	13,5
Odbytové náklady	mil. Kč	13 272	13 503	15 040	14 046	14 735
Správní náklady	mil. Kč	7 273	7 843	9 710	12 366	13 234
Ostatní provozní výnosy a náklady (netto)	mil. Kč	8 986	-517	5 400	2 978	3 153
<b>Provozní výsledek</b>	<b>mil. Kč</b>	<b>35 154</b>	<b>30 892</b>	<b>40 531</b>	<b>33 840</b>	<b>37 220</b>
	% k tržbám	11,2	8,9	9,9	8,1	8,1
Finanční výsledek	mil. Kč	-916	-43	-1 406	1 291	1 278
<b>Zisk před zdaněním</b>	<b>mil. Kč</b>	<b>34 238</b>	<b>30 849</b>	<b>39 125</b>	<b>35 131</b>	<b>38 498</b>
Rentabilita tržeb před zdaněním	%	10,9	8,9	9,6	8,4	8,4
Daň z příjmů	mil. Kč	3 422	5 686	7 284	6 239	6 809
<b>Zisk po zdanění</b>	<b>mil. Kč</b>	<b>30 816</b>	<b>25 163</b>	<b>31 841</b>	<b>28 892</b>	<b>31 689</b>
Rentabilita tržeb po zdanění	%	9,8	7,2	7,8	6,9	6,9

Zdroj: (Výroční zpráva ŠKODA AUTO, 2020)

**Tab. 4 Rozvaha / Financování**

ROZVAHA/FINANCOVÁNÍ		2015	2016	2017	2018	2019
Dlouhodobá aktiva	mil. Kč	107 654	104 838	106 675	118 871	141 524
Krátkodobá aktiva	mil. Kč	94 961	123 342	144 184	100 447	100 111
Vlastní kapitál	mil. Kč	117 482	137 580	117 484	111 674	109 626
Dlouhodobé a krátkodobé závazky	mil. Kč	85 133	90 600	133 375	107 644	132 009
<b>Bilanční suma</b>	<b>mil. Kč</b>	<b>202 615</b>	<b>228 180</b>	<b>250 859</b>	<b>219 318</b>	<b>241 635</b>
<b>Čistá likvidita</b>	<b>mil. Kč</b>	<b>60 077</b>	<b>70 910</b>	<b>95 078</b>	<b>43 333</b>	<b>42 319</b>
Peněžní toky z provozní činnosti	mil. Kč	39 622	50 426	60 811	44 763	66 149
Peněžní toky z investiční činnosti	mil. Kč	-6 467	-24 051	-17 996	-25 758	-36 912
<b>Čisté peněžní toky</b>	<b>mil. Kč</b>	<b>33 155</b>	<b>26 375</b>	<b>42 815</b>	<b>19 005</b>	<b>29 237</b>
<b>Investice</b>	<b>mil. Kč</b>	<b>15 857</b>	<b>14 652</b>	<b>18 885</b>	<b>22 574</b>	<b>32 105</b>
Míra investic	%	5,0	4,2	4,6	5,4	7,0
Poměr vlastního kapitálu k celkovým aktivům	%	58,0	60,3	46,8	50,9	45,4
Krytí dlouhodobých aktiv vlastním kapitálem	%	109,1	131,2	110,1	93,9	77,5

Zdroj: (Výroční zpráva ŠKODA AUTO, 2020)

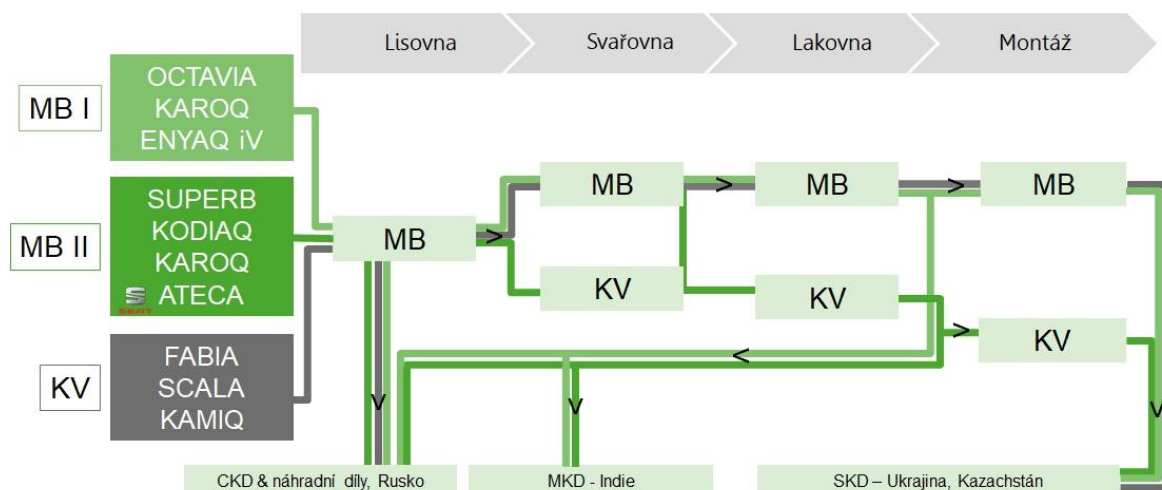
## 5.1 PF – Výroba vozů

V České republice má ŠA tři závody. Ve Vrchlabí se vyrábí převodovky pro značku ŠKODA i další značky koncernu VW, v Mladé Boleslavi a v Kvasinách se vyrábí automobily a baterie.

Oblast výroby vozů (PF) zodpovídá za výrobu vozů v Mladé Boleslavi (MB I, MB II, MBO) a v závodě v Kvasinách. V současné době se zde vyrábí tyto modely:

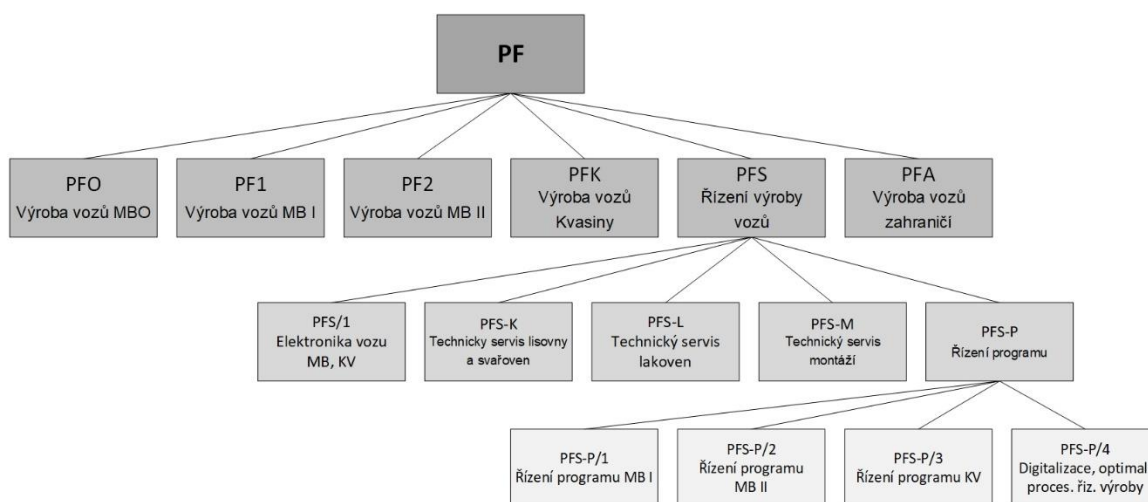
- MB I: OCTAVIA, KAROQ, současně zde probíhá montáž elektrického vozu ENYAQ iV.
- MB II: FABIA, SCALA a KAMIQ.
- Kvasiny: SUPERB, KODIAQ, KAROQ a SEAT Ateca.

Schéma výrobního toku ve ŠA je uvedeno na obrázku 12.



**Obr. 12 Schéma výrobního toku ve ŠA**

K hlavním úkolům PF patří správa, monitorování, řízení a optimalizace všech procesů výroby vozů v lisovně, svařovnách, lakovnách, montážích a operativní logistice v tuzemských závodech ŠKODA. Operativně také zodpovídá za kvalitu vozů ŠKODA a koncernových vozů, které jsou vyráběny v domácích závodech. Útvar výroby vozů navíc podporuje a koordinuje výrobu vozů v zahraničních závodech (Indie, Rusko, Čína). Hierarchie rozdělení útvaru výroby vozu je uvedena na obrázku 13.



**Obr. 13 Hierarchie útvaru Řízení výroby (PF)**

Řízení výroby vozů (PFS) zajišťuje pro oblast výroby v Mladé Boleslavi a Kvasínách plynulou výrobu v objemech a termínech podle zakázek. Vytváří a vyhodnocuje výrobní dokumentaci, to je pracovní postupy, odchylky, zkušební listy, zlepšovací návrhy apod. V rámci útvaru PF koordinuje plnění obchodního plánu, systému

environmentálního řízení (EMS), zajišťuje reklamační řízení, kontroluje provádění výrobních operací, analyzuje problémy a závady z výroby, vydává zprávy o kvalitě.

Útvar se zaměřuje především na:

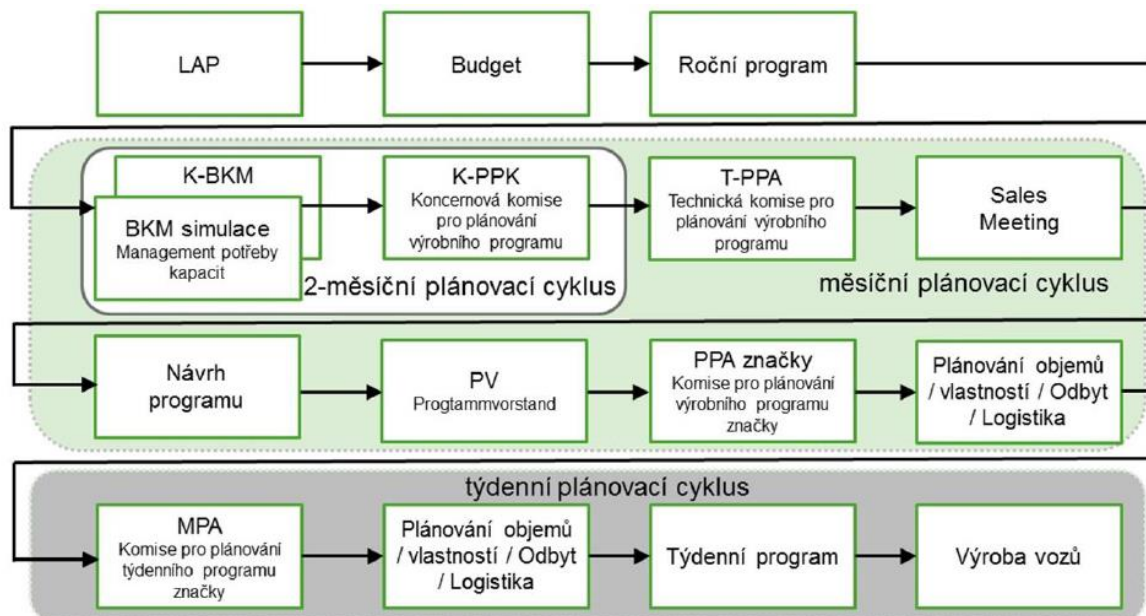
- řízení programu výroby vozu,
- sériové plánování,
- technickou kontrolu,
- inspekci strojů a zařízení a disponování náhradních dílů pro údržbu,
- správu přípravků a náradí,
- EMS,
- strategii a diagnostiku elektroniky vozu,
- podporu náběhu modelů ŠA v zahraničních závodech.

## **5.2 Řízení programu – PFS-P**

Řízení programu (PFS-P) vyhodnocuje a realizuje řešení zajišťující plynulou výrobu v objemech a termínech, které si objednali zákazníci. K tomu je nutné mít neustálý přehled o stavu zakázek, dílů a výroby od lisovny přes svařovnu, lakovnu až po montáž. K základním činnostem útvaru PFS-P patří denní plánování výrobního programu, vytváření operativních programů výroby, hodinové, denní a měsíční sledování výroby vozů. Útvar řídí výrobní proces, komunikuje s JIS dodavateli, plánuje a řídí výrobu náhradních dílů. Dále plánuje kapacity svařovny, lakovny a montáže, připravuje nové projekty, připravuje výstavní a tisková vozidla. V neposlední řadě patří k úkolům PFS-P tvorba a správa interních sekvencí ve výrobě vozů. Z modelu procesů PFS-P (viz příloha 1) plyne, že hlavními vstupy do procesů jsou koncernové cíle, strategické cíle firmy, ekonomické a ekologické cíle. Další vstupy přichází z gremií PPA (roční program společnosti), MPA (komise pro stanovení týdenního plánu výrobního programu), TPPA (technický programový plánovací výbor) popřípadě také z IT-Fóra. K měřítkům, která jsou v rámci útvaru sledována, patří především:

- plnění výroby na ZP 8 (evidenční status) dle PPA,

- plnění výroby ND,
- plnění ukazatelů výrobní věrnosti,
- dodržení náběhů nových projektů,
- plnění finančního rozpočtu,
- standardizované IT systémy.



**Obr. 104 Proces plánování výrobního programu vozů**

Výrobní program je složen z modelové skladby a objemů výroby, které mají být vyprodukovány za určitý časový úsek. Společnost ŠA musí stále porovnávat své výrobní možnosti (výrobní kapacitu) s požadavky zákazníků na trhu. Cílem plánování je maximální přizpůsobení výrobního programu přáním zákazníků s ohledem na možné úspory nákladů. Plánování začíná dlouhodobou prognózou (viz Obr. 14) v předstihu 10 let jako dlouhodobé plánování odbytů – LAP (Langfristige Absatzplanung). Následuje plánovací kolo s předstihem 5 let a pokračuje střednědobou prognózou. Budget se plánuje jednou ročně pro následující rok a vychází z dlouhodobého odbytového plánu. Roční plán je zpracováván a odsouhlasen komisí PPA. Za jednotlivé fáze plánování odbytového programu vozu odpovídá grémium Programmvorstand (zasedání představenstva za účelem schválení premis výrobního programu vozů). Vznikají-li dodatečné náklady se změnou výrobního programu, popřípadě dochází-li k negativnímu dopadu na

hospodářský výsledek společnosti, je nutné změny ve výrobním programu společně s finančním vyhodnocením předložit představenstvu firmy, aby tyto změny potvrdilo.

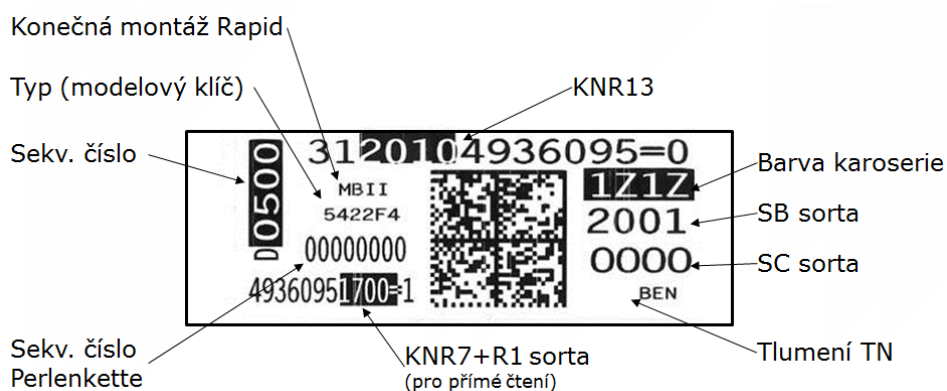
Útvar PFS-P vydává, s přihlédnutím k ročnímu plánu a při zohlednění případných výrobních skluzů, interní program výroby – *měsíční plán výroby*. Tento program interně, z kapacitních důvodů, projednává útvar PFS-P s jednotlivými výrobními závody.

Interní měsíční plán výroby tedy vychází z ročního plánu. Z tohoto měsíčního plánu vytváří PFS-P *týdenní plán výroby*. Týdenní plán slouží pro sledování plnění naplánovaných požadavků na výrobu v užším časovém úseku než je měsíční plán. Plán se dělí na výrobní dny a potom dále na jednotlivé výrobní směny.

*Denní program* výroby zpracovává PFS-P na základě interního programu výroby, a s přihlédnutím k aktuálnímu plnění měsíčního interního programu výroby, objemu a sortimentu zakázek a výrobních restrikcí. Zpracování probíhá pomocí počítačového systému k tvorbě denního objemu a sortimentu výroby. Jedenkrát za týden jsou nové zakázky z odbytového systému zadávány do systému databáze vozů ve výrobě. Po odeslání zakázek do systému provádí zaměstnanci PFS-P detailní analýzu obdržených zakázek a to z pohledu počtu jednotlivých výbav – PR čísel (alfanumerický kód určující vlastnost vozu). Po provedené analýze se v systému pro tvorbu denního objemu a sortimentu výbavy vytvoří program pro sedmý pracovní den. Program je tvořen k FIS evidenčnímu bodu ZP 8 (kontrolní bod na montážní lince, kde je vůz uvolněn z výroby). Cílem je vytvořit optimální skladbu zakázek pro výrobní den. Po vybrání potřebné výrobní dávky potvrzuje pracovník PFS-P vybraný výrobní objem. Výsledkem je vytvoření identifikačního čísla zakázky (KNR) a odeslání do systému řízení výroby. PFS-P provádí každý výrobní den tvorbu denní výrobní sekvence na sedmý výrobní den. Sekvence se tvoří ze zakázek na výrobním statusu A 000 ve výrobním systému FIS. Po ukončení tvorby sekvence se zakázky přesouvají na status A 500. Po předání zakázek se tiskne TPS štítek, který je v kompetenci dispečinku PFS-P. Zakázky poté obdrží status A 600 a jsou připravené do výrobního procesu. Denní zadávání výroby karoserií ve svařovnách v Mladé Boleslavi a Kvasinách je prováděno na základě vytvořené sekvence zakázek prostřednictvím počítačového systému řízení výroby FIS. Útvar PFS-P zodpovídá za prověrku kapacit závodu, restrikce pro stanovení ročního, měsíčního,

týdenního a denního programu výroby. Dispečerská služba PFS-P provádí operativní řízení nutných změn v denním plánu výroby.

Ve svařovně na lince platform karoserií je na každou karoserii nanýtován TPS štítek (Identifikační štítek, nosič dat), který slouží k identifikaci karosérie při průchodu evidenčními body systému pro řízení výroby – FIS (Systém řízení výroby). TPS štítek je připevněn k pravému přednímu podélníku a karoserie jsou pomocí něj identifikovány v celém toku svařovny. Systém FIS je ve výrobě nasazen pro řízení zakázek a definuje výrobní program pro svařovnu. V současné době se používá TPS štítek s 2D kódem (viz Obr. 15). TPS štítek tedy obsahuje typ karoserie KNR (Identifikační číslo karoserie) a 2D (viz Obr. 16) kód pro automatické načtení ve všech následujících načítacích bodech evidenčního systému pro řízení výroby.



Obr. 115 TPS štítek s 2D štítkem

Pořadí	Název	Počet znaků	Příklad:	Popis:
1	KNR	7	4936095	Sedmi místné číslo karoserie
2	R1 sorta	4	1700	Definovaná sorta pro jednotlivé typy karoserií (komplexita)
3	Kontrolní číslice	1	\$	Je vypočtena hodnota dle algoritmu code39 ze dvou předchozích položek (KNR + R1 sorta)
4	Kód závodu	2	31	Ve kterém závodě je vůz vyráběn (31 = MB, 32 = Vrchlabí, atd.)
5	Typ vozu	6	1Z33D5	Definuje odlišnosti typu karoserie (modelový klíč)
6	Sekvenční č.	7	0000423	Udává posloupnost výroby aut od evid. bodu A600
7	Barva kar.	4	1Z1Z	Udává barvu výsledné karoserie
8	SB sorta	4	2001	Definuje typ karosérie pro potřeby lakovny
9	SC sorta	4	0000	Udává rozsah ochrany spodku karosérie
10	Nástřík kapoty	4	KAP_	Udává rozsah nástříku motorového prostoru
11	Tlumení TN	4	SCOU	Definuje rozsah tlumení: Benzin(xxxx), Diesel(TUNL), Scout (SCOU)
12	Rok výroby	4	2010	Rok výroby vozu
13	Typ série	15	S7TSN1SN2S N3S98	15-ti místný řetězec složený z PR čísel rodiny
14	Ukončovací znaky	2	#=#	poslední 2 ukončovací znaky uzavírají posloupnost dat ve 2D kódu
Výsledná délka = [ 78 ] znaků:			49360951700\$#31#1Z33D5#0000423#1Z1Z#0000#SCTZ#KAP #SCOU#2010#S7TSN1SN2SN3S98#=#	

Obr. 16 Data obsažená ve 2D kódu

Při průchodu kompletních karoserií ze svařovny do lakovny jsou karoserie identifikovány nosiči dat, které obsahují kód typu karoserie a kód vrchního laku, kterým budou olakovány. Všechny tyto údaje se načítají z TPS štítku. Průchod karoserie do provozu montáže je zaregistrován do systému FIS v evidenčním bodě M 100. Z tohoto evidenčního bodu se tiskne sekvenční odvolávka materiálu JIS dodavatelům a sekvenčně vychystávajícím dodavatelům. V provozu konečné montáže vozu v kontrolním bodě QZ 80 je vůz podroben konečné přejímce a následně uvolněn k expedici. Po aplikaci ochranných transportních folií přechází vůz na pracoviště expedice a výjezd z haly – evidenční bod Z 800. V tomto evidenčním bodě přechází vůz z majetku PF do majetku expedice hotových vozů (PLT – ŠKOTRANS).



## 6 Analýza současného stavu reportování

V šesté kapitole je nejprve popsán původní systém reportování. Od získávání zdrojových dat přes popis jednotlivých reportů výroby vozů. Dále je představen současný, automatický způsob vytváření reportů. V posledním oddíle je navržen nový systém reportingu, pomocí kterého by mělo dojít k zefektivnění způsobů monitorování výroby vozů.

### 6.1 Původní a současný stav řešení reportingu

Reporty vytvářené útvarem PFS-P vychází ze systému FIS a dat, která se do systému načítají na jednotlivých evidenčních bodech. V původním řešení byla data z výrobního systému FIS prostřednictvím portálu eMIS ručně stahována do tabulkového editoru MS Excel. Portál eMIS umožňuje přístup k datům pro naplnění šablon a vytvoření reportů pro monitoring výroby. Portál také obsahuje číselníky pomáhající filtrovat. Původní reporty byly vytvářeny pomocí XML konfigurací a maker, pomocí kterých se plnily připravené šablony reportů daty. Reporty se následně generovaly do MS Excel souborů. Ukázka původního hodinového hlášení je uvedena v příloze 2.

V původním systému docházelo k velkým časovým nárokům na pracovníky jednotlivých dispečinků při ruční přípravě reportů, a to především při přípravě hodinového hlášení výroby. Přehled dispečinků a příklad vytvářených reportů je uveden v příloze 3. Hodinové hlášení vytvářelo celkem deset dispečinků od svařovny, přes dispečinky řízení programu lakovny a montáže. Zavedením automatizovaného reportingu byla uspořena manuální činnost pracovníků dispečinků. Dispečeři data ručně stahovali z portálu eMIS, a rozesílali prostřednictvím emailu všem zainteresovaným stranám. Časová náročnost při vytváření tří základních reportů byla 250 minut denně. Po zavedení stávajícího systému bylo časové vytížení stanoveno na 10 minut denně. Úspora času a manuálních činností je tedy značná. Navíc je minimalizovaná možnost pochybení lidského faktoru a vznikají další potenciály pro datové analýzy na datech uchovávaných v datovém skladu.

K hlavním reportům při monitoringu výroby v PFS-P patří:

- Hodinové hlášení výroby Kvasiny (KV) a Mladá Boleslav (MB).

- Plnění operativního plánu KV a MB.
- Týdenní program KV a MB.

Současný způsob reportování je již automatizován a to s využitím nástrojů Business Intelligence a platformy SAP BusinessObjects (SAP BO). Pod pojmem SAP BO se skrývá sada nástrojů a aplikací BI a Enterprise Performance Management (EPM), které slouží pro reporting, analýzu dat a interaktivní vizualizaci dat. Jedná se tedy vlastně o prezentační vrstvu BI.

Zdrojová data pro reporting jsou v současné době načítána z replikační databáze systému FIS a doplňována pomocí manuálních vstupů sešity aplikace MS Excel. Manuálními vstupy jsou data pro *plán výroby (PPA a operativní plán)* a *výrobní kalendáře*. PPA (Produktion Programm Analyse) obsahují dlouhodobý plán výroby se zaměřením na měsíční a denní úseky. Operativní plány mohou být měněny podle aktuální situace dispečerem ve výrobě a nemusí se přesně shodovat s PPA. V operativním plánu se provádí korekce podle každodenních odchylek ve výrobním plánu. Hodnoty operačního plánu se dělí podle předmětu plánu (oblast), modelu vozu (popisek), evidenční bod (popisek) a den. Denní hodnoty je ještě nutné rozpočítat podle směn a hodin. Reporty zohledňují změny v operativním plánu a zobrazují tak nejaktuálnější data. Záložky v reportech se dělí podle modelu vozu a obsahují souhrnný list. Výrobní kalendáře se od reálného plánovaného času výroby liší všemi časy, ve kterých výrobní linka nevyrábí – jedná se o svátky, inventuru nebo plánované výrobní přestávky.

Časová osa reportu je přizpůsobena výrobnímu procesu a směnovému systému práce. Časová osa je nastavena následujícím způsobem:

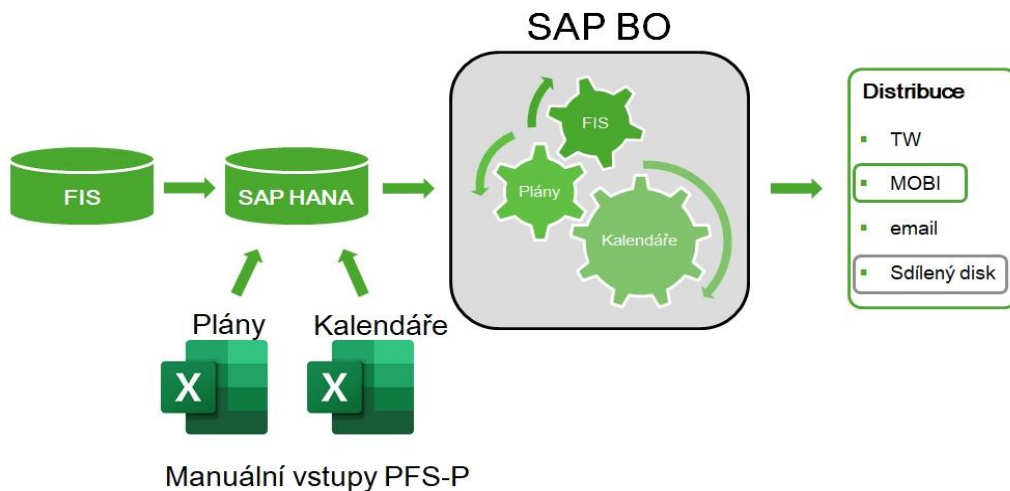
1. Směny
  - Noční (N - Nacht) – předchozí den 22:00:00 ÷ dnes 05:59:59,
  - Ranní (F – Früh) – 06:00:00 ÷ 13:59:59,
  - Odpolední (S - Spät) – 14:00:00 ÷ 21:59:59.
2. Týden – Neděle 22:00:00 ÷ Neděle 21:59:59.
3. Den – předchozí den 22:00:00 ÷ dnes 21:59:59.
4. Hodina – 00:00:00 ÷ 00:59:59.

Hodiny uvedené na časové ose v reportu představují souhrn za celou předchozí hodinu. Stávající způsob *hodinového hlášení výroby vozů* je uveden v příloze 4. Kromě časové osy je v reportu uveden vždy status, ke kterému se stav sleduje, potom Soll (plán) Ist (skutečnost) a rozdíl mezi těmito dvěma stavy.

*Týdenní report (Wochenprogramm)* zobrazuje počet karoserií, které jsou v určitém statusu, a to v rozpadu podle dnů a směn. Report porovnává výsledky výroby s plánem na denní bázi a v kumulaci za daný měsíc a od začátku roku. Týdenní report je uveden v příloze 5.

V reportu *plnění operativního plánu* se pro zvolený měsíc porovnává plán proti skutečnosti na zvoleném statusu výroby. Report je dělený po jednotlivých dnech. Report plnění operativního plánu je uveden v příloze 6.

Zdrojová data pro reporting jsou získávána ze systému FIS a následně přenesena do databáze SAP HANA (SAP High Performance Analytic Appliance). SAP HANA je výpočetní platforma společnosti SAP, která spojuje databázi, zpracování aplikací a integrační služby do jedné in-memory technologie. SAP HANA má kompletní databázi uloženou v operační paměti server, což umožňuje rychlejší načítání dat. Jedná se o ucelenou platformu od správy databáze, přes datové modelování až po knihovny statistických nebo matematických funkcí, které mohou zpracovávat velké množství dat a informací v reálném čase a procesu. SAP HANA slouží pro integraci, uchování dat v historickém i aktuálním stavu a jako strukturovaný zdroj dat pro BI nástroje. V prostředí SAP HANA je tedy vytvořena databáze, která čerpá data z výrobního systému FIS. Platforma SAP BO obsahuje mechanismus ETL umožňující fyzickou i virtuální integraci dat ze SAP HANA. SAP BO potom prostřednictvím webového portálu poskytuje přístup k těmto datům a umožňuje vytváření automatických reportů, které monitorují stav výroby. Reporty vytváří specialisté, kteří musí být vyškoleni pro práci s nástrojem SAP BO. Celý proces reportování je znázorněn na obrázku 17.



**Obr. 17** Systém reportování PFS-P

Vytvořený report je distribuován několika způsoby:

- uložení na disk do sdílené složky,
- distribuce na týmový web PFS-P,
- rozesílání prostřednictvím e-mailu,
- zobrazení v aplikaci SAP Web Intelligence,
- distribuce prostřednictvím aplikace MOBI (Mobile Business Intelligence) pro uživatele s operačním systémem iOS.

## 6.2 Navrhovaný stav reportování prostřednictvím SSBI

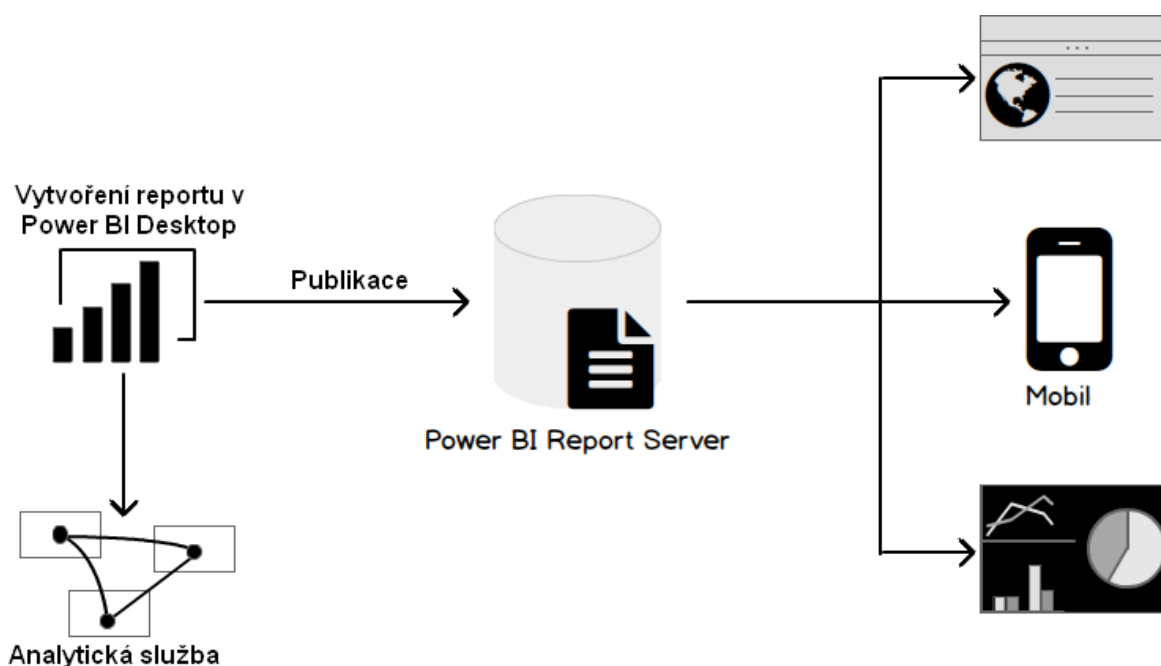
Účelem nově navrženého reportovacího a monitorovacího systému je zdokonalit zavedený systém reportování. Měl by umožnit spolehlivou, rychlou a uživatelsky přívětivou vizualizaci výroby vozů. Důraz je přitom kladen na co nejaktuálnější přehled o stavu výroby v jednotlivých evidenčních bodech. Dále se potom zaměřuje na větší využití datové analýzy, tedy možnosti pracovat i s historickými daty. Mimo standardně vyžadovaných reportů by mělo být možné vytvářet i nestandardní reporty podle aktuálních požadavků. V neposlední řadě je důležité zjednodušení vytváření reportů a zrychlení zobrazování operativních informací. Dále by také mělo být možné rozšířit možnosti distribuce reportů.

Na základě výsledků z magického kvadrantu společnosti Gartner (viz podkapitola 3.4) byla pro navrhovaný systém reportování zvolena Self Service Business Intelligence aplikace Power BI od společnosti Microsoft. Dalším důvodem, proč autor práce zvolil tuto aplikaci, je skutečnost, že aplikace PBI je ve společnosti ŠA v současné době jedním z nejpoužívanějších nástrojů pro datovou analýzu a reporting.

### 6.2.1 Aplikace Microsoft Power BI

Microsoft Power BI (dále jen PBI) je souhrnem softwarových služeb, aplikací a konektorů, které dohromady slouží k vytváření, sdílení a využívání aplikací Self Service BI. PBI jsou tedy technologie umožňující podporu jak podnikových řešení Business Intelligence, tak i samoobslužných aplikací SSBI. Tato aplikace spojuje a uspořádává různé datové zdroje od jednoduchých tabulek v aplikaci MS Excel přes databázové zdroje až po hybridní datové zdroje uložené v cloudu. Nad těmito daty umožňuje vytvářet uživatelsky přívětivé analytické výstupy ve formě scorecardů nebo dashboardů. PBI umožňuje řešení SSBI v těchto formách (Začínáme s Power BI – dokumentace - Power BI, 2020):

- *PBI Desktop* – Windows aplikace určená pro lokální řešení na osobních počítačích, kterou lze získat bezplatně a slouží hlavně pro zajištění a zpřístupnění datových zdrojů, přípravu dat. Lze vytvářet datové modely, navrhovat a uskutečňovat vizualizaci dat a reporty.
- *PBI Service* – je online služba Software as a Service (SaaS) umožňující sdílet široké škále uživatelů výstupy včetně Dashboardů.
- *PBI Report Server* – on-premise řešení umožňující sdílení reportů různými uživateli. Princip je uveden na obrázku 18.
- *PBI App* – mobilní Self Service BI.



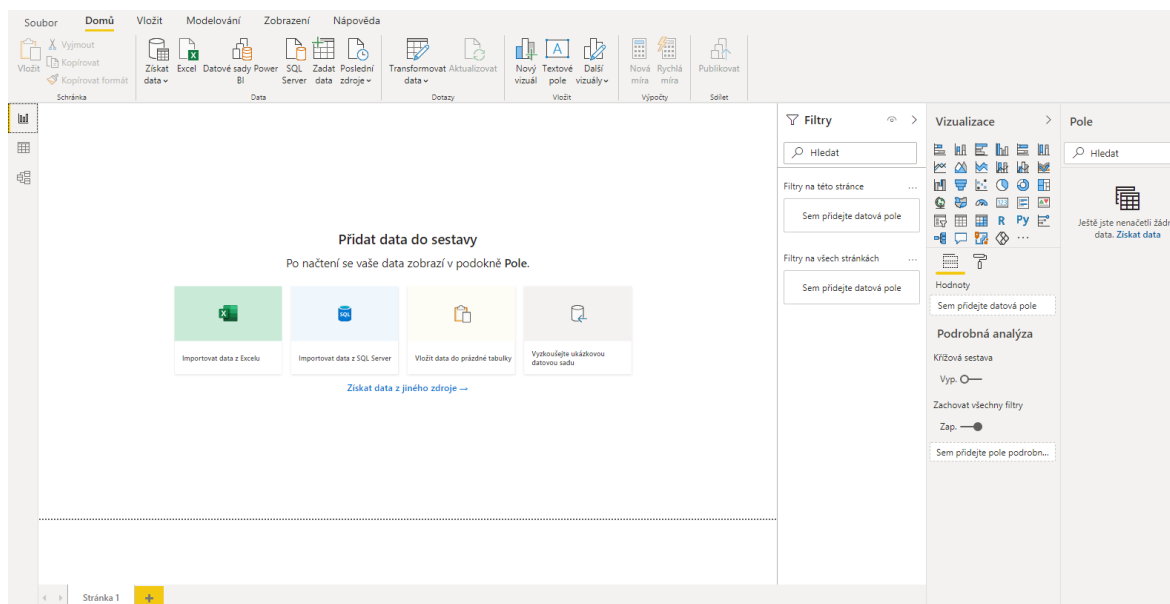
Zdroj: (Power BI Report Server, 2020)

**Obr. 18 Power BI Report Server princip**

PBI v sobě zahrnuje funkcionality původně samostatných nástrojů, jako jsou Power Query, Power Pivot nebo Power View a doplňuje tyto nástroje o další služby a konektory (Pour a kol., 2018). K dalším doplňkům patří především DirectQuery jež umožňuje přímé připojení ke zdroji dat. Žádná data se přitom do PBI neimportují ani nekopírují, ale jsou uložena v samostatných datových zdrojích. Pomocí Power BI Gateway je umožněn bezpečný a rychlý přenos dat (Personal Gateway a Enterprise Gateway). Cloudová služba Power BI Service a Power BI mobile apps umožňuje přístup k reportům z jakéhokoliv mobilního zařízení se systémy Windows, iOS a Android.

Ovládání aplikace je velmi intuitivní a díky podobnosti s ostatními kancelářskými aplikacemi společnosti Microsoft rychle pochopitelné. Ukázka prostředí PBI je uvedena na obrázku 19. Pracovní prostor pro vytvoření reportu se vybírá v levé části pracovní plochy. Na výběr je sestava, náhled na data načtená do sestavy a datový model zobrazující relace mezi načtenými tabulkami. Sestava v PBI může obsahovat jednu nebo více stránek. *Vizuály* se do sestavy vkládají výběrem z nabídky na pravé straně pracovní plochy. Mimo již předdefinované vizuály lze přidávat další uživatelské vizuály, které jsou zpřístupněny ke stažení nebo je možné i vytvoření vlastního vizuálu. Menu *Pole* obsahuje načtené tabulky a zobrazuje jejich použití ve

vizuálech. Pro nastavení filtrů v sestavách nebo vizuálech slouží pole *Filtry*. Všechny datové prvky, vizuály nebo i každou stránku sestavy je možné formátovat prostřednictvím množství funkcí a voleb, které lze v PBI použít. Aplikace Power BI Desktop je zdarma ke stažení a každý uživatel si tak může vyzkoušet tvorbu reportů podle své potřeby.



**Obr. 19 Ukázka pracovního prostoru Power BI**

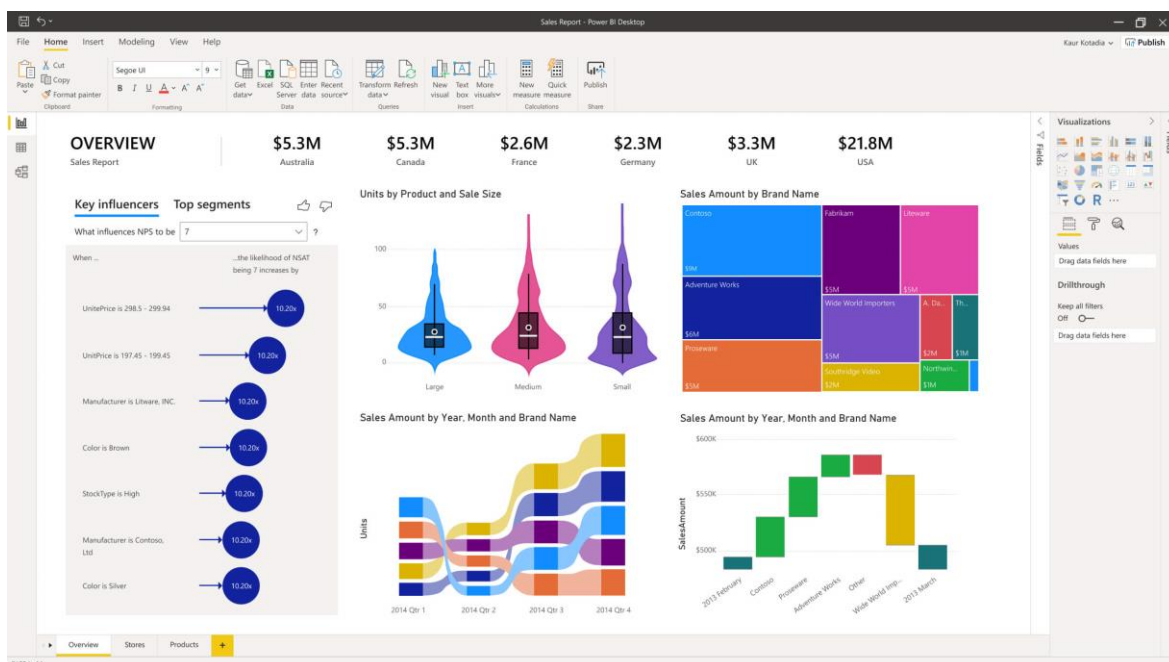
PBI součásti poskytují uživatelům efektivní vytváření, sdílení a využívání přehledů o jejich podnikání takovým způsobem, který odpovídá jejich roli. Vedoucí pracovníci sledují dashboards prostřednictvím Power BI mobile apps – na chytrém mobilním zařízení sledují plnění klíčových ukazatelů výkonnosti a pro další podrobnosti mohou využít Power BI Service, kde jsou uloženy důležité dashboards a reporty ze všech podnikových oblastí (Pour a kol., 2018). S Power BI Desktop pracují převážně tvůrci reportů, kteří potom celá BI řešení publikují buď na Power BI Report Server nebo do cloudové služby Power BI Service, kde jsou doplněny další potřebné dashboards a toto řešení je sdíleno pro zainteresované uživatele.

K hlavním stavebním blokům PBI patří:

- Vizuály – grafické znázornění dat (viz Obr. 20), ve formě různých grafů, tabulek nebo map.
- Datové sady – vznikají z datových zdrojů. Zdrojem může být jednoduchý sešit z MS Excel, ale také kombinace mnoha datových zdrojů. Kombinovat

lze i data získaná z veřejných zdrojů (webové stránky) a podnikových SQL databází.

- Sestavy (reporty) – souhrn vizuálů, které jsou umístěny na jedné či více listech. Prvky v těchto sestavách jsou vzájemně provázané.
- Řídicí panely (dashboardy) – seskupení vybraných vizuálů. Lze je vytvářet pouze v Power BI Service, odkud se mohou sdílet s dalšími uživateli.
- Dlaždice – pod tímto označení se rozumí jeden vizuál umístěný na řídicím panelu či sestavě.



Zdroj: (Vizualizace dat, 2020)

### **Obr. 20 Vizualy v Power BI**

Základem PBI jsou data. PBI podporuje širokou škálu *datových zdrojů*. Data je možné importovat ze souborů, relačních nebo multidimenzionálních databází. Multidimenzionální databáze může vlastnit přímo podnik (SQL Server Analysis Services) popřípadě lze využít databáze v cloudu (Azure SQL Database, Azure SQL Data Warehouse, Spark on Azure HDInsight). Azure SQL jsou produkty společnosti Microsoft, které používají databázový stroj SQL Server v cloudu Azure. Data lze dále získávat i napřímo z velkého množství online služeb. Společnost Microsoft navíc neustále přidává další datové zdroje, které lze v PBI použít. Vedle souborů a



databází se lze pomocí konektorů připojit k online službám – např. Google Analytics, Microsoft Exchange Online nebo Facebook.

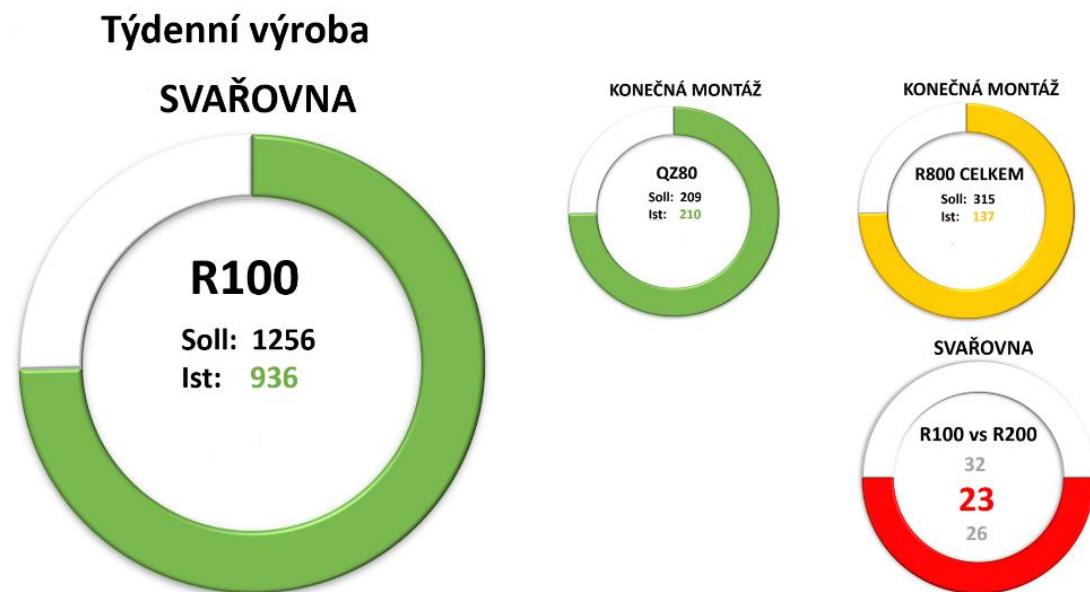
Při *aktualizace dat* se Power BI dotazuje na podkladové zdroje dat, načítá tyto data do sady dat a následně aktualizuje vizualizace v sestavách a dashboardech, které na těchto datech závisí. Pomocí *funkce streamování v reálném čase* lze streamovat data a aktualizovat řídicí panely. Jakýkoli vizuál nebo řídicí panel v PBI může v reálném čase zobrazovat a aktualizovat jeho data i celé vizuály. Ke zdrojům, která streamují data patří průmyslové snímače, metriky využití služeb a celá řada dalších zdrojů shromažďující nebo přenášející data, která se v průběhu času mění.

Reporty a dashboardy jsou sdíleny prostřednictvím cloudové služby Power BI Service a prostřednictvím mobilní aplikace Power BI Mobile apps také na mobilních zařízeních pro iOS a Android.

### **6.2.2 Návrh systému reportingu v aplikaci Power BI**

Namísto automatického hodinového reportu se bude jednat o přechod na provozní monitoring. Report, prostřednictvím kterého se sleduje stav na jednotlivých evidenčních bodech ve výrobě, se bude aktualizovat v pravidelných intervalech, nejdéle po jedné minutě. Využita přitom bude funkce streamování dat. Na reportu budou zobrazeny vizuály představující klíčové body ve výrobě.

Vizuály pak bude možné upravovat a posunovat v sestavě podle aktuálních požadavků. Ukázka možného vizuálu je uvedena na obrázku 21. V dlaždici je opět uvedena hodnota plánu (Soll) a vyrobená skutečnost (Ist). Vizuál by měl být ve tvaru kružnice, jehož jednotlivé výseče se plní dle skutečně vyrobených kusů a porovnávají se s plánem. Jednotlivé výseče potom tvoří pracovní směny během dne.



**Obr. 21 Ukázka vizuálu - provozní monitoring**

Dalším reportem, který by měl být k dispozici v co nejaktuálnějších hodnotách je rozpracovanost na klíčových stavech ve výrobě. Mimo standardní reporty bude možné z databáze získávat data pro nestandardní reporty monitorující například prostoje či poruchy na lince nebo délky taktů mezi jednotlivými výrobními operacemi. Data jsou uložena v datovém skladu a je možné je využít pro další analýzy.

Distribuce reportů by měla být zajištěna v minutových intervalech. Kromě automatického odesílání dat na týmový web a ukládání do sdílené složky, lze reporty publikovat i v mobilních aplikacích s operačním systémem iOS a Android nebo prostřednictvím aplikace pro chytré hodinky. Reporty lze také sdílet v cloudové službě Office 365 nebo aplikaci MS Teams. Obě tyto služby budou ve společnosti ŠA s vysokou pravděpodobností široce využívány.

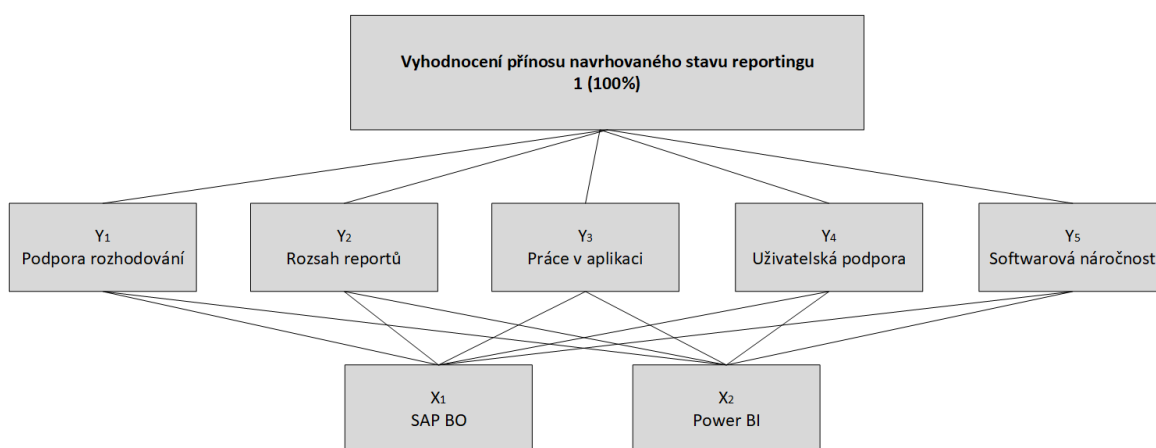
Detailní popis a vyhodnocení přínosů navrhovaného systému reportingu je realizován v kapitole 7.1.

## 7 Vícekriteriální hodnocení současné a navrhované varianty

V závěrečné kapitole práce byla nejprve popsána stanovená kritéria pro vyhodnocení přínosů navrženého způsobu reportování. Následně byly pomocí Saatyho metody párového porovnání odhadnuty váhy jednotlivých kritérií. V dalším kroce byly vypočteny dílčí užítiky variant podle jednotlivých kritérií. Na závěr bylo provedeno vyhodnocení pomocí metody AHP.

### 7.1 Vyhodnocení přínosů navrhovaného systému reportingu

Na obrázku 22 je uvedena hierarchická struktura řešené úlohy. Cílem hodnocení je stanovení přínosů navrženého způsobu reportování. Současný způsob reportování byl označen jako varianta 1 ( $X_1$  – SAP BO) a nový systém jako varianta 2 ( $X_2$  – PBI).



**Obr. 22 Hierarchická struktura řešené úlohy**

Kritéria pro vyhodnocení přínosů navrhovaného způsobu reportingu byla diskutována s odborníky ze společnosti ŠKODA AUTO a uživateli stávajícího způsobu reportingu. Na základě diskuse bylo určeno pět kritérií, která mají největší dopad na práci v novém systému, a sice:

- Podpora rozhodování –  $Y_1$ .
- Rozsah reportů –  $Y_2$ .
- Práce v aplikaci –  $Y_3$ .
- Uživatelská podpora, vzdělávání –  $Y_4$ .
- Softwarová náročnost –  $Y_5$ .

Jako první kritérium pro vyhodnocení přínosů navrhovaného způsobu reportování byla zvolena *podpora rozhodování*. Vytvářený provozní monitoring výroby umožní dispečerům pružně a včas reagovat na případné problémy ve výrobě. Pomocí online reportu má dispečer neustálý přehled o situaci a toku výroby od svařovny, přes lakovnu až po finalní montáž. Velmi důležitý je také aktuální přehled stavu zásobníků před vstupem ze svařovny do lakovny, popřípadě z lakovny na montáž. Snižující stavy zásobníku mohou signalizovat problémy ve výstupu z předcházejícího mezistupně výroby. Kritickým ukazatelem může být také tok karoserií tunelem při průjezdu výrobou. Neprojiždí-li karoserie v taktu přibližně 1 kus za minutu, může docházet k potížím ve výrobě. K problémům může patřit také porucha ve výrobě nebo nedostatek dílů na montážní lince. Dispečer má v takovém případě možnost rychleji zareagovat na vzniklé obtíže. V případě nedostatku dílů může například změnit tok zakázek linkou. A to upravením kombinace modelů a výbav, které jsou naplánovány do výrobního procesu. Na základě sledování aktuální rozpracovanosti a kapacit ve výrobě lze také operativně měnit výši stavu rozpracovanosti na jednotlivých úsecích výroby. Neustálý přehled o aktuálním stavu výroby slouží také vedoucím pracovníkům jako podpora při plánování nebo rozhodování o dalších změnách ve výrobě.

Dalším stanoveným kritériem byl *rozsah reportování*. Mimo standardní reporty hodinového hlášení výroby, plnění operativního plánu výroby a týdenního reportu lze vytvářet libovolný report, pro který jsou připravena data (aktuální i historická) v datovém skladu. Mohou to být například reporty rozpracovanosti pro každý model v rámci statusů, popřípadě rozpady plnění plánu za předchozí dny po modelech. Dále lze monitorovat například prostoje ve výrobě například z důvodu údržby nebo poruchy, popřípadě délku taktu mezi jednotlivými stanovišti ve výrobě. Navíc je možné pracovat s historickými daty a podle libovolných filtrů. Lze porovnávat plán se skutečnou výrobou.

Třetím společně zvoleným kritériem je *práce v aplikaci*. Velkou výhodou aplikace PBI je jednoduchost použití. Prakticky každý uživatel, který zná práci s MS Excel a chápe logiku práce s daty, se s PBI naučí rychle pracovat. Uživatel nemusí řešit technické základy aplikace – instalaci nebo konfiguraci serveru – vše je již přednastavené. Díky uživatelsky přívětivému prostředí je možné vytvářet reporty

velmi rychle a není nutná podpora IT odborníků. Úprava jednotlivých vizuálů nebo celé sestavy je poměrně jednoduchá a intuitivní.

Čtvrtým zvoleným kritériem je *uživatelská podpora a vzdělávání*. V rámci ŠA existuje komunita vytvořená kolem reportingového nástroje PBI. Informace napříč jednotlivými útvary ve ŠA šíří oddělení Human Resources (HR), které tento nástroj začalo jako první v roce 2018 využívat. ŠKODA Akademie nabízí celou řadu kurzů a školení s problematikou BI a PBI. Pořádají se workshpy, přednášky a k dispozici jsou také e-learningové kurzy. Týmový web PBI nabízí představení aplikace, výukové materiály ke stažení, pomáhá s instalací a nabízí užitečné odkazy popřípadě kontakty na osoby odpovědné za rozvoj PBI ve ŠA. Nabízí také možnost stažení vizuálů určených přímo pro ŠA. V případě zájmu má tedy každý uživatel celou řadu možností jak se v práci s PBI vzdělávat nebo získat další rady a pomoc s vytvářením reportů.

Poslední páté kritérium se týká *softwarové a hardwarové náročnosti* při použití navrhovaného řešení. V případě PBI řešení provozního monitoringu (on-line sledování výrobních dat) by bylo nasazeno řešení pro streaming dat a možnost využití databáze pro dotazy z PBI. Stávající databáze pro report, aktualizace maximálně jednou za hodinu, není vhodná pro online monitoring. Současná analyticko-reportingová databáze je určena pro tvorbu reportů na denní bázi, výjimečně pro dotazování několikrát za den. Dotazy z PBI, aktualizace minimálně jednou za minutu, by mimořádně zatěžovaly stávající platformu. Aby bylo možné nasadit provozní monitoring sledující výrobu nepřetržitě, musela by být vytvořena nová databáze a systém, které by umožnily nejen streaming dat, ale i možnost vytváření dalších reportů a to včetně využití historických dat.

## **7.2 Stanovení vah jednotlivých kritérií**

Všechna stanovená kritéria byla konzultována, a váhy jednotlivých kritérií posuzovány, ve spolupráci s odborníky a uživateli systému ve ŠA. Pro stanovení vah bylo využito principů popsanych v kapitole 4.1.

Postup stanovení vah je demonstrován pomocí prvního kritéria – podpory rozhodování ( $Y_1$ ). První kritérium  $Y_1$  je výrazně důležitější než kritéria  $Y_2$  (rozsah reportu),  $Y_3$  (práce v aplikaci) a  $Y_4$  (uživatelská podpora). Oproti pátému kritériu  $Y_5$  (softwarová náročnost) je první kritérium mírně důležitější. Vzájemné porovnání

ostatních kritérií, stejně jako vypočtený geometrický průměr a normované váhy jsou uvedeny v tabulce 5.

**Tab. 5 Saatyho metoda stanovení vah kritérií**

Kritéria	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>5</sub>	Geometrický průměr - $G_i$	Normovaná hodnota - $v_j$
Y <sub>1</sub>	1	7	7	7	3	4,00	0,51
Y <sub>2</sub>	1/7	1	3	3	1/5	0,76	0,10
Y <sub>3</sub>	1/7	1/3	1	1	1/5	0,39	0,05
Y <sub>4</sub>	1/7	1/3	1	1	1/7	0,37	0,05
Y <sub>5</sub>	1/3	5	5	7	1	2,26	0,29
Součet						7,78	1,00

Aby bylo možné ověřit, zda jsou realizovaná párová porovnání konzistentní, je zapotřebí určit index konzistence. Pro matici párových porovnání  $S_i$  je nutné stanovit největší vlastní číslo matice  $\lambda_{max}$  a poté normovaný vlastní vektor příslušný k největšímu vlastnímu číslu  $\lambda_{max}$ . Pro stanovení  $\lambda_{max}$  je potřeba vyřešit rovnici

$$\det(S_i - \lambda I) = 0, \quad (7)$$

$I$  – jednotková matice.

Při hledání řešení rovnice (7) byl použit iterační postup v aplikaci MS Excel. Aby bylo možné najít největší  $\lambda_{max}$  ze všech řešení je nutné při výpočtu zadat vysoké číslo pro  $\lambda$  (viz Tab. 6). Pomocí *citlivostní analýzy* a funkce *hledání řešení* bylo nalezeno řešení konvergující k hodnotě  $-5,78 \cdot 10^{-7}$  což je možné považovat za dostatečně přesné řešení. Maximální vlastní číslo  $\lambda_{max}$  se potom rovná 5,27 (viz Tab. 7).

Index konzistence se potom vypočítá podle rovnice (3) a hodnota *C. I.* se rovná 0,07. Protože index konzistence je menší než 0,1 lze matici párových porovnání považovat za dostatečně konzistentní.

**Tab. 6 Výpočet indexu konzistence**

-998,00	7,00	7,00	7,00	3,00	$\lambda$	999,00
0,14	-998,00	3,00	3,00	0,20	<i>det</i>	$-9,90 \cdot 10^{14}$
0,14	0,33	-998,00	1,00	0,20		
0,14	0,33	1,00	-998,00	0,14		
0,33	5,00	5,00	7,00	-998,00		

**Tab. 7 Výpočet indexu konzistence - stanovení maximálního vlastního čísla**

-4,27	7,00	7,00	7,00	3,00	$\lambda$	5,27
0,14	-4,27	3,00	3,00	0,20	<i>det</i>	$-5,78 \cdot 10^{-7}$
0,14	0,33	-4,27	1,00	0,20		
0,14	0,33	1,00	-4,27	0,14		
0,33	5,00	5,00	7,00	-4,27		

### 7.3 Výpočet dílčích užiteků variant z hlediska jednotlivých kritérií

Při porovnání přínosů nové navržené metody bylo nutné stanovit dílčí užítky každé varianty z hlediska jednotlivých kritérií. Protože se ve všech případech jedná o kvalitativní kritéria, bylo pro stanovení významnosti nutno využít Saatyho stupnice intenzity významnosti (viz Tab. 1). Z hlediska zvolené významnosti byla všechna kritéria diskutována ze specialisty z oddělení PFS-P. Prvky matice párových porovnání udávají míru preference jedné varianty před druhou variantou ve vztahu ke zvolenému kritériu. Pro nalezení odhadu vlastního vektoru byl použit výpočet pomocí geometrického průměru a výsledné hodnoty potom normalizovány tak, aby jejich součet byl roven jedné.

Pro *podporu rozhodování* je nový způsob reportování výrazně vhodnější než stávající způsob. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v tabulce 8.

**Tab. 8 Porovnání variant - kritérium  $Y_1$** 

$Y_1$ – podpora rozhodování	$X_1$	$X_2$	Geometrický průměr - $G_i$	Normovaná hodnota - $w_{ij}$
$X_1$	1	1/7	0,38	0,12
$X_2$	7	1	2,64	0,88
Součet			3,02	1,00

U kritéria *rozsah reportování* bylo určeno, že nově navržený způsob je mnohem vhodnější než dosavadní způsob. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v tabulce 9.

**Tab. 9 Porovnání variant - kritérium  $Y_2$**

$Y_2$ – rozsah reportování	$X_1$	$X_2$	Geometrický průměr - $G_i$	Normovaná hodnota - $w_{ij}$
$X_1$	1	1/5	0,45	0,17
$X_2$	5	1	2,23	0,83
Součet			2,68	1,00

Pro vyhodnocení kritéria *práce v aplikaci* bylo nutné využít jemnější dělení pro citlivější vyjádření významu daného kritéria. Zvolená hodnota 6 je mezistupněm mezi výrazně vhodnější a mnohem vhodnější (viz Tab. 1), a to ve prospěch nově navržené metody. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v tabulce 10.

**Tab. 10 Porovnání variant - kritérium  $Y_3$**

$Y_3$ – práce v aplikaci	$X_1$	$X_2$	Geometrický průměr - $G_i$	Normovaná hodnota - $w_{ij}$
$X_1$	1	1/6	0,41	0,14
$X_2$	6	1	2,45	0,86
Součet			2,86	1,00

*Uživatelská podpora* u nově navrženého systému byla ohodnocena jako mírně vhodnější než podpora pro současný systém. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v Tab. 11.

**Tab. 11 Porovnání variant - kritérium  $Y_4$**

$Y_4$ – uživatelská podpora	$X_1$	$X_2$	Geometrický průměr - $G_i$	Normovaná hodnota - $w_{ij}$
$X_1$	1	1/3	0,58	0,25
$X_2$	3	1	1,73	0,75



Součet			2,31	1,00
--------	--	--	------	------

V případě *softwarové a hardwarové náročnosti* se tentokrát jednalo o kritérium hovořící ve prospěch stávajícího způsobu reportování. A podle Saatyho stupnice intenzity významnosti bylo stanoveno, že dosavadní systém je mnohem vhodnější než navrhovaný systém. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v tabulce 11.

**Tab. 11 Porovnání variant - kritérium  $Y_5$**

$Y_5$ – softwarová náročnost	$X_1$	$X_2$	Geometrický průměr - $G_i$	Normovaná hodnota - $w_{ij}$
$X_1$	1	5	2,23	0,83
$X_2$	1/5	1	0,45	0,17
Součet			2,68	1,00

#### 7.4 Vyhodnocení pomocí metody AHP

Pro stanovení celkového užitku jednotlivých variant  $u(X_i)$  je nutné vypočtené preferenční indexy variant  $w_{ij}$  vynásobit váhou jednotlivých kritérií  $v_j$  (viz Tab. 5). Je to proto, že podle rovnice (4) se součet preferenčních indexů variant daného kritéria musí rovnat váze tohoto kritéria. V tabulce 12 jsou uvedeny výsledné hodnoty a jejich celkový součet.

**Tab. 12 Součin váh kritérií a jednotlivých preferenčních indexů**

Varianty/Kritéria	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$	$Y_4$	$Y_5$	Součet
$X_1$	0,06	0,02	0,01	0,01	0,24	0,34
$X_2$	0,45	0,08	0,04	0,04	0,05	0,66
Součet	0,51	0,10	0,05	0,05	0,29	1,00

Aby bylo možno určit, o kolik je nově navržený systém lepší než současný stav, bylo nejprve nutné stanovit idealizované hodnoty celkového užitku variant (viz Tab. 13) a tyto poté porovnat.

**Tab. 23 Stanovení idealizovaných hodnot celkového užítku jednotlivých variant**

Varianty	Součet	Idealizovaná hodnota
X <sub>1</sub>	0,34	$0,34 / 0,66 = 0,52$
X <sub>2</sub>	0,66	$0,66 / 0,66 = 1,00$

Idealizované hodnoty jsou v intervalu  $0 \div 1$ . Hodnota jedna je ideální stav, tedy navržený způsob reportování. Interval bylo dále potřeba rovnoměrně rozdělit. Použita byla znovu Saatyho stupnice intenzity významnosti a interval byl rozdělen následovně:

- $0,00 \div 0,20$  – varianta 2 je více než výrazně lepší než varianta 1.
- $0,21 \div 0,40$  – varianta 2 je výrazně lepší než varianta 1.
- $0,41 \div 0,60$  – varianta 2 je mnohem lepší než varianta 1.
- $0,61 \div 0,80$  – varianta 2 je mírně lepší než varianta 1.
- $0,81 \div 1,00$  – varianty 1 a 2 jsou stejně významné.

Kde varianta 1 je současný stav reportingu a varianta 2 je nově navrhovaný způsob reportování.

Výsledná idealizovaná hodnota varianty 1 (0,52), současného způsobu tvorby reportů, se nachází ve třetím intervalu ( $0,41 \div 0,60$ ). Na základě tohoto výpočtu lze konstatovat, že nový způsob vytváření automatického reportu je mnohem lepší než stávající způsob.

## Závěr

V této diplomové práci byly nejprve v teoretické části definovány pojmy řízení podnikové výkonnosti, reporting a Business Intelligence a shrnuty nejnovější poznatky v těchto oblastech. Popsány byly metodiky, metriky, procesy a aplikace řízení podnikové výkonnosti. Při popisu pojmů reporting a Business Intelligence byl kladen důraz zejména na aktuální trendy v těchto oblastech.

V praktické části práce byla nejprve představena společnost ŠKODA AUTO a.s. a útvar Řízení programu výroby vozů. Následně byla provedena analýza současného stavu reportingu ve výrobě a navržen nový způsob reportování výrobních dat. Ve spolupráci s odborníky z útvaru Řízení programu výroby vozů byla definována kritéria, pomocí kterých byl vyhodnocen přínos navrženého řešení monitorování výroby. Protože se jednalo výhradně o kvalitativní kritéria, byla pro stanovení přínosů v závěrečné kapitole použita metoda vícekritériálního hodnocení variant, a to konkrétně metoda analytického hierarchického procesu.

Poznatky z této diplomové práce lze využít k prohloubení znalostí o nástrojích Business Intelligence a jejich využití v podnikové praxi. Konkrétně se jedná o samoobslužné nástroje Business Intelligence a jejich aplikaci při reportingu ve společnosti.

## Seznam literatury

ANANDARAJAN, Murugan, Asokan ANANDARAJAN a Cadambi A. SRINIVASAN, ed. *Business Intelligence Techniques* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2004 [cit. 2020-11-29]. ISBN 978-3-642-07403-5. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-540-24700-5.

BARTA, V. Standardizace reportů Operations – studie. *Materiál společnosti Profinit*. 2012.

BURTON, B. Developing Performance Management Programs. IN: *Gartner Symposium Cannes*. Cannes: Gartner, 2007.

CIRKOVSKÝ, Tomáš a Miloš MARYŠKA. Podnikový reporting. *Systémová integrace*. 2018, **2018**(1), 16-26. ISSN 1804-2716.

Corporate Performance Management (CPM). *301 Moved Permanently* [online]. [2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/cpm-corporate-performance-management>.

Corporate Performance Management (CPM). *THE BUSINESS FORUM Online* ® [online]. Michael Coveney, 2003 [2020-05-09]. Dostupné z: <http://businessforum.com/Comshare01.html>.

Corporate Performance Management (CPM) - 04A. *THE BUSINESS FORUM Online* ® [online]. Michael Coveney, 2003 [2020-06-15]. Dostupné z: <http://businessforum.com/Comshare04A.html>.

Data, BI & Analytics Trend Monitor 2021 - A BARC Research Study. *Experts in Business Intelligence Software Selection* [online]. Copyright © Copyright [2020-11-10]. Dostupné z: <http://barc-research.com/research/bi-trend-monitor/>.

Definition of Performance Management - Gartner Information Technology Glossary. *301 Moved Permanently* [online]. Copyright ©2020 [2020-06-11]. Dostupné z: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/performance-management>.

Die Zukunft des Reportings / The Future of Reporting. BARC - Business Application Research Center [online]. Copyright ©2020 [2020-06-11]. Dostupné z: <https://barc.de/docs/die-zukunft-des-reportings>.

Foto - ŠKODA Storyboard. [online]. ŠKODA AUTO a.s. 2020 [2020-12-12]. Dostupné z: [https://www.skoda-storyboard.com/cs/foto/?\\_search\\_type%5B%5D=image&filter%5Bmodel%5D%5B%5D=modelova-paleta-cs](https://www.skoda-storyboard.com/cs/foto/?_search_type%5B%5D=image&filter%5Bmodel%5D%5B%5D=modelova-paleta-cs)

Gartner, Inc. and/or its Affiliates. 2017: Self-service Business Intelligence. *Gartner IT Glossary*. [online] 2017 [2020-11-20]. <http://www.gartner.com/it-glossary/self-service-business-intelligence/>.

Gartner Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms. *Business Intelligence and Analytics Software* [online]. 2020 [2020-06-14]. Dostupné z: <https://www.tableau.com/reports/gartner>.

JABLONSKÝ, Josef. *Operační výzkum: kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování*. 3. vyd. Praha: Professional Publishing, 2007. ISBN 978-80-86946-44-3.

KAPLAN, Robert S. a David P. NORTON. *Balanced scorecard: strategický systém měření výkonnosti podniku*. Praha: Management Press, 2000. ISBN 80-7261-032-5.

KERZNER, Harold. *Project management metrics, KPIs, and dashboards: a guide to measuring and monitoring project performance*. Third edition. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2017. ISBN 978-1-119-42728-5.

M001 : Corporate Performance Management (CPM). *MBI - Management Byznys Informatiky - home page* [online]. [2020-06-10] Dostupné z: <https://mbi.vse.cz/public/cs/obj/METHOD-28>.

Magický kvadrant - KPC-Group. *KPC-Group - KPC-Group* [online]. Copyright © 2020 KPC [2020-06-10]. Dostupné z: <https://kpc-group.cz/blog/metodika/magicky-kvadrant>.

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

PARMENTER, David. *Key performance indicators: developing, implementing, and using winning KPIs*. Third edition. Hoboken: Wiley, 2015. ISBN 978-1-118-92510-2.

POUR, Jan. Self-service business intelligence. *Systémová integrace*. 2014, **2014**(1-2), 12.

POUR, Jan, Miloš MARYŠKA a Ota NOVOTNÝ. *Business intelligence v podnikové praxi*. Praha: Professional Publishing, 2012. ISBN 978-80-74310652.

Power BI Report Server vs SQL Server Reporting Ser... - Microsoft Power BI Community. *An Unexpected Error has occurred.* - Microsoft Power BI Community [online]. Copyright © 2020 Microsoft [2020-12-12]. Dostupné z: <https://community.powerbi.com/t5/Report-Server/Power-BI-Report-Server-vs-SQL-Server-Reporting-Services-SSRS/td-p/255386>.

RAUSCH, Peter, Alaa F. SHETA, Aladdin AYESH. *Business Intelligence and Performance Management*. Springer-Verlag London, 2013. ISBN 978-1-4474-4865-4.

Řízení výkonnosti podniku (CPM) [online]. BPM portál, 25. 03. 2008 [2020-05-19] Dostupné z: <http://bpm-cz.blogspot.com/2008/03/cpm.html>.

TOMEŠ, Rostislav a Július ALCNAUER. Konzistence matice párových porovnání při použití Analytického hierarchického procesu (AHP). *Busines & IT*. 2014, **2014**(2), 11.

Types of business reports. *Share and Discover Knowledge on LinkedIn SlideShare* [online]. [2020-05-19]. Dostupné z: <https://www.slideshare.net/kiren82/types-of-business-reports>.

SCHÖN, Dietmar. *Planung und Reporting: Grundlagen, Business Intelligence, Mobile BI und Big-Data-Analytics*. Gabler Verlag, Springer Fachmedien Wiesbaden, 2015. ISBN 978-3-658-08009-9.

Výroční zpráva ŠKODA AUTO Česká republika [online]. Copyright © 2020 Mladá Boleslav: ŠKODA AUTO, a.s. 2019 [2020-11-16]. Dostupné z: [https://cdn.skodastoryboard.com/2020/06/SKODA\\_2019\\_CZE.pdf](https://cdn.skodastoryboard.com/2020/06/SKODA_2019_CZE.pdf).

Vizualizace dat | Microsoft Power BI. *Object moved* [online]. Copyright © 2020 Microsoft [2020-12-20]. Dostupné z: <https://powerbi.microsoft.com/cs-cz/>.

VOŘÍŠEK, Jiří. *Principy a modely řízení podnikové informatiky*. Vydání druhé. Praha: Oeconomica, nakladatelství VŠE, 2015. ISBN 978-80-245-2086-5.

Začínáme s Power BI – dokumentace - Power BI | Microsoft Docs. [online]. Copyright © Microsoft 2020 [2020-12-20]. Dostupné z: <https://docs.microsoft.com/cs-cz/power-bi/fundamentals/>

## Seznam obrázků a tabulek

### Seznam obrázků

Obr. 1 Jednotlivé úrovně řízení výkonnosti.....	11
Obr. 2 Řízení výkonnosti - přístup s uzavřenou smyčkou .....	12
Obr. 3 Grafické znázornění CPM .....	13
Obr. 4 Návrh struktury reportů.....	16
Obr. 5 Procesy CPM .....	17
Obr. 6 Gartner magický kvadrant .....	25
Obr. 7 Gartner Magický kvadrant 2020 Reportingové nástroje.....	26
Obr. 8 Tradiční architektura BI .....	28
Obr. 9 BARC BI Trend Monitor 2020.....	32
Obr. 10 Hierarchická struktura pro úlohu vícekritériálního hodnocení variant .....	37
Obr. 11 Prodeje ŠKODA AUTO 2019.....	40
Obr. 12 Schéma výrobního toku ve ŠA .....	43
Obr. 13 Hierarchie útvaru Řízená výroby (PF) .....	43
Obr. 104 Proces plánování výrobního programu vozů .....	45
Obr. 115 TPS štítek s 2D štítkem.....	47
Obr. 16 Data obsažená ve 2D kódu .....	47
Obr. 17 Systém reportování PFS-P.....	52
Obr. 18 Power BI Report Server princip .....	54
Obr. 19 Ukázka pracovního prostoru Power BI .....	55
Obr. 20 Vizualy v Power BI.....	56
Obr. 21 Ukázka vizuálu - provozní monitoring.....	58
Obr. 22 Hierarchická struktura řešené úlohy .....	59

## Seznam tabulek

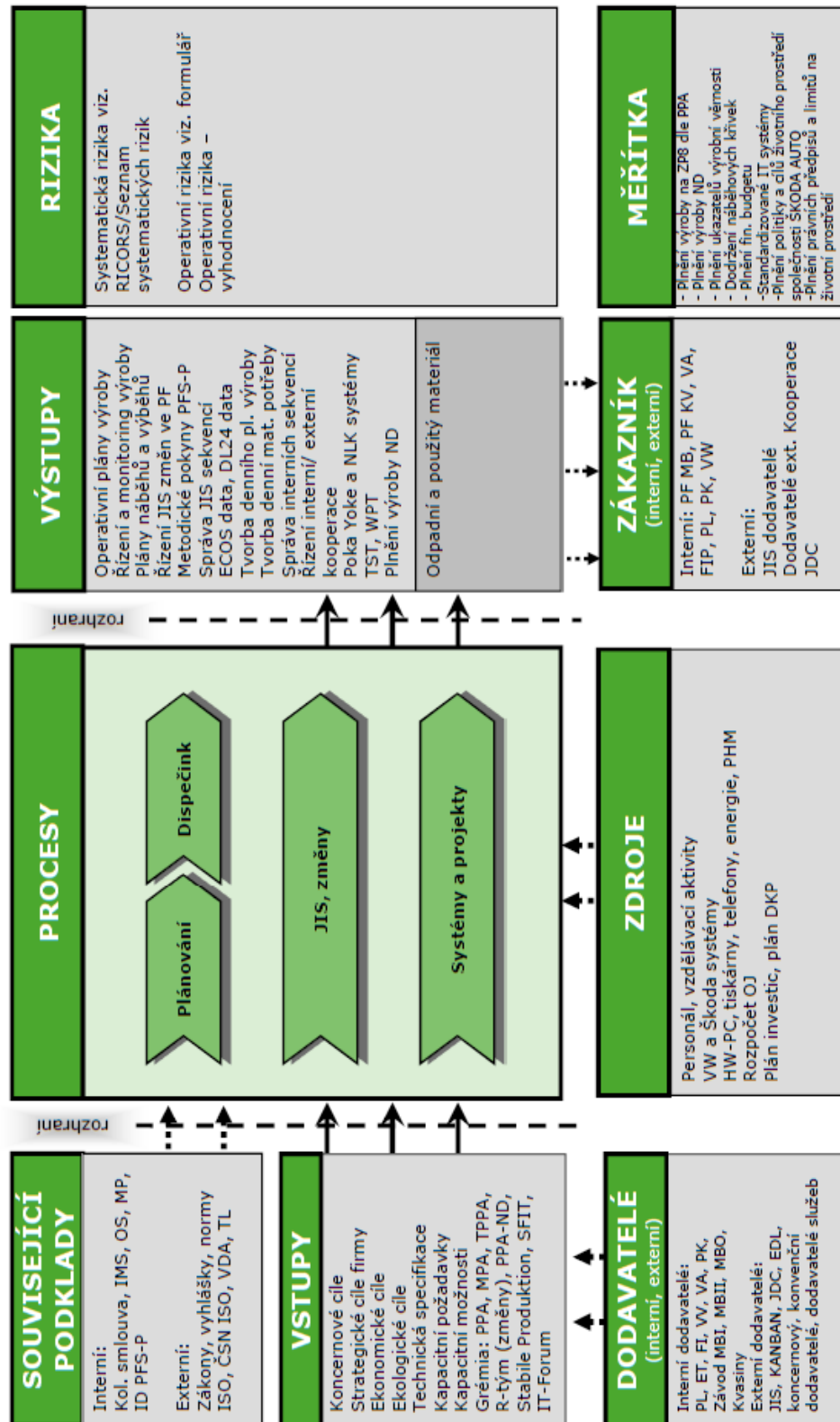
Tab. 1 Saatyho doporučená stupnice intenzity významnosti .....	34
Tab. 2 Objemová data ŠKODA AUTO .....	40
Tab. 3 Výkaz zisku a ztráty ŠA.....	41
Tab. 4 Rozvaha / Financování.....	42
Tab. 5 Saatyho metoda stanovení vah kritérií .....	62
Tab. 6 Výpočet indexu konzistence .....	63
Tab. 7 Výpočet indexu konzistence - stanovení maximálního vlastního čísla .....	63
Tab. 8 Porovnání variant - kritérium $Y_1$ .....	63
Tab. 9 Porovnání variant - kritérium $Y_2$ .....	64
Tab. 10 Porovnání variant - kritérium $Y_3$ .....	64
Tab. 11 Porovnání variant - kritérium $Y_4$ .....	64
Tab. 11 Porovnání variant - kritérium $Y_5$ .....	65
Tab. 12 Součin vah kritérií a jednotlivých preferenčních indexů.....	65
Tab. 23 Stanovení idealizovaných hodnot celkového užitku jednotlivých variant .	66



## Seznam příloh

Příloha 1 Model procesů PFS-P .....	74
Příloha 2 Hodinové hlášení výroby .....	75
Příloha 3 Přehled dispečinků ŠA .....	76
Příloha 4 Hodinové hlášení výroby vozů .....	77
Příloha 5 Týdenní report.....	78
Příloha 6 Plnění operativního plánu .....	79

# ID.PFS-P.999 Model procesu PFS-P - Řízení programu





# Příloha 3 Přehled dispečinků ŠA

Dispečink	Závod	Závod																				
		Hodina/Ka	Hodina/Ka	Hodina/Ka	Hodina/Ka	Směnová hlášení	Celodenní hlášení	Denní hlášení	Týdenní příjem provozu	Týdenní příjem lakovny A	Analýza plnění lakovny A	Vyřazení v lakovně B	Využití lakovny do lakovny	Rozsah lakovny A	Přítomnost operativního plánu výroby lakovny A	Provozní doba zařízení lakovny A	Týdenní využití lakovny KTL v lakovně A	Urgované vazy MBI	Hodina/Ka			
Dispečink svařoven	MB	X																				
Dispečink řízení programu - svařovna MBI	MB																					
Dispečink řízení programu - lakovna MBI	MB																					
Dispečink řízení programu - montáž MBI	MB			X														X	X			
Dispečink řízení programu - svařovna MBII	MB																					
Dispečink řízení programu - lakovna MBII	MB			X																		
Dispečink řízení programu - montáž MBII	MB			X														X	X			
Dispečink lakovny A - M16 a M17	MB			X	X			X	X			X	X	X	X	X	X				X	
Dispečink lakovny B - M18	MB			X						X												
Dispečink lakovny	MB																					
Dispečink náprav	MB																					
Dispečink dispozic	MB																					
Technický dispečink montáže MB I	MB																					
Technický dispečink montáže MB II	MB	X				X	X															
Dispečink komponent (PKL)	MB																					
Technický dispečink lakovny Kvasiny	KV	X																			X	
Dispečink výroby PFK-L	KV																					
Dispečink svařoven	KV			X																		
Dispečink řízení výrobního programu	KV																		X			
Dispečink Centrálního příjmu Kvasiny	KV																					
Dispečink řízení programu - svařovna KV	KV																					
Dispečink řízení programu - lakovna KV	KV				X																	
Dispečink řízení programu - montáž KV	KV																					
<b>Četnost za směnu</b>		8	1	8	8	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	8	8
<b>Četnost za den</b>		24	3	24	24	3	1	1	1	1	2	-	-	3	-	-	1	3	1	24	24	
<b>Četnost za týden</b>		120	15	120	120	15	5	5	5	5	10	2	-	15	-	-	5	15	5	120	120	
<b>Četnost za měsíc</b>		480	60	480	480	60	20	20	20	20	40	8	1	1	60	1	1	20	60	20	480	480
<b>Časová náročnost [min]</b>		5	5	10	10	15	30	45	20	10	25	30	45	60	15	60	45	10	30	30	5	15
<b>Směnová časová náročnost [min]</b>		40	5	80	80	15	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	30	-	40	120	
<b>Denní časová náročnost [min]</b>		120	15	300	300	45	30	45	20	10	25	30	-	45	-	-	-	90	30	120	360	
<b>Týdenní časová náročnost (při 15 směnách) [min]</b>		600	75	1500	1500	225	150	225	100	50	125	150	-	285	-	-	-	510	150	600	600	
<b>Měsíční časová náročnost (při 15 směnách) [min]</b>		2400	300	6000	6000	900	600	900	400	200	500	600	45	60	1140	60	45	10	2040	600	2400	2400

# Příloha 4 Hodinové hlášení výroby vozů



## Hodinové hlášení výroby vozu OCTAVIA + ENYAQ + KAROQ MB

Den/Tag	Hodina/Uhr	Stav	Týden/Woohen: 53																								Celle/n	RUMBEAGE		
			23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22			23	24
R100	lit	15073	0	0																								0	0	15073
Rozpr. Svařovna	lit	392	392	392																										
Surové kar. na DC3	lit	104	104	104																										
ZPS	Soll	14475	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14475
	Rest	14992	0	0																									0	14992
	Rest	517	0	0																									0	517
Póda SV	lit	340	340	340																									0	15267
L100 Lsk. A	lit	15267	0	0																									0	15267
Rozpr. Lakovna "A"	Soll	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	16380	
Umlauf	lit	164	164	164																									0	15410
+/-	Rest	# DIV/0	# DIV/0	# DIV/0																									0	-970
ZPSa Lsk. A	Soll	16380	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16380
+/-	lit	15410	0	0																									0	15410
	Rest	-970	0	0																									0	-970
L100 Lsk. B	lit	3215	0	0																									0	3215
Rozpr. Lakovna "B"	Soll	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	16380	
Umlauf	lit	62	62	62																									0	15410
+/-	Rest	# DIV/0	# DIV/0	# DIV/0																									0	-970
ZPSa Lsk. B	Soll	3470	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3470
+/-	lit	3335	0	0																									0	3335
	Rest	-135	0	0																									0	-135
Zásobníky před SQ	lit	63	63	63																										
z toho lak. kar. na DC3	lit	0	0	0																										
L400	lit	18820	0	0																									0	18820
Rozpr. SQ	Soll	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	16380	
Umlauf	lit	223	223	223																									0	15410
+/-	Rest	# DIV/0	# DIV/0	# DIV/0																									0	-970
M000	Soll	18242	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18242
+/-	lit	18841	0	0																									0	18841
	Rest	599	0	0																									0	599

# Příloha 5 Týdenní report



## Wochenprogramm Werk MB I Gesamt

Stand: 29.12.2020 22:00

Woche		53.KW																								Woche Gesamt	Monat Kum.				
Tag	bis	Mo 28.12.					Di 29.12.					Mi 30.12.					Do 31.12.					Fr 1.1.									
Schicht	27.12.	N	F	S		N	F	S		N	F	S		N	F	S		N	F	S		N	F	S							
ZP5 für Werk MBI und MKD	Programm PPA12A	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	14475
	Ist	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	14992
	Diff. Monat nach PPA12A	517	517	517		517	517	517		517	517	517		517	517	517		517	517	517		517	517	517		517	517	517		517	0
	Jahreskum. nach PPA12A	1484	1484	1484		1484	1484	1484		1484	1484	1484		1484	1484	1484		1484	1484	1484		1484	1484	1484		1484	1484	1484		1484	0
ZP6	Programm PPA12A	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	18242
	Ist	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	18897
	Diff. Monat nach PPA12A	655	655	655		655	655	655		655	655	655		655	655	655		655	655	655		655	655	655		655	655	655		655	0
	Jahreskum. nach PPA12A	1046	1046	1046		1046	1046	1046		1046	1046	1046		1046	1046	1046		1046	1046	1046		1046	1046	1046		1046	1046	1046		1046	0
ZP8	Programm PPA12A	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	18242
	Ist	0	24	0		0	58	0		0	58	0		0	58	0		0	58	0		0	58	0		0	58	0		0	18226
	Diff. Monat nach PPA12A	-98	-74	-74		-74	-16	-16		-74	-16	-16		-74	-16	-16		-74	-16	-16		-74	-16	-16		-74	-16	-16		-74	82
	Jahreskum. nach PPA12A	213	237	237		237	295	295		237	295	295		237	295	295		237	295	295		237	295	295		237	295	295		237	82
	Jahreskumulation inkl. Q Block	2817	2922	2922		2922	3006	3006		2922	3006	3006		2922	3006	3006		2922	3006	3006		2922	3006	3006		2922	3006	3006		2922	0



**Interní program výroby vozů v PF - závod MB I**  
Internes Programm der Fzgeproduktion im PF - Werk MB I

Stand: 29.12.2020 22:00

PPA 12/20

Modell	Dezember 2020												53.KW																				
	49.KW			50.KW			51.KW			52.KW			28.	29.	30.	31.																	
Monat	01.	02.	03.	04.	05.	06.	07.	08.	09.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.		
<b>GESAMT MBI</b>	840	840	840	810	0	0	899	899	899	899	869	0	0	870	870	870	870	840	0	0	840	485	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13440	
Soil Octavia A8	40	40	40	40	0	0	51	51	51	51	51	0	0	80	80	80	80	80	0	0	110	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Soil Enyaq	880	880	880	850	0	0	950	950	950	950	970	0	0	950	950	950	950	920	0	0	950	595	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14475	
<b>ZP5</b>	941	945	860	835	0	0	864	835	951	1013	909	0	0	992	979	1075	955	719	0	1	969	622	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14465	
Int. Octavia A8	29	30	6	68	0	0	54	22	5	28	18	0	0	36	38	9	57	42	0	0	58	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	527	
Int. Enyaq	970	975	866	903	0	0	918	857	956	1041	927	0	0	1028	1017	1084	1012	761	0	1	1027	649	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14992	
<b>Int. Gesamt</b>																																	

## ANOTAČNÍ ZÁZNAM

<b>AUTOR</b>	Bc. Martin Hrdina		
<b>STUDIJNÍ PROGRAM/OBOR/SPECIALIZACE</b>	6208R088 Podniková ekonomika a management provozu		
<b>NÁZEV PRÁCE</b>	Koncept automatického reportingu dat ve výrobě		
<b>VEDOUCÍ PRÁCE</b>	prof. Ing. Radim Lenort, Ph. D.		
<b>KATEDRA</b>	KRVLK - Katedra řízení výroby, logistiky a kvality	<b>ROK ODEVZDÁNÍ</b>	2020
<b>POČET STRAN</b>	78		
<b>POČET OBRÁZKŮ</b>	22		
<b>POČET TABULEK</b>	13		
<b>POČET PŘÍLOH</b>	6		
<b>STRUČNÝ POPIS</b>	<p>Tato diplomová práce je zaměřena na téma automatického reportingu dat ve výrobě. Hlavní cílem práce je navrhnout a vyhodnotit koncept automatického reportingu výrobních dat pomocí nástrojů Business Intelligence. Teoretická část práce shrnuje nejnovější poznatky z oblasti řízení podnikové výkonnosti, reportingu a Business Intelligence. V praktické části je analyzován současný způsob reportingu útvaru Řízení programu výroby vozů ve společnosti ŠKODA AUTO a.s. Dále je navržen koncept automatického reportingu pomocí nástrojů Business Intelligence, konkrétně aplikace Power Business Intelligence. V poslední části práce je pomocí metody vícekritériálního hodnocení variant provedeno vyhodnocení přínosů navrženého způsobu reportingu.</p>		



<b>KLÍČOVÁ SLOVA</b>	Řízení podnikové výkonnosti, reporting, Business Intelligence, Power BI, analytický hierarchický proces

## ANNOTATION

<b>AUTHOR</b>	Bc. Martin Hrdina		
<b>FIELD</b>	6208T088 Business Administration and Operations		
<b>THESIS TITLE</b>	The concept of automatic data reporting in production		
<b>SUPERVISOR</b>	prof. Ing. Radim Lenort, Ph.D.		
<b>DEPARTMENT</b>	KRVLK - Department of Production, Logistics and Quality Management	<b>YEAR</b>	2020
<b>NUMBER OF PAGES</b>			
	78		
<b>NUMBER OF PICTURES</b>			
	22		
<b>NUMBER OF TABLES</b>			
	13		
<b>NUMBER OF APPENDICES</b>			
	6		
<b>SUMMARY</b>	<p>This thesis is focused on the topic of automatic data reporting in production. The main objective of this work is to design and evaluate the concept of automatic reporting of production data using Business Intelligence tools. The theoretical part of the thesis summarizes the latest knowledge in the field of business performance management, reporting and Business Intelligence. The practical part analyzes the current method of reporting to the Department of Car Production Program Management in ŠKODA AUTO a.s. Furthermore, the concept of automatic reporting using Business Intelligence tools, specifically the Power</p>		

	<p><b>Business Intelligence application, is proposed. In the last part of the work, the evaluation of the benefits of the proposed method of reporting is performed using the method of multicriteria evaluation of variants.</b></p>
<p><b>KEY WORDS</b></p>	<p><b>Corporate performance management, reporting, Business Intelligence, Power BI, analytical hierarchical process.</b></p>