IT a anatomie firmy

(IT v řízení strojírenské firmy)



MBI tým

VŠE Praha, 2024



Úvodní poznámky

(Vymezení účelu a obsahu dokumentu „IT ve strojírenské firmě“, charakteristika celkové struktury dokumentu a návazností na ostatní dokumenty.)

[A] Řízení strojírenské firmy

(Oddíl obsahuje rekapitulaci kategorizace a hlavních charakteristik řízení strojírenských firem včetně shrnutí hlavních oblastí řízení a faktorů v tomto sektoru ekonomiky. vychází ze specifikace potřeb a požadavků řízení strojírenských firem a dále se soustředí na koncepty a metody řízení ve strojírenství a speciálně na koncept označovaný jako PLM, resp. Product Lifecycle Management.)

[B] Aplikace a technologie v řízení strojírenské firmy

(Oddíl B v úvodu prezentuje některé možnosti návrhu aplikační architektury strojírenské firmy a přehled aplikací a následně pro jednotlivé typy aplikací v návaznosti na již prezentované dokumenty uvádí jejich podstatné aspekty, a to klíčové charakteristiky, vazby na ostatní aplikace a poznámky k implementaci)

[C] MES, Manfacturing Execution System

(Oddíl C je speciálně věnován jedné z klíčových aplikací ve výrobních firmách, a to systému MES. Poskytuje detailnější charakteristiku jeho principů a hlavních komponent, a to návrhu výrobních procesů, plánování výrobních procesů a řízení a zpracování zakázek.)

[D] Realizace aplikací ve strojírenské firmě

(Poslední oddíl shrnuje hlavní aspekty souvisejícími s řízením a řešením aplikací v praxi, jejich výběrem a hodnocením.)

Obsah

Úvodní poznámky a souvislosti *7*
A. Řízení strojírenské firmy *9*
1. Kategorizace výrobních firem *10*
1.1 Typologie výroby **10**
1.2 Klasifikace strojírenské výroby **11**
1.3 Závěry **12**
2. Obsah a oblasti řízení strojírenské firmy *14*
2.1 Přehled oblastí řízení strojírenské firmy **14**
2.2 Závěry **15**
3. Přístupy k řízení strojírenské firmy *17*
3.1 Řízení výrobního provozu **18**
3.2 Řízení výroby podle cílů **18**
3.3 Řízení shody (Compliance Management) **19**
3.4 Závěry **20**
4. PLM, Product Lifecycle Management (Řízení životního cyklu výrobku) *22*
4.1 PLM, základní principy **23**
4.2 Řešení produktového modelu **23**
4.3 Řešení modelu výrobního procesu **24**
4.4 Implementace PLM **25**
4.5 Závěry **26**
B. Aplikace a technologie v řízení strojírenské firmy *27*
5. Aplikace, jejich charakteristiky a vztahy *28*
6. Aplikace řízení celé firmy: ERP, MES, EAM *31*
6.1 ERP, Enterprise Resource Planning **32**
6.2 MES, Manufacturing Execution System **36**
6.3 Enterprise Asset Management, EAM (Systém správy majetku) **38**
6.4 Závěry **40**
7. Logistika *41*
7.1 WMS, Warehouse Management System **42**
7.2 SCM, Supply Chain Management (Řízení dodavatelských řetězců) **43**
7.3 APS, Advanced Planning and Scheduling **46**
7.4 Závěry **48**
8. Řízení vztahů k partnerům *49*

8.1 CRM, Customer Relationship Management (Řízení vztahů se zákazníky) ... 49
8.2 SRM, Supplier Relationship Management (Řízení vztahů k dodavatelům) ... 53
8.3 Závěry ... 56
9. eBusiness ... 57
9.1 eShop, Elektronický obchod ... 57
9.2 eProcurement, Elektronické zásobování ... 59
9.3 eMarketplace, Elektronické tržiště ... 61
9.4 Závěry ... 62
10. Řízení podnikového obsahu ... 64
10.1 Aplikace pro řízení podnikového obsahu ... 64
10.2 Závěry ... 67
11. Podniková analytika ... 69
11.1 BI, Business intelligence, SSBI, Self Service Business intelligence ... 70
11.2 CI, Competitive Intelligence ... 73
11.3 Prediktivní analytika ... 75
11.4 Závěry ... 77
C. MES, Manufacturing Execution System ... 78
12. Podstatné principy a faktory MES ... 79
12.1 Základní principy MES ... 80
12.2 Funkcionalita MES ... 81
12.3 Efekty uplatnění MES ... 83
12.4 Problémy spojené s MES: ... 84
12.5 Závěry ... 85
13. Návrh, plánování a realizace výrobní zakázky ... 86
13.1 Návrh výrobní zakázky a výrobního procesu ... 87
13.1.1 Datové zdroje ... 87
13.1.2 Specifikace výrobku ... 88
13.1.3 Výrobní operace ... 89
13.1.4 Výrobní proces ... 90
13.1.5 Další funkce MES v rámci návrhu zakázky ... 90
13.2 Plánování výrobní zakázky ... 90
13.2.1 Plánování materiálových požadavků ... 91
13.2.2 Plánování a rozvrhování zakázky ... 91
13.2.3 Dopředné a reverzní plánování zakázky, plánování s úzkým místem ... 92
13.2.4 Plánování s řešením kolizí ... 92
13.3 Zpracování výrobní zakázky ... 92
13.3.1 Zpracování zakázky ... 93
13.3.2 Záznam operativních dat ... 93
13.3.3 Reporty a analýzy dat o výrobě a výkonu ... 93
13.4 Závěry ... 94
D. Řízení, řešení a realizace aplikací ve strojírenské firmě ... 95

14. Výběr a řešení aplikací pro strojírenskou firmu 96

14.1 Řízení nákupu IT produktů a služeb 97
14.1.1 Obsah úlohy 98
14.1.2 Klíčové aktivity 98
14.1.3 Podmínky úspěšnosti úlohy 98
14.1.4 Doporučené praktiky 98

14.2 Výběrové řízení na dodavatele IT produktů a služeb 99
14.2.1 Obsah úlohy 99
14.2.2 Klíčové aktivity 100
14.2.3 Podmínky úspěšnosti úlohy 100
14.2.4 Doporučené praktiky 100

14.3 Poptávkový dokument 101
14.3.1 Obsah dokumentu 101
14.3.2 Struktura dokumentu: 101

14.4 Kritéria pro výběr řešení a produktu 101
14.4.1 Obsah dokumentu 101
14.4.2 Struktura kritérií: 102

14.5 Závěry 103

15. Úlohy řešení aplikací pro strojírenskou firmu 105

15.1 Zpracování úvodní studie 107
15.1.1 Klíčové aktivity 108
15.1.2 Podmínky úspěšnosti úlohy 111
15.1.3 Doporučené praktiky 112

15.2 Globální analýza a návrh aplikace 112
15.2.1 Klíčové aktivity 113
15.2.2 Podmínky úspěšnosti úlohy 115
15.2.3 Doporučené praktiky 115

15.3 Detailní analýza a návrh aplikace 115
15.3.1 Klíčové aktivity 116

15.4 Implementace aplikace 117
15.4.1 Klíčové aktivity 118
15.4.2 Podmínky úspěšnosti úlohy 120

15.5 Příprava na zavedení do provozu, migrace 120
15.5.1 Klíčové aktivity 121
15.5.2 Podmínky úspěšnosti úlohy 122

15.6 Poznámky k agilním metodikám, Scrum 122
15.6.1 Pilíře 122
15.6.2 Story Point 123
15.6.3 User Story 123
15.6.4 Product Backlog 123
15.6.5 Sprint Backlog 123
15.6.6 Increment 123
15.6.7 Definition of Done 123
15.6.8 Burndown chart 123

15.7 Závěry 124

16. Metriky řešení aplikačního projektu 125

16.1 Počet aktuálně řešených projektů 126

16.2 Náklady na projekt 126

16.3 Čas projektu 127

16.4 Počty změn vyžádaných v důsledku akceptačního řízení ... 127

16.5 Objem dat transformovaných v průběhu migrace ze stávajícího do nového systému 127

16.6 Náklady na změny IT projektů ... 128

16.7 Závěry ... 128

17. Role v řešení aplikačního projektu ... 130

17.1 Uživatelské role ... 131

17.1.1 Generální manažer (CEO, Chief Executive Officer) ... 131
17.1.2 Výrobní manažer ... 131
17.1.3 Finanční manažer (CFO, Chief Financial Officer) ... 131
17.1.4 Personální manažer (HRM, HR Manager) ... 132
17.1.5 Metodik, klíčový uživatel ... 132

17.2 Manažerské IT role ... 132

17.2.1 Informační manažer (CIO) ... 132
17.2.2 Manažer IT služeb ... 133
17.2.3 Manažer projektu ... 133

17.3 Role IT specialistů ... 133

17.3.1 Byznys analytik ... 133
17.3.2 IT architekt ... 134
17.3.3 Návrhář databází ... 134
17.3.4 Vývojář softwaru ... 134
17.3.5 Tester ... 134

17.4 Role spojené s agilními přístupy ... 135

17.4.1 Product Owner ... 135
17.4.2 Development Team ... 135
17.4.3 Scrum Master ... 135

17.5 Závěry ... 136

18. Data, dokumenty pro řešení aplikačních projektů ... 137

18.1 Plán projektu ... 138

18.2 Rozpočet projektu ... 139

18.3 Smlouva na úvodní studii ... 139

18.4 Úvodní studie projektu ... 139

18.5 Dokumentace řešení projektu: analýza a návrh aplikace ... 140

18.6 Dokumentace řešení projektu: implementace ... 140

18.7 Strategie datové migrace ... 140

18.8 Návrh testů a testovacích případů ... 141

18.9 Protokol akceptačních řízení ... 141

18.10 Projektová změna ... 141

18.11 Závěry ... 141

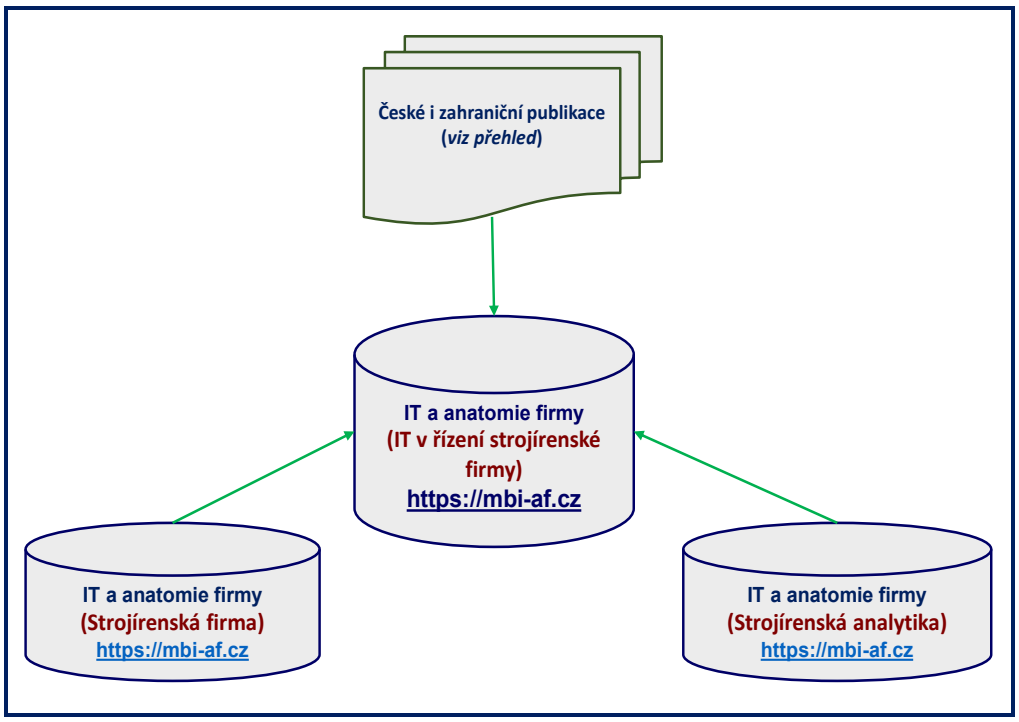
19. Závěry ... 143

20. Zdroje ... 144

Úvodní poznámky a souvislosti

IT aplikace, nástroje a technologie představují výraznou součást řízení strojírenských firem a je nezbytné je důsledně analyticky hodnotit, např. jaké předpoklady jejich efektivní nasazení vyžaduje. Účelem tohoto dokumentu je prezentovat takový analytický pohled na IT aplikace nástroje a technologie.

Struktura dokumentu je rozdělena do 4 základních oddílů (A – D), jak ukazuje úvodní schéma dokumentu. Text vychází z praktických poznatků autorů a současně z celé řady publikací uvedených v závěrečném přehledu. Na tomto místě prezentujeme schématem i následujícím pohledem na hlavní zdroje a vazby.



Daný dokument je součástí publikací a pracovních dokumentů řady „***IT a anatomie firmy***“ umístěných na portálu MBI-AF. Proto hlavní vazby jsou naznačeny na tyto publikace a pracovní dokumenty na tomto portálu, a to:

- „***IT a anatomie firmy: Strojírenská firma***“ [Strojírenská firma] charakterizující principy, funkce a podstatné komponenty řízení strojírenských firem.
- „***IT a anatomie firmy: Strojírenská analytika***“ [Strojírenství: Analytika], která souhrnně prezentuje přístupy, metody, technologie uplatňované v řešení úloh analytiky ve strojírenských firmách.

Vedle uvedených online dokumentů vychází další text ***z řady klasických publikací***, z nichž nejvýznamnější jsou uvedeny v dalších bodech:

- BAUDIN, M., NETLAND, T.: Introduction to Manufacturing. An Industrial Engineering and Management Perspective. Routledge, New York. 2023. ISBN: 9780815361428.
- DESHPANDE, A., SARKAR, B., DAVE, D., DAVE, R.: Advanced Manufacturing and Supply Chain with IoT: Revolutionizing industries through smart technologies and connectivity. BTB Publications, 2024. ISBN: 978-9355516138.
- HILL, R., BERRY, S.: *Guide to Industrial Analytics. Solving Data Science Problems for Manufacturing and the Internet of Things*. Springer, 2021. ISBN: 978-3-030-79103-2.

- JUROVÁ, M. a kol.: *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha, Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5717-9.
- MEYER, H., FUCHS, F., THIEL, K.: Manufacturing Execution Systems (MES): Optimal Design, Planning, and Deployment. McGraw Hill, 2009. ISBN: 978-0071623834.
- NAHMIAS, S, OLSEN, T.L.: Production and Operations Analytics. Waveland Pr Inc, 2020. ISBN: 978-1478639268.
- OKUYELU, O., M.: Mastering Manufacturing Execution Systems (MES). Blackzeuss Publishing LLC, Sheridan, Wyoming, 2024. ISBN: 9798321354681.
- SYNEK, M., KISLINGEROVÁ, E. a kol.: *Podniková ekonomika*. Praha, C H Beck 2015. ISBN 978-80-7400-274-8.
- TOMEK, G., VÁVROVÁ, V.: *Průmysl 4.0 aneb nikdo sám nevyhraje*. Praha, Professional Publishing, 2017. ISBN 978-80-906594-4-5.
- TOMEK, G., VÁVROVÁ, V.: *Integrované řízení výroby*. Praha, Grada 2014. ISBN 978-80-247-4486-5.

Poznámky k textu:

- V dalším průběhu textu je k jeho oživení a pro lepší představu témat použita celá řada ***obrázků a fotografií***. Ty jsou buď vlastní nebo „online obrázky" Microsoft pouze s licencí ***Creative Commons***, tj. jsou využity pouze pro studijní nikoli komerční účely.
- Text dokumentu je provázán ***odkazy na další publikace a pracovní dokumenty*** na portále MBI-AF, stejně tak jsou použity ***odkazy na jednotlivé části textu*** v rámci daného dokumentu a odkazy i na další zdroje mimo portál MBI-AF. Odkazy jsou uvedeny ***v hranatých závorkách*** **[ ].**
- V textu jsou použity termíny „***podnik***" i „***firma***" ve stejném nebo obdobném smyslu. Termín „***firma***" pokládáme za základní, ale v mnohém kontextu je využití termínu „***podnik***", „***podnikový***" apod. přirozenější. Využíváme je tak podle obvyklých použití v praxi.

A. Řízení strojírenské firmy



[1] Kategorizace strojírenských firem

(Kategorizací strojírenských firem považujme zde za východisko, obdobně, jako tomu je i u ostatních uvedených dokumentů. Základem je přehled typů výroby a s tím souvisí klasifikace firem s využitím katalogu NACE publikovaného Českým statistickým úřadem.)

[2] Obsah a oblasti řízení strojírenské firmy

(Tato část prvního oddílu pouze nabízí stručný přehled oblastí řízení strojírenské firmy s tím, že jejich obsah a související komponenty řízení poskytuje dokument [Strojírenská firma] dostupný na portálu MBI-AF.)

[3] Potřeby a přístupy k řízení strojírenské firmy

(Kapitola nabízí několik úrovní pohledů na principy řízení strojírenské firmy. Rozlišuje charakter řízení na úrovni celé firmy, a naopak na úrovni řízení výrobních provozů. Následně vymezuje některé vybrané přístupy k řízení, zejména řízení podle cílů, řízení v reálném čase nebo řízení shody.)

[4] PLM, Product Lifecycle Management

(Základní vymezení konceptu PLM bylo obsahem již zmíněné základního dokumentu [Strojírenská firma]. Na tomto místě věnujeme principům PLM podstatně více místa a více detailních informací.)

1. Kategorizace výrobních firem



Účelem této kapitoly je shrnout základní ***členění strojírenských firem*** podle typologie výroby a prezentovat klasifikaci firem na bázi katalogu CZ NACE vedeného Českým statistickým úřadem.

1.1 Typologie výroby

Pro analytiku výrobních firem je podstatné jejich ***rozlišení podle charakteru výrobního procesu, resp. typologie výroby***. Pro tyto účely je dále uveden pouze základní přehled (detailněji viz Tomek, Vávrová, 2014, kapitola 2.6 a Novotný, O. a další, 2023, kapitola 2.3). Sem patří následující hlediska a jim odpovídající typy výrobních procesů:

- Hledisko ***řízení zakázek***: zahrnuje 2 řídící okruhy:
  - okruh ***orientovaný na zákaznické zakázky,*** kde se jedná o ***montáž na zakázku*** (*Assembly-to-Order*), ***výrobu na zakázku*** (*Make-to-Order*) anebo ***konstrukci na zakázku*** (*Engineering-to-Order*),
  - okruh orientovaný prognosticky – vycházející z očekávané poptávky po výrobcích, zde jde o ***výrobu na sklad*** (*Make-to-Stock*).
- Hledisko ***využití technických zařízení*** rozlišuje:
  - ***využití technické základny*** firmy představuje výrobu ruční, strojní, částečně automatizovanou, plně automatizovanou,
  - ***počet použitých výrobních jednotek***, tj. výroba jednostupňová, více stupňová,
  - ***procesní technologie*** – výroba fyzikální, chemická, biologická, jaderná.
- Hledisko ***technicko výrobního zaměření*** zahrnuje prvovýrobu, druhovýrobu, dělení, montáž, povrchové úpravy, změny substance.
- Hledisko ***časové struktury*** zahrnuje např.:
  - ***časové přiřazení k výrobní jednotce*** – výměnná výroba (na jednom pracovišti nemůže probíhat výroba různých částí), výroba paralelní,
  - ***kontinuitu materiálového toku*** – výroba kontinuální, diskontinuální,
  - ***technologickou spojitost*** – výroba spojitá, výroba nespojitá.
- Hledisko ***prostorové struktury*** rozlišuje:
  - ***dílenskou výrobu*** – skupiny strojů se stejnou funkcí,
  - ***proudovou výrobu*** – základem je jednotný materiálový tok.
- Hledisko ***rozsahu provedených výkonů*** rozlišuje výrobu:
  - ***hromadnou*** – je vyráběn jeden druh výrobku ve velkém množství,
  - ***druhovou*** – realizují se různé obměny daného druhu výrobku,
  - ***sériovou*** – vyrábějí se různé druhy výrobků, přičemž produkty určitého množství jsou vždy jednoho druhu,
  - ***kusovou*** – představuje výrobu jednotlivých produktů (např. výrobních linek, investičních celků apod.),
  - ***výrobu šarží*** – je založena na kvalitativních rozdílech jednotlivých výrobních dávek.
- Hledisko ***způsobu transformace vstupů*** rozlišuje např.:
  - ***materiálově intenzivní*** produkce (např. rafinerie ropy),
  - výroba ***náročná na výrobní zařízení***,
  - výroba ***náročná na pracovní kapacity*** (manuální práce),

- ***informačně náročná*** výroba.

1.2 Klasifikace strojírenské výroby

Základní ***členění strojírenské výroby*** představuje ***klasifikace CZ NACE*** poskytovaná Českým statistickým úřadem. Klasifikaci dokumentuje další tabulka.

Tabulka 1-1: Katalog CZ NACE, ČSÚ: Klasifikace strojírenské výroby

28			**Výroba strojů a zařízení j. n.**
	28.1		**Výroba strojů a zařízení pro všeobecné účely**
		28.11	Výroba motorů a turbín, kromě motorů pro letadla, automobily a motocykly
		28.12	Výroba hydraulických a pneumatických zařízení
		28.13	Výroba ostatních čerpadel a kompresorů
		28.14	Výroba ostatních potrubních armatur
		28.15	Výroba ložisek, ozubených kol, převodů a hnacích prvků
	28.2		**Výroba ostatních strojů a zařízení pro všeobecné účely**
		28.21	Výroba pecí a hořáků pro topeniště
		28.22	Výroba zdvihacích a manipulačních zařízení
		28.23	Výroba kancelářských strojů a zařízení, kromě počítačů a periferních zařízení
		28.24	Výroba ručních mechanizovaných nástrojů
		28.25	Výroba průmyslových chladicích a klimatizačních zařízení
		28.29	Výroba ostatních strojů a zařízení pro všeobecné účely j. n.
	28.3		**Výroba zemědělských a lesnických strojů**
		28.30	Výroba zemědělských a lesnických strojů
	28.4		**Výroba kovoobráběcích a ostatních obráběcích strojů**
		28.41	Výroba kovoobráběcích strojů
		28.49	Výroba ostatních obráběcích strojů
	28.9		**Výroba ostatních strojů pro speciální účely**
		28.91	Výroba strojů pro metalurgii
		28.92	Výroba strojů pro těžbu, dobývání a stavebnictví
		28.93	Výroba strojů na výrobu potravin, nápojů a zpracování tabáku
		28.94	Výroba strojů na výrobu textilu, oděvních výrobků a výrobků z usní
		28.95	Výroba strojů a přístrojů na výrobu papíru a lepenky
		28.96	Výroba strojů na výrobu plastů a pryže
		28.99	Výroba ostatních strojů pro speciální účely j. n.
29			**Výroba motorových vozidel (kromě motocyklů), přívěsů a návěsů**
	29.1		**Výroba motorových vozidel a jejich motorů**
		29.10	Výroba motorových vozidel a jejich motorů

	29.2		**Výroba karoserií motorových vozidel; výroba přívěsů a návěsů**
		29.20	Výroba karoserií motorových vozidel; výroba přívěsů a návěsů
	29.3		**Výroba dílů a příslušenství pro motorová vozidla a jejich motory**
		29.31	Výroba elektrického a elektronického zařízení pro motorová vozidla
		29.32	Výroba ostatních dílů a příslušenství pro motorová vozidla
30			**Výroba ostatních dopravních prostředků a zařízení**
	30.1		**Stavba lodí a člunů**
		30.11	Stavba lodí a plavidel
		30.12	Stavba rekreačních a sportovních člunů
	30.2		**Výroba železničních lokomotiv a vozového parku**
		30.20	Výroba železničních lokomotiv a vozového parku
	30.3		**Výroba letadel a jejich motorů, kosmických lodí a souvisejících zařízení**
		30.30	Výroba letadel a jejich motorů, kosmických lodí a souvisejících zařízení
	30.4		**Výroba vojenských bojových vozidel**
		30.40	Výroba vojenských bojových vozidel
	30.9		**Výroba dopravních prostředků a zařízení j. n.**
		30.91	Výroba motocyklů
		30.92	Výroba jízdních kol a vozíků pro invalidy
		30.99	Výroba ostatních dopravních prostředků a zařízení j. n.

1.3 Závěry



Z kapitoly věnované kategorizaci výrobních firem vyplývají následující ***pracovní závěry***:

- Jak zdůrazňujeme již v celém úvodu tohoto dokumentu, ***klíčovou znalostí analytika*** ovlivňující úspěch nebo neúspěch většiny projektů je analytická ***znalost obsahu***, tedy v tomto případě ***znalost řízení strojírenských firem***.
- Je zřejmé, že se analytik obvykle dostává ***do prostředí různých výrobních***, resp. strojírenských firem. To znamená, že se předpokládá jeho ***flexibilita***, tj. že se ***v těchto prostředí rychle orientuje*** i s tím, že specifické nebo detailní charakteristiky podstatné pro projekt pak už vyplynou ***z jeho kvalifikované diskuse*** s vedoucími pracovníky firmy a klíčovými uživateli.
- Jednotlivé ***typy výrob*** i výrobních podniků výrazně ***ovlivňují obsah jak transakčních, tak analytických, plánovacích a dalších úloh*** v řízení a do značné míry i přístupy k jejich řešení a užití v praxi.

- Výrobní firmy a strojírenské zejména jsou dnes charakteristické ***velmi rychlým rozvojem výrobních technologií*** a s tím souvisejícím rozvojem celých systémů řízení. Příkladem je koncept Industry 4.0 nebo 5.0, IIoT, získávání obrovských množství provozních dat a další. To je celá ***škála faktorů výrazně ovlivňujících řešení projektů*** a přístupů k jejich řešení a ***analytik je musí rovněž brát permanentně v úvahu***. Proto i jim věnujeme v dalších kapitolách nezbytnou pozornost.
- Pokud jde ***o IT aplikace***, je jich ve strojírenských firmách ***značné množství***, které se různě integrují, případně překrývají. Jejich efektivní ***výběr, umístění do aplikační architektury a nasazení v provozu*** je rovněž velmi podstatnou součástí práce analytika.

2. Obsah a oblasti řízení strojírenské firmy

Účelem této kapitoly je rekapitulovat ***hlavní oblasti řízení strojírenských firem***, s tím, že vymezení jejich obsahu je náplní dokumentů [Strojírenská firma] a [Komponenty a souvislosti]..

2.1 Přehled oblastí řízení strojírenské firmy

Celkovou strukturu řízení strojírenské firmy představuje Obrázek 2-1:



Obrázek 2-1: Oblasti řízení strojírenské firmy

Jak ukazuje obrázek, tak obdobně jako v jiných typech podniků, představují ***první část oblasti*** více či méně ***standardního charakteru***, poslední ***spodní část*** jsou ***oblasti řízení specifické*** výlučně pro strojírenské firmy. ***Rekapitulace oblastí řízení strojírenské firmy*** je v následujícím přehledu:

- ***Strategické řízení firmy,*** tj. strategické analýzy, formulace strategie, vytvoření byznys modelu, řízení inovací atd.
- ***Finanční řízení strojírenské firmy,*** tj. účetní evidence, finanční transakce, finanční reporting, finanční analýzy, plánování, zpracování rozpočtů.
- ***Řízení závazků***, tj. evidence závazků a jejich zpracování, reporting závazků, analýzy závazků.
- ***Řízení pohledávek,*** tj. evidence pohledávek a jejich zpracování, reporting pohledávek, analýzy pohledávek.
- ***Práce a mzdy,*** tj. evidence mzdových složek, evidence a zpracování mezd, mzdový reporting, mzdové analýzy, plánování mzdového vývoje.
- ***Controlling,*** tj. kalkulace výrobků, analýzy na bázi controllingu, zpracování controllingových plánů.

- ***Řízení prodeje výrobků a služeb,*** tj. evidence a řízení obchodních případů „Prodej“, řízení poprodejního servisu, reklamací, reporting prodejů, prodejní analýzy, plánování a prognózování prodeje.
- ***Řízení nákupu materiálů, kooperací a služeb,*** tj. evidence a řízení obchodních případů „Nákup“, reporting nákupů, analýzy nákupů, specifikace potřeb a plánování nákupů.
- ***Řízení skladů,*** tj. evidence skladů a skladových zásob, řízení skladových transakcí, reporting zásob (regleta a další), analýzy zásob.
- ***Personální řízení,*** tj. personální evidence, řízení personálu, přijímání a propouštění zaměstnanců, řízení kvalifikačního rozvoje, personální reporting, personální analýzy, personální plánování.
- ***Řízení a správa majetku,*** tj. evidence majetku, řízení majetkových transakcí, řízení odpisů, reporting majetku, analýzy majetku, plánování rozvoje majetku a investic.
- ***Řízení marketingu,*** tj. evidence, příprava a řízení marketingových akcí, marketingové analýzy, plánování marketingových akcí.
- ***Řízení interní dopravy,*** tj. evidence dopravy a dopravních prostředků, řízení požadavků na dopravu a jejich zajištění, reporting dopravy, dopravní analýzy, plánování dopravních kapacit.
- ***Řízení energií,*** tj. evidence měřidel, řízení spotřeby energií a výroby tepla, analýzy energií, plánování potřeby energií.

Specifické oblasti řízení:

- ***Plánování a koordinace výrobních zakázek,*** tj. evidence výrobních zakázek, jejich příprava, analýzy, koordinace a plánování výrobních zakázek.
- ***Technická příprava výroby (TPV),*** tj. evidence kusovníků, norem, technologických postupů, pracovišť, řízení konstrukčních rozpisek a další.
- ***Operativní řízení výroby (OŘV),*** tj. operativní evidence výroby, analýzy výroby, plánování výroby v horizontu týdnů až měsíce.
- ***Dílenské řízení výroby (DŘV),*** tj. řízení výroby na pracovištích, řízení mezioperačních skladů, řízení odváděné výroby.

2.2 Závěry



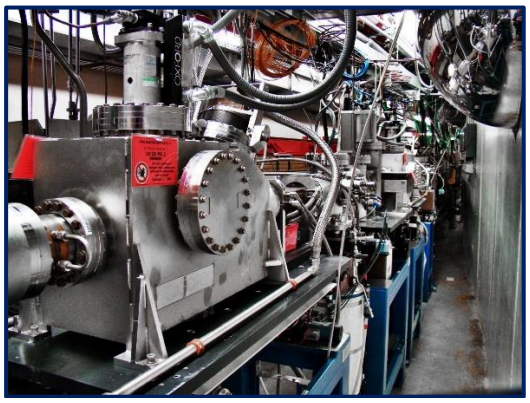
K uvedenému přehledu jednotlivých oblastí řízení strojírenské firmy doplníme následující ***pracovní závěry***:

- Dílčí vymezení obsahu jednotlivých oblastí řízení je náplní jiných dokumentů na portálu MBI-AF, a proto by nemělo smysl je na tomto místě opakovat a využíváme odkazy uvedené již na začátku kapitoly. K tomu:
  - Dokument [Strojírenská firma] obsahuje vymezení především specifických oblastí pro výrobu.
  - Dokument [Komponenty a souvislosti]obsahuje specifikaci všech ostatních oblastí majících více méně standardní charakter.
- Podstatně detailnější specifikace obsahu všech oblastí řízení (standardních i specifických) je k dispozici, v případě zájmu, v pracovním dokumentu na portálu MBI-AF [Strojírenská firma]. Každá oblast, a tedy i kapitola v tomto dokumentu má následující strukturu:

- Přehled a obsah úloh řízení.
- Oblast řízení v kontextu řízení firmy.
- Přehled KPI pro danou oblast řízení.
- Přehled dat a dokumentů pro danou oblast řízení.
- Role a jejich účast, resp. podíl na dané oblasti řízení firmy.
- Přehled IT aplikací a nástrojů, zejména transakčních.
- Přehled podstatných faktorů ovlivňujících řízení a řešení strojírenské firmy.
- Scénáře, vymezení analytických otázek pro řešení projektů v dané oblasti řízení.
- Závěry, doporučení k řešení projektů v dané oblasti řízení.

- Pro ***výběr a implementaci aplikací*** ve strojírenské firmě je pak pro analytika ***podstatné:***
  - pochopit problémy a potřeby firmy podle jejich oblastí řízení a současně i souvislostí mezi nimi,
  - vyhodnotit hlavní aktuální personální a technické zdroje v oblastech řízení využitelné při řešení aplikací,
  - zhodnotit ekonomické možnosti řešení.

3. Přístupy k řízení strojírenské firmy



[3.1] Řízení výrobního provozu ***(Představuje u strojírenských firem klíčovou oblast řízení a současně obvykle nejsložitější. Řada přístupů se pak sjednotila v hlavní koncept řízení výrobních provozů, MES, Manufacturing Execution Systém, viz Oddíl C.)***
[3.2] Řízení výroby podle cílů ***(Řízení podle cílů („Target Management“) se často realizuje v kombinaci s dalšími manažerskými přístupy a zahrnuje několik oblastí řešení, jako definování cílů, nastavení metrik pro cíle a další.)***
[3.3] Řízení shody ***(Řízení shody („Compliance Management“) obsahuje průběžné sledování a dodržování veškeré relevantní legislativy i nastavených interních a externí pravidel řízení uvnitř strojírenské firmy i mimo ni.)***

Účelem této kapitoly je vymezit hlavní ***charakteristiky způsobů a přístupů k řízení*** strojírenských firem, které se následně promítají do jednotlivých typů aplikací, které jsou náplní oddílu B.

3.1 Řízení výrobního provozu

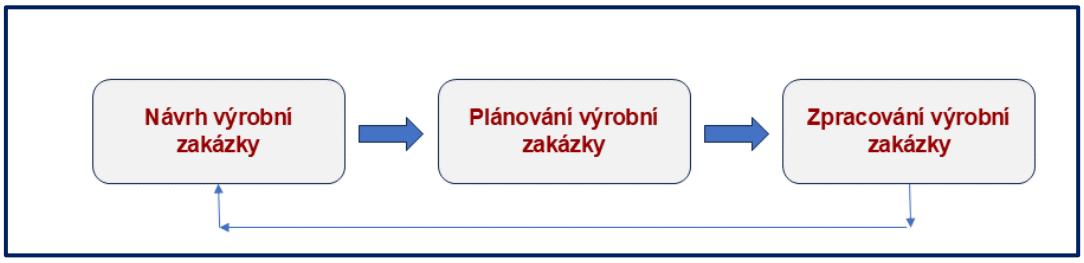
Řízení výrobních provozů představuje u strojírenských firem ***klíčovou oblast řízení*** a současně obvykle nejsložitější. K tomu se vázalo a váže mnoho přístupů, které se postupně sjednotily v základní koncept řízení a následně i nejvýznamnější typ aplikace pro řízení výrobních provozů ***MES (Manufacturing Execution System)***, kterému je věnován zvláštní oddíl C. Koncept MES musí pokrýt výrobní proces nebo ***procesy v celé komplexnosti***, a proto musí podporovat tyto ***hlavní části*** (Meyer, H., Fuchs, F., Thiel, K., 2009):

- kompletní ***technickou specifikaci produktu***, výrobku („*Product Definition Management*“), řízení výrobku představuje centrální komponentu celého konceptu,
- ***řízení veškerých zdrojů*** nezbytných pro vývoj a realizaci produktu („*Resource Management*“),
- ***plánování výrobních zakázek*** a nastavování jejich priorit,
- ***monitorování výroby a analýzy*** jejího výkonu,
- kompletní ***dokumentace výroby***, zajištění informací o průběhu výrobních procesů.

Pokud jde o řízení návrhu a vývoje produktu až do jeho realizace a s ním spojených služeb se ustálil pro to termín a příslušná ***technologie a typ aplikace PLM*** („*Product Lifecycle Management*“). Této části řízení výroby se pak věnuje celá kapitola 4.

Uvedené a všechny další funkce, které systémy MES musí pokrývat se dělí ***do 3 základních procesů*** (Obrázek 3-1):

- Návrh výrobní zakázky.
- Plánování výrobní zakázky.
- Zpracování výrobní zakázky.



Obrázek 3-1: Základní procesy v rámci konceptu MES (Zdroj: Meyer, H., Fuchs, F., Thiel, K., 2009).

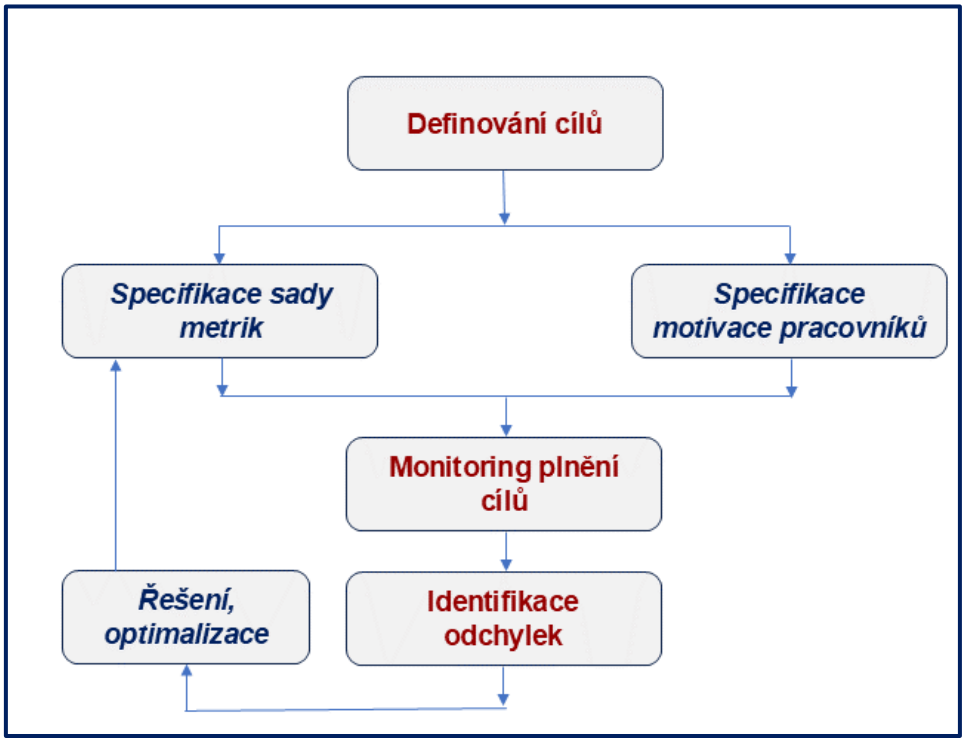
Detailněji se k uvedeným dílčím procesům vrátíme ***v kapitole 13***.

3.2 Řízení výroby podle cílů

Řízení podle cílů („*Target Management*“) se často realizuje ***v kombinaci*** s dalšími manažerskými přístupy, do kterých se specifikované cíle a jejich plnění promítají. Jedním z nich je tzv. CIP („*Continual Improvement Processes*“), kde zejména výsledky analýz plnění cílů jsou podkladem pro takovou racionalizaci výrobních procesů.

Řízení podle cílů zahrnuje tyto ***hlavní oblasti řešení*** (Obrázek 3-2):

- ***definování cílů*** firmy a specificky cílů pro výrobu a jejich komunikace, posouzení a odsouhlasení na nejvyšší úrovni vedení firmy a vedení výrobních divizí,
- specifikace ***metrik pro vyjádření cílů*** (např. zvýšení objemu produkce, snížení výrobních nákladů, snížení počtu vad a zmetků apod.),
- nastavení a zajištění ***motivace pracovníků*** na plnění definovaných cílů, nastavení motivačních způsobů pro jednotlivé pracovníky,
- ***monitoring plnění*** cílů v průběhu času i podle jednotlivých útvarů nebo pracovišť,
- ***identifikace odchylek*** od stanovených cílů a analýzy jejich příčin,
- ***celkové vyhodnocení*** stanovených cílů a jejich plnění a vytvoření podkladů pro optimalizaci řízení výroby.



Obrázek 3-2: Řízení podle cílů

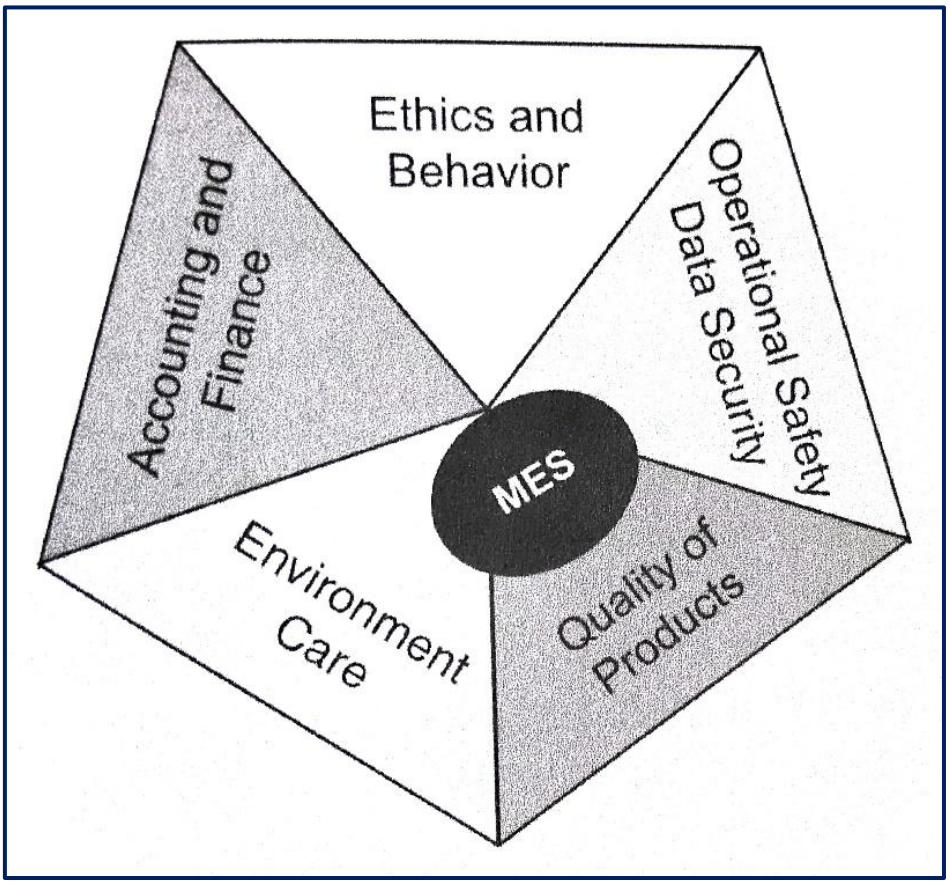
Řízení podle cílů, obdobně jako další součásti řízení výroby se ***kombinují a prolínají i s dalšími přístupy,*** jako např. zmíněné CIP. V širším kontextu lze konstatovat, že řízení podle cílů tvoří i součást dnes často využívaného konceptu řízení CPM („*Corporate Performance Management*“).

3.3 Řízení shody (Compliance Management)

Řízení shody („*Compliance Management*“) znamená ***sledování a dodržování veškeré relevantní legislativy i nastavených interních a externí pravidel*** uvnitř strojírenské firmy i mimo ni. Autoři v (Meyer, H., Fuchs, F., Thiel, K., 2009) definovali několik zásadních pravidel v řízení shody (Obrázek 3-3), a to:

- ***etická pravidla*** a pravidla v řízení, např. ve vztahu k zákazníkům, dodavatelům, kooperujícím partnerům apod.,
- ***finanční a účetní pravidla***, např. Basel II nebo Sarbanes-Oxley Act v USA,

- pravidla pro ***zajištění a dodržování požadované kvality*** produkce, podle celé sady standardů a norem, např. ISO 9001:2000 a dalších,
- pravidla pro ***zajištění ochrany životního prostředí***,
- pravidla pro ***zajištění bezpečnosti*** výroby a bezpečnosti produktů.



Obrázek 3-3: Compliance Management jako součást MES (Zdroj: Meyer, H., Fuchs, F., Thiel, K., 2009).

3.4 Závěry

Z kapitoly věnované vybraným přístupům k řízení strojírenské firmy vyplývají následující ***pracovní závěry***:

- ***Zásadní oblastí*** pro řízení strojírenských firem je obvykle ***řízení výrobních provozů*** a těm je v projektech IT nutné věnovat primární pozornost.
- Je nutné také počítat s tím, že právě moduly řízení provozů jsou ***nejsložitější a nejpracnější.***

- Realizaci přístupů k řízení výroby představuje koncept a následně i typ IT aplikací ***MES***.
- Přístupů k řízení výroby je ***celá široká škála***, pro naše účely jsme vybrali ***řízení podle cílů*** („*Target Management*“) a ***řízení shody*** („*Compliance Management“*).
- Je dobré počítat s tím, že tyto mnohé a další ***přístupy k řízení se vzájemně prolínají***, kombinují, doplňují a je proto účelné, aby ***analýza v IT projektech tyto souvislosti respektovala*** a uplatnila ve výsledných řešeních.

4. PLM, Product Lifecycle Management (Řízení životního cyklu výrobku)



[4.1] PLM, základní principy ***(„Product Lifecycle Management“ je proces řízení celého životního cyklu výrobku.)***
[4.2] Řešení produktového modelu ***(Integrovaný model produktu obsahuje veškeré informace o výrobku přes všechny fáze jeho životního cyklu.)***
[4.3] Řešení modelu výrobního procesu ***(Představuje detailní charakteristiky procesů, které se k produktu váží.)***
[4.4] Implementace PLM ***(Implementace PLM musí respektovat firemní strategii s několika podstatnými faktory.)***



Kapitola se ***věnuje jednomu ze zásadních konceptů*** uplatňovaných ve strojírenských firmách, „*Product Lifecycle Management*“. S ohledem na jeho význam je mu věnována speciální kapitola.

4.1 PLM, základní principy

Řízení životního cyklu výrobku (*Product Lifecycle Management, PLM*), představuje ***proces řízení celého životního cyklu výrobku*** od prvního nápadu přes návrh, konstrukci a výrobu až po servis a likvidaci výrobku a má rozhodující podíl při ***inovaci, vývoji a konstruování*** výrobků.

K řízení životního cyklu výrobku, PLM se váží další ***podstatné charakteristiky*** (Meyer, H., Fuchs, F., Thiel, K., 2009, Okuyelu, O., M., 2024):

- Zatímco v předchozích fázích vývoje byla ***podpora konstrukce a návrhu výrobků pomocí systémů CAD*** dvou dimenzionální (2D), významná změna přišla se CAD systémy pracujícími s 3D zobrazením výrobků. 3D modely, kromě vlastního zobrazení, poskytují i podstatně více doplňujících informací a rovněž možnosti simulace.
- Základem pro rozvoj PLM systémů byl vznik tzv. ***PDM (Product Data management Systems)*** umožňujících efektivní práci a rovněž archivaci 3D modelů vznikajících využitím nových CAD nástrojů.
- PLM je koncept vytvářející ***základ informací*** o výrobku, od prvotního nápadu po vývoj. Jde o ***IT aplikaci***, která řízení životního cyklu výrobku komplexně zajišťuje.
- Sbírá všechny ***požadavky na výrobky*** zejména od zákazníků a regulatorních orgánů.
- Představuje ***návrh výrobků i správu veškerých podkladů*** pro jejich výrobu a údržbu a slouží také jako centrální úložiště pro různé další informace, např. obchodní poznámky, katalogy, názory zákazníků, marketingové plány, plány projektů. Koordinuje ***vývoj*** nových a ***inovacích*** stávajících výrobků.
- ***Vstupní rozbory a návrhy*** se realizují ve vývojových oddělení. Po jejich schválení přechází práce do ***konstrukce***, a všechny výsledky se uchovávají a spravují v databázi PLM.
- Následuje ***výběr dodavatelů a objednávky*** materiálů, přípravků a nářadí. Realizuje se prototyp výrobku a jeho ověření a otestování.
- Po ***zahájení výroby*** se řízení předává zejména na úroveň ERP, PLM se uplatňuje znovu při ***konstrukčních úpravách***.
- Po ***ukončení výroby*** se musí dále zajistit výroba náhradních dílů a potřebný servis. PLM se v této situaci využívá hlavně jako ***dokumentace výrobků***.

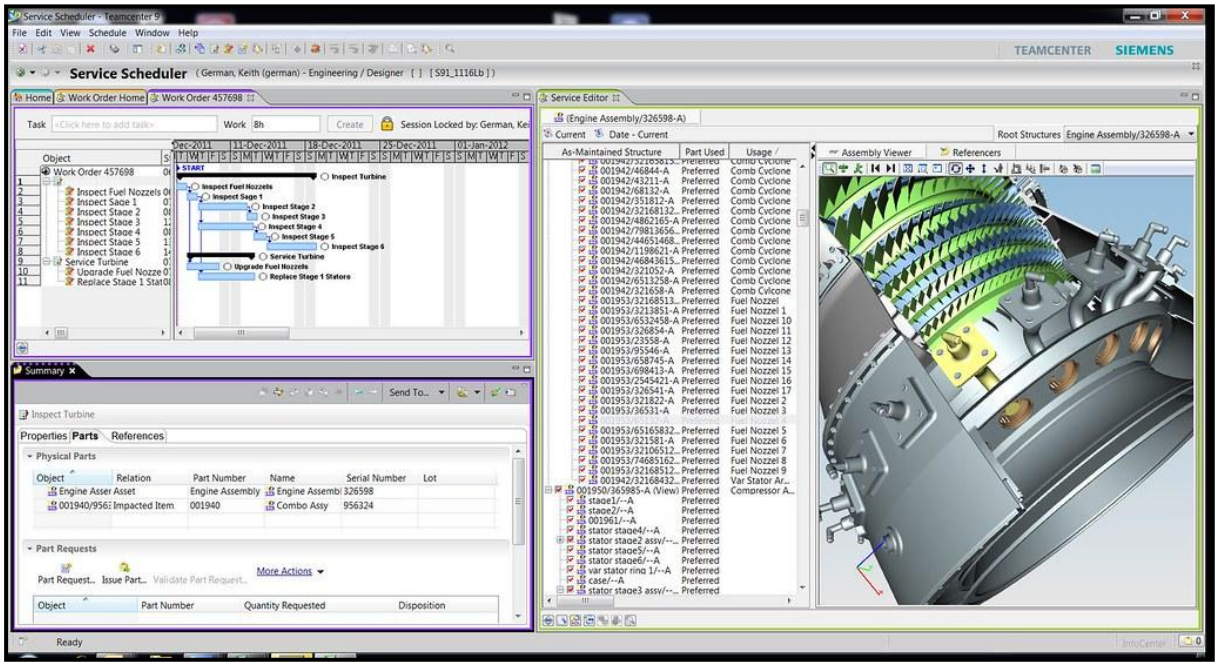
4.2 Řešení produktového modelu

Podstatný aspekt uplatnění PLM je ***integrovaný model produktu***. Ten obsahuje veškeré ***informace o výrobku přes všechny fáze*** jeho životního cyklu. Model je tak místo, které musí poskytovat všechny relevantní informace o výrobku, a to jak technické, tak obchodní nebo ekonomické.

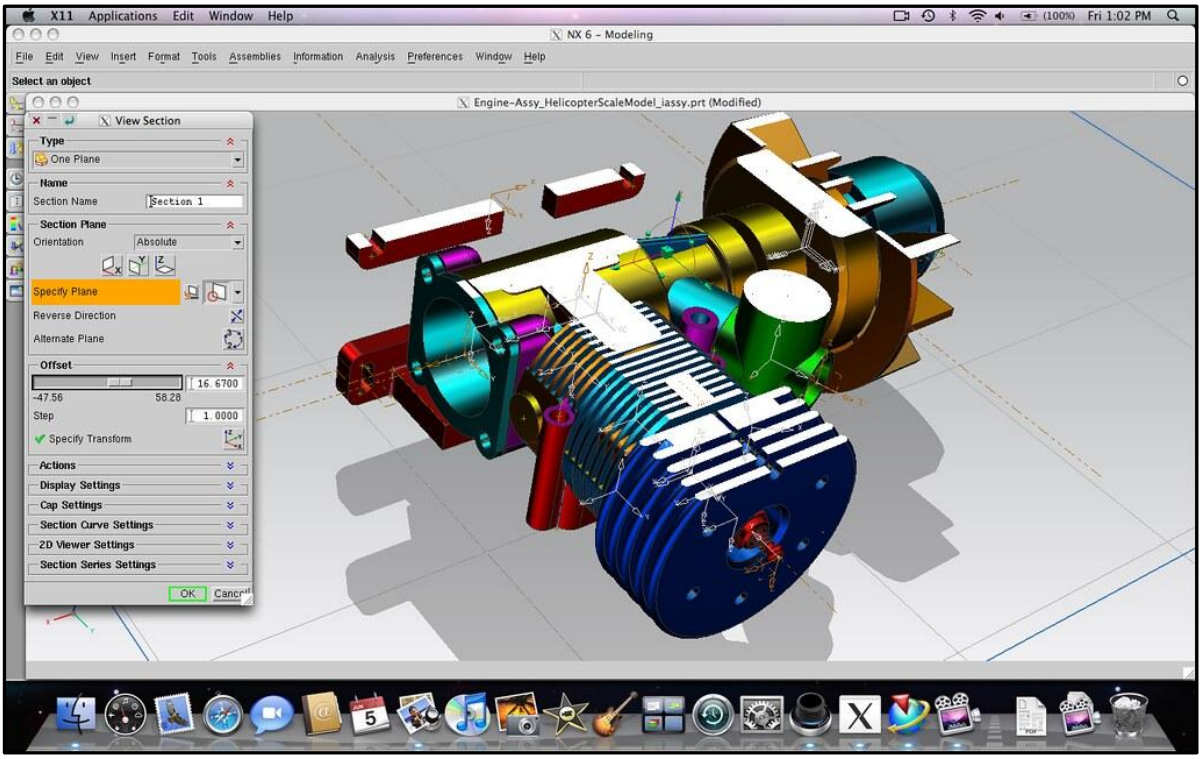
Model musí pokrývat i ***různé technologické varianty*** uplatňované u výrobku. Model musí také respektovat formální náležitosti a standardy dokumentace produktu, např. ***STEP*** („*Standard for the Exchange of Product Data,* ISO 10303“).

Základem modelu je ***hierarchická struktura produktu***, to je jeho rozdělení na jednotlivé komponenty a části. S prvky struktury se pak váží jednotlivé dílčí charakteristiky pro celkovou dokumentaci produktu a jeho variant.

Příklad užití PLM dokumentují Obrázek 4-1 a Obrázek 4-2:



Obrázek 4-1: Příklad užití PLM při návrhu výrobku (Zdroj: Microsoft)



Obrázek 4-2: Příklad užití PLM (Zdroj: Microsoft)

4.3 Řešení modelu výrobního procesu

PLM zahrnuje i ***detailní charakteristiky procesů***, které se k produktu váží včetně dodávky produktu, jeho modifikací, servisu atd. Procesy musí splňovat ***standardy dokumentace procesů***, jednotlivé

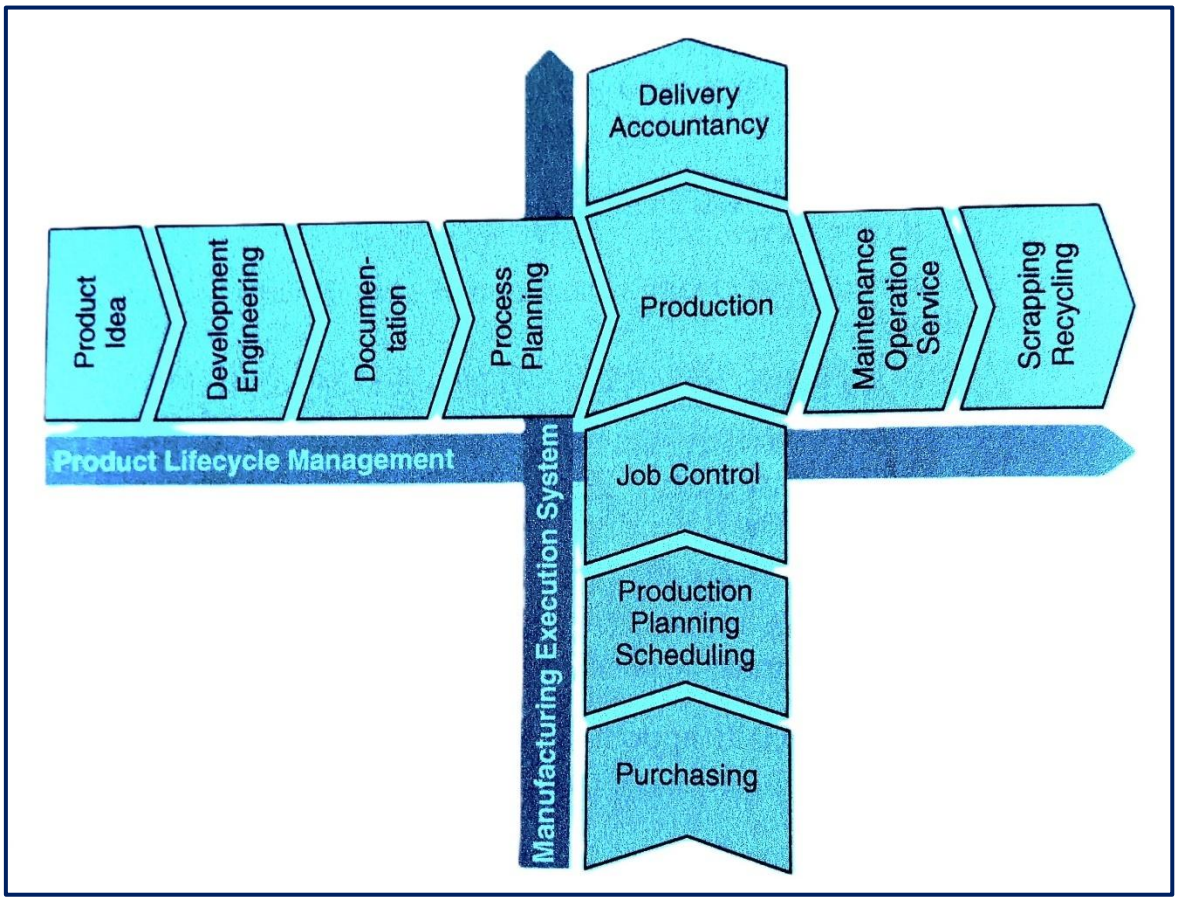
aktivity a role v procesu. Definování procesů a jejich realizace jsou obvykle i předpokladem pro dosahování potřebné kvality výroby a výrobků.

4.4 Implementace PLM

Implementace PLM znamená strategii, která ve firmě musí respektovat ***následující faktory***:

- Do projektu by měla být ***zapojena většina oddělení*** firmy a musí být řešeny jejich rozdílné požadavky na vývoj výrobků.
- ***Projektový tým*** musí být sestaven z pracovníků různých divizí.
- Musí být zapojeni i ***externí spolupracovníci*** a experti.
- Na projekt musí být ***alokovány příslušné finanční zdroje a pracovní kapacity***.

PLM řešení se úzce vztahuje i na řešení provozních systémů, zejména MES („*Manufacturing Execution System"*). Postupy v obou systémech se prolínají, jak dokumentuje podle literatury Obrázek 4-3:



Obrázek 4-3: Základní koncept PLM ve vztahu k systému MES (Zdroj: Arnold a další, 20055).

4.5 Závěry



Z kapitoly věnované konceptu PLM vyplývají následující ***pracovní závěry***:

- Koncept PLM a s ním spojené aplikace dnes představují ***klíčové místo pro návrh a vývoj*** výrobků.
- Významným předpokladem pro vznik PLM byl ***rozvoj 3D modelů*** na bázi CAD nástrojů.
- PLM představuje ***integrovaný zdroj dat*** o výrobku a procesech, které jsou s ním spojeny.
- ***Implementace PLM*** musí respektovat všechna pravidla podstatná pro projekty tohoto charakteru.

B. Aplikace a technologie v řízení strojírenské firmy



[5] Aplikace, jejich charakteristiky a vztahy

(Kapitola představuje základní vstup na bázi možné obecné aplikační architektury i s vědomím, že konkrétní aplikační architektury ve firmách se mohou výrazně měnit)

[6] Aplikace v řízení celé firmy: ERP, MES, EAM

(Aplikačním základem strojírenské firmy jsou obvykle systémy ERP a MES, případně EAM. Zatímco funkcionalita ERP pokrývá primárně ekonomické, obchodní a personální aspekty řízení, pak MES je orientován především na řízení provozů. MES zde zařazujeme pouze pro zachování celkového kontextu aplikačního portfolia, ale vzhledem k jeho specifickému významu je mu věnován celý zvláštní oddíl C. Aplikace EAM jsou pak orientována na správu majetku firmy.)

[7] Logistika

(V rámci logistiky jsou zařazeny typy aplikací, které funkce a aktivity logistických řetězců podporují jako je WMS, SCM, APS.)

[8] Řízení vztahů k partnerům

(Řízení vztahů k partnerům pokrývá oba základní externí vztahy, tj. k zákazníkům, CRM a dodavatelům, SRM.)

[9] eBusiness

(Kapitola eBusinessu uvádí aplikace nebo nástroje, jejichž užití je ve firmách velmi různé, ale přesto je dobré s nimi počítat).

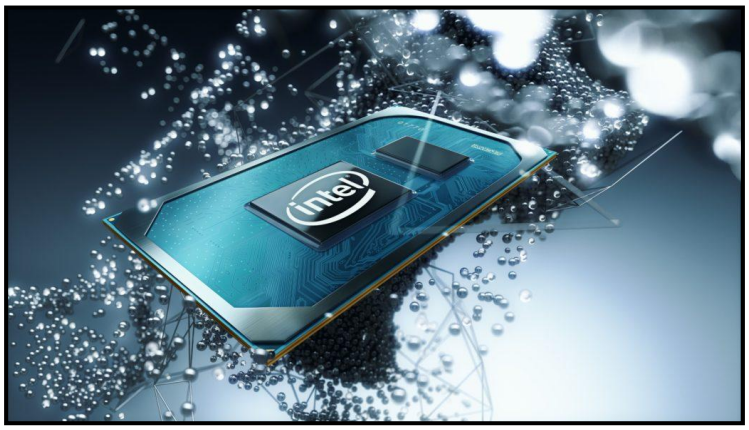
[10] Řízení podnikového obsahu

(Řízení podnikového obsahu představují celou škálu aplikací, jako správa dokumentů, řízení pracovních toků a dalších, které v prostředí strojírenských firem mají své místo a specifický obsah.)

[11] Podniková analytika

(Aplikacím a řešením podnikové analytiky ve firmách je věnován dokument [Podniková analytika]. Pro celkový kontext je zde proto uveden pouze stručný přehled.

5. Aplikace, jejich charakteristiky a vztahy

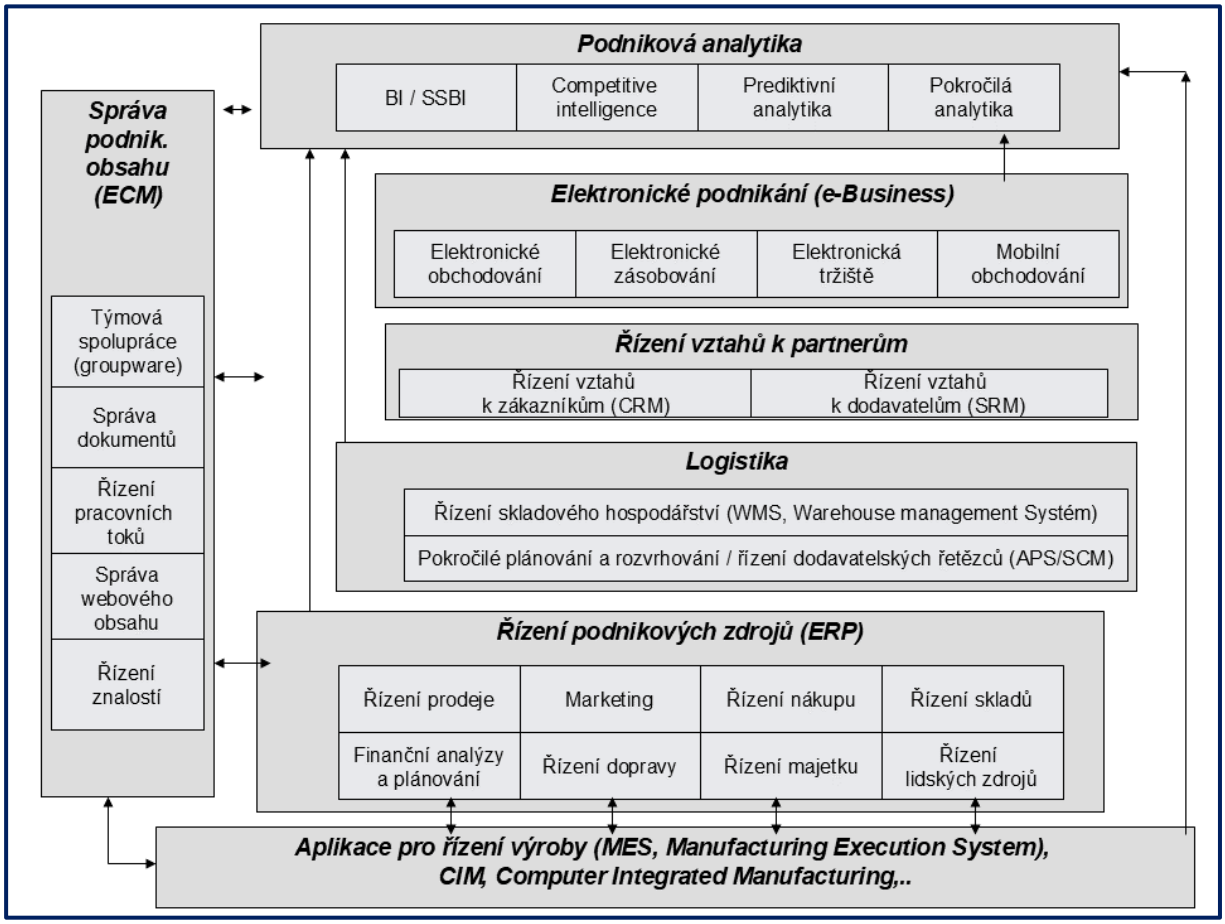


Základní ***charakteristiky z pohledu řízení celé firmy, podstatné efekty a problémy*** jednotlivých ***typů aplikací*** uplatňovaných ve strojírenských firmách již byly rovněž obsahem dokumentu [Strojírenská firma].

Na tomto místě se k jednotlivým typům aplikacím vracíme v rozdělení na skupiny, jak ukazuje předchozí schéma, s uvedením přístupů k jejich řešení a provozu.

Aplikací IT v řízení strojírenské firmy se zde rozumí řešení řídících, finančních, obchodních, výrobních a dalších procesů a funkcí firmy pomocí ***prostředků*** informačních a komunikačních technologií, tj. aplikačního a základního software, technických a komunikačních prostředků a s nimi spojených ***služeb*** poskytovaných jejich uživatelům.

Pro informační systémy strojírenských firem, a nejen jich, je příznačná jejich ***vysoká heterogenita*** zahrnující nejrůznější typy aplikací (ERP, MES, CRM a řadu dalších) a s tím spojené stále vyšší nároky na jejich řízení. Základní přehled a vazby typů aplikací ve strojírenské firmě dokumentuje její zobecněná aplikační architektura (Obrázek 5-1):



Obrázek 5-1: Aplikační architektura strojírenské firmy

Podstatné charakteristiky aplikací pro řešení řízení rozvoje informatiky strojírenské firmy jsou v dalších kapitolách a podkapitolách vyjádřeny ***v následující formě***:

	Podstatné charakteristiky aplikace budou představovat: ▪ funkcionalita, nejpodstatnější funkce odlišující aplikaci od ostatních, ▪ obvyklá technologická realizace, hlavní technologické nástroje a produkty, ▪ případné standardy uplatňované v aplikaci.
	Vazby na ostatní aplikace: ▪ aplikace, případně nástroje nebo technologie, na které se daná aplikace váže, ▪ obvyklý způsob realizace vazeb.
	Poznámky k řešení, implementaci: ▪ poznámky, problémy a doporučení k analytické přípravě aplikace, ▪ poznámky k implementaci aplikace, ▪ faktory ovlivňující řešení a implementaci aplikace.



Poznámky k provozu a užití:

- příprava řízení provozu aplikace, možné problémy,
- faktory ovlivňující provoz a užití aplikace,
- možnosti a případná omezení ve využití aplikace v praxi.

6. Aplikace řízení celé firmy: ERP, MES, EAM

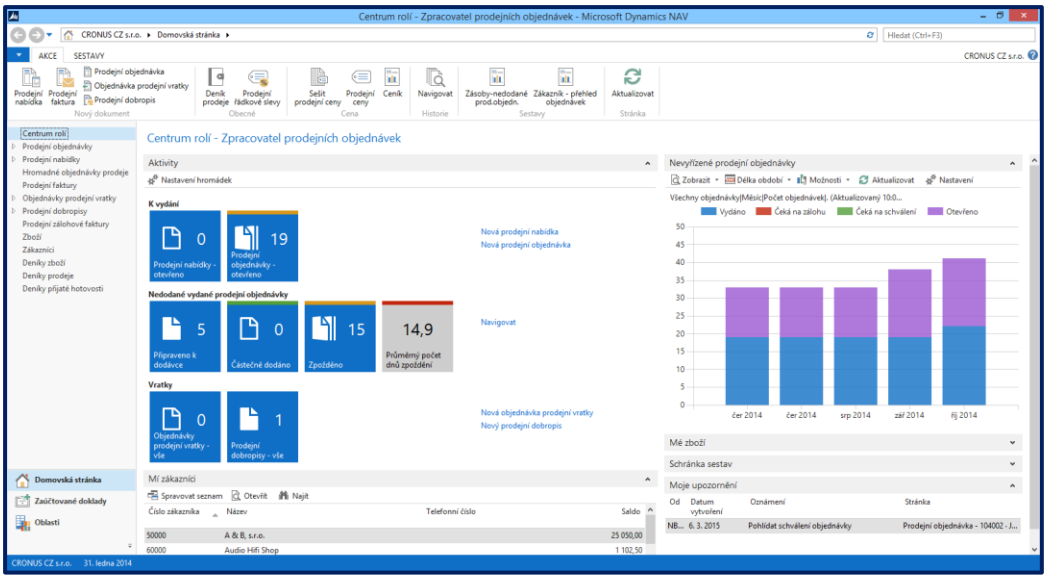


[6.1] ERP, Enterprise Resource Planning ***(„Plánování podnikových zdrojů“ je celopodnikový informační systém, pokrývá všechny nebo většinu oblastí řízení strojírenské firmy.)***
[6.2] MES, Manufacturing Execution System ***(„Systém pro řízení výroby“ se vztahuje primárně k řízení výrobních provozů. Vzhledem k jeho specifickému významu je mu věnován speciální oddíl C.)***
[6.3] EAM, Enterprise Asset Management ***(„Řízení majetku podniku“, resp. správa podnikových aktiv zahrnuje řízení údržby fyzických aktiv organizace a komplexní správu majetku.)***

6.1 ERP, Enterprise Resource Planning

Podstatné charakteristiky ERP:

- ERP má ***celopodnikový charakter***, pokrývá většinu funkcí řízení firmy, zejména oblastí finančního řízení, řízení obchodu a logistiky, řízení lidských zdrojů, majetku, dopravy (Obrázek 6-1).



Obrázek 6-1: ERP: příklad funkcionality pro řízení prodeje

- Naprostá většina řešení ERP v podnicích má charakter ***typových softwarových produktů*** poskytovaných externími dodavateli.
- Pouze některé produkty ERP zahrnují ***i funkce specifické pro řízení výroby***, např. technickou přípravu výroby, operativní řízení výroby.
- ERP má ***převážně transakční charakter***, na základě vstupů vytváří, resp. aktualizuje datové zdroje včetně potřebné racionalizace vstupních operací, nezbytných kontrol vstupních dat apod.
- ERP ***vytváří velkou část dat*** pro vlastní funkcionalitu, do značné míry i pro ostatní aplikace, což s sebou nese vysoké nároky na kvalitu dat,
- ERP vytváří a ukládá data ***na vysoké úrovni detailu, granularity***.

Vazby na ostatní aplikace:

- Vzhledem k tomu, že ERP představuje jádro informačního systému, má obvykle vazby ***na většinu ostatních aplikací***.
- Specifické a obvykle nejsilnější vazby jsou ***na systém MES*** orientovaný přímo na řízení výroby, kterému je věnován speciální oddíl C.
- ERP realizuje i důležité ***vazby směrem k aplikacím a technologiím eBusinessu***, přičemž zejména ***technologie eProcurementu*** jsou často integrální součástí aplikačních balíků ERP. Z pohledu fungování strojírenských firem je právě tato vazba ***nejvýznamnější***.

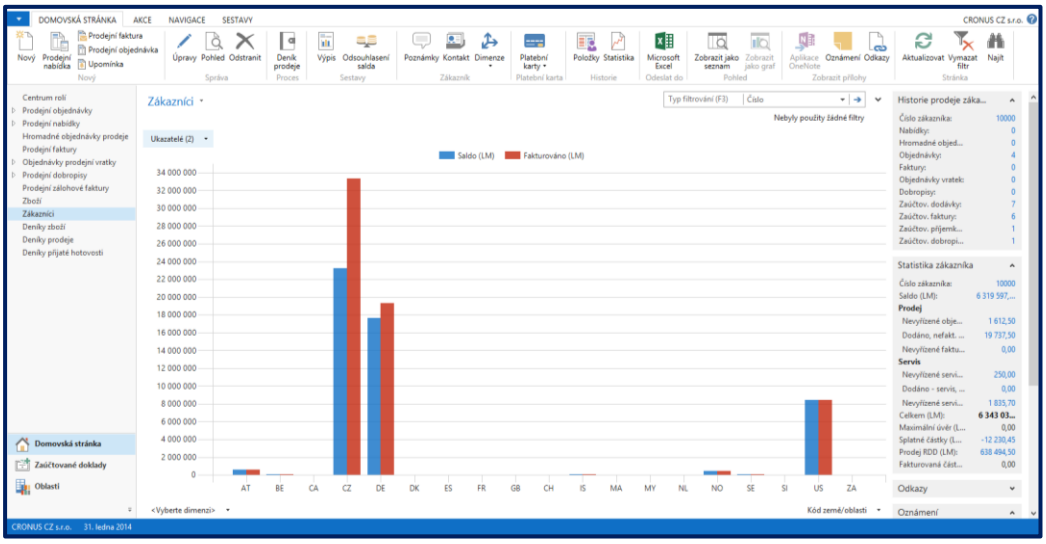
	▪ Významné vazby u strojírenských firem realizují ERP řešení ke speciálním softwarovým nástrojům, např. k ***CAD (Computer Aided Design)*** poskytujících ERP vstupy z konstrukce výrobků např. pro úlohy plánování a zajištění materiálem. ▪ Z pohledu podnikové analytiky je zřejmé, že ***aplikace ERP jsou hlavním zdrojem dat pro jednotlivé úrovně podnikové analytiky***, zejména deskriptivní i prediktivní analytiku. To vytváří i velmi silnou potřebu na zajištění kvality dat a systém vstupních kontrol dat, kterým by měl ERP systém disponovat.
	***Poznámky k řešení, implementaci:*** ▪ Základním předpokladem úspěšné implementace ERP je kvalitní pochopení a ***analýza byznysu*** dané strojírenské firmy, jejích problémů a nároků na řešení. ▪ Vzhledem k tomu, že jde obvykle o typové produkty je rovněž klíčem k úspěchu ***kvalifikovaný výběr produktu a jeho dodavatele***, tedy produktu odpovídajícího velikosti a složitosti strojírenské firmy, i jejím personálním i finančním možnostem. ▪ Podstatnou součástí výběru je i rozhodnutí, zda bude řešení orientováno ***na cloudové služby*** nebo standardní řešení (on premise). ▪ Jednou z cest řešení je ***hybridní ERP,*** které kombinuje ***on premise a SaaS model***. Toto řešení se označuje i jako ***dvouvrstvé, resp. two-tier ERP***. ▪ Typové produkty ERP znamenají vyšší či nižší ***nároky na customizaci*** dané jak požadavky firmy, tak i rozsahem a složitostí daného ERP produktu. ▪ Na implementaci se podílejí vedle analytiků i většinou širší spektrum uživatelů, předpokladem racionální kooperace je ***nezbytná příprava uživatelů*** v oblasti analytických metod, metod řízení uplatněných v produktu, zejména řízení strojírenské výroby a v souvislosti s tím i ekonomiky a obchodu, a následně v oblasti odpovídající funkcionality produktu. ▪ ERP produkty zahrnují vedle standardních funkcí i řadu ***speciálních technologií*** (workflow, integrovaná analytika, mobilní řešení a další) a je tedy nezbytné tyto technologie a nástroje posoudit a rozhodnout o jejich využití vzhledem k potřebám firmy. ▪ ERP poskytuje vysokou úroveň ***interní integrace řízení*** na základě provázanosti vlastních modulů i na základě zmíněných vazeb k ostatním aplikacím. Součástí analýzy a implementace je přesné vymezení těchto vazeb a následně jejich technologická realizace. ▪ S ohledem na rozsah a vysoký počet uživatelů (někdy stovky až tisíce) jsou vysoké ***nároky na specifikaci rolí*** a přístupových práv k funkcím a datům v ERP. ▪ Nové výrobní technologie (založené např. na IIoT) vytvářejí ***obrovské objemy dat*** ovlivňující nejen samotné výrobní funkce, ale vstupující zejména do obchodní a logistické funkcionality, a to musí být rovněž součástí analýzy a návrhu celého systému. ▪ Koncepty řízení strojírenských firem jako Industry 4.0 nebo Industry 5.0 jsou charakteristické velmi silným ***provázáním firmy na své zákazníky a partnery***. V rámci provozu ERP je nezbytné pro tyto externí partnery nastavit a vytvořit příslušnou komunikační a kooperační platformu. ▪ Výběr produktu i jeho implementace je ***ovlivněna klíčovými faktory***, které analytik musí respektovat, zejména:

- velikost firmy, složitost jejího řízení, legislativní vlivy,
- uplatňované přístupy k řízení (kapitola 3), koncepty, metody a technologie řízení výroby, uplatňování konceptu „Product Lifecycle Management“ (kapitola 4),
- organizace, dislokace, kultura firmy,
- struktura a rozsah lidských zdrojů.

- Podle (ERP Focus, 2023) lze vymezit ***10 základních chyb při implementacích*** systémů ERP. Uvádíme jejich ***upravený*** stručný přehled:
  - ***Chybně identifikované problémy*** firmy a ***chybně vymezené požadavky*** na ERP implementaci. Jednotlivé problémy v řízení firmy musí být jasně specifikované a na jejich základě se definují požadavky a zadání řešení ERP. Je nezbytné identifikovat a specifikovat nejen aktuální problémy, ale i ty, které ***lze očekávat v budoucnosti***.
  - ***Slabá nebo žádná podpora vedení firmy*** pro implementaci ERP. Je lepší řešení ERP posunout až na dobu, kdy se přístup managementu vyjasní a bude na projekt alokovat potřebné zdroje.
  - ***Nedostatečné personální zdroje v projektovém týmu***, a to nejen nedostatečný počet pracovníků, ale případně i jejich nedostatečná struktura a jejich vybavení znalostmi a zkušenostmi z byznysu firmy i ERP produktu.
  - ***Nedostatečné kompetence a zodpovědnost při přijímání klíčových rozhodnutí*** v rámci projektu. Rozhodnutí nejsou přijímána v průběhu projektu včas a na úrovni celého projektového týmu.
  - ***Nedostatek pozornosti a investic do řízení změn*** v rámci projektu. Změny a přijímání změn musí být komunikovány a objasňovány na úrovni celého týmu i uživatelské sféry.
  - ***Nedostatečná příprava lidí*** pro řešení projektu i jeho užití. Specifický problém je příprava klíčových uživatelů, jako součásti projektového týmu, zejména ve funkcionalitě produktu. Podcenění znamená obvykle časové ztráty a sníženou kvalitu výsledného řešení.
  - ***Nedostatečné financování projektu*** a špatný odhad jeho prvotního rozpočtu. Doporučuje se původní a zodpovědně připravený rozpočet navýšit o 25 % s ohledem na neočekávané nebo náhodné výdaje.
  - ***Nedostatečná kvalita dat,*** resp. nedostatečné nebo ***nekvalitní řízení kvality dat*** včetně zodpovědností za jednotlivé datové zdroje a nastavení kontrol dat a procesů jejich čištění.
  - Příliš ***značné nároky na úpravy,*** resp. customizaci produktu. To je často dáno nekvalitní přípravou uživatelů z pohledu znalostí funkcionality nového produktu a jejich trvání na původní, „zvykové“ funkcionalitě. To pak přináší podstatně ***vyšší náklady na projekt*** a zejména pak podstatně ***větší nároky na realizaci nových verzí produktu*** již v průběhu jeho užití.
  - ***Nedostatečné testování výsledného řešení,*** kde vedle testů funkcionality se musí být věnovat pozornost i zátěžovým testům, testům zajištění bezpečnosti a dalším.

Poznámky k provozu a užití (Oracle NetSuite, 2023)***:***

- Důležitým přínosem ERP ***systémů v oblasti integrity*** je ***vytvoření centrálního pohledu*** na klíčová finanční, operační a obchodní data, která mohou být sdílena napříč organizací téměř v reálném čase.
- ERP poskytuje klíčové operace včetně ***správy účetní knihy, účtování, evidenci účtů, plánování a tvorby rozpočtů***. Jednou z klíčových výhod této funkce je efektivní řízení pohledávek a závazků, což poskytuje organizaci lepší kontrolu nad cash flow.
- ERP poskytuje firmě ***nástroje pro strategické plánování*** a efektivní alokaci finančních prostředků. Přispívá k celkové transparentnosti ve finanční oblasti firmy, umožňuje lépe sledovat a řídit své finanční procesy, generovat přesné finanční reporty a ***usnadňuje strategická rozhodnutí v oblasti financí***.
- ERP přinášejí ***efektivitu do výrobních procesů*** tím, že asistují při plánování produktu, zajišťování surovin, monitorování produkce a předpovídání potřeb zákazníků. Zahrnují rovněž ***moduly pro řízení montáže***, technologické postupy, správu pracovních příkazů, řízení výroby na dílně, plánování distribuce a sledování produktu.
- ERP systémy umožňují ***automatizaci opakujících se obchodních úkolů*** včetně plateb, zpracování objednávek, fakturace, reportingu a dalších. Automatizace snižuje dobu, kterou zaměstnanci věnují manuálnímu zadávání dat, což v konečném důsledku redukuje chyby a umožňuje zaměstnancům soustředit se na úkoly s vyšší přidanou hodnotou.
- Manažeři odpovědní za obchodní činnosti mohou automaticky obdržet ***aktuální zprávy o cash flow a dalších klíčových metrikách***, což jim usnadňuje informovaná rozhodnutí. (Oracle NetSuite, 2023) (Obrázek 6-2).

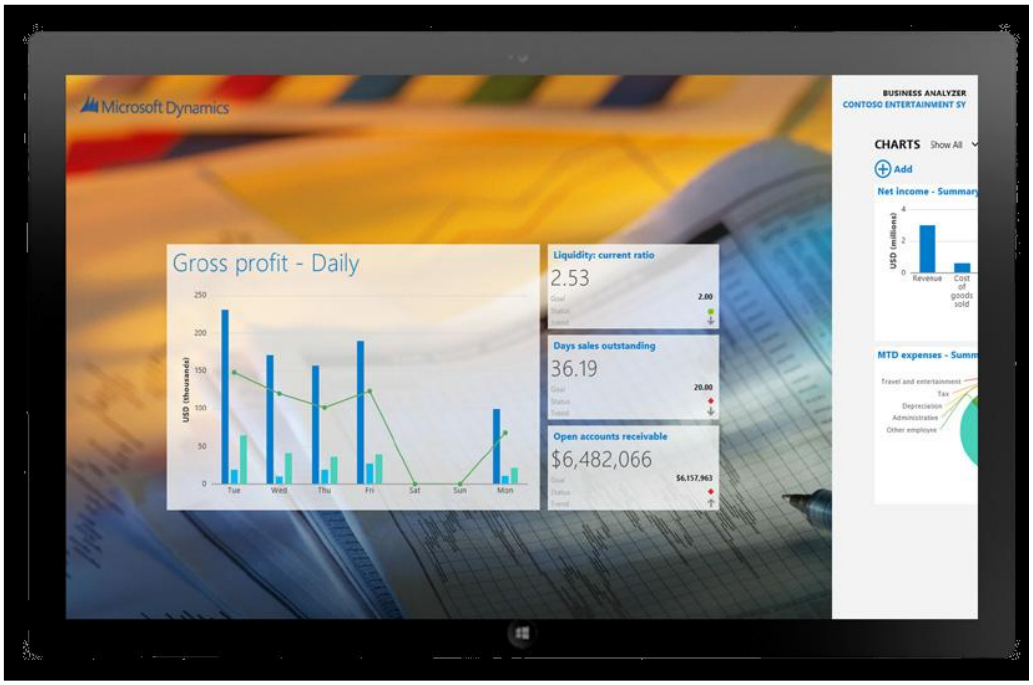


Obrázek 6-2: Klíčové metriky z oblasti řízení obchodu

- ERP systém funguje jako ***komplexní platforma pro správu zaměstnanců***, která se zabývá mzdovými účty, náborem, zařazováním nových zaměstnanců, správou odměn a evidence pracovní doby. ***Komplikované úkoly v oblasti HR***,

jako jsou například odvody daní, jsou automatizovány, což šetří čas a peníze a zároveň snižuje chybovost. (Oracle NetSuite, 2023).

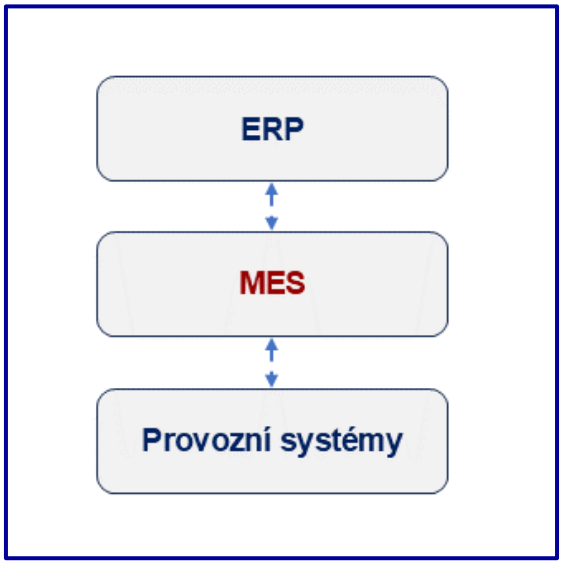
- ERP představuje jádro celého informačního systému firmy, přináší ***podstatně vyšší nároky na jeho provozní zabezpečení***, např. správu databází, zálohování a další,
- Pokud jde o ***faktory ovlivňující provoz a využití*** ERP, tak představují obdobný výčet, jako v předchozím bodě implementace.
- Součástí systémů ERP jsou ***mobilní řešení*** a funkce podporující využití mobilních zařízení (Obrázek 6-3). To poskytuje vysokou flexibilitu a operativnost pracovníkům jak v řízení výroby, tak obchodu.



Obrázek 6-3: ERP, příklad mobilní součásti řešení

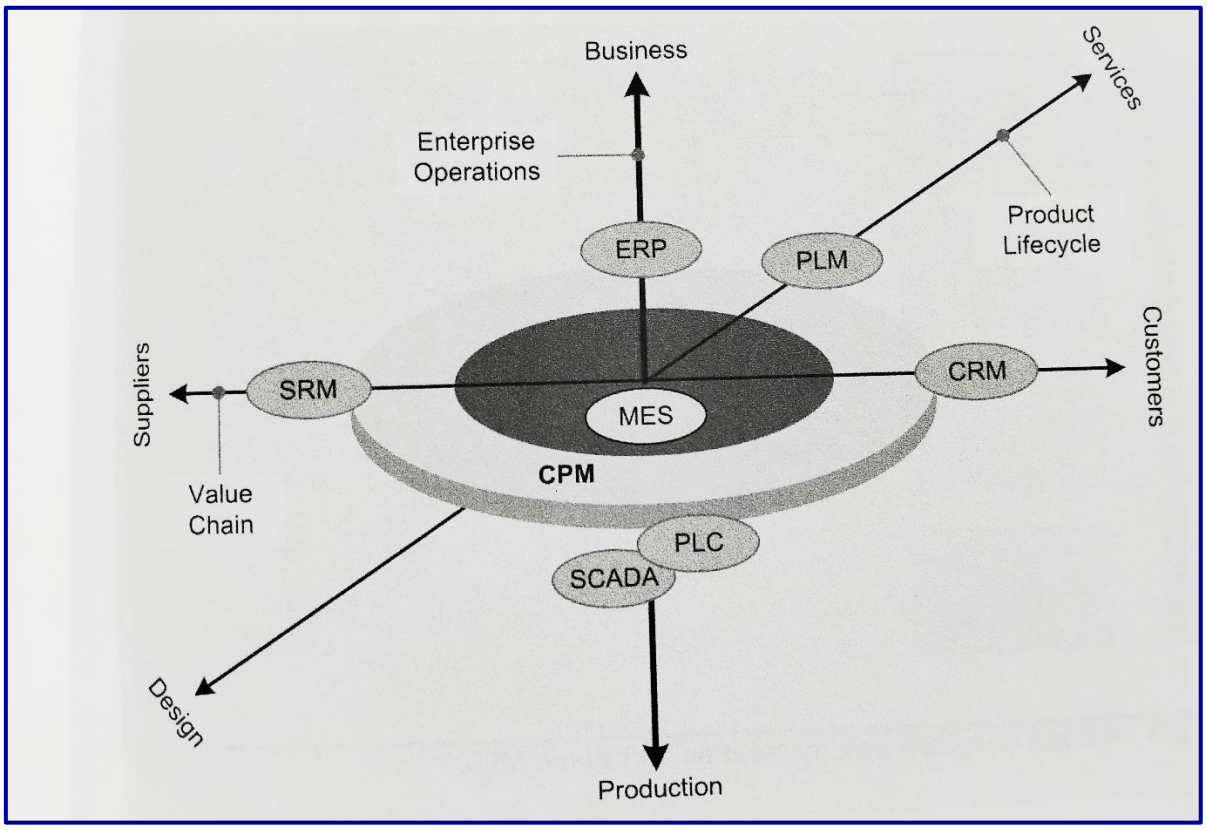
6.2 MES, Manufacturing Execution System

Systémy MES (*Manufacturing Execution System*) patří vedle ERP ***k aplikačnímu základu*** většiny výrobních, strojírenských firem. Místo aplikací MES vzhledem k ERP a vlastnímu provozu firmy ukazuje Obrázek 6-4:



Obrázek 6-4: Základní schéma: ERP – MES – Provoz

Komplexnější pohled na vazby MES na ostatní aplikace a postavení v IT aplikacích firmy dokumentuje Obrázek 6-5.



Obrázek 6-5: Postavení MES v systému aplikací strojírenské firmy (Zdroj: Meyer, H., Fuchs, F., Thiel, K., 2009, ARC Advisory Group, 2003).

Systémy MES zařazujeme do této skupiny aplikací, ale vzhledem k jejich specifickému významu ***je jim věnován speciální oddíl C***.

6.3 Enterprise Asset Management, EAM (Systém správy majetku)

Podstatné charakteristiky EAM (IFS, 2024):

- Enterprise Asset Management neboli správa podnikových aktiv (EAM) zahrnuje ***řízení údržby fyzických aktiv organizace*** po celou dobu životního cyklu každého aktiva.
- EAM (Enterprise Asset Management) poskytuje ***komplexní správu majetku společnosti,*** umožňuje spravovat nákupy, údržbu, inventarizaci a všechny související procesy.
- Uživatelé mají možnost pomocí ***mobilních řešení*** efektivně spravovat majetkové položky, zapisovat a hlásit požadavky na údržbu a opravy a generovat ***údržbové plány a rozvrhy,*** a to s předem definovanou pravidelností EAM poskytuje detailní ***ekonomický přehled nákladů*** a stavu majetku.



Obrázek 6-6: Assett management, příklad (Zdroj: IFS, 2004)

- Součástí řešení je ***tvorba reportů*** pro transparentní přehled o všech údržbových činnostech.

Vazby na ostatní aplikace:

- Nejvýznamnější vazbou je ***vazba na ERP***, pokud tento systém nedisponuje vlastním EAM modulem.
- Obdobně je nezbytné řešit úzké ***vazby na systémy MES***, pokud jde o detailní dokumentace výrobních zařízení, dopravních prostředků a dalších.
- Vazba ***k podnikové analytice*** reprezentuje zdroje dat jak pro deskriptivní analytické úlohy, ale v současné době poskytuje velmi důležitá data zejména pro prediktivní analytiku a speciálně ***pro prediktivní údržbu***.

	▪ EAM realizuje celý systém dokumentů pro jednotlivé druhy majetku a v tomto smyslu je podstatné efektivní uplatnění aplikací a technologií správy dokumentů („*Document Managemt System*“).
	***Poznámky k řešení, implementaci*** (IFS, 2024)***:*** ▪ Při zahájení řešení je nezbytné ***formulovat a odpovědět klíčové otázky***, zejména, jaké jsou hlavní důvody pro implementaci EAM, jaké jsou očekáváné ekonomické i mimoekonomické efekty implementace, na jaký typ a rozsah produktu se orientovat, jak se budou řešit vazby na ostatní aplikace, např. ERP. ▪ Řešení musí zahrnovat ***specifikaci klíčových metrik***, resp. KPI, které se v rámci řízení a správy majetku musí sledovat a analyzovat. ▪ Klíčovou součástí řešení je nastavení a definování pravidel pro realizaci ***proaktivní údržby*** a operativní řešení oprav. ▪ Řešení EAM se velmi úzce váže ***na úlohy prediktivní analytiky*** v oblasti údržby, a to s využitím prediktorů, jako jsou např. vibrace, teploty, opotřebení apod. ▪ Řešení EAM předpokládá ***zajištění potřebně kvality vstupních dat*** (kmenová data vybraných majetkových položek, data o operacích s majetkem a o údržbě a opravách). ▪ Při řešení je nutné brát v úvahu i rozdíly oproti ***počítačem řízené údržbě (Computerized Maintenance Management Systém, CMMS),*** která zahrnuje i funkcionalitu řízení zásob, financí a lidských zdrojů. Je tedy na rozhodnutí, jakou cestu v této oblasti zvolit.
	***Poznámky k provozu a užití*** (IFS, 2024)***:*** ▪ Úlohy EAM jsou velmi významným zdrojem informací pro manažery strojírenské firmy, pokud jde o ***rozhodování v oblasti investic*** a rozvoje majetku a strojového parku. ▪ Kvalitně nastavené ***strategie a plány proaktivní údržby*** na bázi ***sady kritérií***, jako jsou hodnoty monitorování stavu zařízení, jejich věku a opotřebení, pracovní, resp. operační náročnosti přinášejí významné nejen ekonomické efekty, ale i strategické efekty ve formě posilování vztahů k zákazníkům a zákaznické důvěry v plnění dohodnutých termínů výrobních zakázek. ▪ Řešení proaktivní údržby přináší i efekty ***v redukci nadměrné údržby („over-maintenance“***, která přináší zbytečně vysoké náklady bez odpovídajících nebo nezbytných efektů. ▪ EAM je podstatným zdrojem dat pro analytické ***úlohy v oblasti nákladů a pracnosti*** při hodnocení a plánování celého spektra aktivit údržby a dalšího rozvoje majetku. ▪ EAM přináší i významné efekty pro řešení zdravotních, bezpečnostních a environmentálních ***rizik*** (***Health, safety and environmental, HSE***). Systematická a na datech založená péče o zařízení a další majetek tato rizika podstatně zmenšují a stávají se rovněž strategickými efekty EAM.

	▪ EAM zajišťuje ***soulad s normami ISO 5500 a PAS 55,*** které vyžadují sledování a řízení celého životního cyklu majetku, tj. návrh, provoz, údržba, vyřazení z provozu a jeho náhrada. ▪ Jednou z klíčových metrik, kterou užití EAM posiluje je ***provozní efektivnost zařízení (Operational Equipment Effectiveness, OEE),*** což je procentuální vyjádření výrobního času, kdy je zařízení reálně produktivní. ▪ EAM přináší i další strategický efekt tím, že vytváří základ ***řízení životního cyklus majetku (Asset Lifecycle Management, ALM).*** Ten umožňuje firmě zkvalitnit plánování na základě analýzy toho, jak současná zařízení podporují dodávky kvalitních současných i budoucích výrobků a služeb (IFS, 2024)

6.4 Závěry



K ***využití systémů ERP, MES a EAM v oblastech řízení*** strojírenské firmy lze doplnit tyto pracovní závěry:

- Všechny uvedené typy aplikací pokrývají v řízení strojírenské firmy ***naprostou většinu funkcionality*** a je jim proto nezbytné přiřadit nejvyšší priority řešení.
- Zejména systémy ERP jsou i ***hlavním zdrojem dat pro ostatní aplikace*** v systému (podnikovou analytiku, eBusiness a další) a je proto velmi důležité zajistit ***co nejvyšší kvalitu dat***.
- ***Produkty ERP*** se vzhledem ke strojírenským firmám liší ***rozsahem své funkcionality***. Některé produkty funkcemi pro řízení výroby nedisponují a je třeba je kombinovat se specializovanými výrobními a aplikacemi. Některé produkty výrobní funkcionalitu v rámci svého řešení integrují a je otázkou v jakém rozsahu. Vztah ERP a provozních systémů je tak v řešení IT pro strojírenské firmy často klíčová.
- Obdobně musí být řešena otázka ***funkcionality ERP ve vztahu ke správě majetku***. Kde může být na potřebné úrovni integrována v ERP nebo musí být pro tyto účely vybrána a implementována speciální EAM aplikace.

7. Logistika



[7.1] WMS, Warehouse Management System ***(„Systém pro řízení skladů“ je specializovaná aplikace podporující plánování skladů a skladových zásob na základě dostupných aktuálních i historických dat.)***
[7.2] SCM, Supply Chain Management ***(„Řízení dodavatelských řetězců“ je aplikace a modul správy toku zboží a služeb do a ze společnosti včetně každého kroku zapojeného do přeměny surovin a komponentů na finální produkty a jejich dodání konečnému zákazníkovi.)***
[7.3] APS, Advanced Planning and Scheduling ***(„Pokročilé plánování a rozvrhování výroby“ je aplikace zajišťující plánování a rozvrhování výroby v prostředí výrobních firem s omezenými výrobními kapacitami.)***

7.1 WMS, Warehouse Management System



Podstatné charakteristiky aplikace:

- Poskytuje primárně ***online zpracovaní standardních logistických procesů***:
  - příjem zboží na sklad a jeho uskladnění,
  - expedice ze skladu,
  - kontrola skladu,
  - možnost plánovaní dodávek sběrnými logistickými centry,
  - optimalizace trasy pohybu ve skladu,
  - evidence a přidělování manipulační techniky.
- Podporuje ***plánování skladů a skladových zásob*** na základě dostupných aktuálních i historických dat.
- Zajišťuje efektivní uplatnění celé škály ***skladových technologií***.
- Zahrnuje ***3D mapu skladu*** s určením každého skladového místa skladovaných položek. Jedná se zpravidla o prostorovou architekturu, která je zaevidovaná v systému, a jednotlivým skladovým polohám jsou přiděleny čárové kódy.



Vazby na ostatní aplikace:

- WMS se váže ***na ERP*** zejména na skladové, nákupní, dopravní a prodejní moduly.
- Velmi podstatné vazby se realizují na specifické ***moduly pro řízení výroby, např. v rámci systému MES*** (*Manufacturing Execution System*), kde poskytují operativní informace a stavu zásob materiálů, případně rozpracované výroby na mezioperačních skladech.
- Systém WMS může být jedním z podstatných ***zdrojů dat zejména pro deskriptivní analytiku*** pro účely analýz využití skladů a skladových míst, stavy zásob vzhledem k normám a další.



Poznámky k řešení, implementaci:

- Řešení WMS předpokládá vysokou ***nutnost údržby a zajištění kvality dat*** (kmenová data vybraných zbožových položek a skladových lokací).
- S ohledem na provázání WMS na skladové technologie existuje náročnější specifikace požadované funkcionality a následně i větší požadavky na ***customizaci systému.***
- S využitím přenosných počítačů, snímačů čárových kódů, RFID či bezdrátové sítě ***umožňuje sběr dat do centrální databáze***, komunikaci s uživateli, či prezentaci výsledků ve formě reportů, což vede ke snížení nákladů a míry chybovosti při zpracovaní jednotlivých nákupních dokumentů.

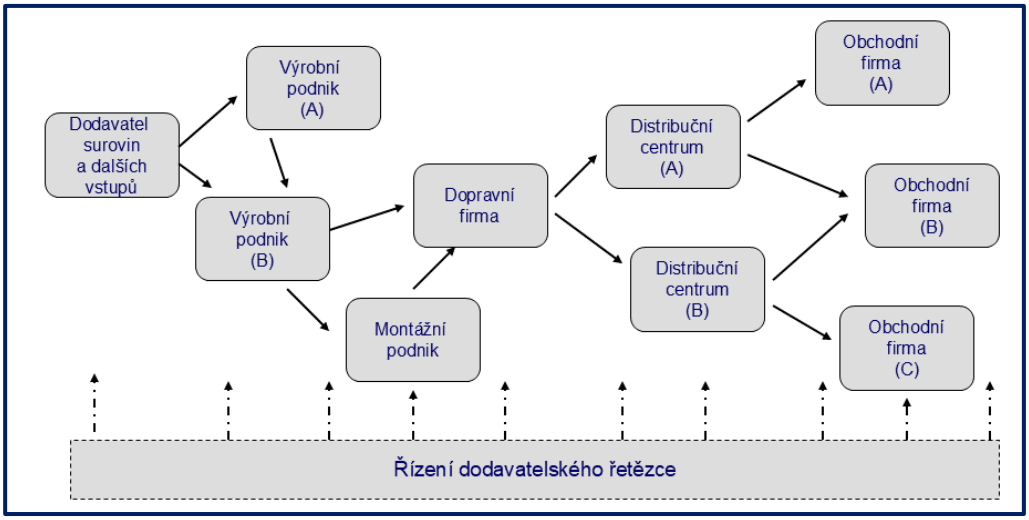
	▪ ***Při špatném pochopení řízení skladů a při chybách v implementaci mohou přicházet i*** neefektivní změny procesů skladového řízení, s čímž jsou pak spojeny i vyšší náklady a prodloužení doby implementace systému. ▪ ***Nevhodný výběr WMS řešení*** je obvykle způsoben nedostatečnou úvodní analýzou, která pak znamená nedostatečnou konfiguraci systému pro potřeby zákazníka, nevyužitelnost všech funkcionalit systému, nebo zvýšené náklady na údržbu systému a provoz.
	***Poznámky k provozu a užití:*** ▪ ***WMS zvyšuje výkonnost skladových pracovníků***, napomáhá v optimalizaci pohybu skladníka, k čemuž využívá, např. detailní 3D mapu skladu, kde se nachází každé místo skladovaných položek. Jedná se zpravidla o prostorovou architekturu, která je zaevidovaná v systému, a jednotlivým skladovým polohám jsou přiděleny čárové kódy. ▪ ***Zvyšuje efektivitu a optimalizuje procesy*** vykládky, příjmu a vstupní kontroly, uskladnění zboží, materiálů a dalších. ▪ Umožňuje ***zaznamenávat jednotlivé skladové operace v reálném čase*** a vyhodnocovat či analyzovat všechna logistická data a tím zajistit plnou kontrolu nad provozem ve skladu. ▪ Zajišťuje ***identifikaci každé položky zboží*****,** jakož i jednotlivých balíků či palet, které jsou označeny čárovým kódem. Podporuje generování tzv. nelicencovaných čárových kódů pro jednotlivé položky ve skladu a díky tomu se zajistí minimalizace chyb v podobě záměn druhu zboží. ***Snižuje tak chybovost****,* počet reklamací i objem inventurních ztrát. ▪ Poskytuje ***funkce monitorování personálu***, kde systém sleduje pohyb skladníka ve skladu a díky tomu je možné přidělovat jednotlivé úkoly (přeskladnění, inventarizace) pracovníkům na vybrané lokaci. Současně vyvolává i potřebu ***kvalifikovanějšího obslužného personálu*** a vyšší nároky na přísnější pracovní disciplínu.

7.2 SCM, Supply Chain Management (Řízení dodavatelských řetězců)

	***Podstatné charakteristiky aplikace***: ▪ Podniky nebo vnitropodnikové jednotky utvářejí tzv. ***dodavatelský řetězec („supply chain“),*** který v klasické lineární podobě tvoří: dodavatel → výrobce → distributor → prodejce → zákazník. Většinou je však ***uspořádání*** dodavatelského řetězce **síťové.** Toky realizované v dodavatelském řetězci mají charakter ***toků informací, financí a materiálních toků*** (materiálu a produktů) a tyto toky jsou převážně obousměrné. ▪ Řízení dodavatelského řetězce (SCM) je ***proces a modul správy toku materiálů, zboží a služeb do a ze společnosti*** včetně každého kroku zapojeného do přeměny surovin a komponentů na finální produkty a jejich dodání konečnému

zákazníkovi. Efektivní SCM může pomoci ***zefektivnit činnosti společnosti, eliminovat plýtvání, maximalizovat hodnotu pro zákazníka a získat konkurenční výhodu*** na trhu. (Deskera, 2023).

- ***Řízení dodavatelské řetězce (SCM, Supply Chain Management)*** je soubor nástrojů a procesů, které ***slouží k optimalizaci řízení a k maximální efektivitě provozu*** všech prvků (článků) celého dodavatelského řetězce s ohledem na koncového zákazníka (Obrázek 7-1).



Obrázek 7-1: Princip řízení dodavatelského řetězce

Vazby na ostatní aplikace:

- Ve vztahu k ***ERP*** se systémy SCM váží především ***na moduly obchodního charakteru***, tj. nákupu, prodeje, dopravy, moduly pro řízení jednotlivých typů skladů (vstupních materiálů, expedičních a dalších).
- Podstatné vazby jsou na systémy řízení skladů ***WMS,*** pokud je řešeno mimo systém ERP, případně vyžaduje specifickou funkcionalitu.

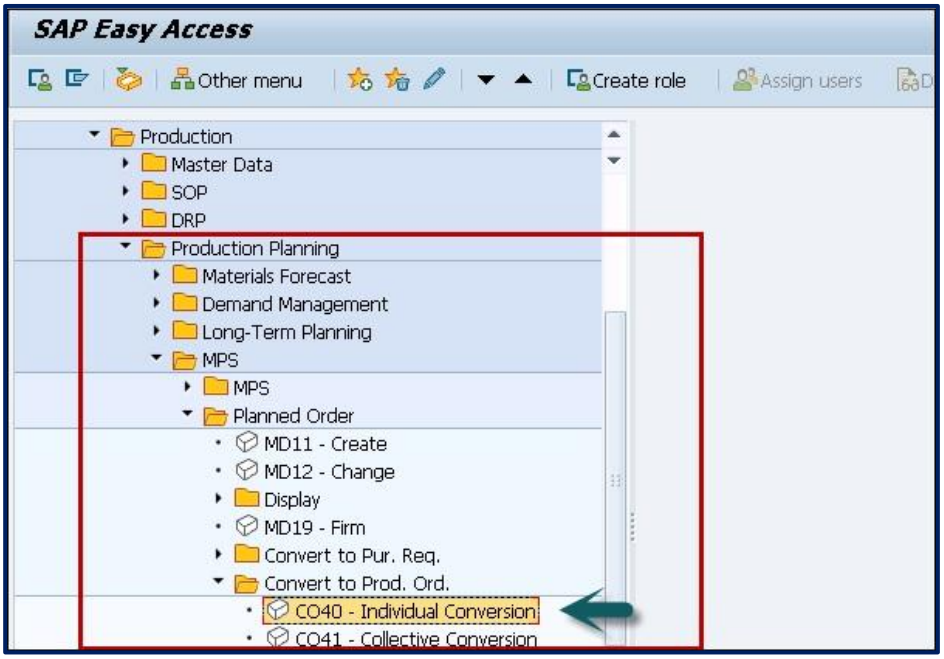
Poznámky k řešení, implementaci:

- Podstatným předpokladem pro zahájení řešení projektu SCM je existence ***ochoty jednotlivých subjektů*** v dodavatelském řetězci ho vytvořit a využívat. Musí být i ***shoda mezi subjekty*** v dodavatelském řetězci, kdo bude tvořit jeho řídící článek a ***shoda na standardech a technologiích*** pro zajištění komunikace mezi jednotlivými subjekty.
- Důležitým vstupem je schopnost analytiků ***efektivně sledovat a porozumět řízení dodavatelského řetězce*** společnosti prostřednictvím sledování poptávky, skladu, výrobních procesů, logistiky a distribuce.
- Jako základní princip a vstup do řešení ***je integrování všech článků*** logistického řetězce do jednoho řešení se společným systémem plánování. Součástí řešení je i ***výběr dodavatelů***, řízení outsourcingu, řízení a optimalizace disponibilních kapacit a činností.

- Řízení dopravy obvykle představuje jednu z ***hlavních částí funkcionality*** řízení celého řetězce a rovněž řešení celého projektu.
- ***Řešení aplikace je obvykle založeno na využití metod AtP a CtP,*** které poskytují možnost nabízet zákazníkovi informace s předpokládaným termínem dodávky, a to:
  - v případě ***AtP („Available to Promise")*** poskytuje informaci o termínu dodávky na základě aktuálního stavu zásob výrobků,
  - v případě ***CtP („Capable to Promise")*** poskytuje předpokládaný termín dodávky i se zohledněním časových nároků na výrobu.
- SCM systém se stará ***o správu skladů a skladových operací***, umožní efektivní tisk a správu štítků s QR kódy pro jednoduché sledování zásob. Systém podporuje operace jako ***blokace a uvolňování skladových míst*** a obsahuje nástroje pro automatizovanou vstupní kontrolu, inventarizaci a kooperace. Workflow pro procesy podporuje snadnou správu dat a usnadní řízení reklamací (Bulička, 2024).
- ***Implementace má směřovat k nastavení potřebných parametrů realizace zakázek,*** tj. zejména nastavení časů dodávek, pružnosti, spolehlivosti a kvality souvisejících služeb, a současně při redukci nákladů na řízení řetězců, na skladování materiálu, manipulaci a dopravu materiálu.

Poznámky k provozu a užití:

- IT aplikace pro SCM ***umožňuje*** partnerům v rámci řetězce prostřednictvím propojení a výměny informací vzájemnou ***spolupráci, sdílení informací, koordinované plánování*** tak, aby se zvýšila akceschopnost celého řetězce.



Obrázek 7-2: Příklad: SAP Easy Access (Zdroj: SAP)

	▪ Úzkým propojením různých firem na bázi informačních technologií ***se posiluje váha celého takového komplexu*** při získávání zakázek a při výběrových řízeních. Řízení zakázek v celém rámci v dodavatelského řetězce umožňuje podstatně ***pružněji a rychleji reagovat na požadavky*** zákazníků včetně kvantitativních nebo sortimentních změn v zakázkách. ▪ V rámci celého řetězce je možné lépe ***optimalizovat jednotlivé zakázky***, optimalizovat dopravní cesty mezi subjekty v řetězci, a tak snižovat náklady na realizované zakázky. ***Koordinace aktivit*** jednotlivých členů podporuje optimalizaci dodavatelského řetězce jako celku. ▪ Výrobci velmi ***rychle zjistí požadavky svých odběratelů*** a vyrobí zboží v množství a v provedení, které je požadováno. ***Odběratelé mohou mít přehled o stavu zásob*** a výrobě výrobce a podle toho i upravovat požadavky na výrobu určitého zboží nebo se obrátit na jiného výrobce v řetězci. ▪ Zvyšuje se i schopnost dodat uživatelem ***zkonfigurovaný produkt***. ▪ ***Vyrovnávání nabídky s poptávkou*** zajistí lepší řízení produkce každého článku a řetězce. ▪ Ve spojení se systémy ERP nástroje SCM pro výrobu zvyšují schopnost firmy spravovat a automatizovat klíčová rozhodnutí týkající se ***plánování a předpovídání stavu skladů***. (Oracle NetSuite, 2023) ▪ SCM a umožňují ***plně automatizovaný a integrovaný řetězec dodávek***, který zlepšuje operace prostřednictvím návrhů nákupních objednávek, pracovních příkazů a přesunů zboží mezi různými místy. ▪ SCM systémy také pomáhají ***stanovit cíle pro skladové zásoby a zjednodušují plánování distribuce zdrojů.*** Díky informacím v reálném čase o dodavatelském řetězci je možné identifikovat oblasti neefektivnosti, což poskytuje větší kontrolu a řízení nad skladovými zásobami. (Oracle NetSuite, 2023).

7.3 APS, Advanced Planning and Scheduling

	***Podstatné charakteristiky aplikace:*** ▪ Systémy APS zajišťují ***plánování a rozvrhování výroby*** v prostředí výrobních firem s omezenými výrobními kapacitami. ▪ Software pro pokročilé plánování a rozvrhování využívá pokročilé ***algoritmy k vyvážení poptávky a kapacity a generování dosažitelných výrobních plánů***, což vede ke kratším dodacím lhůtám pro splnění požadavků zákazníků a snadnějším a rychlejším reakcím na neočekávané změny ve výrobě. (SIEMENS, 2024). ▪ ***Systémy APS zahrnují*** (LOGIS, 2024, upraveno): o Detailní ***kapacitní plánování pro nejbližší období*** po směnách i předpověď vytížení kapacit a požadavků na materiál na základě prognóz až v horizontu několika let v jednom prostředí.

	○ Stanovení ***spolehlivých termínů dodání zakázek*** a průběžná kontrola jejich dodržování. ○ Možnost ***generování zakázkových dat*** se sofistikovanou, konfigurovatelnou logikou přiřazování zásob požadavkům a tvorby vazeb mezi výrobními zakázkami, zákaznickými objednávkami a zdroji zásob. ○ Podpora ***hlubokých kusovníkových struktur***, práce s dávkami, kampaněmi a alternativními postupy a zdroji, víceúrovňové rozvrhování. ○ Vyhodnocení ***kvality plánu*** na základě konfigurovatelných KPI. ○ Simulace „What-if“ umožňující plánovačům ***rychle vyhodnotit efekt zvažovaných změn na plán výroby***, ukládat jednotlivé varianty plánu a následně promítnout do ERP nejvýhodnější variantu z pohledu plnění KPI plánu.
	***Vazby na ostatní aplikace:*** ▪ Základní vazbou APS je vazba na systém ***SCM***. ▪ Vazby APS je třeba řešit ***na systémy MES***, zejména na průběh výrobních procesů a operací, alokace výrobních zdrojů a kapacit. ▪ Systémy APS se váží ***na ERP*** zejména v oblasti ***plánování a sledování obchodních zakázek*** a jejich termínů. ▪ Podstatné vazby musí být nastaveny na specializované výrobní systémy, zejména ***CAP*** (Computer Aided Planning), podpora plánování výroby. ▪ Systémy APS jsou ***zdrojem dat pro podnikovou analytiku***, především pro plánovací úlohy realizované na bázi více dimenzí.
	***Poznámky k řešení, implementaci:*** ▪ Předpokladem úspěšného řešení jsou kvalitní ***informace o množství a dostupnosti zdrojů*** a výrobních kapacit, a zejména informace o ***dodržování termínů dodávek*** od externích dodavatelů. ▪ Řešení musí zahrnovat jasně nastavěné ***priority zakázek*** s ohledem na termíny a smlouvy se zákazníky. ▪ V rámci řešení projektu musí být nastaven systém ***řízení a organizace změn ve výrobě***, např. při řízení dopadů do plánovaných kooperací s partnery. Na implementaci jako celku musí být ***nastavena shoda*** napříč útvary firmy.
	***Poznámky k provozu a užití:*** ▪ Uplatnění APS umožňuje ***rychlé reakce v plánování výroby*** v reakci na změny ve výrobě, zvyšuje ***výkonnost a propustnost*** výroby, spolehlivost v ***dodržování*** plánovaných a dohodnutých ***dodacích termínů*** a přispívá ke ***snižování prostojů*** ve výrobních procesech. ▪ Pokročilé plánování a rozvrhování zlepšuje ***synchronizaci výrobních procesů*** a poskytuje lepší přehled pro ***zvýšení využití a včasné dodávky*** při současném snížení úrovně zásob a plýtvání (SIEMENS, 2024). ▪ APS podstatně snižuje ***objem nedokončené výroby.***

	▪ Poskytuje přehled ***o výrobních operacích v reálném čase*** a usnadnění informovaného rozhodování pro optimální využití zdrojů. (SIEMENS, 2024). ▪ Zahrnuje kvalitnější ***vyhodnocování stávajících i nových požadavků*** zákazníků na struktury dodávek, termíny, technické parametry a další.

7.4 Závěry



Z kapitoly věnované vybraným aplikacím pro řízení logistiky vyplývají následující ***pracovní závěry***:

- Uvedené aplikace představují ***výběr obvykle nejpodstatnějších aplikací*** podílejících se na logistice.
- Tak jak logistika a její řízení představuje ***provázaný komplex funkcí***, jednotlivé aplikace jsou založeny na silných vzájemných vazbách, tak i aplikace jsou vzájemně propojeny, např. řízení dodavatelských řetězců na řízení skladů apod.
- Aplikace pro řízení logistiky ***zasahují do většiny oblastí řízení*** strojírenské firmy, počínaje strategií a finančním řízení a řízením dopravy konče.
- ***Funkcionalita*** uvedených aplikací se často vz***ájemně překrývá a překrývá se zejména i se systémy ERP a MES***. Na analýze je třeba posoudit a určit, které produkty a s jakou konkrétní funkcionalitou budou v jednotlivých oblastech řízení využity.
- Na řízení logistiky se podílejí ***i další aplikace***, které nebyly zařazeny do uvedeného přehledu (např. dopravní aplikace pro optimalizace dopravních cest apod.).

8. Řízení vztahů k partnerům

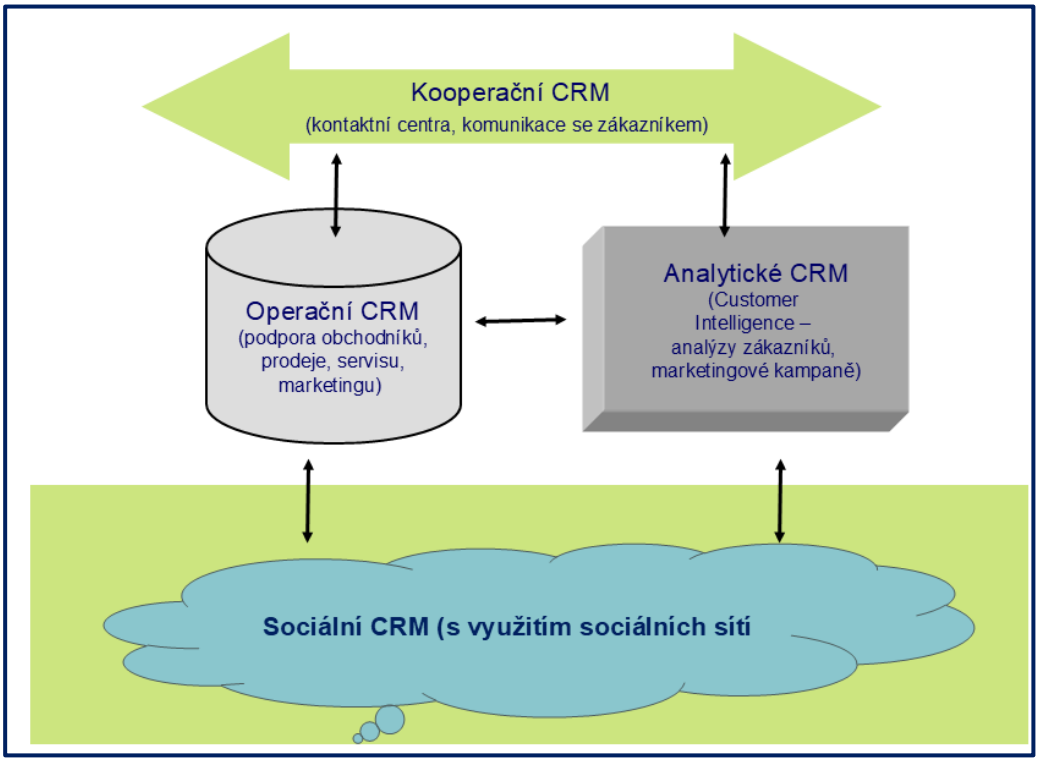


[8.1] CRM, Customer Relationship Management ***(„Řízení vztahů k zákazníkům“ je aplikace, resp. technologie pro řízení všech vztahů a interakcí firmy se zákazníky a potenciálními zákazníky.)***
[8.2] SRM, Supplier Relationship Management ***((„Řízení vztahů k dodavatelům“ je proces a modul správy toku zboží a služeb do a ze společnosti včetně každého kroku zapojeného do přeměny surovin a komponentů na finální produkty a jejich dodání konečnému zákazníkovi.)***

8.1 CRM, Customer Relationship Management (Řízení vztahů se zákazníky)

	Podstatné charakteristiky aplikace: ▪ Customer relationship management (CRM) je ***aplikace a technologie pro řízení všech vztahů a interakcí*** firmy se zákazníky i potenciálními zákazníky. Cíl je jednoduchý: zlepšit obchodní vztahy. Systém CRM pomáhá společnostem udržovat spojení se zákazníky, zjednodušovat procesy a zvyšovat ziskovost. (Salesforce, 2024). ▪ ***CRM aplikace*** je účelovou ***kombinaci transakčních, analytických a infrastrukturních aplikací***. Představují ***komplex aplikací informačních technologií, technických prostředků, podnikových procesů a personálních zdrojů*** určených pro řízení a zlepšování vztahů se zákazníky, a to v oblastech podpory

obchodních činností, zejména prodeje, marketingu a zákaznických služeb (Obrázek 8-1).



Obrázek 8-1: Koncepce a komponenty CRM

- CRM tvoří tři ***základní funkční části,*** a to, ***operační, kooperační a analytická*** část, které jsou velmi ***těsně provázány.***
- CRM (Customer Relationship Management) systém zahrnuje ***komplexní správu obchodních příležitostí, nabídek a projektů*** s integrací online a offline přístupu, kde offline úpravy budou po opětovném připojení synchronizovány. Systém zajišťuje, že data budou zadávána pouze jednou a automaticky se propojí do ostatních relevantních modulů (Bulička, 2024).
- Díky CRM dochází k vytváření ***dlouhodobých a úspěšných vztahů*** se zákazníky a zvyšování jejich tzv. loajality.

Vazby na ostatní aplikace:

- Základní vazbou je provázání se systémy ***ERP***, zejména s prodejními moduly se sdílením a předávání informací o prodejních zakázkách a jednotlivých zákaznících a jejich požadavcích.
- Vazby na aplikace BI a SSBI umožňují ***analýzy metrik call center*** umožňují zkvalitnění plánování jejich kapacit, zkvalitnění činností operátorů a zlepšení služeb pro zákazníky.

Poznámky k řešení, implementaci:

- Předpokladem kvalitního řešení je ***nastavení prostředí***, kdy pracovníci z obchodu jsou připravení a ochotní sdílet informace o zakázkách a zejména o obchodních příležitostech.
- Klíčovým faktorem úspěšnosti je zejména ***úroveň pracovníků realizujících přímé vztahy k zákazníkům***, např. na call centrech, nebo obchodníci přímo v terénu. S tím souvisí i nezbytnost jejich kvalitní a kvalifikované přípravy.
- Součástí řešení musí být definování a implementace obchodních procesů zahrnujících povinnosti pro pracovníky firmy s tím, že ***musí uvádět do databází CRM informace o trhu*** a obchodních příležitostech reálné a relevantní informace.
- CRM musí obsahovat ***funkce pro tvorbu a správu obchodních a výrobních konfigurací,*** strukturované správy dokumentace k poptávkám a nabídkám a umožní přímé odesílání obchodních dokumentů z CRM do emailů. Umožňuje zaznamenávat podrobnosti nabídek a projektů včetně jejich pravděpodobnosti uzavření a finančních parametrů, a poskytne indikátory pro rychlý přehled o fakturaci (Bulička, 2024).
- Řešení musí vytvářet ***upozornění a definovat KPI pro obchodníky***, poskytovat reporty a analýzy a spravovat obchodní kontakty s automatickým doplňováním dat z obchodního rejstříku ARES.
- CRM podporuje ***marketingové kampaně, segmentaci trhu***, tvorbu e-mailových kampaní a dotazníků pro zpětnou vazbu od zákazníků. Zahrnuje i funkcionalitu pro tvorbu a sledování marketingových plánů a rozpočtů s cílem efektivního projektového řízení.

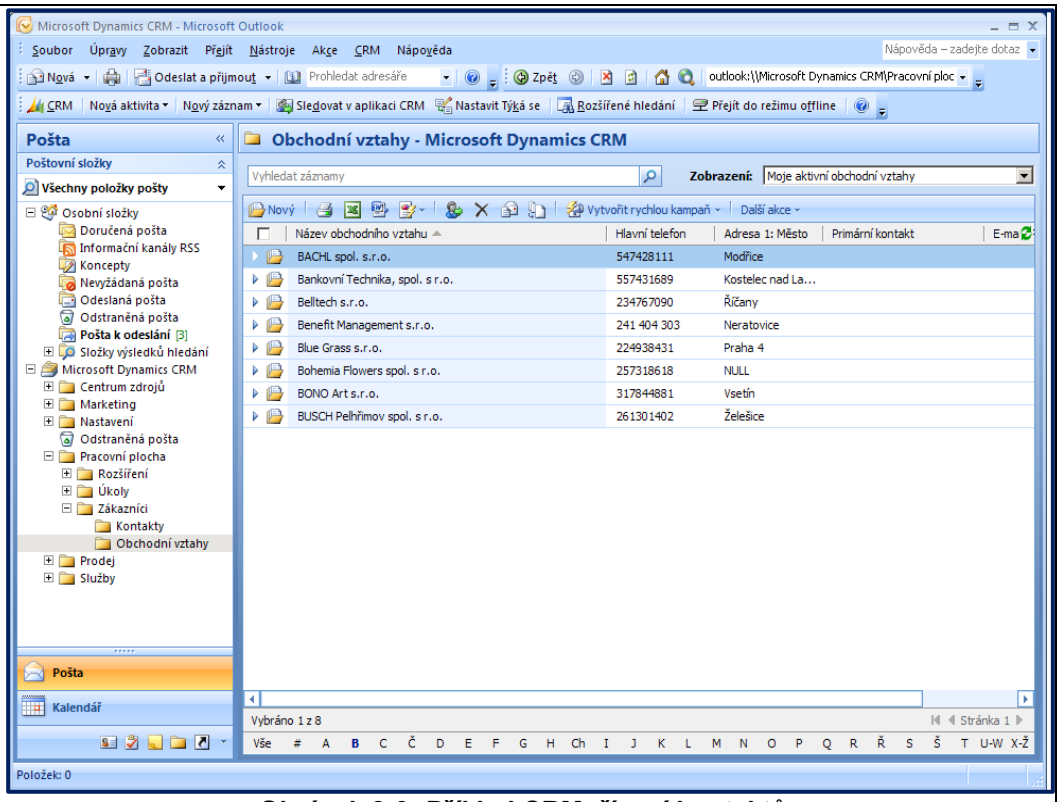
Poznámky k provozu a užití:

- Systémy CRM (Customer Relationship Management) přinášejí ***výhody týmům prodeje a marketingu*** tím, že usnadňují procesy prodeje, navýšení prodejů, tvorbu cenových nabídek a nákupních objednávek, předpovědi, správu provizí a sledování klíčových detailů, jako jsou marže.



Obrázek 8-2: Zdroj: Micrososoft, 2024

	▪ Obchodníci a další pracovníci firmy ***získávají a sdílejí detailní informace o zákaznících***, o jejich požadavcích a potřebách, informace o obchodních příležitostech, o stavu a průběhu jednotlivých obchodních případů. Na základě těchto informací jsou schopni uplatnit individuální přístup k jednotlivým zákazníkům. ▪ CRM začleňují data o vztazích se zákazníky ***do celkového pohledu na podnikání***. Všechny informace o zákaznících včetně kontaktů, historie objednávek, nákupních objednávek a statusu potenciálních klientů, jsou ***uloženy ve sdílené a snadno dostupné databázi.*** CRM systémy umožňují firmám automatizovat procesy, jako je vyplňování objednávek, generování připomínek o otevřených účtech a odesílání upozornění pro obchodníka, aby následoval potenciálního klienta, když dosáhne předem definovaného bodu v prodejním procesu. Velkou výhodou funkcí CRM je ***automatizace a centralizace informací o zákaznících a prodejních procesech.*** (Oracle NetSuite, 2023). ▪ Zákazníci mají k dispozici ***kvalitnější informační služby o svých zakázkách***, mohou využívat efektivní komunikace s firmou nezávisle na použitém komunikačním kanálu. ▪ Díky správě obchodních příležitostí, řízení prodejních procesů a sledování konkurence se dosahuje ***zvýšení úspěšnosti firmy***. ▪ Komplexní informace o potenciálních i realizovaných obchodních aktivitách vytvářejí základ pro ***analýzy výkonnosti firmy***, umožňují vytvářet prognózy obchodu, sledovat obchodní aktivity a jejich efektivitu atd. Průběžné sledování zákaznických požadavků a chování, evidence a ***hodnocení současných obchodních kontaktů*** podstatně zvyšuje výkonnost a celkovou obchodní úspěšnost firmy. ▪ ***Marketingové týmy*** mohou využít možnost generovat více potenciálních zákazníků, ***rychle vytvářet a provádět kampaně*** a sledovat aktivitu zákazníků v průběhu celého prodejního cyklu. ▪ CRM poskytuje ***systematické řízení kontaktů*** a pošty se zákazníky (Obrázek 8-3)



Obrázek 8-3: Příklad CRM: řízení kontaktů

8.2 SRM, Supplier Relationship Management (Řízení vztahů k dodavatelům)

Podstatné charakteristiky aplikace:

- Systém pro řízení vztahů s dodavateli (SRM) se používá ***k navázání a udržování vztahů s dodavateli*** tím, že zjednodušuje komunikaci mezi společností a jejími dodavateli ve všech fázích od zdrojů až po platbu. Zdroj: (Gartner, 2024).
- SRM (Supplier Relationship Management) ***centralizuje správu dodavatelů*** a podporuje spolupráci mezi odděleními jako nákup, výroba a kvalita.
- Umožňuje ***efektivní správu informací o dodavatelích včetně*** financí a segmentace, a zahrnuje funkce pro snadnou aktualizaci ceníků a sledování KPI nákupčích (Bulička, 2024).

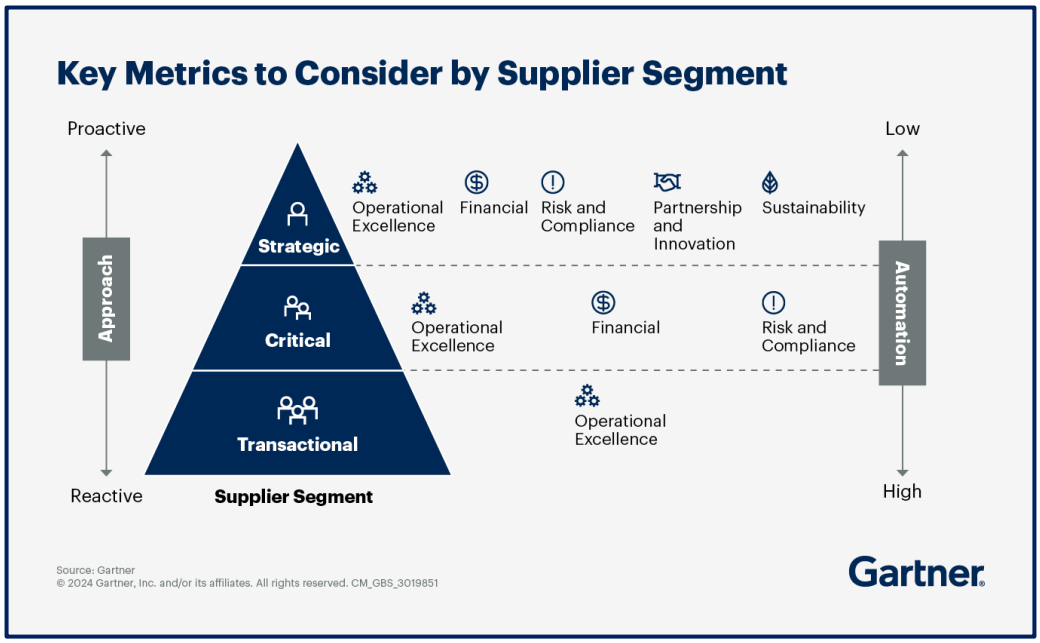
Vazby na ostatní aplikace:

- Obdobně jako v případě CRM jsou aplikace SRM ***provázány na systém ERP***, zejména na moduly pro řízení nákupu, skladů, dopravy.
- Ve vazbě na moduly řízení nákupu je velmi perspektivním řešení provázání SRM ***na moduly nákupního marketingu***, pokud je v ERP integrován nebo na specializovanou marketingovou aplikaci orientovanou na dodavatele a nákup.

- Řešení dodavatelských kapacit a ***nákup v oblasti materiálů a kooperací*** je podstatná i vazba na příslušné moduly plánování výrobních zakázek a OŘV ***v rámci systému MES.***
- Systémy SRM jsou ***zdrojem dat pro analytické úlohy*** zejména deskriptivní a prediktivní analytiky, např. pro plánování nákupů s využitím prediktorů dodavatelských kapacit.

Poznámky k řešení, implementaci:

- ***Segmentace dodavatelů*** je základem efektivního řízení vztahů s dodavateli (SRM) se zaměřením na dodavatele, kteří jsou pro podnikání relevantní. Pro řízení vztahů s dodavateli se používá k měření výkonnosti dodavatelů výsledkové ***karty dodavatelů***.
- ***Hodnotící karty*** umožňují ***jasné a objektivní pochopení schopnosti dodavatele*** dodávat hodnotu vzhledem k obchodním prioritám a také podporu strategií rozvoje dodavatelů ze strany zainteresovaných stran. Ale nejlepší dodavatelské organizace měří své nejlepší a ***nejvýznamnější dodavatele na základě hodnotových metrik***, které jdou nad rámec provozních, jako jsou náklady, kvalita a služby. Dosahují také konsensu mezi obchodními partnery, manažery kategorií a dalšími klíčovými zainteresovanými stranami ohledně metriky SRM (Gartner, 2024).
- Klíčoví, strategičtí dodavatelé mají ***potenciál pro společnou hodnotu, inovace a spolupráci*** (viz Industry 4.0), takže měření výkonu dodavatelů by mělo upřednostňovat metriky udržitelnosti dodavatelského řetězce , které pohánějí neustálé zlepšování. Naproti tomu provozní dokonalost je klíčová pro nestrategické, ale kritické dodavatele, proto upřednostňujte finanční metriky, metriky rizik a shody na výsledkové kartě (Obrázek 8-4), (Gartner, 2024).



Obrázek 8-4: Systém metrik pro řízení vztahů k dodavatelům (Zdroj: Gartner, 2024).

	▪ Systém metrik může rovněž vycházet a respektovat obsah oblasti řízení ***nákupního marketingu.*** ▪ Systém musí řešit ***automatizaci nákupních objednávek*** na základě analýzy skladových stavů a plánovaných potřeb. Integrace s prognózami obchodu umožňuje předcházet nadbytečným nákupům díky přesnému plánování a optimalizací zásob. ▪ Součástí řešení je obvykle i modul pro ***plánování požadavků distribuce (Distribution Requirements Planning, DRP),*** což je modul, jehož cílem je zefektivnit dodávky materiálu tím, že rozhodne, ***který materiál, v jakém množství a na jakém místě*** je potřeba k uspokojení předpokládané poptávky. Cílem je minimalizovat nedostatky a snížit náklady na objednávání, přepravu a skladování materiálu. Zdroj: (Neogrid, 2024).
	***Poznámky k provozu a užití:*** ▪ Je rovněž podstatné ***motivovat dodavatele k výkonu a poskytovat zpětnou vazbu*** užitečnou pro odhalování příležitostí ke zlepšení výkonu. Nejlepší dodavatelé by měli být odměněni viditelností/uznáním, růstem výnosů/marží a/nebo příležitostmi pro rozvoj podnikání. (Gartner, 2024). ▪ Naskýtají se tyto ***příklady***: o Ocenění dodavatelů. o Peer benchmarking. o Exkluzivita. o Co-branding. o Školení personálu. o Zaměstnanecké slevy. ▪ Na druhé straně ***dodavatelé s nízkou výkonností*** potřebují jasné důsledky, jako je ztráta objemu obchodu a/nebo omezené nové obchodní příležitosti. ▪ Měření výkonu dodavatelů by mělo být ***řízeno v duchu neustálého zlepšování***, takže průzkumy spokojenosti dodavatelů slouží jako doplňky k hodnoticím kartám dodavatelů (Gartner, 2024). ▪ Modul DRP systému umožňuje ***efektivní plánování distribuce*** zohledňující různé typy výroby a vazby mezi provozy. Integrace s ERP zajistí koordinaci materiálových a kapacitních požadavků, a systém bude podporovat jak detailní, tak operativní plánování s důrazem na ***flexibilitu a přizpůsobení se změnám*** v produkci. ▪ ***Prioritizace různých druhů zakázek*** a kapacitní plánování podle specifických potřeb pracovišť zabezpečuje, že správné množství produktů je vyrobeno a distribuováno v pravý čas. ▪ Modul DRP poskytuje ***nástroje pro sledování plnění plánů*** a umožní vizualizaci plánovacích dat v různých formátech a přes různá zařízení.

8.3 Závěry



Z kapitoly věnované řízení vztahů k obchodním partnerům vyplývají následující ***pracovní závěry***:

- Systémy CRM i SRM ***se uplatňují především v obchodních oblastech řízení*** firmy, a to řízení prodeje a řízení nákupu. sekundárně zasahují i do oblastí finančního řízení nebo personálního řízení.
- Pro oba typy aplikací platí, že nejvýraznějším faktorem jejich efektivního řešení a využití je ***kultura firmy***. Kvalita, kvalifikace, přístup k partnerům obchodníků firmy posiluje nebo omezuje finální efekty i systémů CRM nebo SRM.
- Pro úspěch CRM nebo SRM je podstatné vyházet z toho, ***jaká je reálná zákaznická nebo dodavatelská struktura firmy.*** Pokud firma komunikuje jen s velmi omezeným počtem zákazníků nebo dodavatelů (např. u firem v oblasti těžkého strojírenství), pak je třeba posoudit, zda implementace takových aplikací bude ekonomicky efektivní.
- Úspěch CRM nebo SRM ovlivňují jejich ***součásti řešení v tomto pořadí***:
  - ***Lidé***, tj. kvalita a kvalifikace obchodníků nebo pracovníků na call centrech.
  - ***Podnikové procesy***, např. jak přesně a důsledně jsou nastaveny procesy pro zadávání dat o připravovaných zakázkách, obchodních příležitostech a dalších do databází CRM.
  - ***IT***, jak jsou kvalitní a výkonné, např. call centra, zejména při velkých objemech zákazníků.
- Do řešení CRM vstupuje stále silněji ***fenomén sociálních sítí***. Jejich uplatnění v CRM nese označení jako sociální CRM.
- Pro využití sociálních sítí v řízení vztahů k zákazníkům nebo dodavatelům nejde pouze o technické řešení, ale zejména i o ***vytvoření kvalifikovaných personálních kapacit*** pro analýzy dat ze sociálních sítí. To se dnes ale většinou váže k velkým a personálně i technicky silně vybaveným firmám.

9. eBusiness



[9.1] eShop ***(„Elektronický obchod“ zahrnuje manipulace s katalogem produktů včetně nástrojů vyhledávání s tím, že rozsah informací, které k produktu prodávající poskytuje, může být různý.)***
[9.2] eProcurement ***(„Elektronické zásobování“ představuje způsob získávání produktů a služeb od dodavatelů s využitím elektronických médií. Představuje realizaci B2B (Business-to-Business) vztahů.)***
[9.3] eMarketplace ***(„Elektronické tržiště“ jsou aplikace elektronického podnikání, které vytvářejí prostor pro uskutečňování mnohostranných elektronicky realizovaných obchodních transakcí. Transakce se zde uskutečňují mezi mnoha obchodními partnery, tedy ve vazbách M : N.)***

9.1 eShop, Elektronický obchod

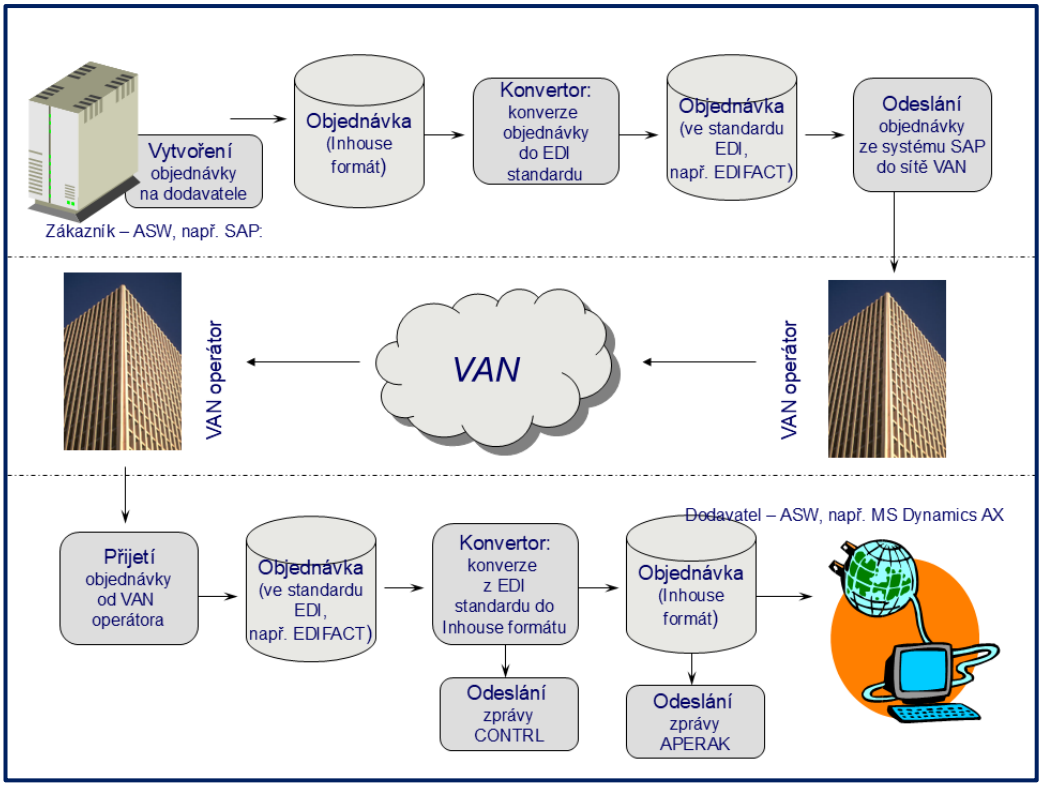
	Podstatné charakteristiky aplikace: ▪ Aplikace zahrnuje ***manipulace s katalogem produktů* včetně** nástrojů vyhledávání s tím, že rozsah informací, které k produktu prodávající poskytuje, může být různý (popis, obrázky, 3D modely, technické parametry, návody, poradna, hodnocení, vztah k jiným produktům apod.). ▪ Klíčovou součástí je ***obsluha virtuálního nákupního košíku***, tj. vkládání a odstraňování produktů, uložení stavu košíku pro pozdější návrat do obchodu a

	následně i ***volba a stanovení způsobu placení*** zahrnující různé platební instrumenty včetně možnosti realizovat platbu ihned elektronicky. ▪ Obvyklou funkcionalitou je ***sledování stavu*** vyřízení objednávky a ***stanovení dodacích podmínek*** zahrnující nejen termín dodání (pokud produkt není digitální), ale také způsob přepravy a místo dodání včetně možného osobního vyzvednutí.
	***Vazby na ostatní aplikace:*** ▪ Vazba na systémy ***ERP*** znamená sdílení a využívání informací o produktech, službách, zákaznících z databází ERP a na druhé straně informace z eShopu směřují do realizace a řízení obchodních zakázek v ERP. ▪ Vazby na aplikace BI / SSBI představují ***analýzy metrik spojených s aktivitami eShopu*** firmy umožňující nastavovat nebo upravovat jeho funkcionalitu a případně i prezentaci nabídky firmy na jeho stránkách.
	***Poznámky k řešení, implementaci:*** ▪ Předpokladem dobrého řešení jsou odpovídající ***investice do marketingu a reklamy*** a kvalitní do komunikace se zákazníky. ▪ Řešení musí zahrnovat nastavení ***nepřetržité dostupnosti,*** tedy 24 hodin denně a zajištění vysoké ***technické a vizuální kvality***, problémy znamenají ztráty zákazníků. ▪ Předpokládají se ***pravidelné investice do aktualizací*** e-shopu a zajištění bezpečnosti. ▪ Jednou z klíčových součástí řešení je organizační a technická realizace ***následné logistiky dodávaného zboží***, kde chyby, zpoždění, složitost a nedostupnost mohou znamenat výrazné znehodnocení řešení.
	***Poznámky k provozu a užití:*** ▪ eShop je ***dostupný nepřetržitě*****,** 24 hodin denně, má ***širokou působnost***, což mu dává ***potenciál*** pro dosažení celosvětového trhu s neomezeným počtem zákazníků. Provoz a správa internetového obchodu ***není podmíněna lokalitou*** podnikání. ▪ eShop umožňuje využívat různé druhy ***marketingových nástrojů a reklamy***, cílit je na konkrétní zákazníky a snadno měřit jejich efektivitu. Umožňuje snadno získat ***cenné informace o zákaznících*** a jejich potřebách, na jejichž základě je možné přizpůsobit sortiment firmy. ▪ Je zřejmé, že využití eShopu bude ale u strojírenských firem velmi ***silně ovlivněno charakterem výroby a produkce, resp. i doprovodnými službami***. Úplně jiná situace bude u firem se spotřebními produkty a jiná u firmy orientované na těžké stroje nebo investiční celky.

9.2 eProcurement, Elektronické zásobování

Podstatné charakteristiky aplikace:

- eProcurement představuje ***způsob získávání produktů a služeb*** od dodavatelů s využitím elektronických médií. Představuje ***realizaci B2B (Business-to-Business) vztahů*** s využitím různých technologií a standardů.
- Jedním z tradičních přístupů k řešení eProcurementu je ***elektronická výměna dat (Electronic Data Interchange, EDI)***. Základní princip dokumentuje Obrázek 9-1.



Obrázek 9-1: Principy EDI (Zdroj: Gála a další, 2015).

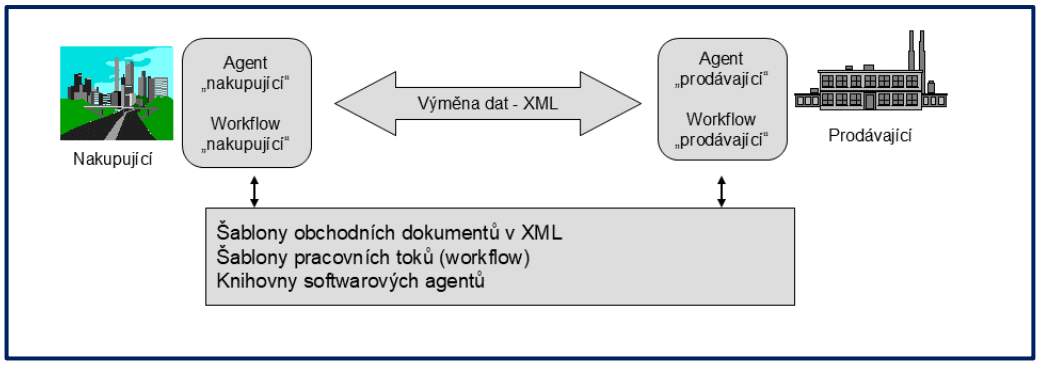
- Rozvoj obchodu a průmyslu přinesl potřebu ***vytvoření národních standardů***, jako např. ***ANSI ASC X.12*** v USA (American National Standards Institute Accredited Standards Committee), ***TRADACOMS*** ve Velké Británii, německý ***SEDAS, GTDI*** v Evropě (Guidelines for Trade Data Interchange) a celou řadu dalších.
- V roce 1985 došlo ke spojení standardů GTDI a ANSI X12 a současně byla pod patronací OSN zformována skupina ***UN-JEDI*** (Joint Electronic Data Interchange) zaměřená na vývoj mezinárodního standardu pro výměnu dat v oblasti správy, obchodu a dopravy.
- Výsledkem byl celosvětový standard ***UN/EDIFACT*** (United Nation/ Electronic Data Interchange for Administration Commerce and Transport). Tento standard byl celosvětově přijatý a používá se mezi různými odvětvími, jak v soukromém, tak i ve veřejném, resp. státním sektoru.

	▪ EDIFACT se stal mezinárodně uznávaným standardem. Na mezinárodní úrovni je hlavním reprezentantem EDIFACTu orgán OSN ***UN/CEFACT*** (Center for Trade Facilitation and Electronic Business).
	***Vazby na ostatní aplikace:*** ▪ Aplikace nebo technologie eProcurementu jsou obvykle součástí již základních produktů, převážně ***ERP.*** Pokud tomu tak není, pak jsou tyto vazby zásadní. ▪ Podle situace se mohou realizovat důležité **vazby na *provozní* systémy**, zejména MES, nebo na aplikace SCM a další související.
	***Poznámky k řešení, implementaci:*** ▪ Řešení musí zahrnovat ***optimalizaci a integraci obchodních procesů*** na bázi elektronické výměny dat a dokumentů mezi informačními systémy obou obchodních partnerů. ▪ Klíčový předpoklad řešení eProcurementu spočívá v tom, že ***obchodní partneři musí dohodnout*** oblasti a specifikaci dokumentů pro e-Procurement, musí existovat i vzájemná vůle a potřeba realizovat elektronické zásobování. ▪ ***Řešení projektu obsahuje integraci celého řízení zásobování*** s navazujícími oblastmi řízení firmy, např. řízení financí. ▪ V rámci řešení jde o vyhodnocení a využití různých konceptů a standardů, např. o ***elektronická výměna dat (EDI)***, tj. způsob výměny strukturovaných dat (např. objednávek, faktur, dobropisů apod.) na základě dohodnutých standardů zpráv (EDIFACT, ANSI X12 apod.), o ***využití standardů AS1 – AS3***, které definují způsob přenosu dat a komunikace na bázi běžně používaných internetových protokolů, o na míru řešené ***XML aplikace***, technologie ***JASON*** a další. ▪ Obchodní partneři se ***musí dohodnout na uplatnění technologií a standardů*** nezbytných pro výměnu např. EDIFACT, ODETTE, ANSI X.12, nebo na druhé straně rozhraní a standardy pro užití technologií XML, JASON a další. ▪ Součástí řešení musí být i elektronická ***archivace nákupních dokumentů***. ▪ Projekt musí ***probíhat v kooperaci*** obou firem. Je ale třeba přiznat, že tato kooperace je často vynucena silnějším partnerem, zejména zákazníkem.
	***Poznámky k provozu a užití:*** ▪ eProcurement přináší ***zkrácení doby cyklu*** celého procesu nákupu od vzniku počáteční potřeby do jejího splnění, s tím související ***snížení objemu zásob*** a současně ***snížení transakčních nákladů*** na všechny aktivity celého procesu nákupu, tj. nákladů na schválení, vyřízení objednávky atd. ▪ eProcurement znamená rovněž obvykle ***minimalizaci chyb*** v objednávkách a dalších obchodních dokumentech nákupu, nebo ***chyb*** vzniklých ***nesprávnou specifikací sestavy nebo konfigurací*** produktu (např. u celých strojírenských výrobků, součástí, nářadí apod.). ▪ Uživateli se rovněž nabízí redukce neautorizovaných, resp. ***neschválených nákupů*** nebo nákupů od neschválených dodavatelů.

9.3 eMarketplace, Elektronické tržiště

Podstatné charakteristiky aplikace:

- Elektronická tržiště jsou aplikace elektronického podnikání, které v prostředí internetu vytvářejí prostor pro ***uskutečňování mnohostranných elektronicky realizovaných obchodních transakcí,*** s tím, že transakce se zde uskutečňují mezi mnoha obchodními partnery, tedy ***ve vazbách M : N*** To dokumentuje Obrázek 9-2.



Obrázek 9-2: Základní princip elektronického tržiště.

Elektronická tržiště se rozlišují ***podle následujících charakteristik*** a jsou těchto typů:

- ***Podle typu obchodovaného produktu*** se elektronická tržiště člení na:
  - ***tržiště horizontální,*** která se orientují na obchodní partnery z různých sektorů ekonomiky a nejsou tedy zaměřena na konkrétní průmyslové odvětví,
  - ***tržiště vertikální*** sdružují obchodní partnery s vymezenou obsahovou a obchodní orientací z jednoho sektoru ekonomiky (např. automobilový průmysl),
  - ***burzy neboli diagonální tržiště*** jsou určena k obchodování s pouze konkrétními komoditami nebo podporují specifický typ prodávajícího nebo kupujícího.
- ***Podle subjektu, který na tržišti dominuje*** se elektronická tržiště člení na:
  - ***tržiště nakupujícího***, kde zakladatelem je nejčastěji jeden silný podnikatelský subjekt nebo spojení více subjektů, kteří jsou významnými odběrateli v daném odvětví,
  - ***tržiště prodávajícího*** jsou zakládána dodavatelem určitého typu materiál§ nebo zboží, případně více dodavateli, kteří se svými produkty vhodně doplňují a nejsou tedy vzájemně v konkurenčním postavení,
  - ***neutrální tržiště*** se provozují nezávislými subjekty, které jsou vlastníky tržiště, ale samotných obchodů se většinou neúčastní a většinou také do obchodů nezasahují.
- ***Podle způsobu členství*** se elektronická tržiště člení na:
  - ***privátní tržiště*** jsou určena pouze určité uzavřené skupině uživatelů, spojené např. i s podílem na vlastnictví tržiště,

	○ ***veřejná tržiště***, která jsou otevřená pro všechny subjekty se zájmem na něm obchodovat a nejsou spojena s jeho vlastnictvím. Jejich vlastníky jsou nezávislé subjekty, které tržiště provozují a řídí. ▪ ***Častým typem jsou aukce,*** což je proces soutěže na trhu, ve kterém kupující vyžadují nabídky od prodávajících a opačně prodávající vyžadují nabídky od kupujících. Základní charakteristikou aukcí je to, že ***ceny produktů*** a služeb se určují ***dynamicky soutěží*** nabídek.
	***Vazby na ostatní aplikace:*** ▪ Hlavní vazbou s přenosem informací je vztah na moduly ***prodeje a nákupu ERP***.
	***Poznámky k řešení, implementaci:*** ▪ Řešení zahrnuje ***provázání řízení nákupu*** s navazujícími oblastmi řízení firmy, např. řízení financí. ▪ Součástí kvalitního řešení je využívání ***rychle dostupných analýz*** nákupů a s tím spojené hodnocení jednotlivých dodavatelů, optimalizace dílčích dodávek z pohledu objemu objednávaného zboží, dodavatelů, termínů dodávek apod. ▪ Musí být zajištěn systém registrace firem na tržišti a nastaven efektivní ***způsob výměny dokumentů*** mezi partnery.
	***Poznámky k provozu a užití:*** ▪ Elektronická tržiště umožňují, obdobně jako e Procurement, ***zkrácení doby cyklu*** celého procesu nákupu od vzniku počáteční potřeby do jejího splnění a s tím i ***snížení transakčních nákladů*** na všechny aktivity celého procesu nákupu, tj. nákladů na schválení, vyřízení objednávky atd. a rovněž ***snížení objemu zásob.*** ▪ Uplatnění elektronických tržišť přinášejí i ***snížení cen*** nakupovaných produktů a služeb, např. standardizací produktů a efektivním výběrem dodavatelů, vzájemnou konkurencí dodavatelů, sdružováním nákupů a rovněž redukce neautorizovaných, resp. ***neschválených nákupů*** nebo nákupů od neschválených dodavatelů. ▪ ***Minimalizace chyb*** v objednávkách a dalších obchodních dokumentech nákupu je další z podstatných efektů využití elektronických tržišť.

9.4 Závěry



Z kapitoly věnované eBusinessu vyplývají následující ***pracovní závěry***:

- Z uvedených technologií a aplikací jsou pro strojírenské firmy často zásadní ty, které ***podporují elektronické zásobování***, tedy eProcurement.

- Pro řadu firem je řešení elektronicky realizované obchodní komunikace často záležitostí ***zachování konkurenceschopnosti a pozice na trhu***. Mnohé firmy tento způsob komunikace předpokládají a vyžadují i např. za cenu toho, že přejdou k jinému dodavateli.
- ***Integrace*** technologií eProcurementu do celopodnikových ***aplikací ERP*** činí z nich daleko dostupnější e efektivnější řešení.
- Specifickou charakteristikou projektů eProcurementu je to, že jsou ***realizované v kooperaci mezi dvěma, případně více partnery.*** To znamená, že se také na řadě podstatných otázek projektu (obsah řešení, použité standardy, technologie) musí vzájemně dohodnout. A to bývá problém.
- Často se řeší otázka, zda pokud jde o varianty řešení, ***zůstávat u technologií s již delší historií*** (zejména EDI) nebo přejít na modernější varianty. V tomto případě do rozhodování vstupuje i ekonomika, neboť firmy s rozsáhlými systémy do nich investovaly značné prostředky a časové kapacity.

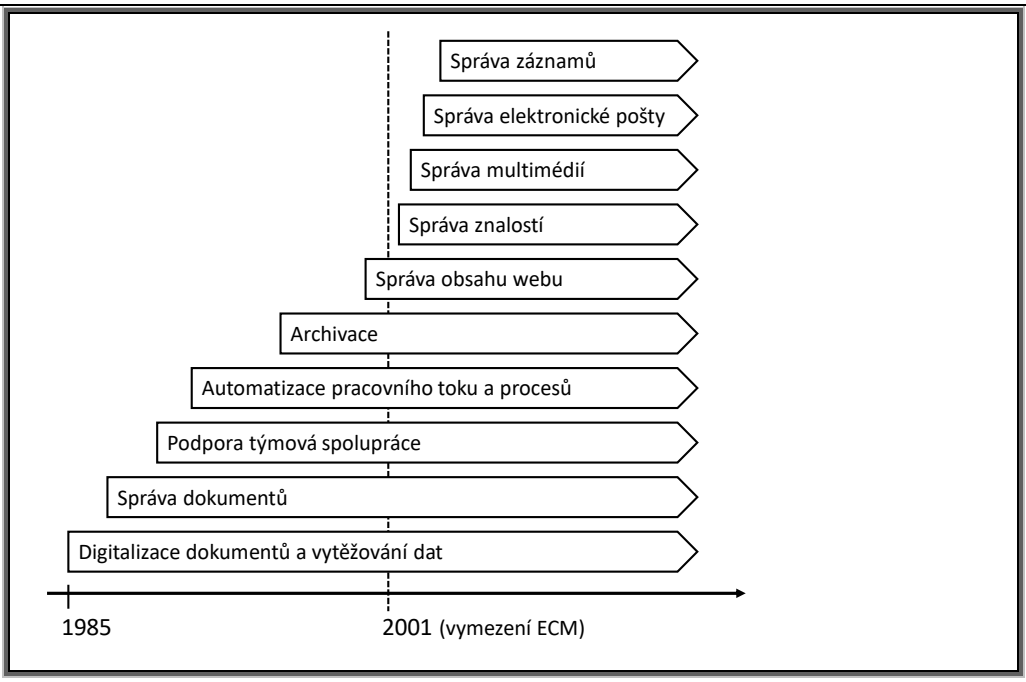
10. Řízení podnikového obsahu



10.1 Aplikace pro řízení podnikového obsahu

Podstatné charakteristiky aplikací:

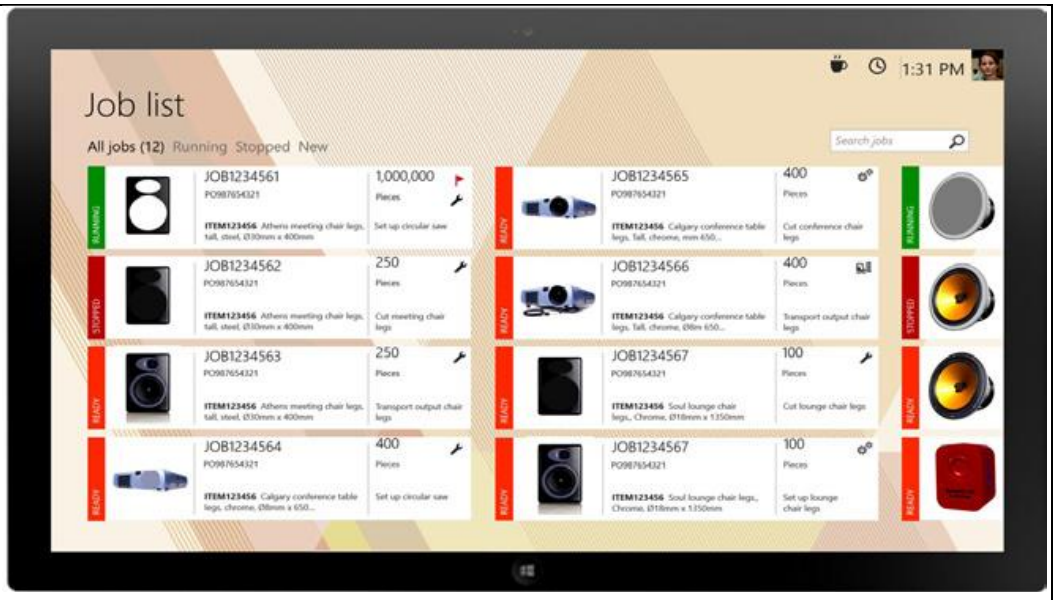
- *Řízení podnikového obsahu (**Enterprise Content Management, ECM**)* jsou aplikace a technologie, které poskytují prostředky pro vytváření / sběr, správu / zabezpečení, ukládání / uchovávání / likvidaci, publikování / distribuci, prohledávání, personalizaci a prezentaci / prohlížení / tisk veškerého obsahu podniku.
- Z hlediska formy může jít o ***data v listinné podobě nebo data v elektronické formě.*** Mohou to být texty, obrázky, zvuk, video, a to v nejrůznějších formátech uložení. ***Základní jednotku dat,*** kterou evidujeme jako celek, se označuje pojmem *dokument*. Z hlediska zákona 499/2004 o archivnictví a spisové službě se jedná o „každý písemný, obrazový, zvukový, elektronický nebo jiný záznam“.
- Pro ***dokument*** jsou charakteristické ***následující vlastnosti***:
  - v dokumentech je ***uložen podnikový obsah***, tj., nestrukturovaná a částečně strukturovaná data,
  - stejně jako je tomu u obsahu i ***dokumenty mohou mít různou formu*** a formát,
  - dokument může mít ***vložen do svého „těla“ jiný dokument*** anebo se dokument může odkazovat na jiný dokument.
- ***Rozvoj funkcí*** řízení podnikového obsahu dokumentuje následující schéma:



Obrázek 10-1: Rozvoj aplikací podnikového obsahu (Zdroj: Gála a další, 2015).

Do celého ***spektra aplikací*** v rámci řízení podnikového ***obsahu patří***:

- Činnosti spojené se zajištěním ***vstupu do elektronické formy*** se v různých systémech označují různě, např. ***imaging*****,** ***digitalizace dat*****,** ***data capture*****.**
- ***Organizace a řízení změn dokumentů*** je základem vzniku technologií ***správy dokumentů (Document management System, DMS)*** a následně k utváření jejich různých aplikací. Účelem systémů pro správu dokumentů (DMS), je použití počítačového systému a softwaru k ***ukládání, správě a sledování elektronických dokumentů a elektronických obrazů,*** papírových informací zachycených pomocí skeneru. (Eisod, 2024)
- ***Způsob řízení spolupráce***, resp. ***podpora týmové spolupráce***, tj. způsob koordinace jednotlivých aktivit mezi pracovníky firmy. Zahrnuje i pokročilou správu úkolů (Obrázek 10-2).



Obrázek 10-2: Správa úkolů

- ***Řízení pracovních toků (workflow management)*** je modelem reprezentující práci a umožňující také její posouzení.
- ***Archivace dokumentů*** je poslední etapou životního cyklu dokumentu, před jeho zničením. Představuje technologie a jejich aplikace, které umožňují dlouhodobé uchování dokumentu. V ČR jsou požadavky na archivaci vymezeny zákonem 499/2004 Sb. - Zákon o archivnictví a spisové službě.
- Řešení ***správy obsahu webu (web content management)*** jsou technologie a aplikace, které umožňují i uživatelům bez znalostí těchto technologií publikovat informace na webech.
- ***Správa znalostí (knowledge management)***, kde cílem je spojit ty, kteří vědí, s těmi, kteří potřebují znát a proměnit osobní znalost jednotlivců do znalosti organizace (firmy).
- ***Správa multimédií (Digital Assets Management, DAM)*** se orientuje především na zajištění popisu obsahu multimediálních dat a možnosti rozšířit okruh metadat, která jsou s multimediálním objektem spojena a následně se zaměřuje na řízení přístupu k multimediálním objektům, jejich vyhledávání a evidence jejich využití.
- ***Správa elektronické pošty*** se orientuje na označování korespondence a její separaci od korespondence soukromé tak, aby kopie firemní korespondence byla v podniku přístupná i dalším osobám, pokud to situace vyžaduje (nemoc zaměstnance, přesun na jinou pozici apod.).
- ***Správa záznamů (Record management)*** anebo také správa neměnných dat, je oblast, která se zaměřuje na zajištění, aby u elektronického dokumentu byla, pokud to situace vyžaduje, zajištěna jeho další neměnnost.



Vazby na ostatní aplikace:

- Komplex aplikací pro řízení podnikového obsahu (ECM) nabízí základní funkcionalitu pro běžné pracovní operace ve firmě, a tedy i v rámci použití ostatních aplikací v řízení firmy. Jednotlivé vazby nemá smysl specifikovat a omezíme se na tvrzení, že ***ECM se váže podle situace a potřeb prakticky na všechny ostatní aplikace.***



Poznámky k řešení, implementaci:

- Jednotlivé funkce mohou být řešeny ***těmito způsoby***:
  - samostatným řešením, kdy každá z funkcí je realizována samostatně a nezávisle na jiných,
  - je součástí komplexního řešení, kdy několik funkcí správy obsahu utváří řešení v nějaké oblasti, např. funkce správa multimédií pro organizaci multimédií využívá funkce správy dokumentů,
  - je součástí aplikace jiného typu, např. funkce automatizace pracovního toku (wrokflow) je poskytována do celopodnikových transakčních aplikací, především ERP.



Poznámky k provozu a užití:

- Odhaduje se, že až 80 % dat v organizaci má ***charakter nestrukturovaných nebo částečně strukturovaných dat***. S tím se váže potřeba na nasazování komplexních řešení pro správu podnikového obsahu, která taková data dokážou zpracovat a transformovat je na informace pro různé skupiny uživatelů.
- Aplikace správy podnikového obsahu *(ECM, Enterprise Content Management)*, slouží uživatelům k ***získání, řízení, uložení, zachování a doručení obsahu a dokumentů*** vztahujících se k řízení firmy a jejím procesům.

10.2 Závěry



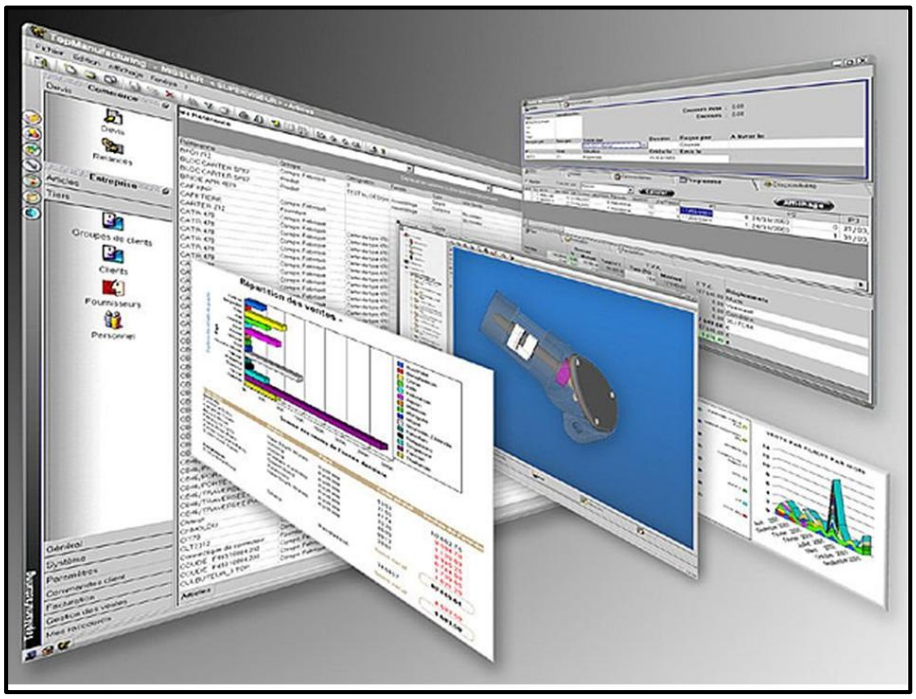
Z kapitoly věnované řízení a správě podnikového obsahu (ECM) vyplývají následující ***pracovní závěry***:

- ECM představuje ***komplex aplikací a nástrojů různého druhu*** a jedním z podstatných úkolů analýzy je, které z těchto nástrojů vybrat a začlenit je do řešení celého IT ve firmě.
- I na tomto místě je třeba upozornit na to, že ECM se funkcionalitou překrývají, ale zejména jsou často ***integrovány do celopodnikových aplikací ERP***, např. v případě řízení pracovních toků, operací s dokumenty apod. Jde tedy opět o analytické posouzení, zda zvolit integrovanou variantu nebo specializované nástroje.
- Pro řešení a nasazení jednotlivých nástrojů je nutné si ujasnit, jaké ***výchozí předpoklady*** je třeba pro další implementaci vytvořit. Např. v případě řízení pracovních toků

je účelné nejprve provést analýzu a případně optimalizaci podnikových procesů a teprve následně realizovat workflow.

- Protože se převážně pracuje s nestrukturovanými daty, je obvykle podstatnou součástí řešení i vytvoření a ***nastavení potřebných šablon*** pro práci s dokumenty, standardizace pracovních postupů a dalších operací, které patří do běžného základu práce s informacemi každé firmy.
- V současné době proniká do práce s podnikovými dokumenty i ***uměla inteligence*** zajišťující např. vytváření souhrnných dokumentů z dílčích vstupů, automatizované překlady do cizích jazyků, rozlišování a hodnocení schémat, obrazů, podpisů a další možnosti.
- Často je problémem, jak v této oblasti ***hodnotit efekty takových řešení***. V mnohých případech se jedná o mimoekonomické efekty (např. působení firmy na zákazníky), než o efekty čistě ekonomické.

11. Podniková analytika



[11.1] BI, Business intelligence, SSBI, Self Service Business intelligence ***(„BI, resp., SSBI jsou analytické aplikace založené na výběru dat z transakčních aplikací a jejich následných analýzách podle zvolných dimenzí.)***
[11.2] CI, Competitive Intelligence ***(„Konkurenční zpravodajství“ zajišťuje zpracování informací s cílem získat pro firmu konkurenční výhodu.)***
[11.3] Prediktivní analytika ***(„Prediktivní analytika“ je typ aplikace nebo nástrojů, které mají poskytovat kvalitní a sofistikovanou podporu prognózování a plánování v řízení firmy.)***

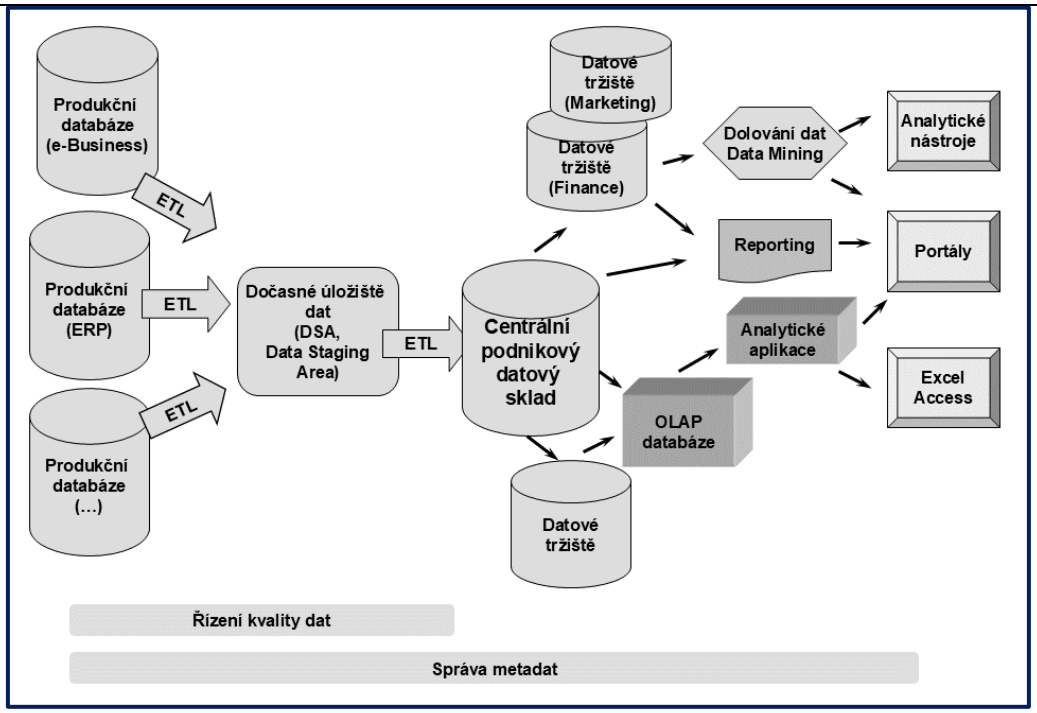
11.1 BI, Business intelligence, SSBI, Self Service Business intelligence

Podstatné charakteristiky aplikace:

- Aplikace business intelligence a self service business intelligence jsou určené pro analytické aplikace a tomu musí odpovídat i ***výběr dat*** z transakčních aplikací a jejich ***organizace*** v analytických databázích.



- BI a SSBI aplikace ukládají pouze data relevantní pro analýzy, tedy na potřebné ***úrovni detailu (granularity)***, tj. ***detailní i agregovaná*** podle požadovaných hledisek řízení firmy.
- BI a SSBI aplikace pracují primárně s daty podnikových ukazatelů a ty vyhodnocují podle nejrůznějších hledisek, dimenzí a jejich kombinací. To znamená, že BI řešení jsou vesměs založena na ***multidimenzionalitě*** uložení a zpracování dat.
- BI a SSBI aplikace jsou založeny na využití ***časové dimenze***, to znamená, že ukládají data do analytických databází postupně v jednotlivých časových snímcích.
- Řešení business intelligence se skládá z mnoha vzájemně provázaných komponent, jak dokumentuje Obrázek 11-1.



Obrázek 11-1: Komponenty a koncepce řešení business inelligence (Zdroj: Gála a další, 2015).

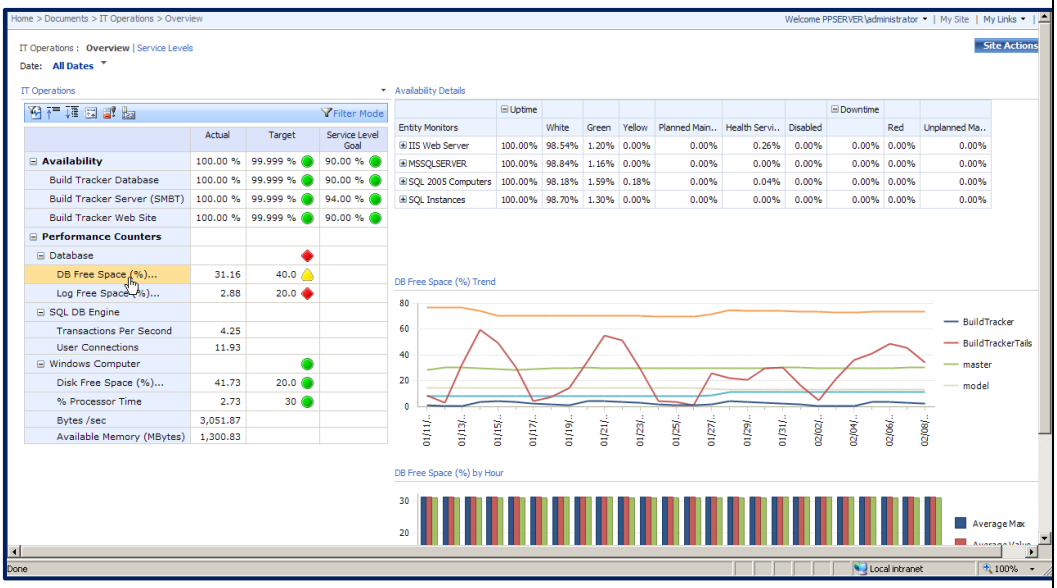
Vazby na ostatní aplikace:

- Vazby na systémy ERP přinášejí podstatné ***integrační efekty*** a znamenají podporu propojení dezintegrovaných informačních zdrojů (např. z věcného či geografického hlediska), např. zákazníků, výrobků, služeb apod.
- Aplikace BI / SSBI ve vazbě na aplikace pro řízení výroby znamená obvykle i podporu ***řešení skrytých problémů*** na základě identifikace složitých závislostí mezi daty, odhalováním podobností mezi např. poruchami, požadavky zákazníků, nedodržením výrobních lhůt apod.
- Aplikace a nástroje BI a SSBI se často přímo ***váží na převážnou většinu*** všech uvedených ***aplikací*** v tomto oddílu, kde se předpokládá analytická nebo plánovací funkcionalita.

Poznámky k řešení, implementaci:

- Celkový návrh a architektura řešení BI / SSBI musí vycházet z pochopení a respektování celkové ***výrobní i obchodní strategie firmy***. Musí respektovat obchodní priority, problémy, perspektivní možnosti apod. Při řešení BI / SSBI je klíčovou otázkou ***výběr a specifikace nejvýznamnějších ukazatelů a adekvátních dimenzí***, které budou nejvíce odpovídat potřebám a problémům dané strojírenské firmy.
- Úspěšnost BI / SSBI aplikací je ***silně závislá na zájmu a invenci*** obchodních manažerů, analytiků a specialistů i samotných obchodníků. Je proto nezbytným předpokladem zajistit jejich kvalifikační přípravu, případně motivační programy.

- BI aplikace jsou velmi silně ***závislé na kvalitě dat transakčních systémů***, zejména ERP, kde zejména data o zákaznících, zboží, službách, prodejcích znamenají obvykle vysoké nároky na ***kontroly, čištění a konsolidace***.
- Řešení BI a SSBI musí umožnit racionálně připravovat celou ***soustavu reportů*** podle potřeb strojírenské firmy. ***Návrh dashboardů*** pro výrobní a obchodní manažery a specialisty musí vycházet z kvalifikované analýzy jejich potřeb. Příklad dashboardu ukazuje Obrázek 11-2.



Obrázek 11-2: Návrh dashboardu v aplikaci BI

- Funkcionalita zahrnuje ***analýzy metrik procesního charakteru***, tj. počet a objem transakcí, počet zpracovávaných dokumentů, plnění dodacích lhůt, počet a objem servisních činností znamenají racionalizaci procesů, zejména obchodních případů a tím celkovou obchodní výkonnost firmy. Další funkce představují i analýzy počtu a objemu ***reklamací*** podle jejich typu, zboží, služeb, dodavatelů, obchodníků nebo útvarů umožňuje systematicky řídit a zvyšovat kvalitu celého obchodu, obchodní pověsti firmy a pozice na trhu.
- Do specifikace analytických funkcí patří nastavení ***analytických pravidel*** podle stanovených limitních hodnot v rámci obchodních případů, které ***umožňují upozorňovat na kritické nebo mimořádné stavy*** výrobních nebo obchodních zakázek. Problémem je nastavení odpovídajících hodnot pro tato pravidla tak, aby na jejich základě nedocházelo k chybným rozhodnutím.
- Efekty BI / SSBI jsou obecně ***obtížně měřitelné*** a mají spíše měkký charakter, např. pozice na trhu, vztah ke konkurenci apod.

Poznámky k provozu a užití:

- Výrobní zakázky i obchodní případy je možné vyhodnocovat ***podle všech významných ekonomických hledisek,*** a to při plánování a přípravě výrobní zakázky, v jejím průběhu i při jejím uzavření a je tak možné redukovat

	neekonomické nebo ztrátové zakázky. Tím lze dosáhnout i očekávaných ekonomických efektů, tj. zvýšení tržeb, snížení nákladů, zvýšení marže atd. ▪ Je možné hodnotit ***profitabilitu zákazníků*** (např. podle dosažených tržeb, marží nebo ziskovosti), kategorizovat je podle významu, případně v kombinaci i s dalšími dimenzemi, jako regiony včetně zahraničních, obchodní kanály, odvětví, obchodní útvary apod. ▪ Uplatnění ***časové dimenze*** nabízí ***hodnocení vývojových trendů***, různých výkyvů, anomálií a na základě toho i identifikace vlivů působících na objem a strukturu obchodních aktivit. ▪ Aplikace BI a SSBI poskytují i velmi dobrou podporu pro tvorbu ***analyticky i vizuálně náročnějších aplikací***, které např. v kombinaci i s mobilními BI / SSBI aplikacemi znamenají velmi solidní efekty pro rychlou orientaci výrobního dispečera nebo obchodníka při přímém kontaktu se zákazníkem. ▪ Jako ***příklad úlohy*** přímo z oblasti výroby lze uvést ***vývoj výrobního cyklu*** na v závislosti na průběžné době výroby, a to na ***základě následujících možných hodnot***: o objem rozpracované výroby (Work in Progress, WIP), o průběžná doba výroby (Throughput, TH), což je počet vyráběných výrobků v průměru za den, o výrobní cyklus (Cycle Time, CT) je doba na zpracování jednoho výrobku.

11.2 CI, Competitive Intelligence

	***Podstatné charakteristiky aplikace***: ▪ Competitive Intelligence, CI je ***systematická a etická disciplína*** zabývající se sběrem, zpracováním a ochranou informací. ***Cílem je získat konkurenční výhodu*** a zlepšit tak celkové postavení podniku na trhu.
	***Vazby na ostatní aplikace:*** ▪ Aplikace Competitive Intelligence (CI) se ***obvykle*** nejvíce váží ***na řešení a aplikace analytického charakteru***, tedy Business intelligence, prediktivní analytiku, data science a další. ▪ S ohledem na uvedenou funkcionalitu je další významná vazba zřejmá ***k modulům marketingu, prodeje a nákupu v rámci ERP*** nebo specializovaným marketingovým aplikacím.

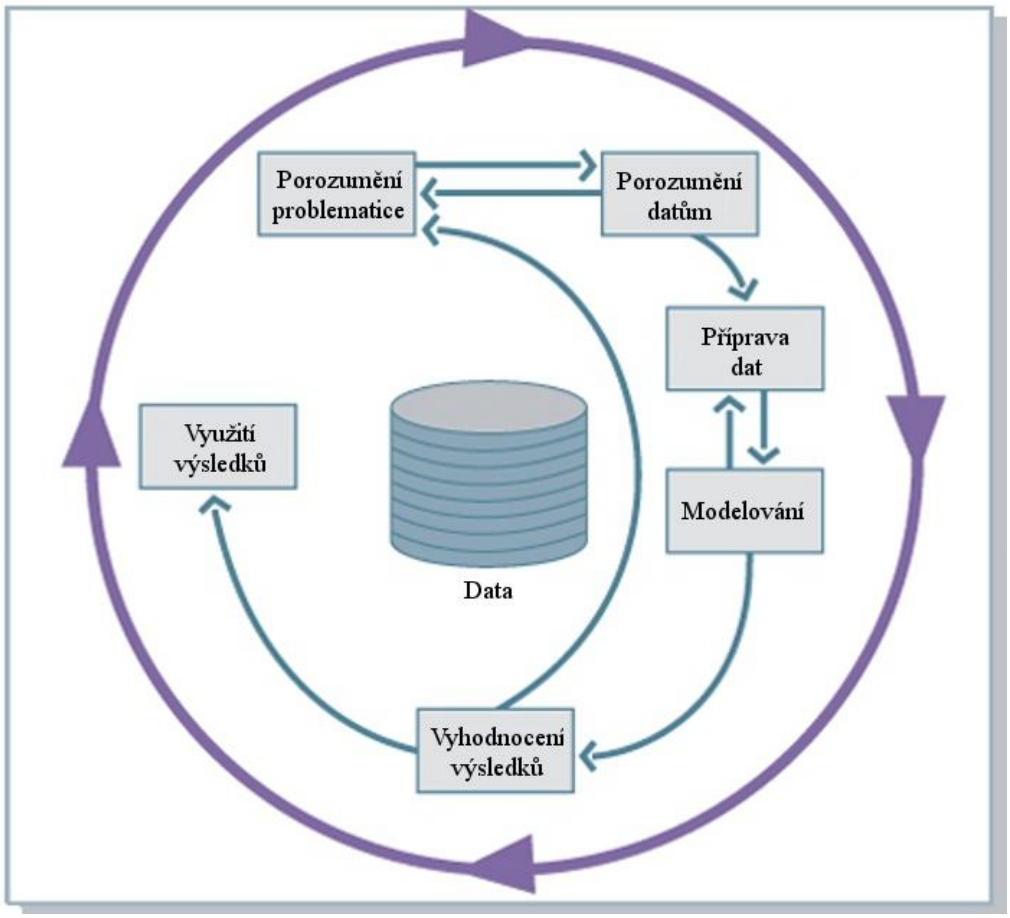
	▪ Funkcionalita CI vytváří i dobrý předpoklad k řešení ***vazeb na aplikace CRM***, případně SRM.
	***Poznámky k řešení, implementaci:*** ▪ ***Úspěšnost CI*** řešení silně závisí na použitých informačních zdrojích – dostupnost kvalitních a spolehlivých informačních zdrojů je zcela klíčová pro efektivní CI. Pro úspěšnost CI je podstatné zvolit ***vhodný přístup k celému řešení a navrhnout správně architekturu*** s ohledem na další části firmy a dostupné informační zdroje – a to jak koncepčně, tak i z hlediska samotné použité technologie. ▪ Řešení CI využívá jednak ***primárních informačních zdrojů*** – lidí, tak ***sekundárních artefaktů*** – dokumentů, audiovizuálních záznamů, tiskových zpráv, dat ze sociálních sítí atp. Pracuje výhradně ***s legálními informačními zdroji***, nejedná se o průmyslovou špionáž. ▪ Na rozdíl od průmyslové špionáže je to ***etická a legální činnost*** využívající veřejně dostupných zdrojů s cílem zvýšit konkurenceschopnost společnosti za pomoci podpory rozhodování, analýzy trhu, identifikace rizik a příležitostí, ať už současných, nebo budoucích, a to v nekončícím systematickém procesu. ▪ Řeší primární ***vazbu na strategické řízení*** podniku a podnikové IT a ***podporuje analytickou, plánovací a rozhodovací činnost organizace na všech úrovních*** a ve všech oblastech podnikového řízení, tj. prodeje, nákupu, marketingu, finančního řízení, controllingu, řízení majetku, řízení lidských zdrojů, výroby a dalších. ▪ Aktivity CI ***nelze plně automatizovat***, je nutné je neustále přizpůsobovat okolnostem a aktuálním podmínkám. ▪ ***Efekty CI jsou obtížně měřitelné*** a mají spíše měkký / podpůrný charakter. CI přináší ***největší efekt v dlouhodobém horizontu*** a vyžaduje trvalou investici do zdrojů (lidských i finančních).
	***Poznámky k provozu a užití:*** ▪ ***Tradiční forma „aktivního CI“*** se primárně zaměřuje na ***externí informační zdroje a tržní okolí*** firmy (odběratelé, dodavatelé, partneři, konkurence, legislativní rámec, profesní a zájmové komunity, zpravodajské portály, sociální sítě apod.), s tím, že ***racionálně umožňuje:*** ○ zmapovat tržní prostředí a aktivity konkurence, ○ zhodnotit pozici firmy vůči konkurentům, ○ odhalit případné vnější hrozby, ○ identifikovat možné příležitosti pro další růst a rozvoj. ▪ ***Doménou tzv. „pasivního CI“*** *(counter-CI) je pak ochrana vlastních interních zdrojů* před CI aktivitami konkurence a dále snaha zmapovat a vytěžit tyto interní zdroje. Nabízí ***tyto*** možnosti: ○ omezit efekt CI aktivit konkurence, ○ upevnit a zlepšit stávající pozici firmy na trhu, ○ identifikovat klíčové nositele znalosti z řad zaměstnanců,

	○ odhalit a využít možný ***skrytý*** potenciál uvnitř vlastní firmy. ▪ Mezi ***další významné efekty CI*** patří: ○ podpora strategického plánování a řízení firmy díky aktuálním informacím o stavu trhu a aktivitách konkurence, ○ zkrácení reakční doby v případě nenadálé události či hrozby díky její včasné identifikaci, ○ proaktivní vyhledávání příležitostí pro inovace a růst a tím i zlepšování pozice firmy na trhu.

11.3 Prediktivní analytika

	***Podstatné charakteristiky aplikace***: ▪ ***Výchozím principem a současně předpokladem*** řešení a užití prediktivní analytiky je to, že jejím hlavním účelem je poskytovat ***kvalitní a sofistikovanou podporu prognózování a plánování*** v řízení firmy. ▪ Z dostupných dat je prediktivní analytika schopná, ***pomocí technik dolování dat***, identifikovat důležité podobnosti a vztahy a využít je k předpovědi nejrůznějších jevů událostí a aktivit. ▪ Prediktivní analytika představuje proces ***využití výpočetních metod*** k nalézání a reportování významných vzorů, resp. schémat v datech. Prediktivní analytika vyhodnocuje historická data a je ***realizována ve vztahu k disciplínám a metodám*** jako je např. business intelligence, competitive intelligence, data science, data mining, text mining, umělá inteligence, machine learning, big data analytics, statistika, případně další. ***Detailnější informace*** k prediktivní analytice jsou obsaženy v pracovním dokumentu [Prediktivní analytika] dostupný na portálu MBI-AF.
	***Vazby na ostatní aplikace:*** ▪ Nástroje a řešení prediktivní analytiky se bezprostředně váží k podpoře plánování a prognózování, tedy vazby jsou patrné ***ke všem modulům ERP, které musí nabízet plánovací funkcionalitu*** od finančního řízení po řízení energií. ▪ V oblasti výroby se prediktivní analytika uplatňuje ve vazbě ***k různým modulům MES*** a obdobných aplikací, velmi častým příkladem je prediktivní analytika pro řízení údržby strojů a zařízení.
	***Poznámky k řešení, implementaci:*** ▪ Řešení prediktivní analytiky často závisí na potřebě ***analyzovat hodnoty, které nejsou přesně známé***, ale mimořádně užitečné.

- Tradiční metody prognózování a plánování vyžadovaly relativně přesně otázky a požadavky, řešení a aplikace prediktivní analytiky ***hledají odpovědi i na špatně formulované nebo i žádné otázky***.
- ***Řešení*** prediktivní analytiky ***zahrnuje*** jak „***vědu***“, resp. vědecké disciplíny, tak „***umění***“ reprezentované zejména praktickými zkušenostmi řešitelů projektů. Přístup jeden bez druhého, ale nevede obvykle k úspěchu.
- Na řešení prediktivní analytiky se podílejí zejména ***tyto role*** doménový expert, data a databázový expert a expert prediktivního modelování.
- Řešení prediktivní analytiky je většinou založeno na metodice CRISP-DM. Její základní fáze a jejich návaznosti dokumentuje Obrázek 11-3



Obrázek 11-3: Fáze procesního modelu CRISP-DM (CRISP-DM), (CRISP-DM, n.d.) (Berka, 2003, stránky 24-28)

Poznámky k provozu a užití:

- ***Využití prediktivní analytiky*** se váže k různým sférám zajmu, např. k odhadům objemu výroby, prodeje zboží, vývoje cen, podílu na trhu, měnových kursů, marketingových aktivit, retence zákazníků, optimálního portfolia vyráběných produktů a velmi často k řízení údržby.

	▪ Schopnost úspěšné predikce je ***využita ke zlepšení rozhodnutí***, které je tak více postavené na faktech (vztazích, trendech) nalezených v datech než na intuici. Postupně se realizuje ***promítání aktuálních událostí do prediktivních modelů*** v reálném čase. ▪ Předpovědi poskytnuté prediktivní analytikou se týkají převážně ***mikroekonomických efektů***, vyhodnocuje se chování jednoho člověka, a ne masy lidí. Například předvídá, kdo si, s jakou pravděpodobností koupí nějaký z produktů (Siegel, 2013). ▪ ***Prediktivní analytika a plánovací scénáře*** umožňují firmě řešit alternativní situace rychleji a efektivněji. Prediktivní analytika, která je zaměřená na ***identifikaci parametrů a faktorů*** ovlivňujících prognózy přispívá k určování aktivit, které mají být realizovány pro dosažení požadovaných budoucích výsledků.

11.4 Závěry



Z kapitoly věnované podnikové analytice vyplývají následující ***pracovní závěry***:

- Podniková analytika a její jednotlivé nástroje a aplikace jsou v současných strojírenských firmách ***integrální součástí*** jejich IT systémů.
- Detailnější pohled na funkce podnikové analytiky nabízí pracovní dokument „***Analytika strojírenské firmy***“ [Strojírenství: Analytika], dostupný rovněž na portálu MBI-AF. Další možností je publikace obdobného zaměření rovněž na uvedeném portálu.
- Podniková analytika, jak deskriptivní, diagnostická, prediktivní nebo preskriptivní se uplatňuje prakticky ***ve všech oblastech řízení*** strojírenské firmy.
- Velmi podstatným předpokladem úspěchu těchto řešení je ***kvalitní znalost byznysu u analytika a vysoce kvalifikovaná komunikace a kooperace*** s uživateli, většinou manažery nebo specialisty dané firmy.

C. MES, Manufacturing Execution System



[12] Podstatné principy a faktory MES

Na úvod celého oddílu je účelné specifikovat zejména na čem, jsou funkce MES založeny a podstatné faktory, které ovlivňují jeho řešení, provoz a užití.

[13] Návrh a plánování výrobní zakázky, zpracování výrobních zakázek

(Návrh výrobní zakázky a procesu na bázi MES zahrnuje jeho základní logiku s respektováním kontextu řízení celé firmy. Plánování představuje především integraci výrobních a dalších procesů. Zpracování zakázek představuje jejich kategorizaci, přípravu zakázek, sledování a kontrolu průběhu zpracování.)

12. Podstatné principy a faktory MES

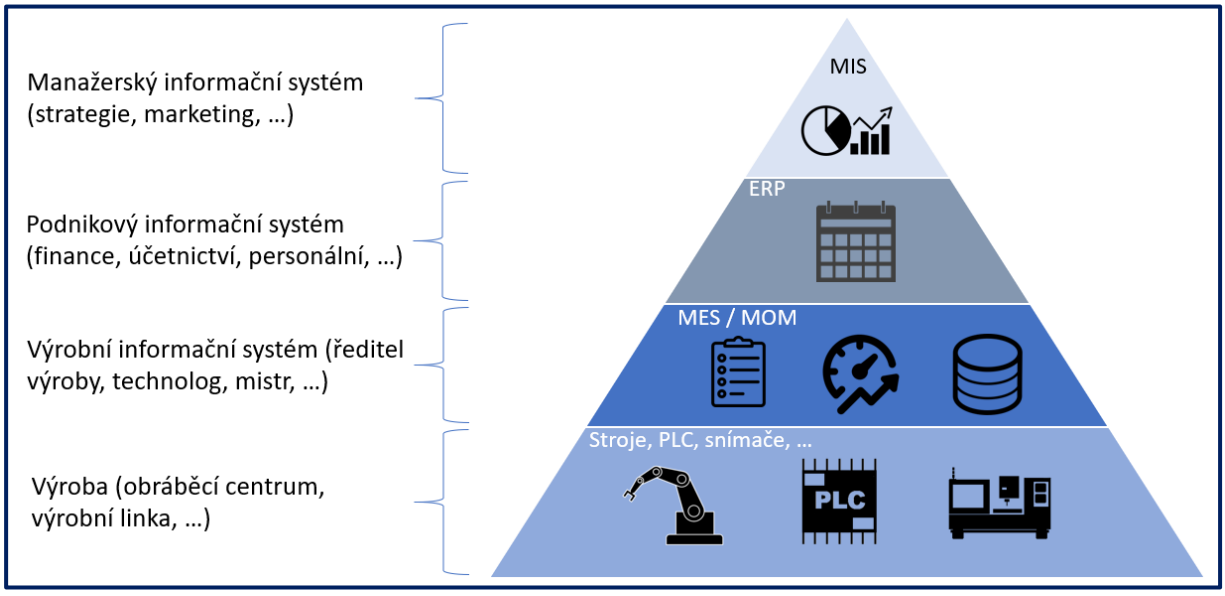


[12.1] Základní principy MES ***(MES systémy pracují v reálném čase a zajišťují vazby mezi celopodnikovými informačními systémy, zejména ERP a systémy pro monitorování výrobních procesů a sběr dat, např. SCADA systémy.)***
[12.2] Funkcionalita MES ***(Organizace MESA, Manufacturing Enterprise Solutions Association definovala model obsahující 11 základních funkcí výrobních informačních systému.)***
[12.3] Efekty uplatnění MES ***(Systémy MES poskytují celou škálu podstatných efektů, jako např. zajištění přesných dat z výroby, snížení prostojů, neshodné výroby, zkrácení seřizovacích časů, snížení skladových zásob.)***
[12.4] Problémy spojené s MES ***(Při řešení a zavádění MES musí se firma připravit na vytvoření některých nezbytných předpokladů, zejména musí firma disponovat specialisty na řízení výroby v kontextu řízení celé výrobní firmy.)***

Účelem této kapitoly je specifikovat podstatné principy, efekty a možné problémy MES jako výchozí podklad pro implementaci. Kapitola představuje i východisko pro určení náplně jednotlivých procesů v rámci MES, které jsou pak obsahem kapitoly 13.

12.1 Základní principy MES

Výrobní informační systémy *(**Manufacturing Execution Systems**, **MES**)* jsou určené pro ***řízení a monitorování výrobních procesů*** a hledání jejich možných optimalizací a napomáhají výrobním manažerům přijímat rozhodnutí, či odhalit případný problém a zvyšovat efektivitu výroby. Jednou z hlavních charakteristik MES systémů je, že pracují v ***reálném čase.*** MES zajišťují vazby mezi celopodnikovými informačními systémy, zejména ERP a systémy pro řízení výrobních procesů a sběr dat (např. SCADA systémy) (MES Centrum, 2024, upraveno). Postavení systému MES informačním systému strojírenské firmy dokumentuje Obrázek 12-1:



Obrázek 12-1: Místo MES v informačním systému firmy (Zdroj: MES Centrum, 2024)

K ***postavení MES v řízení výrobní firmy*** doplníme několik poznámek:

- Smyslem MES je podporovat ***klíčové předpoklady*** úspěšné moderní výrobní firmy – vysoká efektivnost výroby, kvalita produktů a poskytovaných služeb a rychlost realizace zakázek.
- MES poskytuje ***synchronizaci v zajišťování*** strojů, materiálů, pracovníků a dodržování standardů kvality ve výrobních provozech, ***synchronizaci*** a standardizaci v provádění ***výrobních procesů a operací***, dodržování norem kvality představuje můstek mezi podnikovým plánováním do operativních akcí ve výrobě.
- MES ***řeší a vizualizuje*** komplexně celý životní cyklus výroby od zákaznické objednávky až po dodání výrobků, musí ***operativně*** reagovat na změněné požadavky na trhu a případné problémy, omezení, případné odchylky od standardů kvality.
- MES usnadňuje ***rychlé prototypování***, realizaci různých experimentů a inovací v řízeném a kontrolovaném prostředí.
- MES ***integruje různé provozní systémy*** jako např. ***SCADA*** (*Supervisory Control and Data Aquisition*), ***PLC*** (*Programmable Logic Controllers*), integruje celé ***dodavatelské řetězce***

(SCM). Efektem takové integrace je posilování kooperace nejen technologií, ale i pracovních týmů, kooperací s dodavateli, nastavení výkonnostních metrik, a tedy i zvyšování úrovně pochopení výrobních procesů, a tak i potenciálu inovací v rámci výrobních firem.

- MES a související technologie ***generují obrovské objemy dat***, které jsou pak vstupem pro systémy deskriptivní i prediktivní analytiky, algoritmy machine learning a umělé inteligence. Obvyklým příkladem využití je prediktivní údržba dramaticky snižující náklady na opravy zařízení a jejich poruchy a výpadky.
- MES zajišťuje ***monitorování*** průběhu výroby při dodržování norem kvality ***v reálném čase***, ***snižování*** nákladů a prostojů, sledování dostupnosti materiálů ***zvyšování produktivity*** výroby a jednotlivých výrobních zařízení (*OEE, Overall Equipment Effectiveness*), ***optimalizaci plánování*** výroby, snižování odpadů a spotřeby energií, a tak i dopadů na životní prostředí.
- MES zajišťuje potřebný ***compliance managment*** (řízení shody) vzhledem k různým regulatorním opatření a nařízením.
- Z pohledu ***pokročilých technologií*** integrovaných do nebo ***v rámci MES***, které výrazně ovlivňují výkonnost a efektivitu výroby je třeba uvést zejména tyto:
    - ***Prediktivní analytika*** – např. predikce poptávky na trhu, prediktivní údržba, prediktivní analytika v oblasti potřeby materiálů, strojních kapacit, pracovní síly apod.
    - ***IIoT (Industrial Internet of Things)*** – je na bázi využití sensorů zabudovaných do zařízení základem integrace strojů a zařízení ve výrobním provozu, umožňující zmíněný monitoring v reálném čase a sběr dat z provozu zařízení.
    - ***Umělá inteligence a Machine Learning*** – analyzují obrovské objemy dat z výroby a zjišťují anomálie a trendy ve výrobě a na základě toho optimalizují výrobní procesy od jejich plánování po operativní řízení.
    - ***Cloud computing*** – umožňuje vysokou škálovatelnost, dostupnost a flexibilitu v řešení MES, ukládání vysokých objemů dat a jejich analytiku.
    - ***Edge computing*** – přináší výpočetní kapacity co nejblíže zdrojům a vzniku dat, posiluje zpracování v reálném čase a snižuje zpoždění operativních rozhodnutí ve výrobě.
    - ***Digitální dvojčata (Digital Twins)*** – umožňují virtuální replikace fyzických výrobních procesů a na jejich základě jejich simulaci a optimalizaci.
    - ***Virtuální a rozšířená realita*** – poskytující nové možnosti zobrazování procesů pro jejich analýzy a optimalizaci, virtuální zobrazení složitých logistických procesů, trénování provozních pracovníků a další funkce.
    - ***Big Data Analytics*** – realizace složitých analytických operací na technologií Big Data.
- Produkty MES obvykle umožňují ***efektivní customizaci*** vzhledem k potřebám různých výrobních sektorů a typů výrob.

12.2 Funkcionalita MES

Mezinárodní nezisková organizace MESA (Manufacturing Enterprise Solutions Association), která se věnuje vzdělávání a udávání trendů v oblasti inteligentní výroby a průmyslu 4.0, v roce 1996 definovala model obsahující 11 základních funkcí výrobních informačních systému. Těchto 11 funkcionalit stále představuje základ pro provoz jakéhokoliv výrobního podniku. A proto jsou nezbytnou součástí dnešních moderních MES systémů, viz Obrázek 12-2, (MES Centrum, 2024).



Obrázek 12-2: Přehled hlavních funkcí MES (Zdroj: MES Centrum, 2024)

Jako příklad funkcionality MES systémů můžeme uvést systém ***Proficy Smart Factory MES*** – ***Manufacturing Execution Systems,*** který umožňuje realizovat štíhlou výrobu na bázi on-premise, cloudu nebo hybrid MES software. V rámci systému je podstatná komponenta ***Proficy Orchestration Hub*** nabízející možnosti průběžné aktualizace informací o výrobě a zajišťuje všechny potřebné podklady pro operativní řízení výroby (Proficy, 2024***),*** tedy:

- sjednocování, resp. ***unifikaci informací o výrobě*** z různých zdrojů jako jsou ERP nebo PLM,
- transformace a organizování základních byznysově ***orientovaných dat do formy a struktury informací pro výrobu*** (výrobní postupy, plány apod.),
- ***orchestraci informací*** provozními systémy továrny.

To dokumentuje Obrázek 12-3:

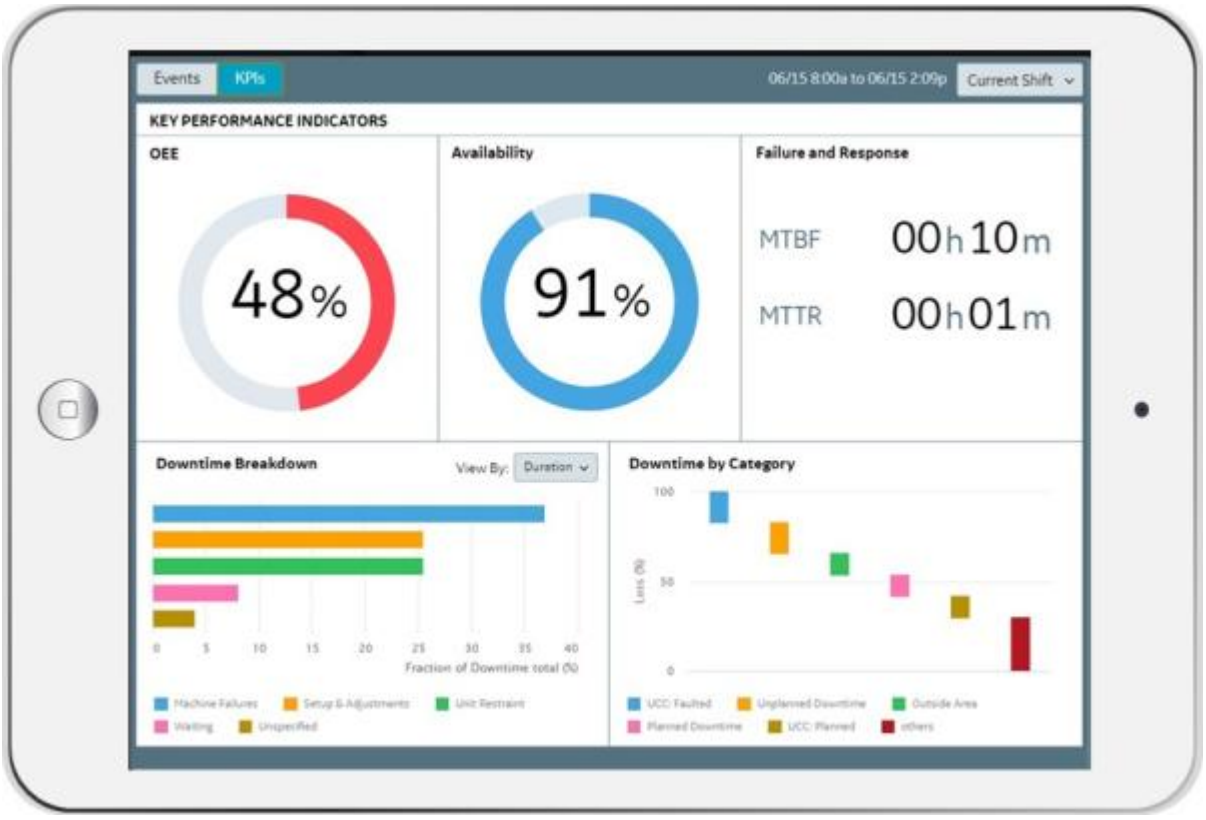


Obrázek 12-3: Proficy Orchestration Hub (Zdroj: Proficy, 2024)

12.3 Efekty uplatnění MES

- MES pracuje ***v reálném čase***, poskytuje informace o průběhu výroby s minimálním zpožděním.
- Zajišťuje ***efektivní vazby*** mezi funkcionalitou ERP a návrhem a realizací technologických procesů.
- Poskytuje ***operativní informace*** z průběhu výroby a ***pro operativní a dílenské řízení*** výroby.
- Podporují funkcionalitu spojenou ***s odváděním výroby***.
- MES maximalizuje ***celkovou efektivitu zařízení (Overall Equipment Effectiveness, OEE),*** zkvalitňuje plánování výroby a zvyšuje kvalitu výrobků.

Příklad využití systému MES s prezentací klíčových indikátorů výkonnosti výroby dále dokumentuje Obrázek 12-4.



Obrázek 12-4: Příklad řízení výroby, OEE na bázi MES (Zdroj: Proficy, 2024).

Dalšími ***podstatnými efekty*** jsou (MES Centrum, 2024):

- dohledatelnost výroby,
- zajištění přesných dat z výroby,
- snížení prostojů, neshodné výroby, zkrácení seřizovacích časů,
- snížení skladových zásob,
- zavedení bezpapírové výroby,
- možnost přesného ekonomického vyhodnocení výroby a další.

12.4 Problémy spojené s MES:

- Pro analýzy a návrh implementace MES musí firma disponovat ***specialisty na řízení výroby v kontextu řízení*** celé výrobní firmy.
- Obdobně musí takovými ***specialisty disponovat firma dodávající MES software*** a s tím spojené služby.
- Je účelné, aby před nasazením MES byl proveden ***reengineering výrobních procesů***.

12.5 Závěry



Z kapitoly věnované principům systémů MES vyplývají následující ***pracovní závěry***:

- Systémy a aplikace MES představují ***jádro řízení výroby firmy***, na které se váží i další aplikace ve firmě, zejména ERP.
- Výrobní procesy a řízení výroby je obvykle hodně komplikované, a tak velmi podstatným předpokladem úspěšného řešení projektu je ***kvalitní znalost výroby u analytika a efektivní kooperace se specialisty*** z výrobních provozů.
- Uplatnění MES se v řízení výroby prakticky ***promítá do všech nebo většiny oblastí řízení*** od plánování výrobních zakázek, přes TPV, OŘV až po dílenské řízení.
- S řešením MES se váží a ***ovlivňují ho i různé faktory***, zejména, Shop Floor Management, Lean Magement, koncept Industry 4.0 a další.

13. Návrh, plánování a realizace výrobní zakázky



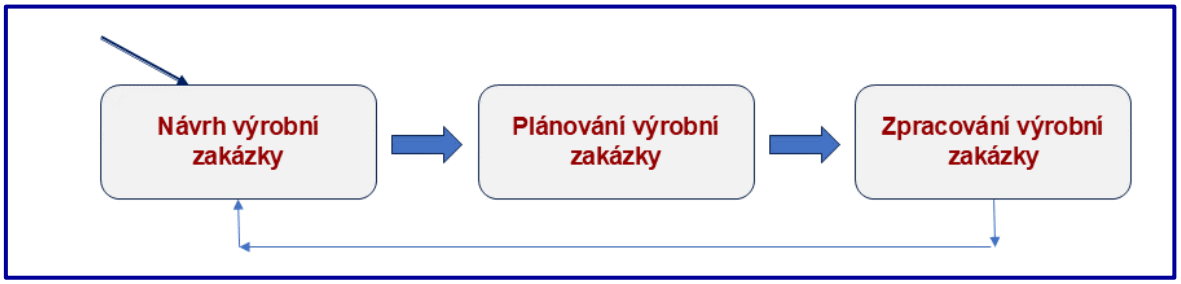
[13.1] Návrh výrobní zakázky a výrobního procesu ***(Hlavní náplní je technická specifikace produktů („product definition“) s charakteristikou výrobního postupu („work plans“) a s určením všech potřebných zdrojů pro výrobu)***
[13.2] Plánování výrobní zakázky ***(Hlavní náplní je plánování výrobního procesu na základě jednotlivých výrobních zakázek a plánování všech potřebných zdrojů.)***
[13.3] Zpracování výrobní zakázky ***(Hlavní náplní je vykonávání a řízení plánovaných zakázek a získávání a ukládání výsledných dat.)***

Kapitola pokrývá ***3 hlavní procesy řízení výroby*** v rámci systému MES, a to návrh výrobní zakázky, její naplánování a následně její realizaci. Jednotlivé části se orientují zejména na ***data a datové zdroje*** pro řízení výroby, ***procesy a jejich náplň*** a ***organizační a*** další aspekty, které jsou s řízením výroby spojené. ***Jako hlavní zdroj*** tvoří vybrané a upravené části ***ze dvou dostupných publikací, zejména:***

- Meyer, H., Fuchs, F., Thiel, K.: Manufacturing Execution Systems (MES): Optimal Design, Planning, and Deployment. McGraw Hill, 2009.
- Okuyelu, O., M.: Mastering Manufacturing Execution Systems (MES). Blackzeuss Publishing LLC, Sheridan, Wyoming, 2024.

13.1 Návrh výrobní zakázky a výrobního procesu

Návrh výrobní zakázky tvoří první část posloupnosti procesů podporovaných v rámci MES (Obrázek 13-1). Jeho ***hlavní náplní*** je technická specifikace produktů („*product definition*“) s charakteristikou výrobního postupu („*work plans*“) a s určením všech potřebných zdrojů pro výrobu.



Obrázek 13-1: Návrh výrobní zakázky

Další text pokrývá ***následující součásti řešení***:

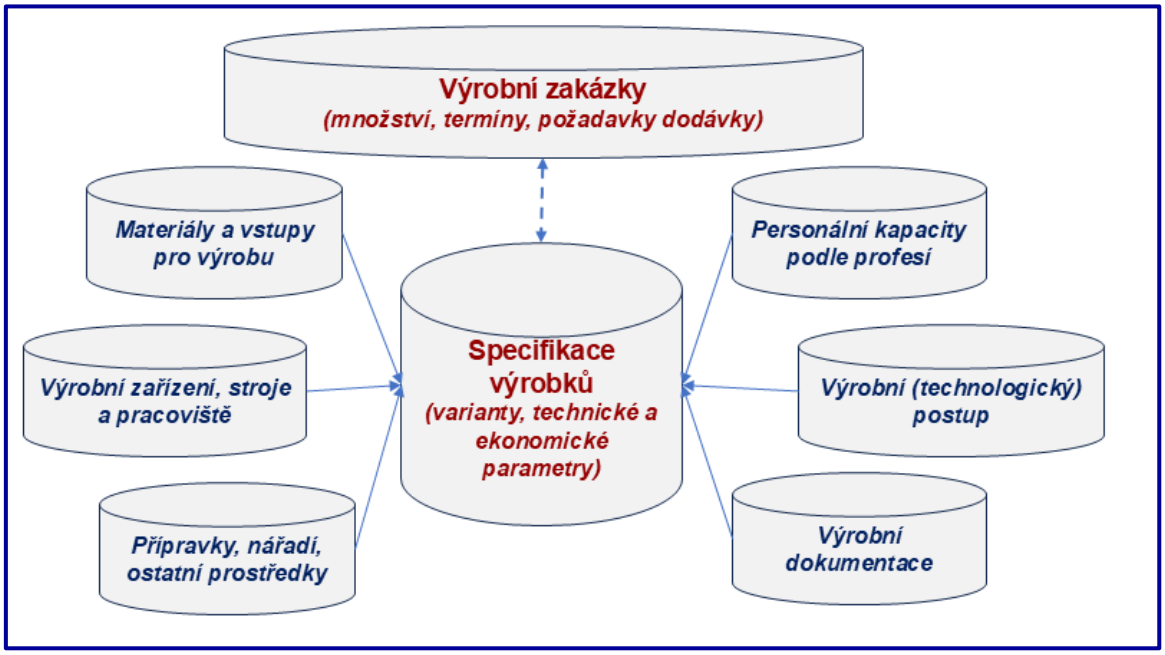
- definování hlavních datových zdrojů a jejich obsahu,
- specifikace jednotlivých výrobků, hlavní charakteristiky,
- výrobní operace, vymezení jejich obsahu,
- výrobní proces,
- další podstatné součásti řešení návrhu výrobní zakázky.

13.1.1 Datové zdroje

Na úrovni návrhu výrobní zakázky se definují ***veškeré potřebné datové zdroje***, které pro návrh dalšího řízení výrobní zakázky jsou potřebné. Jejich základní přehled dokumentuje Obrázek 13-2 a k nim patří:

- ***výrobní zakázky***: jejich předmět (dodávané výrobky a služby), množství v jednotkách (počtu výrobku, hodin služeb), požadované termíny dodávky, specifické požadavky na dodávku a další,
- ***specifikace výrobků***: technická a ekonomická specifikace, kusovníky, viz dále,
- ***materiály a vstupy*** pro výrobu: technické charakteristiky, množství, požadavky na kvalitu a další,
- ***výrobní zařízení, stroje, pracoviště:*** jejich organizační a technická charakteristika, kapacitní parametry a další,

- ***přípravky, nářadí a ostatní (např. režijní) prostředky:*** jejich technická specifikace, potřebná množství a další,
- ***pracovníci***: personální kapacity a jejich potřebný objem,
- ***výrobní, technologické postupy***: jednotlivé operace a jejich posloupnosti,
- ***výrobní dokumentace***.



Obrázek 13-2: Datové zdroje zakázek a výrobků

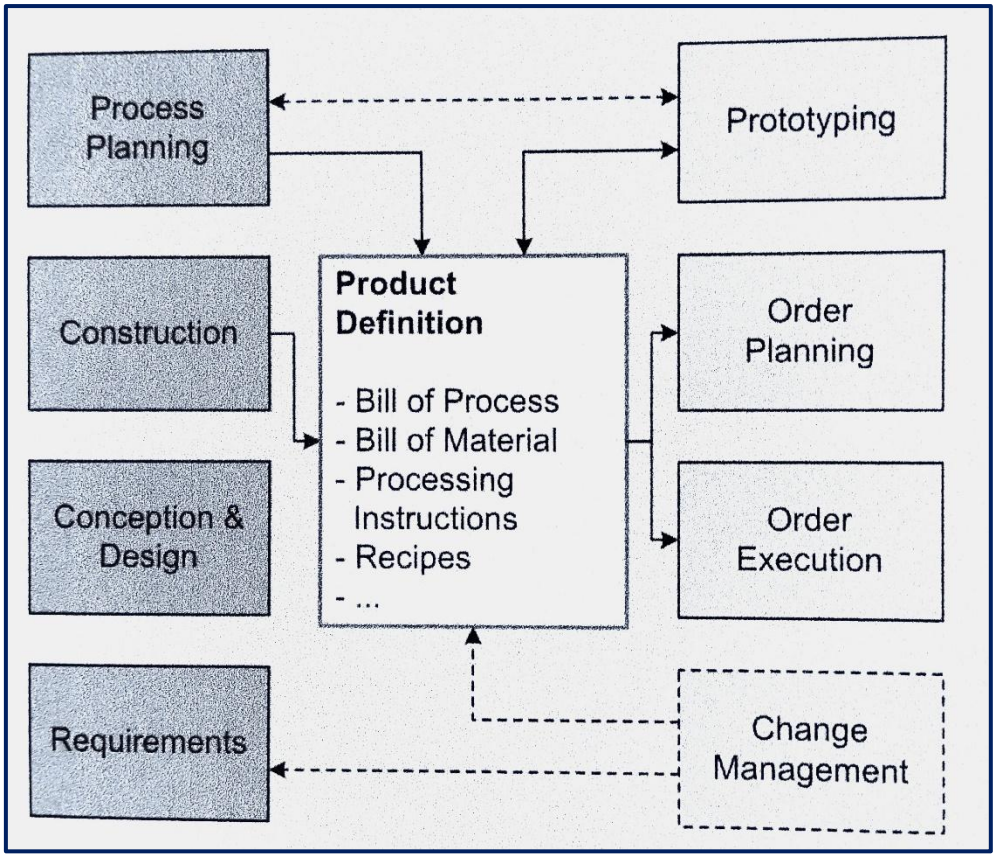
K jednotlivým datovým zdrojům, jejich obsahu a charakteristikám se budeme v dalším textu vracet.

13.1.2 Specifikace výrobku

Specifikace výrobku je jádrem a ***základním aspektem systémů MES***. Informace o výrobcích tvoří rovněž součást systémů ERP a PLM, pokud jsou takto provozovány. ***K základním charakteristikám*** např. patří:

- skupina výrobků, do které výrobek patří,
- varianta, nebo typ výrobku, obvykle výrobek, který se v rámci varianty vyrábí stejnými nebo obdobnými postupy,
- výrobní operace, které se váží k výrobě daného výrobku,
- výrobní nebo technologický proces, který se uplatňuje při výrobě výrobku,
- seznam částí výrobku („*parts list*“), hierarchicky uspořádaný seznam částí výrobku (v praxi obvykle označovaný jako *kusovník*).

Ke specifikaci výrobků patří i ***součást celého systému MES*** označená jako „*Product definition management*“ (Obrázek 13-3):



Obrázek 13-3: Product definition management jako součást MES (Zdroj: Meyer, H., Fuchs, F., Thiel, K., 2009).

13.1.3 Výrobní operace

Výrobní operace představuje ***jednu dílčí aktivitu v rámci výrobního procesu***. K výrobní operaci se váží následující ***hlavní charakteristiky***:

- jednoznačný název operace v rámci výrobního procesu,
- přesný popis výrobní operace, obvykle ve vazbě na číselník operací,
- množství vstupů, především vstupních materiálů,
- množství výstupů výrobní operace,
- parametry pro sledování nákladů na výrobní operaci,
- čas (většinou normovaný čas) na operaci, který zahrnuje především:
  - čas přípravy a nastavení zařízení a přípravků,
  - čas výroby,
  - čas na realizaci v rámci zakázky = čas přípravy + čas výroby x počet výrobků,
- potřebné personální kapacity na operaci podle profesí,
- potřebné vstupní materiály podle detailní specifikace,
- potřebné provozní zdroje:
  - nástroje,
  - dopravní prostředky,
  - kompletací a balící prostředky,

- měřící prostředky.

13.1.4 Výrobní proces

Výrobní proces je ***centrální řídící nástroj*** v řízení výroby. Zahrnuje tyto ***hlavní charakteristiky***:

- sekvenci nebo síť výrobních operací s určením jejich návazností,
- přehled jednotlivých výrobních operací s detailním popisem (viz kapitola 13.1.3)
- specifikaci výrobních zařízení a pracovišť,
- potřebné pracovní kapacity podle profesí pro celý proces,
- startovací množství vstupů na první operaci, kdy je možné proces zahájit,
- plánované nebo odhadované náklady na proces,
- specifikace výrobku realizovaného v procesu (na bázi kusovníku),
- specifikace možných změn v rámci průběhu procesu.

13.1.5 Další funkce MES v rámci návrhu zakázky

Vedle specifikace konkrétního obsahu jednotlivých datových zdrojů ***pro další řízení výrobní zakázky*** pokrývá systém MES v rámci návrhu i tyto ***další funkce***:

- harmonogram, resp. časové plány výrobní zakázky,
- detailní popisy použitých strojů, zařízení a pracovišť (výrobní charakteristiky a možnosti, nároky na servis apod.),
- charakteristiky disponibilních skladových zásob vzhledem k zakázce,
- nároky na dopravu a dopravní cesty u vyráběné produkce,
- nároky a způsob zajištění dokumentace výrobní zakázky.

13.2 Plánování výrobní zakázky

Plánování výrobní zakázky tvoří druhou část posloupnosti procesů podporovaných v rámci MES (Obrázek 13-4). Jeho ***hlavní náplní*** je plánování výrobního procesu na základě jednotlivých výrobních zakázek a plánování všech potřebných zdrojů.



Obrázek 13-4: Plánování výrobní zakázky

Součástí procesu plánování výrobní zakázky jsou ***tyto hlavní aktivity***:

- plánování materiálových požadavků, resp. plánování dodávek materiálů,
- plánování a rozvrhování zakázky,
- dopředné a zpětné plánování zakázky, plánování s úzkým místem,
- plánování s řešením kolizí.

13.2.1 Plánování materiálových požadavků

První krok v plánování je plánování materiálových požadavků, které jsou ***kalkulovány na základě operativních odhadů*** v kombinaci se stavem ***materiálových zásob a dostupnosti materiálů***. Z toho jsou pak odvíjeny ***objednávky materiálů***. Jedním z podstatných vstupů pro plánování materiálů jsou informace z kusovníků výrobků.

V rámci dodavatelských řetězců se objednávky materiálů realizují velmi ***operativně*** včetně promítání změn v souvislosti se změnami výrobních zakázek. Objednávání materiálů se realizuje vesměs elektronicky, ideálně s využitím ***B2B technologií*** a nástrojů ***eProcurement***.

Jako podstatná součást řešení musí být zahrnuty i ***interní firemní zdroje***, nejen jako skladové zásoby, ale i vlastní výroba vstupních materiálů, které musí být součástí komplexního plánovacího procesu.

Pokud jde o skladové zásoby spadá do této oblasti plánování i ***specifikace nákladů na zásoby*** a jejich optimalizace, tj. udržování zásob na přiměřené úrovni vzhledem k potřebám výroby.

13.2.2 Plánování a rozvrhování zakázky

Plánovací nástroje v rámci MES musí disponovat ***funkcionalitou***, která porovnává stanovené časy v rozvrhu práce se skutečně dosahovanými časy a podle toho operativně upravuje rozvrhové časy. Tím se zajišťuje to, že rozvrhy průběžně odpovídají realitě.

Zaznamenávání skutečně realizovaných časů u operací se zajišťuje efektivně a jednoduše s pomocí ***PDA systému*** („*Production Data Acquisition*“), což je obvykle ***jeden z modulů systémů MES***. Statisticky zjišťované průměrné hodnoty časů se porovnávají s původními časy v rozvrzích výroby a odchylky jsou pak předmětem příslušných analýz.

Jeden z efektivních přístupů k plánování zakázek v rámci MES je využití ***časových kontejnerů***. Ten vede k lepšímu přehledu o plánování zakázky a zkracuje potřebný čas na vytvoření plánu. Rozdělení postupu zakázky na časové kontejnery se obvykle realizuje ručně a ty jsou následně využívány v rámci MES.

Plánovací proces musí ***respektovat charakter výroby***, ale i celou škálu dalších ***podstatných faktorů***:

- S ohledem ***na objednávku*** zákazníka:
  - Datum dodávky.
  - Požadovaná kvalita dodávky.
- S ohledem ***na produkt***:
  - Alternativní technologické procesy.
  - Alternativní část výrobku.
  - Nastavené náklady na výrobu výrobku.
- S ohledem ***na výrobní proces***:
  - Minimální a maximální intervaly mezi fázemi výroby.
  - Transportní časy.
  - Časy nezbytného čekání.
- S ohledem ***na zdroje pro výrobu***:
  - Alokace zdrojů.
  - Dostupnost transportních prostředků.
  - Potřebné časy údržby.
  - Dostupnost kvality prostředků pro zajištění bezpečnosti výroby a výrobků.

13.2.3 Dopředné a reverzní plánování zakázky, plánování s úzkým místem

Při plánování je obecně i v rámci MES několik strategií a algoritmů pro plánování výrobní zakázky, a to:

- ***Dopředné plánování*** *(„forward planning“)*, kde MES získává informaci o prvním možném startu zakázky na základě materiálových dodávek. Veškeré další fáze výroby jsou rozvrhovány postupně v čase dopředu. Tato metoda není vždy efektivní tam, kde zakázka je dokončena příliš brzy a nabíhají náklady na skladování výrobků v expedičních skladech.
- ***Reverzní plánování*** *(„reverse planning“)* je účelné, kdy termín dodávky je zákazníkem určen zcela striktně. Od tohoto termínu jsou jednotlivé kroky dodávky plánovány v čase zpětně až ke svému počátku.
- ***Plánování na základě úzkého místa*** *(„bottleneck planning“)* respektuje možná úzká místa na kapacitě určitého zařízení nebo nedostatku jiných zdrojů a pak se zapojením tohoto úzkého místa kombinuje dopředné i reverzní plánování.

13.2.4 Plánování s řešením kolizí

Plánování s řešením kolizí („Collision-Free Planning“) vychází z obvyklé situace v praxi, že se neplánuje pouze jedna zakázka, ale ***několik zakázek, které budou probíhat současně.*** Ty musí respektovat stanovené termíny a využívat limitované zdroje a kapacity. Cílem je v tomto případě hledat optimum v uspořádání zakázek, ve výrobních cyklech a nákladech a na skladování. Plánovací algoritmus MES tak musí ***řadit zakázky podle jejich priorit a stanovených pravidel*** s minimalizací prostojů. Protože výrobní postupy zakázek obsahují velké množství operací, systém MES musí rozvrhovat jednotlivé operace a jejich návaznosti ***s dosahováním stanovených termínů dodávek, při disponibilních zdrojích a minimalizací možných kolizí***.

13.3 Zpracování výrobní zakázky

Zpracování výrobní zakázky tvoří třetí část posloupnosti procesů podporovaných v rámci MES (Obrázek 13-5). Jeho ***hlavní náplní*** je vykonávání a řízení plánovaných zakázek a získávání a ukládání výsledných dat.



Obrázek 13-5: Zpracování výrobních zakázek

Zpracování výrobních zakázek zahrnuje tyto aktivity:

- zpracování zakázky,
- záznam operativních dat,
- reporty a analýzy dat o výrobě a výkonu.

13.3.1 Zpracování zakázky

Zpracování zakázky představuje celý komplex funkcí a aktivit jejichž obsah je velmi silně závislý na typu a charakteru výroby. Proto se na tomto místě omezíme jen na stručný přehled hlavních aktivit a jejich vazbu na systém MES:

- ***Příprava zakázky a nastavení výrobního prostředí*** zahrnuje:
  - Určení a příprava výrobních nástrojů, případně výměny nástrojů oproti předchozím dokončeným zakázkám.
  - Nastavení strojů a zařízení. V rámci systémů MES jsou k dispozici nástroje a funkcionalita pro interaktivní nastavování parametrů jednotlivých výrobních zařízení.
  - Zajištění výroby zakázky materiálem na bázi vyhodnocení informací o zásobách, resp. dodávkách materiálů v databázích MES.
  - Otestování připraveného výrobního prostředí a jednotlivých výrobních komponent.
- ***Řízení zakázky*** představuje tyto funkce::
  - Příprava a zajištění veškerých potřebných informací o zakázce, převážně kterými disponuje a zpracovává MES.
  - Řízení a monitorování výrobních jednotek, kterými mohou být pracoviště, zařízení, dopravní prostředky a další.
  - Řízení rezerv ve výrobě („*production bin*“), tj. rezervy v čase a kapacitách, tak aby výroba zakázky proběhla bez významných zdržení.
  - Řízení toků materiálů v rámci průběhu zakázky.
  - Analýzy využití materiálů v realizaci výrobní zakázky.
  - Zajištění a vyhodnocení výsledných produktů výrobní zakázky, dodržení stanovených termínů, objemu výroby, kvality výrobků, nastavení případných dalších služeb.

13.3.2 Záznam operativních dat

Kvalitní zjišťování, záznam a vyhodnocování operativních dat o výrobě a výrobních zakázkách představuje jeden z ***klíčových předpokladů efektivního řízení*** výrobních zakázek. MES disponuje funkcionalitou, které se označuje jako ***ODA*** („*Operating Data Acquisition*“). V rámci ODA se sleduje celá široká škála dat o přípravě výrobní zakázky i jejím průběhu. V souvislost s přípravou zakázky se např. sleduje:

- materiálové zajištění výroby,
- příprava nástrojů a přípravků pro výrobu,
- nastavení strojního zařízení,
- zajišťovací a čistící aktivity,
- a další.

13.3.3 Reporty a analýzy dat o výrobě a výkonu

Systémy MES nepodporují pouze plánování a řízení zakázek nebo jejich skupin, ale výrobu a její výkonnost ve firmě jako celek a k tomu mimo jiné ***poskytují rozsáhlé sady reportů a analýz***, k nimž např. patří:

- Reporty o průběhu výrobních procesů a jejich měřitelných charakteristikách.
- Reporty o kvalitě výroby a výrobků a řízení a zajištění kvality.
- Reporty o realizaci údržby včetně proaktivní a využití analytických nástrojů pro její řízení a plánování.
- Reporty o skladových zásobách všeho druhu, vývoji zásob, vytížení skladů a skladových míst.

- Reporty a analýzy nákladů na výrobu podle druhů, výrobních zakázek, útvarů a dalších dimenzí.

13.4 Závěry



Z kapitoly věnované řízení výrobních zakázek na bázi systémů MES vyplývají následující ***pracovní závěry***:

- Systémy MES ***člení procesy*** související s výrobními zakázkami ***do 3 skupin***:
  - procesy návrhu výrobní zakázky a výrobního procesu,
  - procesy plánování výrobní zakázky,
  - procesy zpracování výrobní zakázky.
- Systémy MES se svojí funkcionalitou a využitím velmi ***silně váží na ostatní aplikace a technologie*** využívané v řízení strojírenských firem, jako je ERP, WMS, eProcurement, Business Intelligence, PLM, SCADA a další. MES tak obvykle tvoří ***součást celého aplikačního a technologického portfolia*** strojírenské firmy založeného na obrovském množství vazeb.
- Systémy MES zahrnují převážné ***množství funkcionality***, která byla již předmětem textu [Strojírenská firma]. Oba texty se tak doplňují a prolínají s tím, že každý užívá na řízení strojírenské firmy jiný úhel pohledu.

D. Řízení, řešení a realizace aplikací ve strojírenské firmě



[14] Výběr a hodnocení aplikací pro strojírenskou firmu ***(Závěrečný oddíl, a tedy i jeho první kapitola nabízí několik souhrnných poznámek a doporučení pro řešení situací při výběru aplikačních produktů a nástrojů, a to v návaznosti na text [Strojírenská firma], kde jsou uvedeny hlavní efekty a omezení aplikací a oddíl B, kde jsou doplněny významné další charakteristiky k vybraným typům aplikací.)***
[15] Úlohy řešení aplikací pro strojírenskou firmu ***(Kapitola poskytuje souhrnný pohled na hlavní aktivity a doporučení v souvislosti s řešením, resp. implementací a provozu aplikací.)***
[16] Metriky řešení aplikačního projektu ***(Základní metriky, KPI, které jsou nejvýznamnější pro řešení aplikačního projektu ve strojírenské firmě.)***
[17] Role v řešení aplikačního projektu ***(Role podílející se na řešení aplikačního projektu, a to jak na uživatelské, tak analytické nebo řešitelské straně.)***
[18] Data a dokumenty v řešení aplikačního projektu ***(Hlavní datové sady nebo dokumenty uplatňované v řešení aplikačního projektu.)***

14. Výběr a řešení aplikací pro strojírenskou firmu



[14.1] Řízení nákupu IT produktů a služeb *(„Řízení IT nákupů“ představuje standardní procedury specifikace požadavků na nakupované produkty a služby, určení a výběr možných dodavatelů.)*
[14.2] Výběrové řízení na dodavatele IT produktů a služeb *(Zahrnuje obvykle zpracování poptávkového dokumentu, vyhodnocení nabídek, ověření referenčních instalací, prezentaci nabídek, komplexní vyhodnocení nabídek a určení vybraného dodavatele.)*
[14.3] Zpracování poptávkového dokumentu *(Účelem je specifikovat pro potenciální dodavatele aktuální stav podnikové informatiky a všechny podstatné požadavky na dodávku produktů a služeb.)*
[14.4] Kritéria pro výběr řešení a produktu *(Obsahuje sadu kritérií jako náměty pro realizaci posuzování a hodnocení nabídek dodavatelů.)*

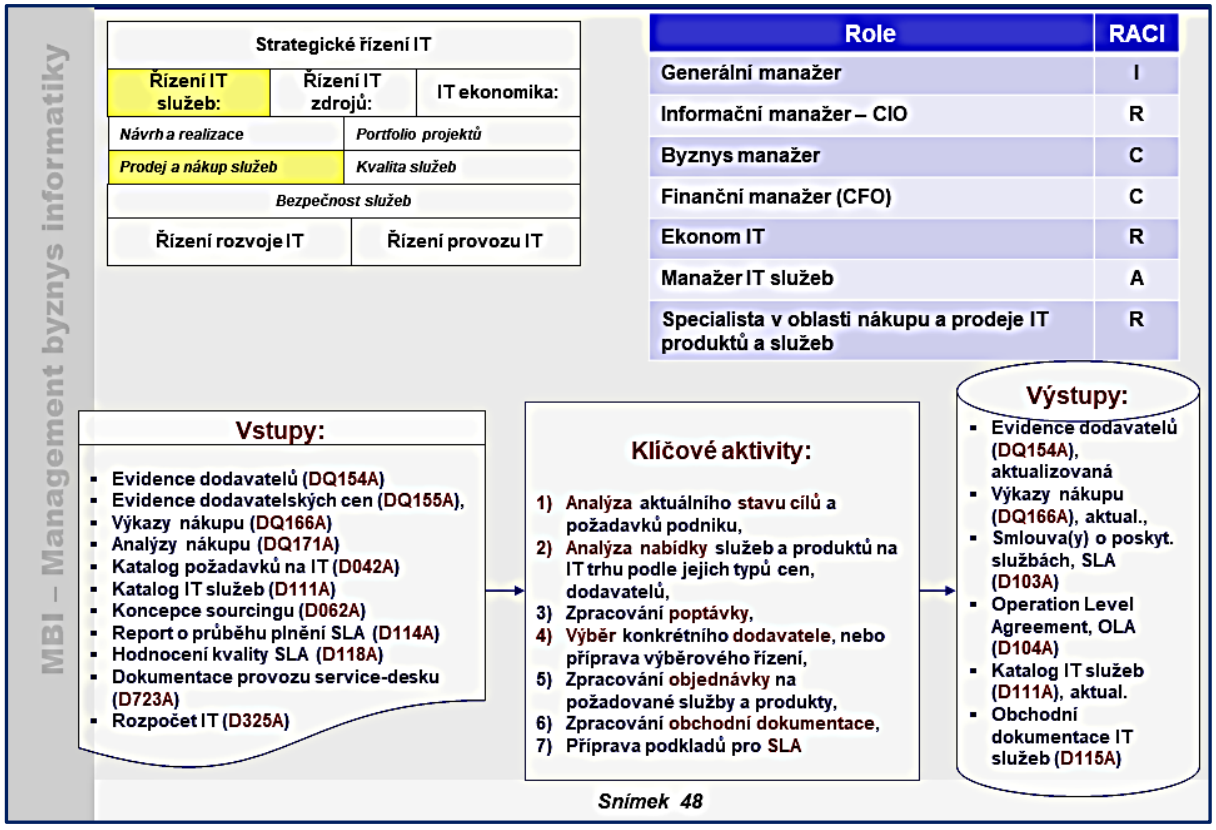
Východiskem řešení nové IT aplikace, resp. aplikačního software je ***rozhodnutí o způsobu jejího pořízení a dalších obchodních aspektech*** daného úkolu. Ty jsou obvykle součástí celé úlohy spadající do celého řízení IT firmy, a to úlohy ***řízení nákupu*** IT produktů a služeb. V rámci toho se určuje, zda bude aplikace řešena externím dodavatelem nebo interně, zda se předpokládá on premise řešení nebo cloudové služby a další.

Pokud jde o externího dodavatele, pak je otázkou, zda firma bude jeho výběr řešit vlastním průzkumem a případným dvoustranným jednáním nebo na základě ***výběrového řízení***. V tomto případě je dobré dodržovat určité ***postupy a doporučení***, jejichž rámcová charakteristika je v druhé podkapitole této části.

S výběrem produktu a dodavatele IT aplikace se váže ***řada dokumentů organizačního, obchodního nebo čistě obsahového charakteru***. Pro základní orientaci jsou zde uvedeny dva z těchto dokumentů, a to ***poptávkový dokument*** na dodavatele a ***systém kritérií pro posuzování nabídek***, prezentací a dalších součástí řízení.

14.1 Řízení nákupu IT produktů a služeb

Cílem úlohy je dosáhnout ***co nejefektivnějšího portfolia nakupovaných produktů a služeb*** a realizovat jednotlivé nákupní operace (Obrázek 14-1).



Obrázek 14-1: Řízení nákupu IT služeb

14.1.1 Obsah úlohy

- Řízení nákupu produktů a služeb představuje ***standardní procedury specifikace požadavků*** na nakupované IT produkty a služby, určení a výběr možných dodavatelů, objednávání služeb, přípravu podkladů pro SLA a obchodní smlouvy, ověřování a vyřizování dodavatelských faktur atd.
- Během procesu nákupu služeb je třeba ***zohlednit následující oblasti:***
  - dobré jméno poskytovatele, transparentnost,
  - požadované služby,
  - podporované případy užití,
  - způsob implementace,
  - celkový počet uživatelů,
  - skupiny uživatelů,
  - doba trvání smlouvy,
  - požadavky na bezpečnost,
  - servis a podpora,
  - cenový model,
  - legislativní rámec.

14.1.2 Klíčové aktivity

- ***Analýza aktuálního stavu cílů a požadavků firmy*** – zhodnocení úrovně jejich pokrytí a formulování potřeby nových IT služeb nebo jejich změn.
- ***Analýza nabídky služeb a produktů na IT trhu*** podle jejich typů cen, dodavatelů**.**
- ***Zpracování poptávky*** – zpracování dílčí poptávky nebo komplexního poptávkového dokumentu jako vstupu pro přípravu výběrového řízení, případně jednotlivých, dílčích nákupů.
- ***Výběr konkrétního dodavatele***, nebo příprava výběrového řízení.
- Zpracování ***objednávky*** na požadované služby a produkty.
- Zpracování ***obchodní dokumentace***.
- Příprava podkladů pro ***SLA.***

14.1.3 Podmínky úspěšnosti úlohy

- Na kvalitu řízení nákupů má ***výrazný vliv kvalita řízení vztahů k dodavatelům IT***.
- Předpokladem systematického řízení nákupů IT služeb a produktů jsou jasně a ***přesně definované standardy*** – technologické, obchodní i organizační (výběrová řízení apod.).
- Řízení nákupů IT je výrazně ovlivněno ***koncepcí outsourcingu a zajištění systémové integrace*** – úloha musí být řešena v úzkém kontextu s úlohami vázanými k outsourcingu.

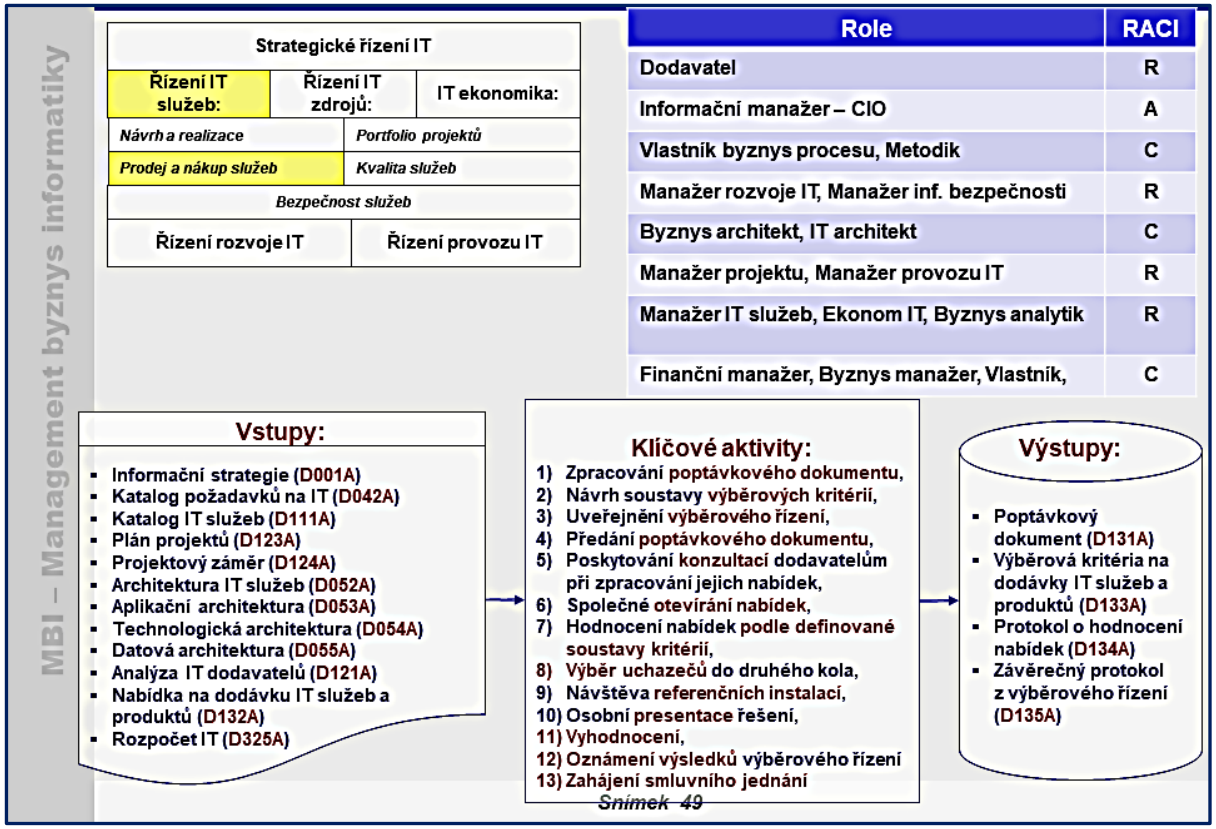
14.1.4 Doporučené praktiky

- Vzhledem k obvyklé pracovní a ekonomické náročnosti nákupů v IT je účelné pro tyto činnosti ***vyčlenit specialistu***, případně specialisty.
- Nákupy v IT je dobré rozčlenit ***do kategorií podle významu a finančního objemu*** a podle toho definovat i úrovně jejich schvalování – vlastníci, nejvyšší management, CIO a řízení IT.

- Pořizovat IT služby a produkty a služby ***podle výše ceny není obvykle efektivní*** nebo bezpečný způsob nákupů.

14.2 Výběrové řízení na dodavatele IT produktů a služeb

Cílem úlohy je připravit ***podklady, pravidla a organizaci výběrového řízení*** na dodavatele, realizovat jednotlivá výběrová řízení a mezích možností ***minimalizovat rizika špatného výběru dodavatele*** (Obrázek 14-2).



Obrázek 14-2: Výběrové řízení na dodavatele IT produktů a služeb

14.2.1 Obsah úlohy

Úloha zahrnuje:

- zpracování poptávkového dokumentu a jeho poskytnutí uchazečům,
- vyhodnocení nabídek,
- ověření referenčních instalací,
- prezentaci nabídek jednotlivými uchazeči včetně diskuse k otevřeným otázkám nabízených řešení,
- komplexní vyhodnocení nabídek a určení vybraného dodavatele.

14.2.2 Klíčové aktivity

- ***Zpracování poptávkového dokumentu*** – včetně specifikace pravidel výběrového řízení a požadované struktury nabídky.
- ***Návrh soustavy výběrových kritérií*** – určení a jmenování výběrové komise. Stanovení organizačních a procedurálních pravidel výběrového řízení.
- ***Uveřejnění výběrového řízení*** – v médiích, případně přímé oslovení potenciálních dodavatelů řešení.
- ***Předání poptávkového dokumentu*** – případně oproti potvrzení o složené jistině.
- ***Poskytování konzultací dodavatelům při zpracování jejich nabídek*** – buď formou společných setkání, nebo individuálně jednotlivým dodavatelům v dohodnutých termínech.
- ***Společné otevírání nabídek*** – kontrola především formálních náležitostí nabídek.
- ***Hodnocení nabídek podle definované soustavy kritérií*** – zpracování dokumentace hodnocení nabídek.
- ***Výběr uchazečů do druhého kola*** – na základě kvality nabídek výběr obvykle 3 až 5 uchazečů do druhého kola výběrového řízení. Oznámení výsledků výběru všem uchazečům.
- ***Návštěva referenčních instalací*** – návštěva referenčních instalací týmem zákazníka podle určení dodavatele. Zpracování dokumentace z referenční instalace.
- ***Osobní prezentace řešení*** – osobní prezentace navrhovaného řešení dodavatele, případně i s jeho subdodavateli.
- ***Vyhodnocení*** – vyhodnocení všech součástí (nabídka, referenční instalace, prezentace) u všech vybraných dodavatelů a výběr vítěze výběrového řízení.
- ***Oznámení výsledků výběrového řízení*** – všem uchazečům druhého kola výběrového řízení.
- ***Zahájení smluvního jednání*** – obvykle nejprve o zpracování Úvodní studie řešení.

14.2.3 Podmínky úspěšnosti úlohy

- Jasné dostatečně ***podrobné podkladové dokumenty*** (informační strategie a projektový záměr).
- Podrobně specifikovaná a komunikovaná ***hodnotící kritéria a vzorce*** pro výpočet výsledného hodnocení.
- ***Soulad*** provedení výběrového řízení ***s aktuálně platnou legislativou***.

14.2.4 Doporučené praktiky

- Je dobré věnovat velkou pozornost ***přípravě poptávkového dokumentu***, obvykle platí, že čím je vyšší jeho kvalita, tím je vyšší úroveň výběrového řízení a kvalita vybraného řešení.
- Na průběhu výběrového řízení ***by se měli podílet členové nejvyššího vedení*** firmy. Předsedou výběrové komise by měl být generální ředitel, nebo některý z odborných ředitelů.
- ***Referenční návštěvy*** a jejich uskutečnění jsou obvykle dobrou cestou, jak minimalizovat rizika špatného výběru. Pozornost na referenčních instalacích by měla být věnována zejména úrovni dodavatele a jeho služeb.

14.3 Poptávkový dokument

Účelem je specifikovat ***pro potenciální dodavatele aktuální stav podnikové informatiky*** a všechny podstatné ***požadavky*** na dodávku služeb, produktů nebo projektů IT. Účelem je rovněž ***definovat i pravidla*** a organizaci výběru dodavatele.

14.3.1 Obsah dokumentu

- Poptávkový dokument slouží jako ***komplexní specifikace požadavků podniku*** (zadavatele) na dodávku řešení podnikové informatiky nebo její části.
- ***Kvalitně zpracovaný poptávkový dokument*** je jedním z významných předpokladů dobře připravených nabídek, celkové úspěšnosti výběrového řízení i výsledného řešení podnikové informatiky.
- Zahrnuje např. základní charakteristiky zadavatele, cíle, kterých má být pomocí dodávky dosaženo a další.

14.3.2 Struktura dokumentu:

- Úvodní vymezení dokumentu.
- Základní charakteristiky zadavatele.
- Základní charakteristiky výběrového řízení (zakázky).
- Cíle, kterých má být pomocí dodávky dosaženo.
- Organizačně-ekonomické charakteristiky podniku.
- Předpokládaná architektura komplexního řešení.
- Specifikace požadovaných funkcí poptávaného IS.
- Datová specifikace-
- Požadavky na informační technologie.
- Požadovaná struktura nabídky.
- Shrnutí obligatorních podmínek soutěže.
- Podmínky výběrového řízení – výběrové řízení bude probíhat v následujících krocích:
    - Předání poptávkového dokumentu účastníkům výběrového řízení.
    - Konání konzultací s účastníky výběrového řízení.
    - Předání nabídek.
    - Kontrola splnění obligatorních podmínek.
    - Hodnocení nabídek a výběr uchazečů pro postup do dalších etap.
    - Návštěva a vyhodnocení referenčních instalací.
    - Prezentace vybraných dodavatelů a jejich řešení.

14.4 Kritéria pro výběr řešení a produktu

Účelem je definovat ***souhrn veškerých kritérií a jejich vah pro výběr dodavatele*** IT.

14.4.1 Obsah dokumentu

- Dokument Výběrová kritéria a jejich váhy ***obsahuje celý systém výběrových kritérií pro hodnocení nabídek dodavatelů*** v rámci výběrových řízení, případně dílčích řešení i mimo výběrová řízení.

- Kritéria jsou ***rozdělena do skupin, kde každému kritériu i každé skupině jsou přiřazeny váhy významnosti*** podle konkrétních potřeb daného podniku.
- Jednotlivým nabídkám nebo řešením jsou pak v rámci hodnocení ***přiřazovány body (např. 0 – 5) a podle stanovených vah jsou přepočítány*** do výsledného hodnocení.

14.4.2 Struktura kritérií:

- ***Celkový charakter nabídky (Sumarizace***):
  - hlavní přínosy pro zadavatele,
  - celková koncepce řešení.
- ***Charakteristika uchazeče***:
  - základní informace uchazeče,
  - odborná orientace uchazeče,
  - reference uchazeče.
- ***Návrh IT pro implementaci aplikačního software, (ASW):***
  - technologická architektura,
  - vyjádření k možnosti využití stávajících IT,
  - návrh základního software,
  - návrh komunikací,
  - zajištění požadované doby odezvy.
- ***Specifikace nabízeného ASW:***
  - základní popis a architektura ASW,
  - přehled typů ASW a jejich modulů nebo částí,
  - funkční specifikace ASW,
  - integrační aspekty ASW,
  - flexibilita ASW k změnám prostředí a požadavkům zadavatele,
  - zabezpečení IT,
  - lokalizace ASW pro tuzemské podmínky.
- ***Metodika řízení implementace ASW, součinnost:***
  - metodika řízení projektu,
  - způsob řešení metrik pro kontrolu plnění projektu,
  - transformace ze stávajících systémů do nového, migrace dat,
  - detailní harmonogram řešení,
  - dodací podmínky a požadavky uchazeče na zadavatele – součinnost.
- ***Garance a záruční servis:***
  - garance,
  - záruční servis.
- ***Služby spojené s provozem a rozvojem systému:***
  - poskytování nových verzí SW,
  - školicí služby,
  - ostatní služby.

- ***Celková cenová specifikace dodávky:***
  - způsob řešení licencování, vzhledem k požadavkům poptávky,
  - detailní rozpis cen,
  - výhodnost platebních podmínek pro zadavatele,
  - rozpis cen služeb,
  - úroveň celkových ročních provozních nákladů.
- ***Návrh smlouvy na dodávku a implementaci IT:***
  - způsob konstrukce smlouvy,
  - způsob vymezení předmětu smlouvy.
  - způsob financování, platební kalendář, termíny a místo plnění,
  - odpovědnosti za škody, vady, smluvní pokuty,
  - zajištění dodávky (pojištění, garance zahraničních firem, bankovní záruky, …),
  - záruky na dodávku,
  - součinnost smluvních stran, způsob řízení implementace,
  - řešení autorských práv včetně prohlášení dodavatele o oprávněnosti a legálnosti poskytování licencí na dodávaný ASW.
- ***Podstatné doplňující informace dodavatele.***

14.5 Závěry



Z kapitoly věnované výběru a řešení aplikací vyplývají hlavní ***pracovní závěry***:

- Pro výběr aplikací, resp. aplikačních projektů existuje v praxi i teorii ***velké množství metodik a doporučených postupů.*** Pokrytí všech těchto variant by nemělo smysl a ani z hlediska prostoru by nebylo realizovatelné. Proto se ***první část kapitoly omezila na specifikaci úlohy orientované na řízení nákupu IT produktů*** a některá doporučení.
- Při výběru produktů i služeb je nutné věnovat velmi ***detailní pozornost rozdílům souvisejícím s rozdílnými typy aplikací*** a případně nástrojů. Jiný způsob výběru je třeba realizovat v případě ERP, jiný u MES, nebo CRM, BI apod.
- ***Výběr aplikačního produktu a jeho dodavatele*** lze realizovat vlastním průzkumem trhu a ***samostatným jednáním s případnými dodavateli*** nebo ***na základě výběrového řízení.*** I výběrová řízení mohou probíhat v různých variantách podle možností a potřeb zákaznické firmy. Podkapitola věnovaná výběrovému řízení obsahuje základní doporučené kroky a náměty na jejich uskutečnění.
- Pokud jde o výběr a výběrová řízení lze velmi silně doporučit, aby na jejich přípravě a realizaci ***se podíleli zásadní měrou uživatelé***. U aplikací jde primárně o funkcionalitu a tu by měli posuzovat a vybírat právě klíčoví uživatelé.
- Základní součástí, resp. podkladem pro výběr produktu a dodavatele je ***poptávkový dokument*** a s tím spojená ***sada výběrových kritérií***, které mohou sloužit jako vstup

do výběrového řízení, případně i jako podklad pro samostatná jednání s dodavateli. Náměty na jejich obsah je zde součástí posledních dvou podkapitol.

- ***Obsahu, struktuře i detailu poptávkového dokumentu*** je dobré věnovat potřebnou pozornost a časové kapacity, protože ten je na počátku řízení a jeho úroveň pak většinou ***ovlivňuje efektivitu celého řízení***, a nakonec i racionalitu finálního výběru.

15. Úlohy řešení aplikací pro strojírenskou firmu



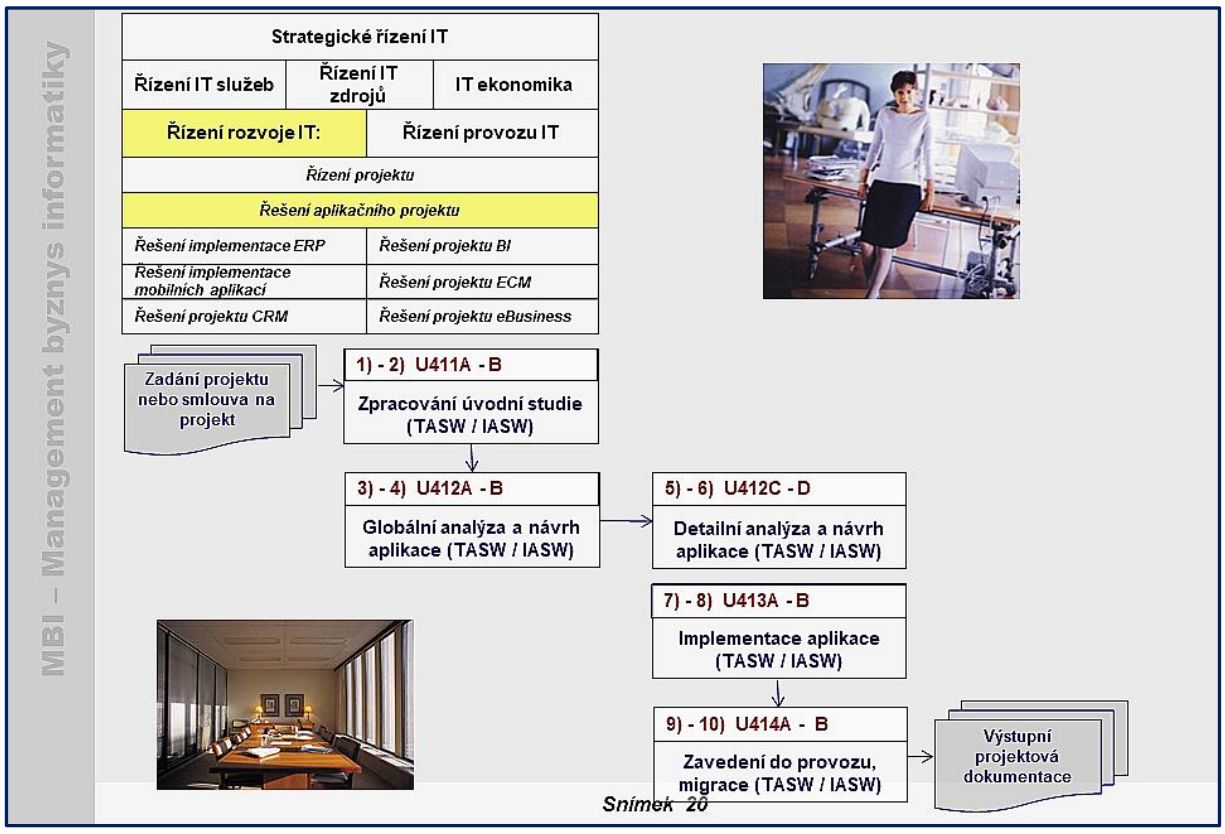
[15.1] Zpracování úvodní studie ***(Účelem studie je zejména posoudit realizovatelnost požadavků na projekt, formulovat celkovou koncepci a přístup k řešení a další.)***
[15.2] Globální analýza a návrh aplikace ***(Zahrnuje zejména zpřesnění a rozpracování požadavků na řešení, rozhodnutí o přizpůsobení a nutných úpravách a doplnění funkcionality aplikačního software, promítnutí změn, vyplývajících do podnikových procesů, upřesnění technologické architektury a rozdělení řešení na samostatně realizovatelné části – přírůstky.)***
[15.3] Detailní analýza a návrh aplikace ***(Představuje detailní specifikaci definované části řešení a detailní návrh jeho realizace, ověření klíčovými uživateli a případně úpravy specifikace a návrhu, nastavení vývojového a testovacího prostředí a testovacích postupů.)***
[15.4] Implementace aplikace ***(Úkolem zde je vytvořit a otestovat komponenty systému, realizace rozhraní a integrace do celkového prostředí firmy.)***
[15.5] Příprava na zavedení do provozu, migrace ***(Úloha navazuje na akceptační testy a zkušební migraci dat a zahrnuje školení a aktivní přípravu všech koncových uživatelů, nasazení do provozního prostředí, finální převzetí systému do užívání a předání do provozu.)***

Pro řešení IT aplikačních projektů je k dispozici ***celá škála nejrůznějších metodik a metod***, které odpovídají tomu, zda jde o ***implementaci typového software (TASW)***, nebo řešení ***individuálním vývojem na zakázku (IASW)***, nebo zda je řešení orientováno ***na cloudové služby***. Další faktor ovlivňující metodiku je ***typ aplikace***, jinak se bude postupovat při řešení ERP, jinak u aplikací BI nebo SSBI, jinak v případě SCM atd.

Kapitola obsahuje specifikaci jednotlivých ***zobecněných úloh*** odpovídajících v metodikách obvykle definovaným ***fázím projektu***, byť jejich struktura a terminologie se u nich liší. Je zřejmé, že v současné době se kombinují ***přístupy standardních, vodopádových metodik a agilních metodik***. V daném případě zde metodiky nerozlišujeme a snažíme se pouze ***vymezit ty činnosti a doporučení, které je dobré nebo nutné udělat většinou nebo v každém případě***.

Pokud jde o ***agilní metodiky*** zařazujeme na závěr několik poznámek k metodice Scrum.

Celkový přehled úloh řešení aplikačního projektu ve strojírenské firmě dokumentuje Obrázek 15-1.



Obrázek 15-1: Řešení aplikačního projektu, přehled úloh

Řešení aplikačního projektu se zaměřuje na ***rozvoj IT aplikací***, které se řeší ***na základě různých metod a postupů*****,** a které se liší podle typů aplikací, liší se i podle jednotlivých firem a jejich produktů. Dále jsou uvedeny obvykle řešené úlohy:

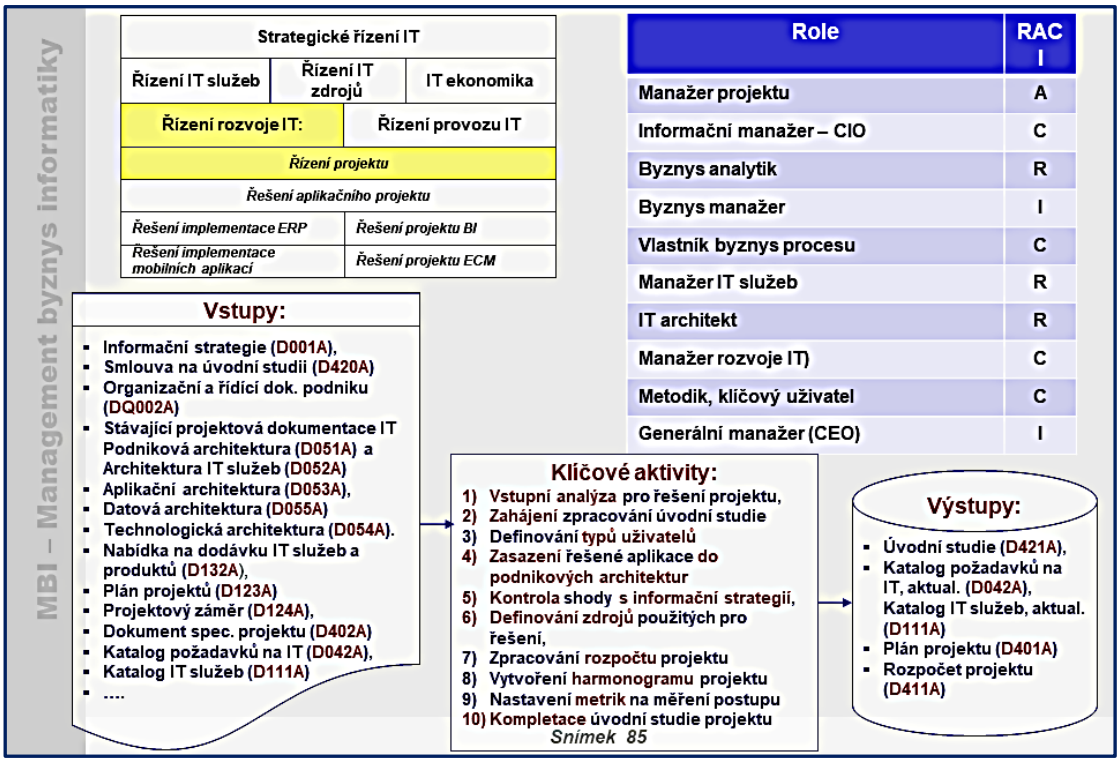
- ***Zpracování úvodní studie*** projektu, zahrnující stanovení koncepce řešení a vyhodnocení požadavků na řešení aplikace.
- ***Globální analýza a návrh aplikace*** vyjadřující především koncepční obsahovou (byznys) stránku řešení a logiku řešené aplikace.
- ***Detailní analýza a návrh*** – detailně již specifikující funkcionalitu aplikace, datové struktury, realizaci prototypových řešení apod.
- ***Implementace*** aplikace.
- ***Příprava na zavedení do provozu, migrace***, zahrnující zejména migrace dat, instalace.

Obsahem každé úlohy je přehled a náplň klíčových aktivit, určení podmínek úspěšnosti úlohy a doporučené praktiky pro jejich realizaci.

.

15.1 Zpracování úvodní studie

- ***Účelem*** úlohy „Úvodní studie“ je:
  - posoudit ***realizovatelnost požadavků na projekt***,
  - ***formulovat celkovou koncepci*** a přístup k řešení aplikace (např. ERP, CRM apod.),
  - definovat ***zadání výstupního produktu*** a způsob využití typového ASW,
  - navrhnout ***alternativní řešení*** a vybrat z nich nejvhodnější,
  - zpracovat ***kontrakt na řešení projektu***,
  - sestavit ***časový harmonogram*** realizace,
  - stanovit ***metriky*** hodnocení projektu.
- Úvodní studie bývá často řešena jako ***samostatný projekt***, kdy teprve na základě jeho výsledku je rozhodnuto o projektu realizačním.
- Účelem úlohy je definovat základní, ***obecný postup řešení.***



Obrázek 15-2: Zpracování úvodní studie – TASW

15.1.1 Klíčové aktivity

15.1.1.1 Vstupní analýza pro řešení projektu

- ***Smyslem vstupní analýzy je posoudit projekt aplikace z pohledu celkové koncepce*** podnikové informatiky, resp. ***informační strategie podniku*** a z pohledu aktuálních ***uživatelských požadavků*** na aplikaci. Z informační strategie by mělo vyplynout zhodnocení, do jaké míry navrhovaná aplikace pokrývá cíle společnosti a její informatiky, jaká je její ***pozice v aplikační architektuře***, jak se váže na ostatní aplikace, případně pokud některé nahrazuje, jak zapadá do celkového harmonogramu rozvoje celého informačního systému. V návaznosti na vyhodnocení aplikace v rámci informační strategie se v dalším kroku provádí analýza konkrétních uživatelských požadavků na aplikaci.
- ***Smyslem analýzy uživatelských požadavků*** na aplikaci je požadavky zjistit, dokumentovat (pokud již dříve dokumentovány nejsou) a posoudit jejich ***oprávněnost vzhledem k cílům a možnostem podniku.*** Posouzení požadavků tak sleduje nejen jejich smysluplnost vzhledem k cílům podniku, ale snaží se i odhalit jejich duplicity. Mezi základní techniky pro zjišťování uživatelských požadavků patří ***interview.*** Doporučovaným ***postupem analýzy uživatelských požadavků*** je uskutečnit nejprve počáteční – seznamovací workshop, následně jednotlivá interview, která jsou vedena s jednotlivci nebo v malých skupinkách uživatelů a potom jejich ***výsledky ověřovat při větších setkáních***, resp. oponenturách. Tento postup má své logické opodstatnění v tom, že například při jednotlivých interview lze zaznamenávat dílčí názory jejich účastníků i různé nekonzistence v chápání podnikové reality. Typickým příkladem jsou nekonzistence v terminologii.
- ***Závěr interview*** by měl směřovat k ***formulaci priorit pro řešení projektu,*** tedy co je pro zúčastněné v řešení nejpodstatnější, resp. kde očekávají pro ně ***nejvýraznější efekty***. Tyto efekty

mají mít, pokud je to racionální, kvantifikovatelnou podobu. Jádrem těchto měřitelných efektů jsou ekonomické a zákaznické efekty.

- Je třeba určit, ***kdo bude zodpovědný*** za dosažení jednotlivých efektů a nadefinovat k nim metriky a k nim všechny potřebné údaje jako jsou název, ukazatel, současný stav, očekávaný stav v budoucnu, způsob měření a odpovědnou osobu za toto měření.

15.1.1.2 Zahájení zpracování úvodní studie a základní vymezení obsahu a rozsahu projektu

- Vymezení obsahu aplikačního projektu, určení spolupracujících a ovlivněných subjektů, určení toho, čím se projekt zabývá a čím se na druhé straně nezabývá. Zmapování okolí projektu, a to na úrovni softwarové, technologické, legislativní, organizační, procesní a projektové. ***Definují se podmínky řešení aplikace***:
  - identifikace zákonů, norem a podnikových předpisů vztahujících se k řešené problematice,
  - dopad aplikace do organizační struktury a podnikových předpisů,
  - nastavení organizace řešení projektu,
  - odhad potencionálních konfliktních zájmů,
  - podnikové procesy, které budou aplikací ovlivněny, a které je třeba řešit,
  - rámcová specifikace typového ASW pro implementaci aplikace,
  - dopad systému na počet a kvalifikační strukturu pracovníků.

15.1.1.3 Definování typů uživatelů aplikace a jim poskytovaných služeb

- Zmapování všech ***zainteresovaných jednotlivců, skupin a oddělení***, které budou jakkoli ovlivněny aplikací, a jim poskytovanými službami. Provádí se analýza uživatelů aplikace a jejich rozdělení do jednotlivých skupin a přiřazují se jim poskytované služby, oprávnění a omezení.
- Lze rozlišovat ***dva druhy uživatelů*** aplikací, a to ***klasické uživatele***, pro které jsou zamýšleny poskytované služby a tou druhou jsou ***administrátoři / správci***, kteří danou aplikaci spravují a udržují v požadovaném funkčním stavu.

15.1.1.4 Zasazení řešené aplikace do podnikových architektur, zejména aplikační a technologické

- Rozhoduje se, zda se bude ***zapojení aplikace do již stávající aplikační architektury*** řešit formou nové komponenty, či možnostmi zapojení aplikace do architektury formou ***nasazení celého integrovaného programového balíku.***
- U ***komponentového řešení*** lze použít aplikace, které nejvíce vyhovují potřebám společnosti, a společnost není závislá na jednom dodavateli SW. Je však zde ***složitá integrace*** mezi jednotlivými aplikacemi a problematická funkcionalita a integrita celého informačního systému. Jsou s tím spojeny i vyšší náklady, protože se musí aplikace integrovat s každou již zavedenou aplikací zvlášť.
- U řešení ***formou integrovaného balíku*** je tomu přesně naopak.
- ***V souvislosti se zasazením aplikace do architektur podniku se řeší tyto dílčí aktivity*:**
  - určení aplikací, s nimiž bude aplikace integrována a kde bude docházet ke sdílení, nebo výměně dat, s přesnějším určením jejich obsahu, periodicity, technologické realizace,
  - určení technologií pro aplikaci, na všech úrovních technologických vrstev, možnosti využití již instalovaných a provozovaných technologií,
  - určení databázových systémů a databází, využití již existujících databází.

- Další rozhodnutí souvisí s tím, ***zda využít zdroje vlastní či cizí*.** Kritérii v této oblasti jsou: náklady, bezpečnost dat, spolehlivost a míra závislosti na externích dodavatelích. U aplikací řešených na bázi typového ASW jde většinou o řešení externí, tedy založené na outsourcingu, resp. v kombinaci s interními kapacitami. Další variantou k posouzení je ***provoz aplikace je formou SaaS*** („*Software as a Service*“) v rámci cloud computingu, kdy je celá aplikace provozována externí firmou a společnosti je nabízena pouze formou služby.

15.1.1.5 Kontrola shody připravovaného projektu s informační strategií firmy a projektovým záměrem

- V navrhovaném projektu musí být zohledněny a zkontrolovány ***všechny souvislosti plánované aplikace s Informační strategií*** firmy, a to na základě dokumentů „*Aplikační architektura*“ a „*Technologická architektura*“ (viz předchozí aktivita).
- Obdobně je nutné ***verifikovat navrhované řešení projektu s Projektovým záměrem***, který rovněž z Informační strategie vychází. Pokud nedochází ke shodě, je třeba projekt pozastavit a zajistit konsistenci všech základních dokumentů.

15.1.1.6 Definování zdrojů použitých pro řešení, budoucího provozu, údržby a jejich rozsahu

- Definují se všechny ***zdroje potřebné pro projekt*** a zdroje, které budou potřebné ***pro budoucí provoz a údržbu*** aplikace. ***Určují se tyto zdroje*:**
  - Typový aplikační software, jeho moduly, architektura. Na základě hrubé analýzy se určuje i rozsah potřebných customizací a případných dovývojů.
  - Základní software (databázový systém, operační systém), rozsah pořízení nových produktů, resp. nezbytných upgrade stávajících.
  - Vývojové nástroje pro případné dovývoje.
  - HW zdroje, rozsah pořízení nových produktů, resp. nezbytných upgrade stávajících.
  - Lidské zdroje.
  - Ostatní – energie, vozový park, budovy.
- Je nutné tyto zdroje alokovat a zajistit pro jednotlivé části projektu, aby nedošlo ke konfliktům využití zdrojů, protože tyto zdroje mohou být požadovány také jinými projekty.

15.1.1.7 Zpracování rozpočtu projektu

- Určují se ***náklady na tvorbu, nákup, provoz a údržbu*** (dále jsou uvedeny hlavní z možných nákladů), tj. určují se ***náklady na:***
  - vývojové prostředí,
  - strojový čas a spotřební materiál,
  - mzdové náklady na čas projektantů, programátorů a uživatelů a další se zaměstnanci spojené náklady,
  - školení,
  - HW,
  - licence SW – ZSW (vč. SŘBD), ASW. Varianty stanovení ceny licence (počet serverů / CPU / koncových stanic, jmenovitý uživatel, paralelní uživatel, podle počtu výskytů klíčového datového objektu, podle počtu transakcí apod.).

15.1.1.8 Náklady na provoz a údržbu zahrnují:

- odpisy investic,
- provozní materiál,

- poplatky za komunikační cesty,
- provozní personál,
- service-desk,
- drobné úpravy,
- poplatky za roční údržbu HW a SW.

15.1.1.9 Vytvoření harmonogramu projektu

- Harmonogram projektu je vytvořen ***pro celé období projektu*** od počátečních analýz až po zavedení do provozu. Následný provoz a údržba zde již není brán jako součást projektu, ale jsou součástí jednotlivých úloh řízení provozu podnikové informatiky.
- Při vytváření harmonogramu projektu je nezbytné vytvářet jednotlivé etapy ***s reálnými časovými odhady***, ale je nutné počítat s případnými časovými skluzy.
- Je vhodné použít ***metody omezení TOC*** („*Theory of Constrains*"), při které je identifikován klíčový řetězec, který obsahuje činnosti, bez jejichž dokončení nemohou pokračovat ostatní činnosti a je tedy nutné postupovat po tomto klíčovém řetězci. Tato problematika je více obsáhnuta **v *metodách „Critical Chain Project Management***".
- K jednotlivým činnostem je nutné nadefinovat a ***přiřadit plán potřeby zdrojů,*** a to jak finančních, tak personálních, datových a technologických. Pro grafické znázornění a následnou práci s harmonogramem a zdroji projektu se obvykle využívá některý ze specializovaných softwarových nástrojů ***pro podporu projektového řízení (např. MS Project) včetně využití Ganttova diagramu***, kde je názorně vidět návaznost mezi jednotlivými činnostmi a jejich časová posloupnost.

15.1.1.10 Nastavení metrik na měření postupu a naplňování cílů projektu

- Před zahájením projektu se definuje množina ***metrik, které budou sloužit pro sledování a měření postupu projektu***. Také mají sloužit pro případné upozornění na problémovou situaci a signalizovat stav, kdy je vhodné projekt přerušit.
- Každá metrika ***musí obsahovat informace*** jako je název, ukazatel, aktuální stav, očekávaný stav podle harmonogramu a plánu spotřeby zdrojů, způsob měření a odpovědnou osobu za toto měření.

15.1.1.11 Kompletace úvodní studie projektu

- Úvodní studie je dokument, ve kterém jsou shrnuty všechny výsledky této úlohy, a obsahuje celkovou koncepci řešení aplikace. ***Hlavním cílem „Úvodní studie" je zjištění, zdali je aplikace proveditelná*** tak, aby naplnila očekávané přínosy z jejího zavedení a to tak, aby respektovala rozpočtová omezení.
- „Úvodní studie" je často ***podkladem i pro zpracování kontraktu na celý projekt***, neboť teprve v jejím rámci jsou upřesněny a konkretizovány všechny nezbytné obchodní parametry projektu.

15.1.2 Podmínky úspěšnosti úlohy

- V rámci úlohy je pro úspěšné zahájení a další řešení projektu ***třeba:***
  - zajistit ***přístup k podnikovým dokumentům a specialistům*** a vytvořit jim i potřebný časový prostor motivaci na řešení projektu,
  - získat ***dostatečné*** finanční, lidské, technologické ***zdroje***,
  - vytvořit ***realistický harmonogram a rozpočet*** projektu,

- vyhodnotit ***situaci, kdy je lepší projekt aplikace*** zastavit z nejrůznějších důvodů (očekávaný nedostatek zdrojů, očekávané organizační změny, pravděpodobné využití nových technologií apod.).

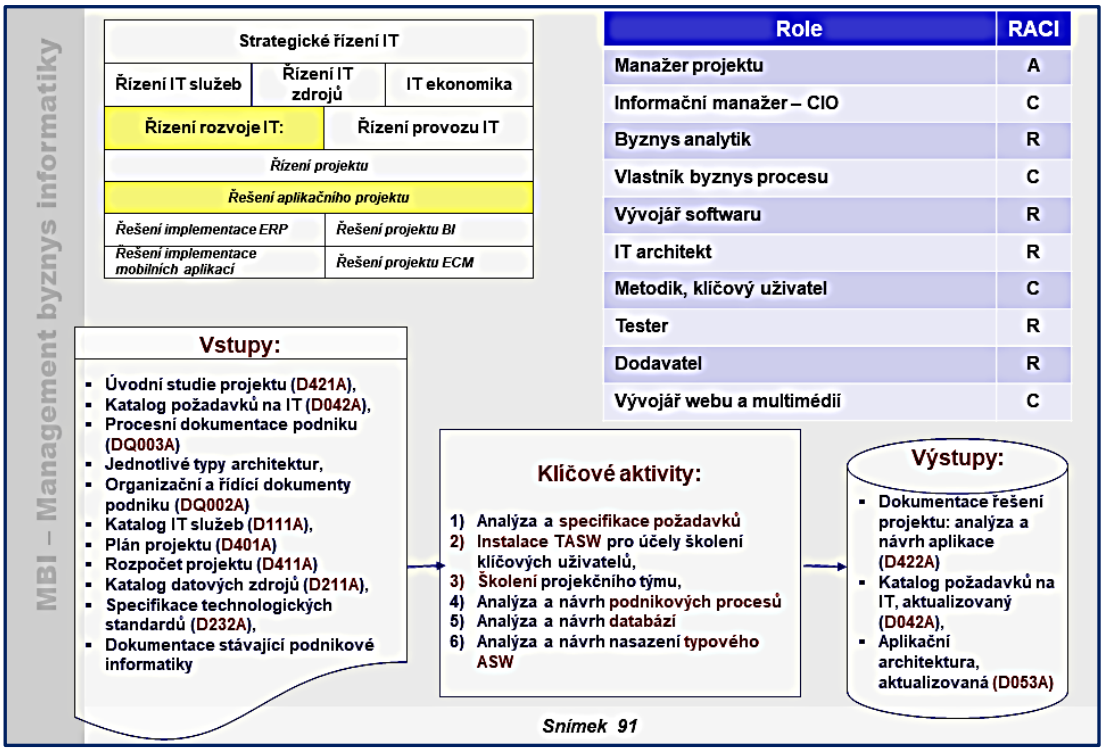
- ***Osoba manažera projektu je klíčová***, je účelné vytvořit potřebné předpoklady, aby se projektový manažer v průběhu projektu, pokud možno neměnil.
- Je účelné již v průběhu řešení „Úvodní studie“ nastavit jasná a efektivní ***pravidla kooperace*** mezi dodavatelem a zákazníkem.

15.1.3 Doporučené praktiky

- Pokud tomu nebrání předpisy nebo jiná omezení, je účelné, aby úvodní studii zpracovávali ***nejlepší 2 dodavatelé*** z výběrového řízení, a teprve na základě výsledné úvodní studie se určí finální dodavatel.
- Pro zpracování „Úvodní studie“ je dobré vyčlenit ***dostatečný časový prostor***, protože její kvalita často ovlivňuje výslednou kvalitu celého projektu.
- „Úvodní studie“ se často stává ***podkladem pro přípravu kontraktu*** na celý projekt a pak je třeba zajistit jejich ***provázanost***.

15.2 Globální analýza a návrh aplikace

- ***Účelem*** úlohy je:
  - ***zpřesnění a rozpracování požadavků*** na řešení dané části podnikové informatiky, a to s respektováním specifik a možností vybraného TASW,
  - popsat potřeby a ***rozhodnout o přizpůsobení a nutných úpravách*** a doplnění funkcionality TASW, tak aby vyhovovala podnikovým procesům a potřebám,
  - zajistit ***promítnutí nutných změn,*** vyplývajících ze standardní funkcionality TASW ***do podnikových procesů***,
  - upřesnit ***technologické architektury*** systému,
  - rozdělit celé řešení **na *samostatně realizovatelné části*** – přírůstky včetně specifikace jejich rozhraní.
- Jde o to definovat základní, ***obecný postup řešení*** (Obrázek 15-3).



Obrázek 15-3: Globální analýza a návrh aplikace

15.2.1 Klíčové aktivity

15.2.1.1 Analýza a specifikace požadavků

- Zahrnuje ***detailní specifikaci*** funkčních, technologických, bezpečnostních, kvalitativních a dalších požadavků a stanovení jejich priorit.
- ***Rozčlenění funkčních požadavků*** na standardní funkce TASW, parametrizaci / konfiguraci TASW, přizpůsobení workflow a dále i na části, které je třeba zajistit vývojem specifického zákaznického řešení.

15.2.1.2 Instalace TASW pro účely školení klíčových uživatelů

- ***Instalace školicího serveru*** TASW pro implementační tým, školicí databáze, příprava organizačního a materiálního zajištění školení.

15.2.1.3 Školení projekčního týmu

- ***Školení projekčního (implementačního) týmu***, a to pracovníků IT útvaru, tak klíčových uživatelů, metodiků.
- Školení zahrnuje dále ***využívané analytické metody***, základní principy a manažerské metody, na nichž je založen typový ASW a nabízenou funkcionalitu podle jednotlivých oblastí řízení a podnikových procesů.

15.2.1.4 Analýza a návrh podnikových procesů

- ***Rozvoj a změny podnikových procesů*** se realizují buď komplexně v rámci projektu procesního reengineeringu zahrnujícího celý podnik, nebo ve vztahu k právě řešeným aplikacím.
- ***Smyslem analýzy*** podnikových procesů je ***zjistit, jaký je současný stav*** řízení podniku v oblastech (prodej, nákup, výroba atd.), které má řešit plánovaná aplikace, kde jsou problémy v řízení a požadavky na jeho další rozvoj. Její rozsah se podle řešené aplikace liší – od dílčí oblasti

např. řízení prodeje nebo řízení vztahu k zákazníkům (CRM) až po analýzu celého podnikového řízení odpovídající zejména celopodnikovým aplikacím (ERP).

- ***Návrh změn podnikových procesů***, resp. nově definovaných podnikových procesů, které má aplikace podporovat vychází z předchozí analýzy. Úpravy procesů v souvislosti s určitou aplikací (např. s CRM nebo elektronickým podnikáním) pak mají většinou charakter dílčích a doplňujících řešení nebo nezbytných úprav***. Analýza a návrh procesů zahrnuje***:
  - identifikace procesů, kterých se aplikace dotýká,
  - identifikace vazeb procesů na ostatní procesy v rámci podniku i vazeb k obchodním partnerům,
  - analýza podnikových procesů vzhledem k tomu, jak je podporuje TASW. Při nasazování TASW je často třeba změnit některé procesy, aby odpovídaly těm, které podporuje systém,
  - pokud ale podnik působí ve velmi specializovaném oboru, případně jsou jeho procesy konkurenční výhodou, pak je nezbytné upravovat implementovanou aplikaci,
  - výsledkem analýzy je přehled o požadované funkcionalitě, tj. požadovaných customizacích a funkcích, které je třeba dovyvinout.
- Výsledné řešení představuje ***procesní model a model případů užití*** promítnutý do popisu funkcionality TASW (pokud existují use case diagramy nebo jiná funkční specifikace TASW), specifikace chybějících funkcí a přiřazení jejich vývoje k realizačním přírůstkům.

15.2.1.5 Analýza a návrh databází

- Analýza existujících databází zahrnuje ***vyhodnocení jejich obsahu, rozsahu, kvality a způsobu jejich využívání***. Např. v případě řešení ERP , vzhledem k jejich celopodnikovému charakteru, se analyzují prakticky veškeré datové zdroje a databáze.
- Účelem analýzy databází je ***posoudit jejich stav a kvalitu pro odhad a plánování*** jejich migrace do nových databázových struktur. Migrace dat ze starých do nových databází je totiž pracovně i časově jednou z nejnáročnějších úloh v rámci fáze příprava zavedení aplikace do provozu.
- Výsledné řešení představuje ***konceptuální doménový model celého systému*** mapovaný na odpovídající model TASW, specifikace chybějících datových entit a hlavních atributů.

15.2.1.6 Analýza a návrh nasazení typového ASW

- Potřeba ***zhodnocení stávajících aplikací***, které se v podnikové informatice již provozují, je dána tím, že naprostá většina aplikací podnikové informatiky není izolována, ale musí být zasazena do celého informačního systému. Řešení jejích datových a funkčních vazeb na ostatní aplikace je tedy velmi podstatnou součástí řešení. Z této analýzy pak vyplývají nároky na integraci řešené aplikace na ostatní části, resp. aplikace systému a vyhodnocení technologických možností této integrace.
- ***Specifikace TASW na úrovni globální analýzy a návrhu zahrnuje***:
  - návrh samostatně implementovatelného jádra systému, tedy té minimální části TASW, aby mohly být realizovány jednotlivé přírůstky,
  - rozdělení realizace do přírůstků,
  - návrh rozhraní na ostatní aplikace podniku,
  - návrh externího rozhraní na IS dodavatelů, zákazníků, ISVS (informační systémy veřejné správy) apod.,
  - detailní návrh programových standardů a vzorů pro ty části TASW, které se budou programovat.

15.2.2 Podmínky úspěšnosti úlohy

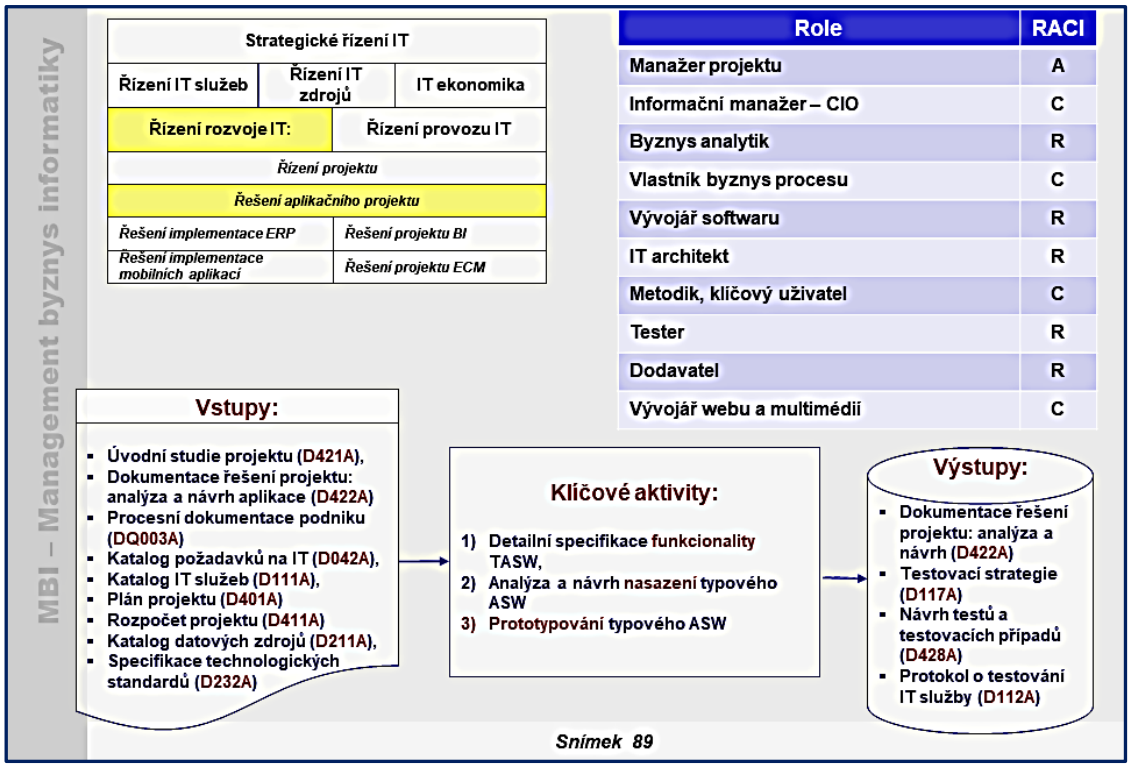
- ***Účast pracovníků uživatelské sféry firmy*** na řešení úlohy (alespoň konzultační formou), jejich pochopení a respektování nových možností aplikace oproti zavedeným zvyklostem, je účelné nepožadovat realizaci zbytečných změn v TASW.
- ***Dobrá organizace a úroveň školení uživatelů*** kooperujících na projektu, aktivní účast uživatelů na školení a ochota studovat principy a funkcionalitu implementované aplikace.
- ***Otevřenost vedení podniku a uživatelské sféry změnám***, která aplikace přináší včetně podnikové organizace a podnikových procesů.
- ***Zkušenosti implementačního týmu*** (zejména externího dodavatele) s konkrétním obsahem aktivit podniku, jeho podnikání (podle daného odvětví).
- ***Respektování časové náročnosti realizace analýzy*** a návrhu vzhledem k rozsahu a komplexnosti implementovaného typového ASW.
- Zajištění ***průběžné komunikace*** implementačních týmů s uživatelskou sférou.

15.2.3 Doporučené praktiky

- Pro efektivní kooperaci implementačních týmů s klíčovými uživateli je nezbytné těmto ***uživatelům vytvořit, pokud je to možné, dostatečný časový prostor*** a odpovídající motivaci na řešení projektu.

15.3 Detailní analýza a návrh aplikace

- **Účelem** úlohy je ***detailní specifikace definované části*** (přírůstku) řešení a detailní ***návrh jeho realizace*** (Obrázek 15-4)**.**
- Provádí se ***pro každý přírůstek*** definovaný v úloze „Globální analýza a návrh“ a velmi těsně se prolíná s implementací.
- Probíhá ***iterativně pro každou navrženou funkcionalitu*** její realizace v TASW, ověření klíčovými uživateli a případně úpravy specifikace a návrhu.
- Je nasazeno ***vývojové a testovací prostředí*** a stanoveny testovací případy a postupy.



Obrázek 15-4: Detailní analýza a návrh aplikace

15.3.1 Klíčové aktivity

15.3.1.1 Detailní specifikace funkcionality TASW

- Na základě specifikace funkčních požadavků z předchozí úlohy „Globální analýza a návrh“ se ***detailně dokumentují jednotlivé požadavky na customizace a dovývoje*** s těmito variantami:
  - funkci TASW zahrnuje a není ji třeba upravit,
  - funkci TASW zahrnuje a je třeba ji customizovat se specifikací obsahu customizace (parametrizace, změna číselníků, např. různé DPH, nastavení jiných kalkulací apod.),
  - funkci je třeba vyloučit, nenabízet, redukce menu apod.,
  - funkci TASW nezahrnuje a je třeba ji dovyvinout.

15.3.1.2 Analýza a návrh nasazení typového ASW

- Cílové řešení aplikace je třeba rozdělit na ***dvě základní úrovně – logickou*** vymezující její obsah a ***fyzickou*** představující již její technologické nároky. ***Zahrnuje*** zejména tyto ***dílčí činnosti:***
  - ***Návrh funkcí a funkcionality*** ve strukturované formě vyplývající z předchozích činností, a to se všemi podstatnými atributy těchto funkcí, tj. vymezení jejich obsahu, výpočtů, vstupních a výstupních dat, případných legislativních nároků a z toho vyplývající nároky na customizaci – viz výše.
  - ***Návrh standardních výstupních informací*** – formulářů, jejich grafické formy, standardních textů, sestav, interních / externích výkazů, rozložení formulářů, chybové hlášky a nápovědy, názvy polí, jejich barvy a význam.

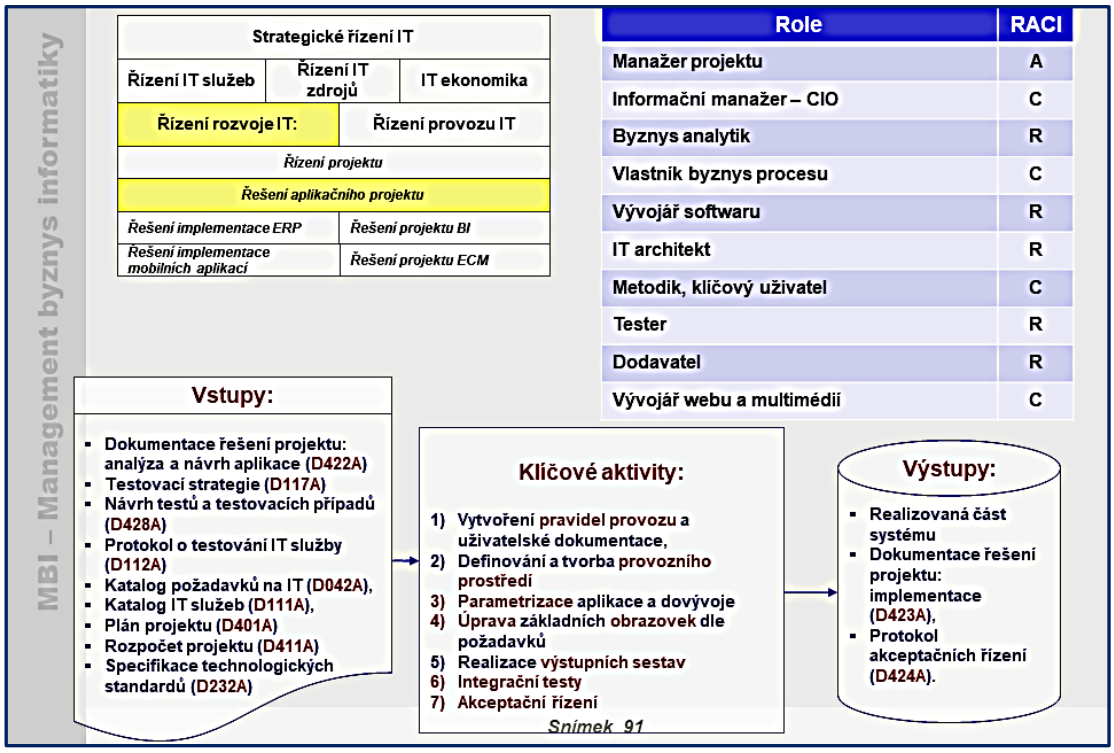
- ***Detailní specifikace interních vazeb*** i vazeb na ostatní aplikační software, ostatní databáze a technologie, tj. návrh datových rozhraní – mezi moduly ASW i k ostatním aplikačním software.
- ***Definování potřebné technologické architektury*** pro aplikaci a technických konfigurací, výběr HW a ZSW potřebného pro běh systému. Většinou jsou udávány minimální požadavky na výpočetní kapacitu dodavatelem.
- ***Specifikace přístupů***, přístupových práv k datům podle specifikovaných uživatelských rolí, tj. kdo (která role) může která data číst, kdo zapisovat nebo rušit.
- ***Určení nároků na bezpečnost systému***, možnosti zabezpečení, rizika neoprávněné manipulace s daty apod. Týká se to aplikace samotné, opatření a směrnic ve firmě a také komunikace mezi jednotlivými aplikacemi.
- Podle charakteru aplikace se definují nároky na případné ***úpravy organizační struktury.***

15.3.1.3 Prototypování typového ASW

- Řešení s použitím prototypu se doporučuje jako cesta důkladnějšího prověření skutečných potřeb uživatelů a ***snížení rizika omylů*** při formulaci jednotlivých aplikací a funkcionality.
- ***Příprava prototypů***, tj. zkušebních vzorů řešení, zahrnuje návrh datové základny pro prototyp a určení osob pro testování prototypu.
- Realizace a verifikace prototypových řešení ***zahrnuje*** zejména tyto ***dílčí aktivity***:
  - zpracování prototypového řešení na vzorku dat uživatele, případně vygenerovaných datech,
  - prezentace a oponentura prototypu,
  - zpracování připomínek k návrhu,
  - zpracování protokolu k oponentuře prototypu s návrhem řešení připomínek,
  - promítnutí úprav do projektové dokumentace.

15.4 Implementace aplikace

Účelem úlohy je ***vytvořit a otestovat komponenty systému*** podle specifikace definované a schválené v detailní analýze a návrhu, a to včetně ***přizpůsobení, rozvoje*** nových částí, realizace ***rozhraní a integrace*** do celkového prostředí podnikové informatiky i včetně ***migrace dat*** a přizpůsobení byznys procesů funkcím typového aplikačního software. Účelem je i ***realizace neautomatizovaných částí*** systému, kompletace dokumentace (Obrázek 15-5).



Obrázek 15-5: Implementace aplikace

15.4.1 Klíčové aktivity

15.4.1.1 Vytvoření pravidel provozu a uživatelské dokumentace aplikace

- Pro úspěšné nasazení TASW do podniku se stanovují ***pravidla, které budou platit během nasazování i při provozu*** včetně přidělení práv a odpovědností jednotlivým členům integračního týmu, stanovení četnosti zálohování dat v období a jejich archivace, přirazení odpovědné osoby za provoz aplikace a další pravidla vyplývající z dokumentu „Analýza a návrh aplikace“.
- Původní uživatelskou ***dokumentaci je nutné rozšířit a změnit podle nastavených požadavků***. Většinou se jedná o vyjmutí dokumentace modulů, které nejsou součástí požadavků, a tudíž nebudou implementovány ani nasazeny.

15.4.1.2 Definování a tvorba provozního prostředí

- Z dokumentů „Analýza a návrh“ se přebírá výsledek ***analýzy kompatibility zařízení s nasazovaným TASW*** a podle výsledků analýzy se připravují a realizují změny v infrastruktuře.

15.4.1.3 Parametrizace aplikace a dovývoje

- Podmínkou snadného a efektivního nasazení TASW v podniku je jeho ***snadné přizpůsobení*** specifickým požadavkům podniku. Protože přizpůsobování TASW pomocí úprav programů je riskantní (s příchodem každé nové verze TASW je nutné provádět programové změny znovu), prosazuje ***se vysoká parametrizace TASW.***
- Pomocí parametrů ***lze*** v TASW např. ***nastavit:*** organizační strukturu podniku, jeho hospodářská střediska, účetní osnovu, strukturu výstupních dat apod.
- ***Parametrizace*** TASW není významná pouze pro prvotní přizpůsobení TASW specifickým podmínkám a požadavkům daného podniku, ale také ***pro nutnou flexibilitu TASW*** vzhledem ke

změnám hospodářského prostředí (např. změna daňových sazeb) a vnitropodnikových podmínek (např. reorganizace, reengineering podnikových procesů apod.). Do této části spadá i ***nastavení jazyka nebo souboru jazyků*.**

- ***Customizace*** typového software pak představuje již ***skutečné nastavení parametrů modulů*** podle podmínek konkrétního typového ASW, testování takto upravených modulů a dokumentaci provedených úprav.
- ***Vývoje nebo dovývoje*** specializovaných, tedy nestandardních programových modulů zahrnují jejich ***programovou realizaci*** s pomocí zvolených vývojových prostředků (programovacích jazyků a dalších), ***realizaci datových rozhraní*** k ostatním existujícím aplikacím systémů, testování vyvíjených modulů a jejich dokumentaci.

15.4.1.4 Úprava základních obrazovek podle požadavků

- Protože je TASW často velice komplikovaný celek a obsahuje i několik desítek modulů, jednou z kritických částí jeho implementace je ***redukce množství zobrazených údajů***. Pro přehlednost, jednoduchost a uživatelskou přívětivost by měly být odstraněny všechny obrazovky a další prvky uživatelského rozhraní, které nejsou součástí řešení. Podobně je nutné upravit podle parametrizace i další ukazatele.

15.4.1.5 Realizace výstupních sestav

- Výstupní sestavy jsou jedny z nejdůležitějších částí customizovaného TASW, protože se jedná o ***automatickou generaci finančních, obchodních nebo jiných sestav*** z aplikace.
- Kromě běžných změn (údaje o firmě, firemní barvy,...) se např. definují finanční sestavy, aby obsahovaly všechny potřebné údaje, které mohou být požadovány finančním úřadem při kontrole.
- Často je samotný TASW již vybaven ***standardními parametry pro jednotlivé národní systémy účetnictví.***

15.4.1.6 Integrační testy

- Po implementaci musí být ověřena bezchybná ***komunikace mezi jednotlivými komponentami*** uvnitř aplikace.
- Integrace se však ověřuje nejen mezi komponentami, ale také ***mezi komponentou a operačním systémem, hardwarem či rozhraním různých systémů***. V této fázi se tak testuje integrace dosud jednotlivě ověřených částí.
- Integrační testy mohou být jak ***manuální, tak i automatizované***.

15.4.1.7 Akceptační řízení

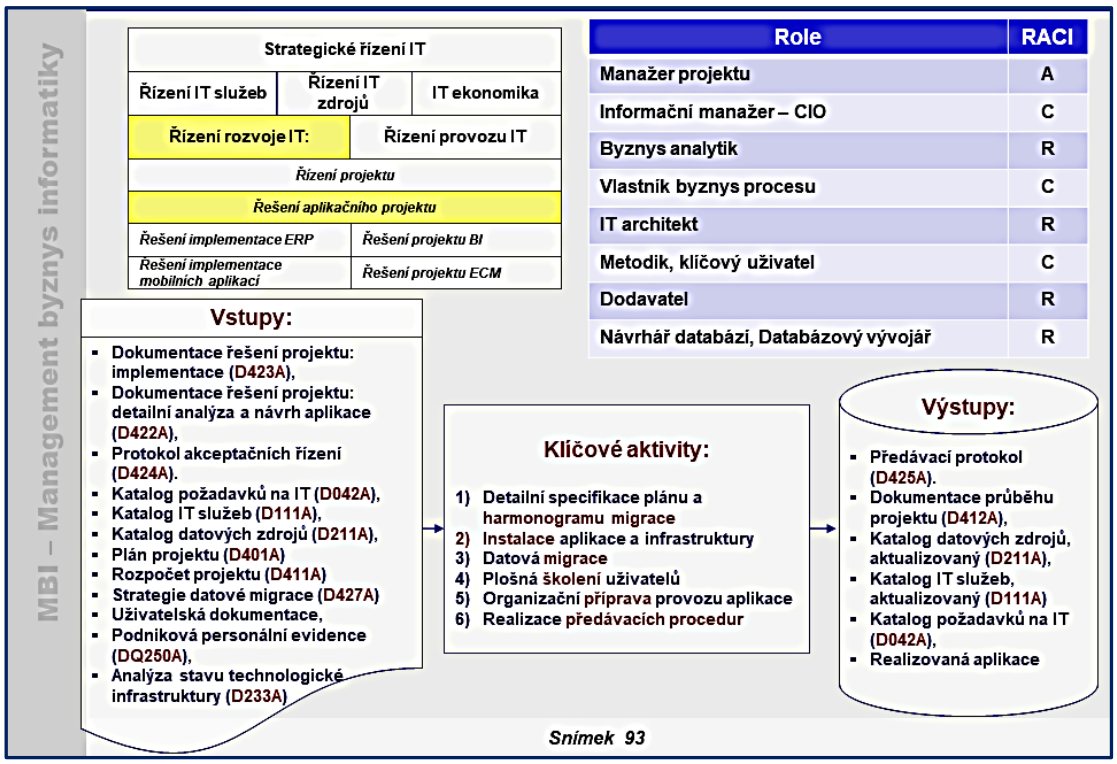
- Akceptační řízení se mohou vztahovat i ***k dílčím projekčním řešením*** a následně projektu aplikace jako ***celku*.**
- V každém případě akceptační procedury znamenají ***přípravu a instalaci testovaných modulů, přípravu testovacích dat*** odpovídajících reálné situaci informačního systému zákazníka, ***kontrolu dokumentace*** k testované funkcionalitě.
- Do této úlohy patří i ***adekvátní výběr pracovníků*** podniku pro testování, tj. pracovníků nejen odborně vybavených, ale vybavených i odpovídajícími kompetencemi pro posouzení a případné schválení testovaných řešení.
- Na základě průběhu testovacích procedur se zpracovávají ***protokoly o průběhu a výsledcích testů.***

15.4.2 Podmínky úspěšnosti úlohy

- Průběžná ***komunikace*** implementačních týmů ***s vedením podniku a klíčovými uživateli***.
- Precizní ***plánování projektu*** s vymezenými časovými nárazníky a dodržení stanovených termínů.
- Důkladné ***testování,*** které pokryje veškerou funkcionalitu aplikací, kvalitní dokumentace výsledků testování.
- Značný důraz je účelné věnovat ***akceptačním řízením,*** jejich přípravě, dokumentaci, výběru členů akceptačních týmů.

15.5 Příprava na zavedení do provozu, migrace

- ***Účelem*** úlohy je ***úspěšný přechod na nové řešení*** implementované části TASW (Obrázek 15-6).
- ***Navazuje na*** úspěšné ***akceptační testy*** a zkušební ***migraci dat.***
- Probíhá ***školení*** a aktivní ***příprava*** všech koncových ***uživatelů*** na užití systému.
- Systém nebo přírůstek je nasazen ***do provozního prostředí***, jsou načtena migrovaná data z původního systému.
- Probíhá ***převzetí systému*** do užívání, předání do provozu.
- Je zahájena činnost ***podpory uživatelů (helpdesk)*** a zahájeno měření ***SLA*** parametrů.



Obrázek 15-6: Příprava na zavedení do provozu, migrace

15.5.1 Klíčové aktivity

15.5.1.1 Detailní specifikace plánu a harmonogramu migrace

- Zpracování ***celkového harmonogramu migrace*** a zavedení aplikace do provozu, tj. stanovení jednotlivých činností, termínů jejich zahájení a ukončení vychází ze stanovené strategie migrace.
- ***Jednou z možností je ukončení původní aplikace a okamžitý přechod*** na provoz nové aplikace. ***Druhou možností je postupný přechod*** na novou aplikaci, tj. kdy původní i nové aplikace jsou po určitou dobu provozovány společně a porovnávají se získané výsledky.
- Pokud je zvolena druhá varianta, je nutné i ***určení charakteru, rozsahu a délky trvání zkušebního provozu.***
- Je zřejmé, že zatímco v prvním případě se snižuje zatížení pracovníků s provozem obou aplikací, pak v druhé variantě se snižují rizika dopadů případných chyb nebo výpadků na počátku provozu pro chod podniku. ***Obě varianty*** je tak nutné, vzhledem k situaci podniku i charakteru a významu aplikace, ***vždy pečlivě uvážit***.
- Specifický charakter migrace mají projekty ***s velkým počtem dislokovaných jednotek*** (závodů, obchodních míst, úřadů apod.). V těchto případech je nutné řídit instalace aplikací, IT komponent, přípravu uživatelů v tomto širokém komplexu, např. v rozměru celorepublikovém, případně i do zahraničí. Tady se provádí tzv. ***„roll-out“,*** tj. provozní rozšíření projektu na všechny určené organizační jednotky. Příklady takových projektů jsou systémy pro podniky obchodu s rozsáhlou obchodní sítí apod.

15.5.1.2 Instalace aplikace a infrastruktury

- Činnost představuje přípravu ***realizace potřebné technologické infrastruktury*** pro aplikaci, tj. instalace aplikačního software na servery, klientské stanice, instalace nebo upgrade potřebných technických zařízení a základního software.
- Instalace technologické infrastruktury v rámci zavedení aplikace do provozu je ***součástí celkového systému řízení infrastruktury.***

15.5.1.3 Datová migrace

- Migrace dat ***vytvoření všech prvotních databází***, tzn. konverzemi z původních databází, případně manuálním vytvořením nových databází, což je v některých případech s ohledem na kvalitu původních databází velmi časově a pracovně náročný problém.
- Efektivnost této úlohy do značné míry ***ovlivňuje provedená analýza stávajících databází***,
- Datová migrace zahrnuje tyto ***dílčí činnosti***:
    - analýza všech datových struktur, ze kterých je vhodné čerpat data pro migraci,
    - analýza cílového systému a jeho databází – je nutné zanalyzovat struktury dat v cílovém systému, resp. v cílových databázích tak, aby se mohla data přenést do této struktury,
    - tvorba mapování dat mezi zdrojovými systémy a cílovým systémem, testování správnosti mapování,
    - přenos dat ze zdrojových systémů do transformační vrstvy,
    - transformace dat – vytvoření nutných transformací pro přenos dat ze zdrojových systémů do cílového systému,
    - testování realizovaných transformací – před samotným nahráním dat ze zdrojových systémů do cílového systému je nutné otestovat správnost vytvářených transformací,
    - přenos dat do cílového systému, resp. do cílových databází.

15.5.1.4 Plošná školení uživatelů

- ***Školení všech uživatelů podle jednotlivých součástí*** (modulů) aplikace a podle rolí uživatelů a jejich funkcí v podniku.

15.5.1.5 Organizační příprava provozu aplikace

- Organizační příprava provozu aplikace představuje různá ***organizační opatření spojená se zahájením provozu nové aplikace, úpravy popisu funkčních míst, případně organizačního řádu, předpisů***, standardních podnikových dokumentů atd.

15.5.1.6 Realizace předávacích procedur

- Na základě ***úspěšného průběhu a dokumentace migrace*** projektu se provádějí předávací procedury.
- To znamená, že ***se potvrdí a vzájemně zákazníkem i dodavatelem se odsouhlasí*** požadovaná funkcionalita a provozní charakteristiky aplikace (doba odezvy, spolehlivost atd.).
- ***Předávací protokol*** je formálním ukončením projektu a od této doby se jeho další rozvoj a úpravy zakládají na změnových řízeních.

15.5.2 Podmínky úspěšnosti úlohy

- V rámci strategie ***migrace je třeba určit její základní koncepci*** (okamžitý přechod na novou aplikaci, souběžný provoz původní i nové aplikace po určitou dobu) vyhodnotit nároky a náklady a oproti tomu možná rizika obou variant.
- V rámci strategie a následně plánu migrace je třeba ***definovat tzv. roll out*****,** tj. instalaci aplikace na jednotlivé dislokované jednotky podniku (závody, pobočky apod.).
- V rámci kontraktu ***s externím dodavatelem je nutné specifikovat jeho účast*** a rozsah kooperace zejména na datové migraci.
- Pro datovou migraci je třeba disponovat ***dokumentací dat původního systému***.
- Je účelné dobře vyhodnotit ***kvalitu původních databází*** a podle toho upravit i plán a harmonogram migrace.
- V případě rozsáhlých systémů (se stovkami a více uživateli) je účelné ***s předstihem plánovat jejich školení*** a zajistit odpovídající materiální a personální kapacity.

15.6 Poznámky k agilním metodikám, Scrum

Podle Grobířová, 2019, upraveno.

Cílem této podkapitoly je charakterizovat agilní metodiky, specificky Scrum. Metodika Scrum představuje ***rámec*** („*framework*“) pro vývoj a řízení komplexních produktů. Jeho zakladateli jsou Ken Schwaber a Jeff Sutherland. Tato metodika se začala vyvíjet počátkem devadesátých let minulého století a je založena na teorii empirického řízení procesů.

Empiristé tvrdí, že zkušenosti jsou tím nejdůležitějším zdrojem znalostí. Ve Scrumu je kladen důraz na samoorganizované týmy, zkušenosti, rychlost vývoje produktu a schopnost adaptovat se na změny. K optimalizaci predikce a řízení rizik využívá iterativní (opakující se) a inkrementální (přírůstkový) přístup (Schwaber a Sutherland, 2017).

15.6.1 Pilíře

Empirické řízení procesů se opírá o tři hlavní pilíře – ***transparency*** (transparentnost), ***inspection*** (inspekce) a ***adaptation*** (adaptace). ***Transparentnost*** představuje společné standardy, které používají

všichni účastnici procesu. Prezentuje fakta, tak jak jsou. Všichni si důvěřují a společně usilují o dosažení cíle. ***Inspekce*** v této souvislosti znamená, že každý člen Scrum týmu kontroluje produkt, procesy a postupy za účelem neustálého zlepšování a dosažení cíle. ***Adaptace*** reprezentuje schopnost přizpůsobit se na základě výsledků inspekce. Všechny tři pilíře se vzájemně prolínají v průběhu celého procesu a pomáhají dodržovat pravidla a principy metodiky Scrum (Schwaber a Sutherland, 2017).

Dále jsou stručně uvedeny a objasněny alespoň vybrané základní pojmy Scrum.

15.6.2 Story Point

Story Point je relativní jednotka, která se používá ***pro odhad velikosti jednotlivých požadavků***. Odhad závisí na složitosti úkolu, riziku a množství práce, které je potřeba udělat. Story pointy se nedají převádět na čas a odráží složitost pouze pro jeden daný tým.

15.6.3 User Story

„User Story“ představuje popis požadavku zákazníka. Měla být nezávislá, jednoznačně popsatelná, přinášet hodnotu, ohodnotitelná, malá a testovatelná. Nedílnou součástí každé User Story jsou tzv. akceptační kritéria (Šochová a Kunce, 2014). Akceptační kritéria pomáhají definovat a pochopit záměr uživatele. Nespecifikují konkrétní návrh řešení, jen upřesňují a rozvíjí, co by měl daný požadavek splňovat. Představují seznam podmínek, které musí User Story splňovat, aby byla akceptovaná jako dokončená.

15.6.4 Product Backlog

Product Backlog neboli ***produktový backlog*** je seznam požadavků, které se musí v rámci vývoje softwaru implementovat. Obsahuje všechny výše zmíněné user stories včetně jejich popisu, odhadu náročnosti a priority. Představuje tedy seznam všech funkcí, vlastností, požadavků a chyb. Nejčastěji se eviduje ve formě tabulky nebo seznamu. Obsah produktového backlogu není stálý, aktualizuje se na základě změny požadavků od zákazníka a vyvíjí se souběžně s vývojem produktu. Správu backlogu má na starosti Product Owner. Jeho povinností je udržovat seznam aktuální, dostupný a seřazený dle priorit.

15.6.5 Sprint Backlog

Sprint Backlog obsahuje všechny úkoly, které je nutné splnit v aktuálním sprintu. Je tedy podmnožinou produktového backlogu. Stará se o něj celý Scrum tým a v průběhu sprintu se jeho obsah může měnit.

15.6.6 Increment

Inkrement neboli přírůstek je suma všech dokončených položek z produktového backlogu. Koncem každého sprintu se tato hodnota navyšuje o počet nově naimplementovaných položek. Všechny tyto položky musí být potenciálně nasaditelné a v souladu s definicí „Done“.

15.6.7 Definition of Done

Definice „Done“ představuje seznam pravidel a podmínek, které musí každá položka na konci sprintu splňovat, aby byla uznána jako doručená v požadované kvalitě. Je to soubor konvencí a standardů, které si každá vývojová organizace sama definuje. V průběhu projektu se tato definice rozrůstá, protože se zpřísňují nároky na kvalitu. Příkladem takové podmínky je, že na každou novou funkcionalitu je napsaný automatizovaný test.

15.6.8 Burndown chart

Pro zobrazení stavu sprintu a k predikci dokončení jednotlivých User Story se používá sloupcový graf, který má na ose x jednotlivé dny daného sprintu a na ose y sumu potřebných hodin k dokončení všech úkolů. Každý den by se měl počet zbývající práce snižovat až k hodnotě nula k posledním dni sprintu.

Druhým příkladem použití grafu je pro zobrazení stavu celého projektu. Na ose x má jednotlivé sprinty a na ose y požadované funkcionality. Slouží jako pomůcka pro vlastníka produktu, aby věděl, kolik funkcionalit tým zvládne ještě dodat (Šochová a Kunce, 2014).

15.7 Závěry



Z kapitoly věnované řešení projektů aplikací ve strojírenských firmách vyplývají následující ***pracovní závěry***:

- Pro řešení aplikací, resp. aplikačních projektů existuje v praxi i teorii ***velké množství metodik a doporučených postupů, které se nezbytně liší podle typů aplikací*** (ERP, BI, CRM apod.), často i ***podle dodavatelů***, kteří si podle svých potřeb vytvářejí vlastní metodiky. Pokrytí všech těchto variant by nemělo smysl a ani z hlediska prostoru by nebylo realizovatelné. Proto se ***kapitola omezila na specifikaci několika základních úloh*** v řešení projektu a jejich obsahu a některá doporučení.
- Pro zpracování úvodní studie je dobré vyčlenit ***dostatečný časový prostor***, protože její kvalita často ovlivňuje výslednou kvalitu celého projektu. „Úvodní studie“ se často stává podkladem pro přípravu kontraktu na celý projekt a pak je třeba zajistit ***provázanost „Úvodní studie“ a kontraktu***.
- Je rovněž důležité vytvořit ***prototypové řešení***, resp. „*Proof of Concept*“, kde si uživatel může lépe představit finální produkt.
- U každého aplikačního projektu musí být ***definováno akceptační řízení*** a na základě jeho výsledků definovat postupy, jak aplikaci zavést do provozu. ***Zajištění akceptačního protokolu*** je klíčová věc, bez které nelze projekt úspěšně uzavřít.
- V rámci strategie ***migrace*** je třeba ***určit její základní koncepci*** (okamžitý přechod na novou aplikaci, souběžný provoz původní i nové aplikace po určitou dobu) vyhodnotit nároky a náklady a oproti tomu možná rizika obou variant.
- Je účelné dobře vyhodnotit ***kvalitu původních databází*** a podle toho upravit i plán a harmonogram migrace.
- Pro datovou migraci je třeba disponovat ***dokumentací dat původního systému***.
- V projektech je vhodné ***věnovat prostor praktickým cvičením koncových uživatelů*** v pochopení modelů a významu ukazatelů.

16. Metriky řešení aplikačního projektu



[16.1] Počet aktuálně řešených projektů ***(Zahrnuje i související KPI, např. „aktuální doba trvání projektů ve dnech“, „počet dokončených a předaných release projektů“, „počet nedodržených milníků projektů“, „počet identifikovaných rizik v projektech“.)***
[16.2] Náklady na projekt ***(Náklady na projekt jsou stanoveny v rámci rozpočtu projektu a jsou průběžně posuzovány vzhledem k jejich aktuálnímu čerpání.)***
[16.3] Čas projektu ***(Je plánovaný a spotřebovaný čas na řešení projektu a s tím souvisí i další KPI, např. „rozsah projektových zpoždění“, „podíl objemu nákladů zpožděných projektů.)***
[16.4] Počty změn vyžádaných v důsledku akceptačního řízení ***(Metrika vyjadřuje náročnost akceptací i kvalitu dodávaných projektů.)***
[16.5] Objem dat transformovaných v průběhu migrace do nového systému ***(Představuje souhrnně objem v době prvotní migrace, resp. fáze migrace, s tím souvisí i např. Podíl úspěšně migrovaných dat.)***
[16.6] Náklady na změny IT projektů ***(Slouží pro sledování výše nákladů na jednotlivé změny, které během průběhu projektů nastanou tak, aby bylo možné určit, co a v jaké výši způsobilo změnu původního rozpočtu. S tím souvisí i „poměr požadavků zvyšujících náklady“, nebo „podíl objemu nákladů na změnu podle typu změny“.)***



Obdobně jako v řešení úloh řízení byznysu, tak také v řešení aplikačních projektů je účelné ***využívat sady metrik pro plánování nebo analýzy*** prováděných projektových činností a jejich výsledků. V tomto případě hodně záleží na rozsahu a komplexnosti projektu, zda a jaké metriky bude účelné využít. Další přehled metrik v této kapitole představuje pouze ***vybrané***, které lze považovat v řešení projektů za významné***.***

Pro specifikaci dále uvedených metrik v jednotlivých podkapitolách jsou využity běžné ***principy analytických úloh*** (BI, SSBI apod.). To znamená, že jednotlivé metriky jsou vymezeny svým obsahem a následně těmito charakteristikami:

- metrikami, které s danou metrikou logicky souvisejí nebo jsou z ní odvozeny,
- zdroji dat (databází, dokumentů, zpráv) pro danou metriku,
- sadou analytických dimenzí.

Další podkapitoly uvádějí ***dílčí charakteristiky*** jednotlivých metrik.

16.1 Počet aktuálně řešených projektů

Počet aktuálně řešených projektů je v této oblasti hlavní ukazatel, případně rozdělený podle jednotlivých fází projektů.

Související metriky:

- ***Aktuální doba trvání projektů*** ve dnech ve sledovaném období podle projektů a dodavatelů.
- ***Počet dokončených a předaných release projektů***, podle projektů a dodavatelů.
- ***Počet nedodržených milníků*** projektů v projektovém plánu, podle projektů a dodavatelů.
- ***Počet identifikovaných rizik*** v projektech podle projektů a dodavatelů.

Zdroje dat:

- plán projektů, projektový záměr, rozpočet projektu, dokumentace průběhu projektu, protokol o ukončení a vyhodnocení projektu.

Dimenze:

- časová dimenze, IT projekty, aplikace, podnikové útvary, dodavatelé.

16.2 Náklady na projekt

Náklady na projekt představují základ pro analýzy nákladů spojených s řešením a realizací projektu podle různých dimenzí. Náklady na projekty jsou ***stanoveny v rámci rozpočtu*** projektu a jsou průběžně posuzovány vzhledem k jejich aktuálnímu čerpání.

Související metriky:

- ***Podíl počtu projektů dokončených*** v rámci stanoveného rozpočtu v %, podle typů projektů a dodavatelů.
- ***Podíl objemu skutečně čerpaných nákladů*** na projekt vzhledem k rozpočtovaným v %, podle projektů a dodavatelů.

Zdroje dat:

- plán projektů, projektový záměr, účetní evidence, rozpočet projektu, protokol kontroly rozpočtu projektu, dokumentace průběhu projektu, protokol o ukončení a vyhodnocení projektu.

Dimenze:

- časová dimenze, IT projekty, náklady na IT, nákladové druhy, náklady na IT podle životního cyklu, aplikace, podnikové útvary, dodavatelé, měny, účetní období.

16.3 Čas projektu

Čas plánovaný a spotřebovaný na řešení projektu.

Související metriky:

- ***Rozsah projektových zpoždění*** ukazuje rozsah projektových zpoždění v důsledku zdržení investičních rozhodnutí nebo v důsledku nedostatku fondů na krytí projektů. Projektová zpoždění jsou hlavním ukazatelem pro sledování harmonogramu projektu.
- ***Podíl objemu nákladů zpožděných projektů*** na jejich celkovém objemu nákladů na projekty.

Zdroje dat:

- plán projektů, projektový záměr, plán projektu, protokol kontroly harmonogramu projektu, dokumentace průběhu projektu, protokol o ukončení a vyhodnocení projektu.

Dimenze:

- časová dimenze, IT projekty, aplikace, podnikové útvary, dodavatelé.

16.4 Počty změn vyžádaných v důsledku akceptačního řízení

Počty změn vyžádaných v důsledku akceptačního řízení vyjadřuje náročnost akceptací i kvalitu dodávaných projektů. Dimenzemi jsou v tomto případě projekty, aplikace, dodavatelé, podnikové útvary, druhy požadavků na změny.

Zdroje dat:

- plán projektu, dokumentace průběhu projektu, analýzy průběhu a výsledků projektu, protokol o ukončení a vyhodnocení projektu.

Dimenze:

- časová dimenze, IT projekty, aplikace, podnikové útvary, dodavatelé.

16.5 Objem dat transformovaných v průběhu migrace ze stávajícího do nového systému

Objem dat transformovaných v průběhu migrace ze stávajícího do nového systému souhrnně v době prvotní migrace, resp. fáze migrace.

Související metriky:

- **Podíl úspěšně migrovaných dat** do nového systému na celkovém objemu migrovaných dat v %.

Zdroje dat:

- plán projektu, katalog datových zdrojů, dokumentace průběhu projektu, protokol o ukončení a vyhodnocení projektu.

Dimenze:

- časová dimenze, datové zdroje, databáze, IT, projekty, aplikace, podnikové útvary, dodavatelé.

16.6 Náklady na změny IT projektů

Náklady na změny IT projektů slouží pro sledování výše nákladů na jednotlivé změny, které během průběhu projektů nastanou tak, aby bylo možné určit, co a v jaké výši způsobilo změnu původního rozpočtu.

Související metriky:

- ***Poměr požadavků zvyšující náklady*** proti požadavkům snižující náklady v % podle projektů a dodavatelů.
- ***Podíl objemu nákladů na změnu*** podle typu změny projektu na celkových nákladech na změnu v %, podle projektů a dodavatelů.

Zdroje dat:

- plán projektů, projektový záměr, účetní evidence, rozpočet projektu, protokol kontroly rozpočtu projektu, dokumentace průběhu projektu, protokol o ukončení a vyhodnocení projektu.

Dimenze:

- časová dimenze, IT projekty, podnikové útvary, náklady na IT, nákladové druhy, náklady na IT podle životního cyklu, aplikace, dodavatelé, měny, účetní období.

16.7 Závěry



Z kapitoly věnované metrikám pro řešení aplikačních projektů vyplývají následující ***pracovní závěry***:

- Jak se uvádí na začátku kapitoly, v daném přehledu jde ***pouze o vybrané metriky*** a podle charakteru projektu i prostředí firmy je ***nezbytné je doplňovat nebo upravovat***.
- V souvislosti s nastavením metrik je ***účelné racionálně posoudit jejich reálné využití*** (obdobně jako je to i u jiných úloh). Sledování a sbírání dat pro metriky, jejichž jediným opodstatněním je, že „existují“ je vzhledem k potřebám ***neefektivní*** a spíše znamená zbytečné zatížení pracovníků.
- ***Obsah a účelnost*** jednotlivých metrik je dobré ***komunikovat a posuzovat*** v rámci celého projektového týmu, ale i ve vedení IT a případně u manažerů nebo specialistů celé firmy.
- S metrikami je účelné současně definovat jejich charakteristiky, které jsou důležité ***pro jejich další analýzy,*** zejména zdroje dat a analytické dimenze.

- Systém metrik se bude nutně upravovat ***podle projektové metodiky***, zejména, zda jde o vodopádové řešení, či agilní přístupy i ***podle typů řešených aplikací*** (ERP, BI a obdobně další).
- V souvislosti s využitím metrik je dobré připomenout ***důraz na kvalitu vstupních dat*** pro tyto metriky. ***Chyby ve vstupních datech*** mohou zejména u větších nebo komplikovanějších projektů znamenat podstatné ***ekonomické i mimoekonomické ztráty***.

17. Role v řešení aplikačního projektu



[17.1] Uživatelské role		
[17.1.1] Generální manažer	[17.1.2] Výrobní manažer	[17.1.3] Finanční manažer
[17.1.4] Personální manažer	[17.1.5] Metodik, klíčový uživatel	
[17.2] Manažerské IT role		
[17.2.1] Informační manažer, CIO		
[17.2.2] Manažer IT služeb	[17.2.3] Manažer projektu	
[17.3] Role IT specialistů		
[17.3.1] Byznys analytik	[17.3.2] IT architekt	[17.3.3] Návrhář databází
[17.3.4] Vývojář software	[17.3.5] Tester	
[17.4] Role spojené s agilními přístupy		
[17.4.1] Product Owner	[17.4.2 Development Team	[17.4.3] Scrum Master



Na řešení IT aplikačních projektů se podílí ***týmy pracovníků*** nejen ***z řad vlastních kapacit, ale i z řad externích dodavatelů.*** Ti se na projektu účastní ***v různých rolích*** a v různých kooperačních vztazích. Pro zajištění efektivního řízení a řešení projektu je tak účelné jasně deklarovat, co je náplní každé role, ***jaké má plnit v projektu úkoly*** a případně i jaké má mít pro práci na projektu znalostní nebo zkušenostní předpoklady.

Je dobré připomenout, že systém rolí je nebo by měl být ***součástí systému řízení IT***, případně celé firmy a role v daném projektu jsou modifikací společného základu. V dalším přehledu jsou zařazeny ***role***, které v aplikačních projektech mají často ***klíčové místo***. Jsou rozděleny na skupinu ***uživatelských rolí***, ***rolí IT managementu a skupinu IT specialistů.***

17.1 Uživatelské role

17.1.1 Generální manažer (CEO, Chief Executive Officer)

Generální manažer formuluje a prověřuje celopodnikové strategie a plánuje, řídí, koordinuje a hodnotí aktivity podniku s podporou celého týmu manažerů, obvykle podle základních pokynů stanovených vlastníky nebo jejich zástupci, tj. správními radami nebo jinými řídícími orgány. Generální manažer vykonává zejména tyto ***činnosti:***

- určování ***cílů, strategií***, politik a programů,
- plánování, řízení a koordinace jednotlivých ***funkcí podniku***,
- monitorování a ***hodnocení výkonu***, prověřování činností a výsledků podniku,
- ***schvalování rozpočtů***, včetně rozpočtů na IT projekty,kontrolování výdajů a zajišťování účelného využívání zdrojů včetně IT,
- schvalování ***materiálních, lidských a finančních zdrojů*** pro realizaci strategií a programů,
- výběr nebo schvalování ***výběru podřízených*** řídících pracovníků.

17.1.2 Výrobní manažer

Manažer výroby formuluje a prověřuje výrobní strategie podniku, plánuje, řídí, koordinuje a hodnotí výrobní kapacity a zajištění výroby v podniku, zajišťuje rozvoj výroby a výrobní kooperace. Manažer výroby vykonává zejména tyto ***činnosti***:

- určování cílů a ***strategií ve výrobě***,
- plánování, řízení a ***koordinace veškerých výrobních činností***,
- schvalování ***technických, finančních i personálních zdrojů*** pro zajištění výroby,
- výběr nebo schvalování ***výběru podřízených pracovníků*** v jednotlivých výrobních úsecích.

17.1.3 Finanční manažer (CFO, Chief Financial Officer)

Finanční manažer formuluje a prověřuje finanční strategie podniku, plánuje, řídí, koordinuje a hodnotí aktivity podniku ve finanční oblasti (příjmy, výdaje, úvěry apod.), obvykle podle základních pokynů stanovených vlastníky nebo jejich zástupci, tj. správními radami nebo jinými řídícími orgány. Finanční manažer vykonává zejména tyto ***činnosti***:

- určování ***finančních cílů*** a strategií podniku,

- plánování, řízení a koordinace ***účetních funkcí*** podniku,
- ***finanční výkaznictví, finanční analýzy***, plánování a rozpočetnictví,
- příprava ***rozpočtů, kontrolování výdajů*** a zajišťování účelného využívání finančních zdrojů,
- schvalování finančních zdrojů pro ***realizaci strategií, projektů a programů***,
- realizace ***finančního contollingu*** a manažerského účetnictví,
- výběr nebo schvalování ***výběru podřízených pracovníků*** ve finančním úseku.

17.1.4 Personální manažer (HRM, HR Manager)

Personální manažer formuluje a prověřuje strategie podniku z hlediska personálních kapacit, plánuje, řídí, koordinuje a hodnotí získávání nových pracovníků, zajišťuje motivační programy, rozvoj kvalifikace pracovníků. Personální manažer vykonává zejména tyto ***činnosti***:

- určování ***personálních cílů a strategií*** podniku,
- vyhodnocování potřeby ***personálních kapacit*** podniku,
- plánování a ***řízení náboru*** nových pracovníků,
- vyhodnocování ***mzdového vývoje*** a odměn pracovníků,
- plánování, příprava a ***vyhodnocování rekvalifikačních programů***,
- výběr nebo schvalování ***výběru podřízených pracovníků*** v personálních odděleních.

17.1.5 Metodik, klíčový uživatel

Metodik, klíčový uživatel se v rámci projektu podílí na následujících ***činnostech***:

- formulace ***problémů a potřeb*** v řízení firmy,
- analýza a ***definování požadavků uživatelů***, resp. celé uživatelské sféry, jejich vyhodnocování vzhledem k metodikám, směrnicím a standardům firmy,
- formulace problémů a ***požadavků na aplikace***, jejich kvalitu, funkcionalitu, dostupnost, uživatelské rozhraní, pracovní a ekonomickou náročnost apod.,
- řešení ***vazeb projektu*** k ostatním aplikacím, zejména specifikace obsahu těchto vazeb.

17.2 Manažerské IT role

17.2.1 Informační manažer (CIO)

Informační manažer zajišťuje průběžnou kontrolu nad průběhem projektu a podílí se na řešení zásadních problémů v jeho rámci. Uskutečňuje tyto hlavní ***činnosti***:

- ***zajištění souladu*** řešeného ASW s IT architekturou podniku, vývojovými trendy na trhu i s aktuálními potřebami firmy,
- uplatňování ***strategie sourcingu*** při přípravě i realizaci projektu,
- ***řešení vztahů*** k externím partnerům při řešení ASW,
- ***vyhodnocování nákladů a přínosů*** ASW, řešení významných problémů,
- dohled nad řešením ***operativních úkolů*** souvisejících s řízením projektu ASW.

17.2.2 Manažer IT služeb

Manažer IT služeb je zodpovědný za řízení celého jejich komplexu a zasazení do systému řízení firmy a za nastavení pravidel pro jejich návrhy, realizaci a hodnocení. V oblasti řízení IT služeb plní zejména ***tyto úkoly***:

- průběžné zajišťování a ***vyhodnocování kvality, dostupnosti a ekonomiky*** IT služeb, řízení nápravných opatření v případě problému,
- řízení vytvoře**n**í a údržby ***katalogu IT služeb***, specifikace detailních charakteristik IT služeb,
- ***analýzy požadavků uživatelů na změny*** současných IT služeb a návrhy nových služeb,
- definování, příprava a uzavírání ***SLA na IT služby*** vzhledem k interním podnikovým útvarům i externím partnerům,
- ***vyhodnocování plnění SLA*** a návrhy a realizace řešení problémů.

17.2.3 Manažer projektu

Manažer projektu je ***zodpovědný za řešení projektu*** vůči Sponzorovi. V průběhu projektu vykonává tyto ***činnosti***:

- ***příprava zadání ASW projektu***, specifikace cílů projektu, metrik projektu,
- ***analýzy požadavků*** uživatelů na ASW, z dokumentace service-desku a dalších zdrojů, posouzení oprávněnosti požadavků vzhledem k celkové koncepci IT firmy,
- ***specifikace IT služeb v rámci projektu***, definování funkcionality a disponibility projektovaných ASW aplikací,
- určení ***postupu řešení*** požadavků uživatelů,
- ***navrhování sourcingu*** vzhledem k řešení projektu,
- vytváření a ***řízení rozpočtu projektu***, kontrolování výdajů a zajišťování účelného využívání zdrojů,
- ***průběžné řízení projektu*** a předkládání zpráv řídícím orgánům,
- ***časové rozložení*** projektu a garance dodržení termínů
- ***řízení rizik a kvality projektu***.

17.3 Role IT specialistů

17.3.1 Byznys analytik

Byznys analytik ***řeší obsahovou a logickou stránku*** IT projektu a zajišťuje zejména tyto ***činnosti***:

- konzultace s uživateli, formulace, analýza, dokumentace a formalizace uživatelských ***problémů a požadavků***,
- řešení ***procesních modelů***, analýza, návrh a optimalizace podnikových procesů,
- řešení ***objektových a datových modelů*** a modelů odpovídajících určitým typům aplikací, např. dimenzionálních modelů v projektech business intelligence,
- nasazení / customizace standardního software, definování ***parametrů pro customizaci*** software,
- definování funkcionality a dalších součástí zadání pro ***řešení specializovaných aplikací***,
- zpracování projektové a uživatelské ***dokumentace***.

17.3.2 IT architekt

IT architekt je specialistou v oblasti návrhu aplikací a návrhu IT infrastruktury. Analyzuje a navrhuje IT architekt je specialistou v oblasti návrhu aplikací a návrhu IT infrastruktury. ***Realizuje zejména tyto činnosti:***

- ***vyhodnocení aplikační, informační a technologické architektury*** IS,
- ***posouzení vhodnosti centralizace, resp. decentralizace*** řešení projektu,
- ***analýza a návrh integračních vazeb*** mezi komponentami projektu,
- analýzy, hodnocení a ***monitorování technologické infrastruktury*** s cílem zajistit, aby byla optimálně konfigurována a škálovaná,

17.3.3 Návrhář databází

Návrhář databází ***zajišťuje tyto funkce***:

- navrhování a ***vývoj informační architektury, struktur dat,*** slovníků a jmenných konvencí pro projekty podnikové informatiky,
- navrhování, konstrukce, modifikace, integrace, ***realizace a testování systémů řízení databází***,
- ***poskytování poradenství*** při výběru, aplikaci a realizaci nástrojů na řízení databází,
- ukládání a ***výběr dat strukturovaných i nestrukturovaných***,
- ***definování pravidel správy dat***, vývoj a realizace politiky správy dat, dokumentace, standardů a modelů,
- ***definování principů pro specifikací přístupů k databázím*** a jejich využití a pro zálohování a obnovu dat,
- ***návrhy zajištění údržby dat***, záloh, postupů obnovy a kontrol bezpečnosti a integrity.

17.3.4 Vývojář softwaru

Vývojář software realizuje obvykle tyto ***činnosti***:

- analýza a ***hodnocení požadavků*** na softwarové aplikace a související základní software,
- návrh ***vývojové a provozní platformy*** aplikačního softwaru,
- návrh a ***vývoj softwaru*** a zpracování dokumentace aplikací,
- konzultace s technickými pracovníky s ohledem na vyhodnocení a ***specifikace potřebných technických parametrů infrastruktury***,
- řízení ***testování aplikací*** a validačních postupů.

17.3.5 Tester

Testeři jsou specialisté, kteří se orientují na zajišťování kvality softwaru a zajišťují ***tyto činnosti***:

- vytváření a realizace ***testovacích politik a procesů***,
- vytváření a dokumentace ***plánů pro testování softwaru***,
- ***instalace softwaru a hardwaru a konfigurace*** základního softwaru při přípravě na testování,
- ***ověřování,*** zda aplikace funguje podle zadané specifikace a zda její výkon a bezpečnost odpovídá požadavkům,
- ***provedení, analýzy a dokumentace výsledků*** testů softwarové aplikace a infrastruktury.

17.4 Role spojené s agilními přístupy

V agilních metodikách se vyskytuje mnohem méně rolí než v těch tradičních. ***V metodice Scrum*** jsou definovány pouze tyto tři role:

- Product Owner (vlastník produktu),
- Development Team (vývojový tým)
- Scrum Master (nemá český překlad).
- Všechny tyto role dohromady tvoří tzv. Scrum Team (Scrum tým).

Pro Scrum týmy je charakteristické, že jsou samoorganizované a multifunkční. To znamená, že si sami volí, jak budou pracovat a že mají všechny potřebné znalosti a dovednosti potřebné k dokončení práce a nejsou omezováni nikým zvenčí (Gromířová, 2019).

17.4.1 Product Owner

Product Owner definuje vizi celého projektu, včetně cílů a budoucího směrování. Je zodpovědný za maximalizaci hodnoty produktu. Představuje jakéhosi prostředníka mezi zákazníkem a vývojovým týmem. Zákazník musí říct, co si přeje a vývojový tým, zdali je možné to splnit. Jeho další povinností je spravovat produktový backlog a jako jediný nese zodpovědnost za aktuálnost a správnost tohoto seznamu. Product Owner dále rozhoduje, které funkcionality se budou v příštím sprintu vyvíjet a celá organizace musí jeho rozhodnutí respektovat.

Mezi činnosti spojené se správou produktového backlogu patří (Schwaber a Sutherland, 2017):

- formulace ***jednotlivých požadavků*** na základě reprezentace zájmů zákazníka,
- ***uspořádání položek a stanovení priorit*** na základě vize a cíle produktu,
- optimalizace ***hodnoty práce*** vývojového týmu,
- zajištění ***transparentnosti a dostupnosti*** požadavků,
- zajištění toho, že ***vývojový tým rozumí položkám*** v produktovém backlogu.

Ačkoliv se může zdát, že je Product Owner vedoucím pracovníkem, jeho kompetence jsou omezené a sahají pouze do procesní stránky produktu. Rozhoduje sice o vizích, definuje úkoly a stará se, aby vyvíjený software odpovídal skutečným požadavkům zákazníka, ale nemá právo zasahovat do technické stránky produktu. Nerozhoduje o tom, jaké technologie se použijí a jak bude vývojový tým pracovat. V praxi začne tuto roli, po implementaci metodiky Scrum, většinou zastávat projektový manažer nebo vedoucí týmu.

17.4.2 Development Team

Vývojový tým se skládá z profesionálů, kteří nesou zodpovědnost za dodání inkrementu produktu na konci každého sprintu. Vývojový tým neobsahuje pouze programátory, ale i testery, analytiky, designéry a architekty. V rámci vývojového ***týmu se všem zpravidla říká vývojář***, nehledě na to, jakou funkci zastává. Každý člen týmu by měl mít určitou schopnost, tak aby dohromady dokázali dosáhnout cíle sprintu. Ideální ***velikost týmu tvoří tři až devět členů***. Tým musí být dostatečně flexibilní a schopný dokončit zřetelný kus práce. Pro vývojové týmy řízené podle metodiky Scrum je charakteristické, že jsou samostatně organizované. To znamená, že je nikdo neřídí. Sami se rozhodují, jak budou pracovat, řešit konflikty, kdy budou mít jednotlivé Scrum ceremonie apod. To vede k větší efektivitě práce.

17.4.3 Scrum Master

Scrum Master má na starosti kontrolu dodržování pravidel Scrumu, jejich osvojování a šíření. Je zodpovědný za to, aby všichni lidé ve Scrum týmu chápali praktiky a techniky Scrumu. Není vedoucím týmu, ale takovým pomocníkem. Snaží se pomáhat, jak vývojovému týmu, tak vlastníkovi produktu, za účelem maximalizace hodnoty jejich práce. Scrum Master by měl být komunikativní, vnímavý, trpělivý a tlumit případné konflikty.

Jeho ***náplní práce*** je (Schwaber a Sutherland, 2017):

- vést vývojový tým ***k samoorganizaci a multifunkčnosti***,
- pomáhat vývojovému týmu k ***vytváření produktů*** s vysokou hodnotou,
- ***odstraňovat překážky*** se kterými se vývojový tým potýká,
- ochraňovat tým ***před vnějšími vlivy***;
- motivovat tým ***k lepším výsledkům***,
- moderovat všechny ***Scrum meetingy***,
- ***vzdělávat vývojový tým*** v prostředí organizace, ve kterých ještě není Scrum plně osvojen,
- ***iniciovat změny***, které vedou k vyšší produktivitě týmu,
- pomáhat product ownerovi s efektivním ***udržováním produktového backlogu***,
- ***školit*** organizaci v osvojování Scrumu,
- pomáhat s ***implementací metodiky*** a spolupracovat s ostatními Scrum Mastery.

17.5 Závěry



Z kapitoly věnované rolím v aplikačních projektech vyplývají tyto ***pracovní závěry***:

- ***Struktura pracovních týmů*** i jejich velikost je velmi silně závislá a rozsahu, složitosti a významu projektu. Hlavním předpokladem je, aby v týmu byly zastoupeny ***potřebné profese*** odpovídající typu aplikace i charakteru projektu.
- U některých projektů spíše menšího rozsahu ***může být více rolí*** fakticky ***vykonáváno jedním pracovníkem***, ale i v tom případě by měly být jasně definovány jeho funkce.
- Zejména ***u strojírenských firem*** je vysoce důležitá ***účast provozních, výrobních specialistů*** s ohledem na to, že právě provozní moduly jsou aplikacích s tou nejvyšší složitostí a komplexitou.
- Z hlediska ***podílu uživatelů v projektových týmech*** jsou rovněž podstatné rozdíly podle typu aplikací. Např. ***u analytických a plánovacích úloh (BI)*** je účast uživatelů naprosto zásadní, neboť se převážně jedná o individuální řešení podle specifických potřeb jednotlivých manažerů nebo firemních specialistů.
- Pro efektivní kooperaci implementačních týmů s klíčovými uživateli je nezbytné těmto ***uživatelům vytvořit, pokud je to možné, dostatečný časový prostor v rámci jejich pracovní náplně*** a odpovídající motivaci na řešení projektu.
- Členové pracovních týmů ***z uživatelské sféry*** by měli být připraveni využívat standardní ***analytické metody***.

18. Data, dokumenty pro řešení aplikačních projektů



[18.1] Plán projektu *(Představuje veškeré charakteristiky projektu potřebné k zahájení prací na projektu.)*	**[18.2] Rozpočet projektu** *(Specifikuje strukturu plánovaných nákladů na projekt v časovém rozložení a podle nákladových druhů.)*
[18.3] Smlouva na úvodní studii *(Určuje obchodní podmínky pro realizaci úvodní studie.)*	**[18.4] Úvodní studie** *(Specifikuje celkovou koncepci řešení aplikačního projektu s respektováním jeho zvláštností a nároků.)*
[18.5] Dokumentace analýzy a návrhu *(Představuje projektovou dokumentaci zahrnující výsledky fází řešení globální analýza a návrh, detailní analýza a návrh.)*	**[18.6] Dokumentace implementace** *(Definuje náležitosti implementace řešení – úpravy standardních modulů, dovývoje nebo vývoj.)*
[18.7] Strategie datové migrace *(Představuje obecnou směrnici, podle které se řídí práce na datové migraci.)*	**[18.8] Návrh testů a testovacích případů** *(Obsahuje zadání potřebných požadavků a vytvoření testovací dokumentace.)*
[18.9] Protokol akceptačních řízení *(Zahrnuje výhrady zákazníka a formální potvrzení a akceptaci aplikace zákazníkem i dodavatelem.)*	**[18.10] Projektová změna** *(Definuje změny v projektu a jak je do projektu zapracovat.)*



Data a dokumenty a jejich obsah a užití je v řešení aplikačních projektů převážně ***spojeno s konkrétní metodikou nebo metodou***. Obdobně, jako je tomu i u ostatních výše uvedených komponent řešení, jde i v případě dokumentů ***o jejich poměrně široku škálu*** a často závisí na složitosti a určení metodiky s kolika dokumenty reálně pracuje.

V našem případě jsme jako ***základ zůstali u úloh definovaných v kapitole 15***, přičemž přiřazení dat a dokumentů k jednotlivým úlohám je uvedeno ve schématech a textech těchto úloh.

V dalším přehledu uvádíme ***vybraná data a dokumenty*** s krátkým komentářem k vymezení obsahu dokumentů a jejich využití, a to v pořadí podle úvodního schématu.

18.1 Plán projektu

Účelem je rozpracovat a naplánovat ***veškeré charakteristiky projektu,*** které je k zahájení prací na projektu potřebné stanovit, posoudit a rozhodnout. Plán projektu ***vychází z projektového záměru*** (je vypracován na základě zde konstatovaných okolností a zde určených charakteristik projektu) a respektuje řídící a organizační principy definované ve „Specifikaci projektu“. Obdobnou strukturu mají pak ***plány jednotlivých etap projektu***. Plán projektu ***zahrnuje:***

- ***Nezbytné předpoklady*** pro splnění plánu, tj. předpoklady ekonomické, organizační, personální, technické a technologické, vymezení a specifikace externích faktorů, vyhodnocení klíčových dosavadních zkušeností.
- ***Vymezení obsahu projektu,*** struktura řešených modulů, základní funkcionalita, struktura prací (*WBS, „Work Breakdown Structure“*), specifikace etap projektu.
- ***Výstupy projektu včetně*** kvalitativních aspektů a specifikace jejich akceptačních kritérií.
- ***Projektové metriky,*** jejich obsahové vymezení, způsob jejich využití i měření, vzhledem k postupu projektu i jeho výstupům.
- ***Náklady na projekt,*** především v druhovém členění, struktura je v dimenzi "*Náklady na IT, nákladové druhy*" a podle životního cyklu projektu, struktura je v dimenzi "*Náklady na IT podle životního cyklu*". Představují současně podklady pro zpracování rozpočtu projektu,
- ***Efekty projektu,*** název a obsahové vymezení efektu, typ efektu, tj. ekonomický, mimoekonomický, termíny a způsob měření, zodpovědnost za dosažení, výchozí a cílové hodnoty, případně potřebné zdroje a předpoklady k dosažení efektu.
- ***Organizace projektu***, role a jejich obsazení, plán řízení komunikace, komunikační procedury a pravidla, součinnost jednotlivých subjektů a organizačních celků.
- ***Harmonogram projektu***.
- ***Milníky*** projektu.
- ***Plán potřeby a čerpání zdrojů***.
- ***Rizika projektu,*** plán řízení rizik, návrh objemu financí pro pokrytí rizik projektu, resp. rizikového rozpočtu.
- ***Rezervy*** potřebné pro realizaci projektu.

18.2 Rozpočet projektu

Účelem je specifikovat strukturu ***plánovaných nákladů na projekt v časovém rozložení*** a podle nákladových druhů. Rozpočet projektu představuje dokument sestavený ***podle podnikové metodiky*** obsahující především strukturu nákladů na připravovaný, resp. zahajovaný projekt.

18.3 Smlouva na úvodní studii

Účelem je definovat ***obchodní podmínky*** úvodní studie. Smlouva na úvodní studii s externím dodavatelem ***obsahuje standardní součásti*** obchodní smlouvy, tj.:

- vymezení dodávky,
- cenu dodávky,
- termíny dodávky,
- platební podmínky a splatnost úhrady za dodávku,
- garance dodavatele.

18.4 Úvodní studie projektu

Účelem je popsat celkovou ***koncepci řešení aplikace*** s respektováním jejích zvláštností a nároků. Úvodní studie projektu ***obsahuje celkovou koncepci řešení aplikace*** (např. ERP, CRM apod.), nebo projektu jiného typu s respektováním jejích zvláštností a nároků.

Úvodní studie je ***obvykle podkladem pro přípravu obchodní smlouvy*** na celé řešení. Má odpovědět na otázku, ***zdali je aplikace proveditelná*** tak, aby naplnila očekávané přínosy z jejího zavedení a to tak, aby respektovala rozpočtová omezení. ***Struktura dokumentu obsahuje***:

- Úvodní vymezení dokumentu.
- Manažerské shrnutí úvodní studie.
- Cíle projektu, očekávané efekty.
- Analýza aktuálního stavu podnikové informatiky.
- Návrh projektu:
  - procesní specifikace, funkcionalita,
  - architektura řešení,
  - administrace provozu aplikace, systému,
  - zajištění bezpečnosti v projektu.
- Organizace projektu:
  - řízení projektu,
  - harmonogram projektu,
  - zajištění migrace na nový systém.
- Služby spojené s projektem:
  - zajištění upgrade software a techniky,
  - komplex služeb v rámci projektu.
- Garance a pozáruční servis.
- Náklady projektu.
- Návrh smlouvy.

18.5 Dokumentace řešení projektu: analýza a návrh aplikace

Účelem je definovat návrh řešení – ***funkcionalitu, strukturu, vazby*** na prostředí, další aplikace a systémy. Dokumentace řešení projektu představuje projektovou dokumentaci, tedy ***skupinu dokumentů zahrnující výsledky fází řešení globální analýza a návrh, detailní analýza a návrh***, a to pro řešení na bázi typového, nebo individuálního software. ***Struktura dokumentu zahrnuje***:

- ***Úvodní vymezení dokumentu.***
- ***Globální analýza a návrh:***
  - doplněná specifikace funkčních požadavků,
  - specifikace funkcí a procesů,
  - přehled změn v organizaci,
  - návrh nasazení TASW,
  - záznam o instalaci TASW pro školení,
  - záznam o školení projekčního týmu.
- ***Detailní analýza a návrh:***
  - detailní specifikace funkcí a procesů,
  - technologická infrastruktura,
  - plán testování,
  - protokoly z verifikace prototypů.

18.6 Dokumentace řešení projektu: implementace

Účelem je definovat všechny ***náležitosti implementace řešení*** – úpravy standardních modulů, dovývoje nebo vývoj dalších modulů doplňujících moduly TASW nebo modulů vyvíjených na zakázku. Dokumentace Implementace aplikace zahrnuje jak ***dokumentaci implementace, resp. realizace jednotlivých programových modulů,*** tak další nezbytnou uživatelskou a provozní dokumentaci, a to pro řešení na bázi typového, nebo individuálního software.

18.7 Strategie datové migrace

Dokument je používán při projektech nasazování nového informačního systému, kdy je jejich součástí *i* ***migrace dat ze starých systémů*** do nového. Jedná se ***o obecnou směrnici***, podle které se řídí práce na datové migraci. Dokument ***obsahuje:***

- Projektový plán migrace (většinou alespoň hrubý plán).
- Definice oblastí, které migrace zahrnuje.
- Popis nového systému.
- Popis starých systémů včetně aktivit, které s nimi budou prováděny po migraci.
- Principy, postupy a procesy používané při migraci.
- Technické prostředky využívané při migraci.
- Klíčové činnosti a rizika.
- Předávací a akceptační proces.
- Další oblasti, které je nutné při migraci dat řešit.

18.8 Návrh testů a testovacích případů

Účelem dokumentu je zadání potřebných požadavků a vytvoření testovací dokumentace. Návrh provedení testů a testovacích případů ***slouží pro důkladné definování nutných požadavků pro provedení testů:***

- vytvoření testovacích harmonogramů,
- specifikování rizik vyplývajících z provedení testování,
- definování požadavků na testovací data pro správnou realizaci testování,
- definování typu testování (systémové, integrační, akceptační, unit testy),
- nastavení rozsahu provedení testů,
- stanovení rolí testovacího týmu.

18.9 Protokol akceptačních řízení

Účelem je shrnout celý proces vývoje aplikace, ***sumarizovat výhrady zákazníka a formálně potvrdit*** akceptaci aplikace zákazníkem i dodavatelem. Protokol akceptačních řízení dokumentuje jejich závěry, tj. ***do jaké míry splňuje výsledné řešení, služba nebo produkt definované zadání,*** a kde naopak je zadání dosud nenaplněné nebo výsledek neodpovídá požadavkům zadavatele nebo uživatelů.

18.10 Projektová změna

Účelem je jasně definovat ***požadovanou změnu*** v projektu. Projektová změna popisuje ***změny a jak je zapracovat do projektu, od kterých se projekt odchyluje*** oproti projektovému plánu na základě výsledků kontrol. Pro jednu změnu musí být vypracován jeden dokument, který obsahuje všechny potřebné údaje pro provedení změny. ***Struktura dokumentu zahrnuje***:

- Úvodní vymezení dokumentu.
- Obsahové vymezení změny.
- Navrhovatel a schvalovatel změny.
- Časové určení.
- Důvody změny.
- Realizace změny.
- Dopady změny na projekt.

18.11 Závěry



Z kapitoly vyplývají následující ***pracovní závěry***:

- I když zdůrazňujeme ***vazby dokumentace na příslušnou metodiku***, lze doporučit ***přizpůsobit*** rozsah, strukturu i úroveň dokumentace reálným potřebám projektu. I významní tvůrci metodik zdůrazňují pravidlo „*adapt, not adopt*“.
- Obdobně, jak jsme uvedli v případě metrik, i u dokumentů je účelné ***nastavit pouze ty, které se budou reálně využívat*** (ne všechny možné). Totéž platí i s úrovní jejich

detailu, což znamená vyhnout se něčemu, co se v řešení projektů označuje jako papírová válka („*paper war*“).

- Na druhé straně je nezbytné chápat systém dokumentů ***v širším kontextu*** zejména ve vztahu k výrobním dokumentům, obchodním dokumentům, dokumentům firemní ekonomiky a dalším.
- S ohledem na často výrazný objem dokumentů je účelné zvažovat a uplatňovat využití ***systému pro správu dokumentů***, DMS.

19. Závěry

Text tvoří jeden z dokumentů z řady „IT a anatomie firmy“ v tomto případě zaměřený aplikace orientované na řízení strojírenských firem. V tomto případě ***je cílem prezentovat IT aplikace ovlivňující řízení strojírenské firmy pohledem a potřebami analytika,*** případně manažera nebo analytika vývojáře.

Právě ***analýza IT aplikací*** ovlivňujících prostředí strojírenských firem a ovlivňujících řešení projektů realizovaných v tomto prostředí je ***pro jejich konečný úspěch velmi podstatná***. V souvislosti s ostatními texty jsme uvedli, že smyslem uvedeného pojetí a přístupu k analýze je přispět ke ***zvyšování kvality a výkonu*** práce analytiků, manažerů a analytiků vývojářů v reálné praxi. V případě tohoto textu to platí nemalou měrou. Jestli i tento text takový příspěvek představuje, pak se jeho smysl podařilo naplnit.

20. Zdroje

ABBOTT, D.: Applied Predictive Analytics. Principlec and Techniques for the Professional Data Analyst. John Wiley & Sons, Indianoplolis, 2014. ISBN: 978-1-118-72796-6.

ARC ADVISORY GROUP: ARC Reference Sheet. 2003.

ARNOLD a další: Production Lifecycle Management beherrschen. Springer Verlag. 2005.

BACAL, R.: *Manager´s Guide to Performance Management*. New York, McGraw-Hill 2012. ISBN 978-0-07-177225-9.

BASL, J., BLAŽÍČEK, R.: Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti. 3., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-4307-3.

BAUDIN, M., NETLAND, T.: Introduction to Manufacturing. An Industrial Engineering and Management Perspective. Routledge, New York. 2023. ISBN: 9780815361428.

BERKA, P. 2003. Dobývání znalostí z databází. Praha: Academia, 2003. str. 366. ISBN 80-200-1062-9.

BOTHE, O., KUBERA, O., BEDNÁŘ, D., POTANČOK, M., NOVOTNÝ, O.: Managing Analytics for Success, CRC Press, 2022. ISBN 978-1-032-20851-0.

BRUCKNER, T. VOŘÍŠEK, J., BUCHALCEVOVÁ, A. a kolektiv: Tvorba informačních systémů: Principy, metodiky, architektury, Grada, 2012, ISBN 978-802477-9027.

BULIČKA, D.: Návrh řešení implementace celopodnikového informačního systému ve velkém výrobním podniku. DP, VŠE. 2024.

BULIČKA, D.: Technicko-ekonomická analýza využití cloudových služeb [online]. Praha, 2021 [cit. 2024-02-05]. Diplomová práce. Vysoká škola ekonomická v Praze. Dostupné z: https://vskp.vse.cz/83518_technicko-ekonomicka-analyza-vyuziti- cloudovych-sluzeb??page=3.

CAO, L.: Data Science Thinking. Springer, 2018. ISBN 978-3-319-95091-4.

CARDA, A., KUNSTOVÁ, R.: *Workflow – nástroj manažera pro řízení podnikových procesů*. Praha, Grada 2003. ISBN 80-247-0666-0.

CARLBERG, C.: *Predictive Analytics: Microsoft Excel.* QUE, 2014, ISBN: 978-0-7897-4941-3.

CUBESOFTWARE: The top 16+ ERP system examples in 2024 [online]. 2023. [cit. 2023-11-11]. Dostupné z: https://www.cubesoftware.com/blog/erp-system-examples.

DATTA, S., DAVIM, J., P.: Machine Learning in Industry. Springer. 2022. ISBN: 978-3-030-75846-2.

DESHPANDE, A., SARKAR, B., DAVE, D., DAVE, R.: Advanced Manufacturing and Supply Chain with IoT: Revolutionizing industries through smart technologies and connectivity. BTB Publications, 2024. ISBN: 978-9355516138.

DOHNAL, J., POUR, J.: IT v řízení podniku, Praha, Professional publishing 2016. ISBN 978-80-7431-160-4.

DRESNER, H.: Profiles in Performance. New York, John Wiley and Sons, 2010. ISBN: 978-0-470-40886-5.

ECKERSON, W., W.: Performance Dashboards. New Jersey, Johh Wiley & Sons 2006.

EDWADS M., EDWARDS, K.: *Predictive HR Analytics: Mastering the HR Metric.* Kogan Page, 2019. ISBN: 978-0-7494-8444-6.

EISOD: Module Documentation Management System - DMS [online]. 2024 [cit. 2024-02-19]. Dostupné z: https://www.eisod.com/documentation-management-system- dms/?lang=en.

EKONOMICKÝ SOFTWARE: Přehled ERP systémů nabízených v ČR [online]. 2023 [cit. 2023- 11- 11]. Dostupné z: https://www.ekonomickysoftware.com/erp_systemy.html.

ENPRAG: Co je štíhlá výroba. 2024. https://www.enprag.cz/stihla-vyroba/c-5968/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwn9y1BhC2ARIsAG5IY-4gqurWTBzN5OwV7IsxxNCjhqDZ-XfkVIZ6Md1rzv-EbuX_gfIPE38aAgmFEALw_wcB#category-text .

EPICOR: Transforming Manufacturing [online]. 2024 [cit. 2024-02-19]. Dostupné z: https://www.epicor.com/en/solutions/industries/manufacturing/.

ERP FOCUS: Top 10 causes of ERP implementation failure [online]. 2023 [cit. 2023-11-13]. Dostupné z: https://www.erpfocus.com/erp-failure-10-reasons-why-your-erp-project- could-crash-article-540.html.

ERP INFORMATION: A Brief History of ERP – Since 1960 and The Future of ERP [online]. 2023 [cit. 2023-11-27]. Dostupné z: https://www.erp-information.com/history-of- erp.html#Inventory_Management_Control_The_1960s.

FIBÍROVÁ, J., ŠOLJAKOVÁ, L., WAGNER, J., PETERA, P.: Manažerské účetnictví. Nástroje a metody. Praha, Wolters Kluwer, 2015. ISBN: 978-80-7478-743-0.

FITZ-ENZ J., MATTOX II J.,R,: *Predictive Analytics for Human Resources,* Wiley and SAS Business Series, 2014.ISBN: 978-1-118-89367-8.

FOCUS SOFTNET: Human Resource (HR) & Payroll Module [online]. 2024 [cit. 2024- 02-19]. Dostupné z: https://www.focussoftnet.com/human-resource-module.

GÁLA, L., POUR, J., ŠEDIVÁ, Z.: Podniková informatika. Grada, 2015. ISBN 978-80-247-5457-4.

GARTNER 1: Gartner Magic Quadrant for Cloud ERP for Product-Centric Enterprises [online]. 2023 [cit. 2023-11-8]. Dostupné z: https://www.gartner.com/en/documents/4800931?ref=null.

GARTNER 2: Supplier Relationship Management (SRM) [online]. 2024 [cit. 2024- 02-19]. Dostupné z: https://www.gartner.com/en/finance/glossary/supplier-relationship- management-srm-.

GEISHECKER, L.: Manage Corporate Performance to Outperform Competitors, Gartner, 2002.

GÉRON, A.: Hands-On Machine Leraning with Scikit-Learn, Keras and TensotFlow. O´Reilly, 2023. ISBN: 978-1-098-12597-4.

GROMBÍŘOVÁ, A.: Analýza dopadů implementace metodiky Scrum v bankovním prostředí. DP, VŠE, 2019.

GROOVER, M., P.: Introduction to Manufacturing Processes. John Wiley and Sons, Inc. 2012. ISBN: 978-0-470-63228-4.

HALAMA, J.: Řízení datové kvality v Hadoop Ecosystem, DP, VŠE, Praha, 2021.

HILL, R., BERRY, S.: *Guide to Industrial Analytics. Solving Data Science Problems for Manufacturing and the Internet of Things*. Springer, 2021. ISBN: 978-3-030-79103-2.

HOLTSNIDER, B., JAFFE, B.D.: IT Managener´s Handbook. Amsterdam, Elsevier 2012. ISBN 978-0-12-415949-5.

CHANDLER, N.: The CPM Scenario. Gartner BI Summit 2008.

CHRAMOSTOVÁ, V., POTANČOK, M., POUR, J.: Byznys analytika pro manažery, Oeconomia, Praha, 2020.

IBM: What is ERP system? [online]. 2023 [cit. 2023-11-27]. Dostupné z: https://www.ibm.com/topics/enterprise-resource-planning.

IFS: What is Enterprise Asset Management (EAM)? [online]. 2024 [cit. 2024-02-19]. Dostupné z: https://www.ifs.com/what-is/eam-enterprise-asset-management.

JANSEN, S.: *Machine Learning for Algorithmic Trading: Predictive models to extract signals from market and alternative data for systematic trading strategies with Python***.** Packt Publishing, 2020. ISBN: 978-1-83921-771-5.

JUROVÁ, M. a kol.: Výrobní a logistické procesy v podnikání. Praha, Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5717-9.

KEŘKOVSKÝ, M., VALSA, O.: Moderní přístupy k řízení výroby. 3 doplněné vydání. Praha, C.H. Beck pro praxi, 2012. ISBN 978-80-7179-319-9.

KIMBALL, R., ROSS, M.: Relentlessly Practical Tools for Data Warehousing and Business Intelligence. Indianopolis, John Wiley Publishing 2010. ISBN 978-0-470-56310-6.

KOVÁŘ, M.: Informatická podpora výroby vozu, prezentace pro VŠE Praha. Škoda Auto, 2022.

KUNSTOVÁ, R.: Efektivní správa dokumentů. Praha, Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3257-2.

LANEY, D., B.: Infonomics, Bibliomotion, Inc., New York, 2018. ISBN 978-1-138-09038-5.

LOGIS: Pokročilé plánování a rozvrhování pro diskrétní výrobu. 2024. Dostupné z: https://logis.cz/reseni/aps-diskretni-vyroba/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwq_G1BhCSARIsACc7Nxqvqqmt6ysgOrdoJDaG8NmhTmAfD1DGgdjbn7MgBb9N1yRoJ8PeHnoaAn47EALw_wcB.

MES CENTRUM: Co je MES.www.mescenter.org , 2024.

MEYER, H., FUCHS, F., THIEL, K.: Manufacturing Execution Systems (MES): Optimal Design, Planning, and Deployment. McGraw Hill, 2009. ISBN: 978-0071623834.

MICROSOFT 1: Why is ERP important for business? [online]. 2023 [cit. 2023-11-13]. Dostupné z: https://dynamics.microsoft.com/en-us/erp/what-is-erp/.

MICROSOFT 2: Microsoft Dynamics 365 [online]. 2024 [cit. 2024-02-19]. Dostupné z: https://www.microsoft.com/cs-cz/dynamics-365.

NAHMIAS, S, OLSEN, T.L.: Production and Operations Analytics. Waveland Pr Inc, 2020. ISBN: 978-1478639268.

NEOGRID: Distribution Requirements Planning (DRP): what is it and what are its advantages? [online]. 2024 [cit. 2024- 02-19]. Dostupné z: https://neogrid.com/en/distribution-requirements-planning-drp-advantages/.

OKUYELU, O., M.: Mastering Manufacturing Execution Systems (MES). Blackzeuss Publishing LLC, Sheridan, Wyoming, 2024. ISBN: 9798321354681.

PALADINO, B.: Innovative Corporate Performance Management: Five Key Principles to Accelerate Results. Indianopolis, Wiley Publishing, 2011. ISBN: 978-0-470-62773-0.

PARMENTER, D.: Key Performance Indicators (KPI): Developing, Implementing,and Using Winning KPIs,

PETERKA, M.: Řízení výrobních firem, prezentace pro VŠE Praha. Seyfor, 2022.

PROFICY: Proficy Smart Factory MES - Manufacturing Execution Systems. 2024.

PROMOTIC: Co je to Scada. 2024. https://www.promotic.eu/cz/pmdoc/WhatIsPromotic/WhatIsScada.htm.

QAD: QAD Adaptive Solutions [online]. 2024 [cit. 2024-02-19]. Dostupné z: https://www.qad.com/.

QUALITY ONE: Introduction to Quality Management System (QMS) [online]. 2024 [cit. 2024- 02-19]. Dostupné z: https://quality-one.com/qms/.

ŘEPA, V.: Podnikové procesy. Praha, Grada 2007.

SALESFORCE: Let's define CRM [online]. 2024 [cit. 2024-02-19]. Dostupné z: https://www.salesforce.com/crm/what-is-crm/.

SAP 1: Enterprise Resource Planning definition in detail [online]. 2023. [cit. 2023- 11-11]. Dostupné z: https://www.sap.com/products/erp/what-is-erp.html.

SAP 2: Enterprise Resource Planning [online]. 2024 [cit. 2024- 02-19]. Dostupné z: https://www.sap.com/products/erp.html.

SCHIESSER, R.: IT Systems Management. New York, Prentice Hall 2010. ISBN 978-0-13-702506-0.

SCHWABER, K., SUTHERLAND, J.: The Scrum Guide. Scrum.org. [Online] 2017. Dostupné z: https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-GuideUS.pdf#zoom=100.

SIEGEL, E: Predictive Analytics. New York, John Wiley & Sons, 2016. ISBN 978-1-119-14567-7.

SIEMENS: Advanced planning and scheduling. 2024. Dostupné z: https://www.sw.siemens.com/en-US/technology/advanced-planning-scheduling-aps/.

SLÁNSKÝ, D.: Data and Analytics for the 21st Century: Architecture and Governance, Professional Publishing, 2018. ISBN 978-80-88260-16-5.

SODOMKA, P., KLČOVÁ, H.: Informační systémy v podnikové praxi. 2., aktualizované a rozšířené vydání Brno: Computer Press, 2010. ISBN 9788025128787.

ŠOCHOVÁ, Z., KUNCE, E.: Agilní metody řízení projektů. 1. vydání. Brno : Computer Press, 2014. ISBN 978-80-251-4194-6.

ŠOLJAKOVÁ, L. FIBÍROVÁ, J.: Reporting. Praha, Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2759-2.

SYNEK, M. a kol.: Manažerská ekonomika. Praha, Grada 2011. ISBN 978-80-247-3494-1.

SYNEK, M., KISLINGEROVÁ, E. a kol.: Podniková ekonomika. Praha, C H Beck 2015. ISBN 978-80-7400-274-8.

SYNERGIX TECHNOLOGIES: ERP Finance Module: Definition, Key Features & Considerations [online]. 2024 [cit. 2024-02-19]. Dostupné z: https://www.synergixtech.com/news- event/business-blog/erp-finance-module/.

ŠEDA, J.: IOT A PRŮMYSL 4.0, prezentace pro VŠE Praha. Škoda Auto, 2022.

ŠVECOVÁ, L., VEBER, J. Produkční a provozní management. Grada, 2021. ISBN 978-80-271-1385-9.

TECH TARGET: ERP finance module [online]. 2024 [cit. 2024-02-19]. Dostupné z: https://www.techtarget.com/searcherp/definition/ERP-finance-module .

TOMEK, G., VÁVROVÁ, V.: Průmysl 4.0 aneb nikdo sám nevyhraje. Praha, Professional Publishing, 2017. ISBN 978-80-906594-4-5.

TOMEK, G., VÁVROVÁ, V.: Řízení výroby a nákupu. Praha, Grada 2007. ISBN 978-80-247-1479-0.

TOMEK, G., VÁVROVÁ, V.: Integrované řízení výroby. Praha, Grada 2014. ISBN 978-80-247-4486-5.

UČEŇ, P.: Zvyšování výkonnosti firmy na bázi potenciálu zlepšení. Praha, Grada 2008. ISBN: 978-80-247-2472-0.

UNIT4: Unit4 ERP software for project management [online]. 2024 [cit. 2024-02-19]. Dostupné z: https://www.unit4.com/products/erp-accounting-software/project- management.

VOŘÍŠEK, J., POUR, J. a kol.: Management podnikové informatiky, Professional Publishing, 2012, ISBN 978-80-7431-102-4.

ZAPIER: The best ERP software in 2024 [online]. 2023 [cit. 2023- 11-8]. Dostupné z: https://zapier.com/blog/best-erp-software/.