Faktory řízení strojírenské firmy

(pracovní dokument)



MBI tým

VŠE Praha, 2026



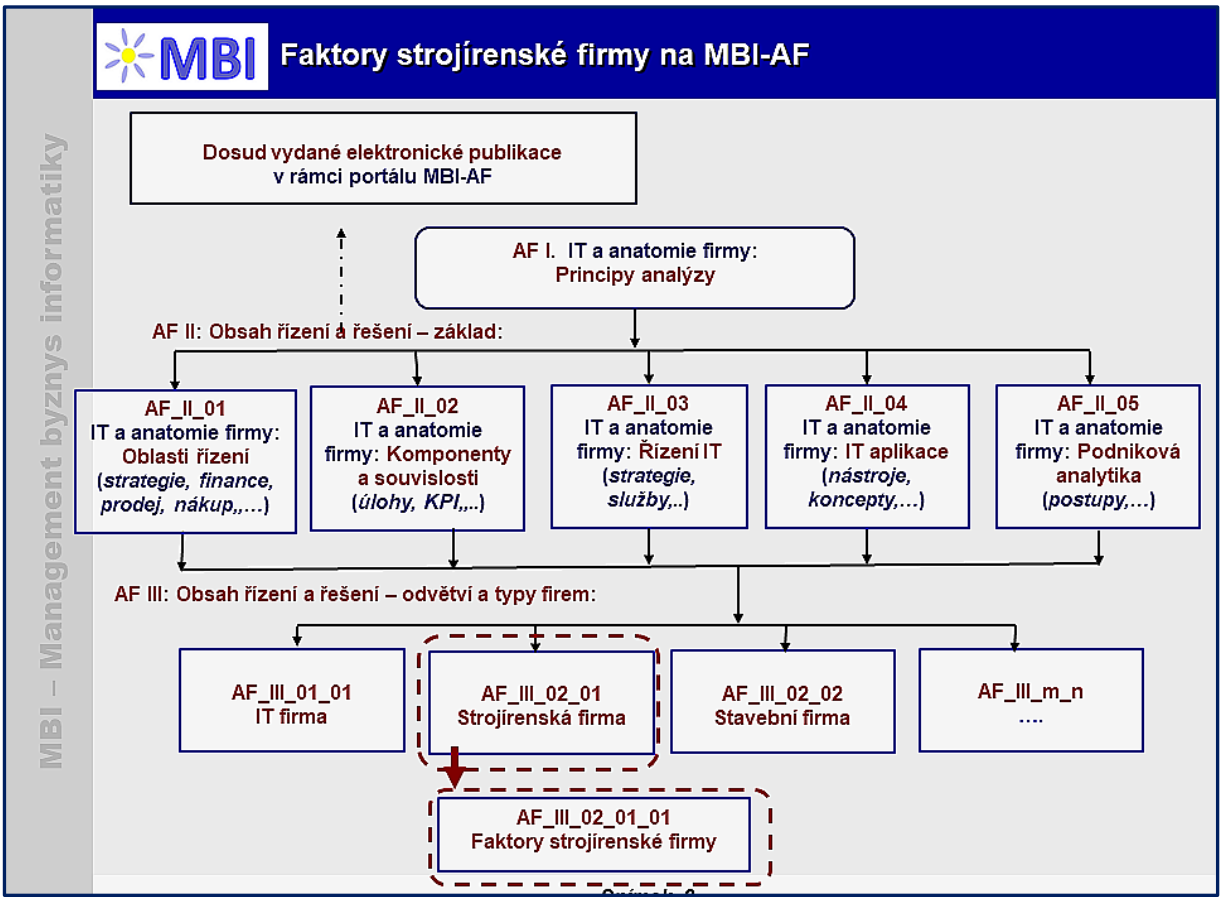
[1] Úvodní poznámky a souvislosti *(Obsah dokumentu, vazby na další dokumenty, tj. na oblasti řízení, analytiku strojírenské firmy, role, IT aplikace, metody, řízení IT.)*	
[2] Faktory řízení výroby *(Vymezení faktorů a jejich uplatnění v analýze a řešení IT, podstatné atributy faktorů.)*	
[3] Firemní prostředí *(Velikost firmy, původ a vlastnictví firmy, konkurenční prostředí, stav hospodářského prostředí, IT trh, stav legislativy.)*	**[4] Výrobní firma** *(Specifika výroby, typologie, hodnototvorný řetězec, řízení vztahů a kooperací, World Class)*
[5] Řízení výrobní firmy *(Firemní kultura, metody řízení, byznys model, podnikové procesy, reengineering procesů, řízení výkonnosti.)*	**[6] Architektura a organizace firmy** *(Podniková architektura, organizace, dislokace firmy, lidské zdroje, outsourcing.)*
[7] Metody řízení výroby *(OPT, JIT, Kanban, Six Sigma, Lean Management, Shop Floor Management.)*	**[8] Řešení a aplikace** *ERP, eProcurement, Product Lifecycle Management, řízení dodavatelských řetězců, Quality Management, integrace výroby.)*
[9] Technologické faktory *(PLC, SCADA, IIoT, Robotika, Digitální dvojčata.)*	**[10] Průmysl 4.0** *(Koncept Průmysl 4.0, řízení energií, obchodní přístupy a modely.)*
[11] Analytika v řízení výrobní firmy *(Řízení analytiky, ekonomika analytiky, architektura výrobní analytiky, umělá inteligence.)*	**[12] Deskriptivní a prediktivní analytika v řízení výrobní firmy** *(Deskriptivní analytika, plánování, prediktivní analytika, Machine Learning)*
[13] Řízení IT *(Strategie IT, IT služby, datové zdroje, aplikační architektura IT infrastruktura, řízení projektů, řízení provozu)*	**[14] Závěry** *(Význam a využití faktorů v analýze a návrhu IT ve výrobní firmě)*



Účelem tohoto dokumentu je vymezit ***obsah významných faktorů*** definujících prostředí a podmínky ovlivňující ***přístupy a postupy analýzy a návrhu*** řízení a řešení projektů konkretizované na ***prostředí výrobních, především strojírenských firem***. Dokument má ***primárně analytický***, nikoli výkladový charakter. To znamená, že u jednotlivých faktorů se jejich podstata a charakteristiky uvádějí pouze na nezbytné úrovni rozsahu, ***hlavní pozornost se věnuje jejich analytickému hodnocení***, tedy jaké efekty strojírenské firmě přinášejí, případně nezbytné předpoklady nebo jaká omezení, nebo problémy jejich užití znamenají. Vedle faktorů definujících ***byznys prostředí*** uvnitř i vně firmy je součástí dokumentů i ***hodnocení vybraných IT faktorů***.

Kromě vymezení a vyhodnocení jednotlivých faktorů je text zaměřen i na specifikaci ***podstatných vazeb a souvislostí***, a to mezi ***faktory a oblastmi řízení strojírenské firmy***, tedy jaké dopady představuje daný faktor na oblast řízení.

Dokument představuje doplnění k dokumentu orientovanému na řízení strojírenských firem: [Strojírenská firma]. Jeho místo ve struktuře portálu MBI-AF ukazuje další obrázek:



Obrázek: Dokument "Faktory strojírenské firmy" ve struktuře MBI-AF

Obsah

1. Úvodní poznámky a souvislosti ... 10
1.1 Zdroje dokumentu ... 10
1.2 Oblasti řízení strojírenské firmy ... 11
1.3 Analytika strojírenské firmy ... 12
1.4 Role v řízení strojírenské firmy ... 12
1.5 IT v řízení strojírenské firmy ... 13
1.6 Metody řízení strojírenské firmy ... 13
2. Faktory řízení výroby ... 14
2.1 Podstata faktorů řízení výroby ... 14
2.2 Klasifikace faktorů řízení výroby ... 14
3. Firemní prostředí ... 16
3.1 Velikost firmy ... 17
3.1.1 Malé firmy ... 17
3.1.2 Střední firmy: ... 18
3.1.3 Velké firmy ... 18
3.2 Původ a vlastnictví firmy ... 19
3.2.1 Efekty původu a vlastnictví firmy ... 19
3.2.2 Předpoklady, problémy a omezení původu ... 20
3.3 Konkurenční prostředí ... 21
3.3.1 Efekty konkurenčního prostředí ... 21
3.3.2 Předpoklady, problémy a omezení ... 22
3.4 Stav hospodářského prostředí ... 22
3.4.1 Efekty příznivého hospodářského prostředí ... 23
3.4.2 Předpoklady, problémy a omezení ... 23
3.5 Situace na IT trhu ... 24
3.5.1 Efekty ... 24
3.5.2 Předpoklady, problémy a omezení ... 25
3.6 Stav legislativy ... 26
3.6.1 Efekty stabilní a kvalitní legislativy ... 26
3.6.2 Předpoklady, problémy a omezení ... 26
3.7 Dopady faktorů firemního prostředí do oblastí řízení ... 27
3.8 Závěry ... 28
4. Výrobní firma ... 30
4.1 Specifika výrobní firmy ... 31
4.1.1 Základní charakteristiky: ... 31
4.1.2 Efekty ... 32
4.1.3 Předpoklady, problémy a omezení ... 32
4.2 Typologie výroby ... 33
4.2.1 Podstata a účel typologie výroby ... 33
4.2.2 Efekty ... 34
4.2.3 Předpoklady, problémy, omezení ... 34
4.3 Hodnototvorný řetězec ... 35
4.3.1 Vymezení hodnototvorného řetězce ... 35
4.3.2 Efekty ... 35

4.3.3 Předpoklady, problémy, omezení ... 36
4.4 Řízení vztahů a kooperací ... 37
4.4.1 Efekty ... 37
4.4.2 Předpoklady, problémy, omezení ... 38
4.5 World Class (světová třída) ... 39
4.5.1 Vymezení World Class ... 39
4.5.2 Výroba: WCM (World Class Manufacturing): ... 39
4.5.3 Efekty: ... 39
4.5.4 Předpoklady, problémy, omezení ... 40
4.6 Dopady faktorů výrobní firmy do hlavních oblastí řízení ... 41
4.7 Závěry ... 41
5. Řízení výrobní firmy ... 43
5.1 Firemní kultura ... 44
5.1.1 Efekty pozitivní firemní kultury ... 44
5.1.2 Předpoklady, problémy a omezení ... 45
5.2 Metody řízení výrobní firmy ... 45
5.2.1 Přehled vybraných metod ... 45
5.2.2 Efekty aplikovaných metod ... 46
5.2.3 Předpoklady, problémy, omezení aplikovaných metod ... 46
5.3 Byznys model ... 47
5.3.1 Vymezení byznys modelu ... 47
5.3.2 Efekty kvalitního byznys modelu ... 48
5.3.3 Předpoklady, problémy a omezení ... 49
5.4 Procesní řízení, podnikové procesy ... 50
5.4.1 Efekty ... 50
5.4.2 Předpoklady, problémy a omezení ... 51
5.5 Reengineering podnikových procesů ... 52
5.5.1 Efekty ... 52
5.5.2 Předpoklady, problémy a omezení ... 53
5.6 Řízení výkonnosti, Corporate Performance Management, CPM ... 54
5.6.1 Principy CPM ... 54
5.6.2 Efekty ... 55
5.6.3 Předpoklady, problémy a omezení: ... 56
5.7 Sales Performance Management, SPM ... 57
5.7.1 Vymezení SPM ... 57
5.7.2 Efekty: ... 58
5.7.3 Předpoklady, problémy a omezení ... 58
5.8 Dopady faktorů řízení výrobní firmy do hlavních oblastí řízení ... 60
5.9 Závěry ... 60
6. Architektura a organizace výrobní firmy ... 62
6.1 Podniková architektura ... 63
6.1.1 Efekty kvalitní podnikové architektury ... 63
6.1.2 Předpoklady, problémy a omezení ... 64
6.2 Organizace firmy ... 65
6.2.1 Vymezení organizačních struktur ... 65
6.2.2 Efekty kvalitní podnikové organizace ... 66
6.2.3 Předpoklady, problémy a omezení ... 67
6.3 Dislokace firmy ... 68
6.3.1 Efekty ... 68

6.3.2 Předpoklady, problémy a omezení ... 68
6.4 Kvalita personálních zdrojů ... 69
6.4.1 Efekty ... 70
6.4.2 Předpoklady, problémy a omezení ... 70
6.5 Uplatnění outsourcingu ... 71
6.5.1 Efekty ... 71
6.5.2 Předpoklady, problémy, omezení ... 72
6.6 Dopady faktorů architektury a organizace do oblastí řízení výrobní firmy ... 73
6.7 Závěry ... 73
7. Metody řízení výroby ... 75
7.1 OPT, Optimized Production Technology ... 76
7.1.1 Vymezení OPT ... 76
7.1.2 Efekty ... 76
7.1.3 Předpoklady, problémy, omezení ... 77
7.2 JIT, Just-in-Time ... 77
7.2.1 Efekty ... 78
7.2.2 Předpoklady, problémy, omezení ... 78
7.3 Kanban ... 79
7.3.1 Efekty ... 79
7.3.2 Předpoklady, problémy, omezení ... 80
7.4 Six Sigma ... 81
7.4.1 Efekty ... 81
7.4.2 Předpoklady, problémy, omezení ... 81
7.5 Lean Management ... 82
7.5.1 Vymezení Lean Management ... 82
7.5.2 Efekty ... 84
7.5.3 Předpoklady, problémy, omezení ... 84
7.6 Shop Floor Management, SFM ... 85
7.6.1 Vymezení *Shop Floor Management* ... 85
7.6.2 Efekty ... 85
7.6.3 Předpoklady, problémy, omezení ... 86
7.7 Dopady faktorů metod řízení výroby do oblastí řízení ... 87
7.8 Závěry ... 88
8. Řešení, aplikace ... 90
8.1 ERP ... 91
8.1.1 Efekty ERP ... 92
8.1.2 Předpoklady, problémy, omezení ... 92
8.2 Elektronické zásobování, eProcurement ... 93
8.2.1 Efekty elektronického zásobování ... 94
8.2.2 Předpoklady, problémy, omezení ... 94
8.3 PLM, Product Lifecycle Management ... 95
8.3.1 Efekty ... 96
8.3.2 Předpoklady, problémy, omezení ... 96
8.4 SCM, Supply Chain Management ... 97
8.4.1 Klíčové aktivity v řízení dodavatelského řetězce ... 98
8.4.2 Efekty ... 98
8.4.3 Předpoklady, problémy, omezení ... 99
8.5 QMS, Quality Management Systém ... 100

8.5.1 Podstatné charakteristiky QMS ... 100
8.5.2 Efekty ... 101
8.5.3 Předpoklady, problémy, omezení ... 102
8.6 Integrace výroby ... 103
8.6.1 Efekty ... 103
8.6.2 Předpoklady, problémy a omezení ... 104
8.7 Umělá inteligence ... 105
8.7.1 Efekty ... 105
8.7.2 Předpoklady, problémy a omezení ... 106
8.8 Dopady komplexních řešení a IT aplikací do oblastí řízení ... 107
8.9 Závěry ... 108
9. Technologické faktory ... 110
9.1 PLC, Programmable Logic Controllers ... 111
9.1.1 Efekty ... 112
9.1.2 Předpoklady, problémy a omezení ... 113
9.2 SCADA, Supervisory Control And Data Acquisition ... 114
9.2.1 Efekty ... 115
9.2.2 Předpoklady, problémy a omezení ... 115
9.3 IoT a IIoT ... 116
9.3.1 Efekty ... 121
9.3.2 Předpoklady, problémy a omezení ... 121
9.4 Robotika ... 122
9.4.1 Efekty ... 122
9.4.2 Předpoklady, problémy a omezení ... 123
9.5 Digitální dvojčata ... 124
9.5.1 Efekty ... 124
9.5.2 Předpoklady, problémy a omezení ... 125
9.6 Dopady technologických faktorů do oblastí řízení ... 126
9.7 Závěry ... 126
10. Průmysl 4.0 ... 128
10.1 Koncept Průmyslu 4.0 ... 129
10.1.1 Efekty ... 130
10.1.2 Předpoklady, problémy, omezení ... 131
10.2 Řízení energií ... 132
10.2.1 Efekty ... 132
10.2.2 Předpoklady, problémy a omezení ... 132
10.3 Obchodní přístupy a modely ... 133
10.3.1 Efekty ... 133
10.3.2 Předpoklady, problémy a omezení ... 134
10.4 Dopady faktorů Průmyslu 4.0 do oblastí řízení ... 135
10.5 Závěry ... 136
11. Analytika v řízení výrobní firmy ... 137
11.1 Řízení analytiky výrobní firmy ... 138
11.1.1 Efekty ... 138
11.1.2 Předpoklady, problémy a omezení ... 138
11.2 Ekonomika výrobní analytiky ... 140
11.2.1 Efekty ... 140

11.2.2 Předpoklady, problémy a omezení ... 141
11.3 Architektura výrobní analytiky ... 142
11.3.1 Efekty ... 142
11.3.2 Předpoklady, problémy a omezení ... 143
11.4 Dopady faktorů analytiky výrobní firmy do oblastí řízení ... 144
11.5 Závěry ... 144
12. Deskriptivní a prediktivní analytika ve výrobní firmě ... 146
12.1 Deskriptivní analytika ... 147
12.1.1 Efekty ... 147
12.1.2 Předpoklady, problémy a omezení ... 148
12.2 Prognózování a plánování ve výrobní firmě ... 149
12.2.1 Efekty ... 149
12.2.2 Předpoklady, problémy a omezení ... 150
12.3 Prediktivní analytika ... 151
12.3.1 Efekty ... 152
12.3.2 Předpoklady, problémy a omezení ... 153
12.4 Machine Learning ... 154
12.4.1 Efekty ... 154
12.4.2 Předpoklady, problémy a omezení ... 155
12.5 Dopady faktorů deskriptivní a prediktivní analytiky do oblastí řízení ... 156
12.6 Závěry ... 157
13. Řízení IT ... 159
13.1 Strategické řízení IT ... 160
13.1.1 Efekty ... 160
13.1.2 Předpoklady, problémy, omezení ... 161
13.2 Řízení IT služeb ... 162
13.2.1 Efekty ... 162
13.2.2 Předpoklady, problémy, omezení ... 163
13.3 Řízení datových zdrojů ... 164
13.3.1 Efekty ... 164
13.3.2 Předpoklady, problémy, omezení ... 165
13.4 Řízení IT aplikací ... 166
13.4.1 Efekty ... 166
13.4.2 Předpoklady, problémy, omezení ... 167
13.5 Řízení IT infrastruktury ... 168
13.5.1 Efekty ... 168
13.5.2 Předpoklady, problémy, omezení ... 169
13.6 Řízení IT ekonomiky ... 170
13.6.1 Efekty ... 170
13.6.2 Předpoklady, problémy a omezení ... 171
13.7 Řízení nových IT projektů ... 172
13.7.1 Efekty ... 172
13.7.2 Předpoklady, problémy a omezení ... 172
13.8 Řízení provozu IT ... 173
13.8.1 Efekty ... 173
13.8.2 Předpoklady, problémy a omezení ... 174
13.9 Dopady faktorů řízení IT do oblastí řízení výrobní firmy ... 175

13.10 Závěry..... 176

14. Závěry dokumentu..... 178

15. Zdroje..... 179

1. Úvodní poznámky a souvislosti



Účelem úvodní kapitoly je:

- vymezit ***hlavní zdroje*** a publikace, na kterých je dokument založen,
- specifikovat obsah a strukturu ***dokumentů na portále MBI-AF***, na které se daný dokument váže, v tomto případě jde o dokumenty ***strojírenské výroby.***

[1.1] Zdroje dokumentu ***(Hlavní publikace, na kterých je vedle projektů dokument založen.)***	**[1.2] Oblasti řízení strojírenské firmy** ***(Přehled a struktura oblastí řízení, a to jak standardních, tak specifických.)***
[1.3] Analytika strojírenské firmy ***(Vymezení obsahu strojírenské analytiky, primárně metrik a dimenzí podle oblastí řízení.)***	**[1.4] Role v řízení strojírenské firmy** ***(Role v řízení strojírenské firmy, zejména manažerské a role specialistů.)***
[1.5] IT v řízení strojírenské firmy ***(Přehled a podstatné charakteristiky primárně IT aplikací pro řízení firmy a výroby.)***	**[1.6] Metody řízení strojírenské firmy** ***(Přehled a charakteristiky manažerských a dalších metod řízení strojírenské firmy.)***

1.1 Zdroje dokumentu

Hlavními zdroji pro zpracování dokumentu jsou ***kromě dalších publikací*** (viz přehled zdrojů v závěru) ***a dokumentů na portále MBI-AF*** i následující ***publikace***:

- MAŘÍK, V., KEIL, R. a kol.: ***Průmysl 4.0. Základ ekonomické transformace ČR***. Management Press, 2024. ISBN: 978-80-7261-604-6.
- TOMEK, G., VÁVROVÁ, V.: ***Průmysl 4.0*** *aneb nikdo sám nevyhraje*. Praha, Professional Publishing, 2017. ISBN 978-80-906594-4-5.

- ABBOTT, D.: ***Applied Predictive Analytics. Principlec and Techniques for the Professional Data Analyst***. John Wiley & Sons, Indianoplolis, 2014. ISBN: 978-1-118-72796-6.
- DATTA, S., DAVIM, J., P.: **Machine Learning in Industry**. Springer. 2022. ISBN: 978-3-030-75846-2.
- 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.
- PROVOST, F., FAWCETT, T.: ***Data Science for Business***. What You Need to Know About Data Mining and Data-Analytic Thinking. O´Reilly Media. Sebastopol. 2013. ISBN: 978-1-449-36132-7.

- SLÁNSKÝ, D.: ***Data and Analytics for the 21st Century***: Architecture and Governance, Professional Publishing, 2018. ISBN 978-80-88260-16-5.
- SYNEK, M., KISLINGEROVÁ, E. a kol.: ***Podniková* ekonomika**. Praha, C H Beck 2015. ISBN 978-80-7400-274-8.
- TOMEK, G., VÁVROVÁ, V.: ***Integrované řízení výroby***. Praha, Grada 2014. ISBN 978-80-247-4486-5.
- WILSON, J., E.: ***Predictive Analytics for Business Forecasting and Planning***. Graceway Publishing Company, 2021. ISBN 978-0-9839413-8-5.

S ohledem na rozsah informací se dokument soustřeďuje zejména na analytické vymezení jednotlivých faktorů, další ***doplňující a kompletní informace jsou obsaženy v dalších dokumentech*** MBI-AF. K jednotlivým dokumentům doplníme ***několik poznámek***:

.

1.2 Oblasti řízení strojírenské firmy

Podstatné je, že faktory a jejich efekty i problémy se obvykle ***podle jednotlivých oblastí řízení liší,*** mají různý dopad na obsah řízení a řešení projektů a je nezbytné je právě podle nich identifikovat a analyzovat. Podstatným vstupem pro takovou identifikaci jsou ***informace a pochopení obsahu řízení strojírenské firmy***, a to podle jednotlivých oblastí řízení. Ty jsou obsahem základního dokumentu v rámci skupiny dokumentů věnovaných strojírenským firmám:

→ ***Dokument***: [Strojírenská firma]

Strukturu dokumentu představuje Obrázek 1-1:



Obrázek 1-1: 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. Jde tu pouze o ***pracovní náměty*** na hodnocení uvedených faktorů, ty je nutné výrazně modifikovat podle konkrétních podmínek dané firmy. ***Rekapitulace oblastí řízení strojírenské firmy*** je v následujícím přehledu:

- ***Strategické řízení firmy*** – strategické analýzy, formulace strategie, vytvoření byznys modelu, řízení inovací atd.

- ***Finanční řízení strojírenské firmy*** – účetní evidence, finanční transakce, finanční reporting, finanční analýzy, plánování, zpracování rozpočtů.
- ***Řízení závazků*** – evidence závazků a transakce s nimi, reporting závazků, analýzy závazků.
- ***Řízení pohledávek*** – evidence pohledávek a transakce s nimi, reporting pohledávek, analýzy pohledávek.
- ***Práce a mzdy*** – evidence mzdových složek, evidence a zpracování mezd, mzdový reporting, mzdové analýzy, plánování mzdového vývoje.
- ***Controlling*** – analýzy na bázi controllingu, zpracování controllingových plánů.
- ***Řízení prodeje výrobků a služeb*** – evidence a řízení obchodních případů „Prodej“, řízení poprodejního servisu, reklamací, reporting prodejů, prodejní analýzy, plánování a prognózování prodeje.
- ***Řízení nákupu materiálů, kooperací a služeb*** – evidence a řízení obchodních případů „Nákup“, reporting nákupů, analýzy nákupů, specifikace potřeb a plánování nákupů.
- ***Řízení skladů*** – evidence skladů a skladových zásob, řízení skladových transakcí, reporting zásob (regleta a další), analýzy zásob.
- ***Personální řízení*** – personální evidence, řízení personálu, přijímání a propouštění zaměstnanců, řízení kvalifikačního rozvoje, personální reporting, personální analýzy, personální plánování.
- ***Řízení a správa majetku*** – evidence majetku, řízení majetkových transakcí, řízení odpisů, reporting majetku, analýzy majetku, plánování rozvoje majetku a investic.
- ***Řízení marketingu*** – evidence, příprava a řízení marketingových akcí, marketingové analýzy, plánování marketingových akcí.
- ***Řízení interní dopravy*** – evidence dopravy a dopravních prostředků, řízení požadavků na dopravu a jejich zajištění, reporting dopravy, dopravní analýzy, plánování dopravních kapacit.
- ***Řízení energií*** – evidence měřidel, řízení spotřeby energií a výroby tepla, analýzy energií, plánování potřeby energií.

- ***Plánování a koordinace výrobních zakázek*** – evidence výrobních zakázek, jejich příprava, analýzy a plánování výrobních zakázek.
- ***Technická příprava výroby*** – evidence kusovníků, norem, technologických postupů, pracovišť, řízení konstrukčních rozpisek a další.
- ***Operativní řízení výroby*** – operativní evidence výroby, analýzy výroby, plánování výroby v horizontu týdnů až měsíců.
- ***Dílenské řízení výroby*** – řízení výroby na pracovištích, navážecí plány, řízení mezioperačních skladů, řízení odváděné výroby.

1.3 Analytika strojírenské firmy

Jedna součást (kapitola) dokumentu „Faktorů řízení strojírenské firmy“ je věnována takovým, které zásadním způsobem ovlivňující řízení strojírenské firmy uplatněním podnikové analytiky. Pro takové posouzení je účelné doplnit strojírenskou analytiku o komplexnější pohled. Ten nabízí specifický dokument „*Strojírenská analytika*“.

→ ***Dokument***: [Strojírenství: Analytika].

1.4 Role v řízení strojírenské firmy

Dokument „*Role v řízení strojírenské firmy*“ se orientuje na vymezení vybraných rolí, které se podílejí na řízení strojírenské firmy a řešení specifických úkolů. Na druhé straně pokrývá i manažerské a vybrané specializované role IT a podnikové analytiky.

→ ***Dokument***: [Strojírenství: Role].

1.5 IT v řízení strojírenské firmy

Dokument „*IT v řízení strojírenské firmy*“ pokrývá IT aplikace a nástroje využívané v řízení a fungování strojírenských firem. Kromě základního vymezení funkcionality obsahuje i analytické zhodnocení jejich pozitiv a problémů.



Dokument: [Strojírenství: IT Aplikace]

1.6 Metody řízení strojírenské firmy

Dokument „*Metody řízení strojírenské firmy*“ obsahuje pouze několik vybraných metod jak pro řízení firmy, tak jejího IT.



Dokument: [Strojírenství: Metody]

V dalších kapitolách jsou již ***analyzovány jednotlivé faktory řízení strojírenské firmy***, a to podle skupin definovaných v úvodu tohoto dokumentu.

2. Faktory řízení výroby



Faktor představuje v anatomii firmy ***souhrnné vyjádření pro organizační, technické a další specifické podmínky*** řešení jednotlivých úloh, problémů a projektů.

Účelem faktorů je tak vymezit pro jednotlivé úlohy ***byznys i technické, resp. IT prostředí*** vlivy, které řešení úloh výrazněji ovlivňují a které analytik musí brát v úvahu. Faktory napovídají, co je tedy účelné v celém jejich komplexu posuzovat. V daném případě se jedná o faktory konkretizované na ***podmínky řízení a řešení strojírenské firmy***.

2.1 Podstata faktorů řízení výroby

Faktory zahrnují jak ty, které ***se váží k byznysu*** (např. kultura firmy), resp. k ekonomickému prostředí, ***tak technické***. Faktory jsou dokumentovány ***podle potřeby 3 hlavními atributy***:

- ***obsahové vymezení*** faktoru, co zahrnuje a co ovlivňuje, což je velmi rozdílné, protože faktorů je velmi široká škála a je tedy zřejmé, že se svojí podstatou musí výrazně lišit,
- ***efekty, výhody,*** které využití daného faktoru firmě přináší, což mohou být finální ekonomické nebo mimoekonomické efekty, nebo pozitivní dopady na řešení projektů, např. využití specifických softwarových nástrojů, aplikací apod.
- ***předpoklady, problémy, omezení,*** které může využití daného faktoru ve firmě vyvolat, např. organizační omezení při nasazení některých aplikací, omezení finančních nebo personálních zdrojů pro řešení projektů apod.

2.2 Klasifikace faktorů řízení výroby

Faktory, které je účelné při řešení projektů ***ve strojírenských firmách*** brát v úvahu, jsou ***rozděleny do následujících skupin***:

- ***Firemní prostředí***, tedy klíčové charakteristiky firmy především obchodního charakteru a tržního prostředí, např. velikost firmy, původ firmy a forma vlastnictví, konkurenční prostředí, stav hospodářského prostředí, situace na IT trhu, stav a vývoj legislativy.
- ***Výrobní firma,*** specifické faktory ***v řízení strojírenských firem***, charakter výroby, např. specifika výroby, typologie výroby, hodnototvorný řetězec, řízení vztahů a kooperací, World Class.
- Faktory ***řízení*** výrobní firmy, tedy zejména firemní kultura, metody řízení, použitý nebo rozvíjený byznys model, úroveň procesního řízení firmy, reegineering procesů, řízení výkonnosti celé firmy, řízení prodejní výkonnosti.
- ***Architektura a organizace*** strojírenské firmy, podniková architektura, organizačního uspořádání i dislokace firmy, kvalita personálních zdrojů, uplatnění outsourcingu.
- ***Metody řízení výroby*** obsahují např. OPT, Just in Time, Kanban, Six Sigma, Lean Management, Shop Floor Management.
- ***Řešení, aplikace*** zahrnují např. ERP, eProcurement, PLM, dodavatelské řetězce (SCM), management kvality, integrace výroby, AI.
- ***Výrobní technologie*** zahrnují zde např. PLC, systémy SCADA, IoT a IIoT, robotiku, digitální dvojčata.

- ***Průmysl 4.0*** představují analytický pohled na uplatnění konceptu Průmysl 4.0, řízení energií nové obchodní přístupy a modely.
- Faktory ovlivňující ***řízení a využití podnikové analytiky*** ve strojírenské firmě, jako např. řízení analytiky, ekonomika podnikové analytiky, architektura podnikové analytiky.
- ***Deskriptivní a prediktivní analytika*** výrobní firmy, tj. základní úlohy deskriptivní analytiky, plánování a plánovací nástroje, prediktivní analytika, strojové učení apod.
- Faktory ***řízení IT***, zahrnující strategii IT, řízení IT služeb, řízení datových zdrojů řízení IT aplikací, řízení IT infrastruktury, řízení IT ekonomiky, řízení IT projektů, řízení provozu IT.

3. Firemní prostředí



Účelem kapitoly je:

- poskytnout informace o podstatných ***faktorech firemního prostředí, které ovlivňují řešení rozvoje a řízení*** výrobní firmy včetně jejího informačního systému,
- definovat podstatné ***charakteristiky*** těchto faktorů,
- vymezit významné ***efekty a případná omezení*** uplatnění, resp. promítnutí těchto firemních faktorů do analýzy a rozvoje řízení výrobní firmy.

[3.1] Velikost firmy ***(Vliv velikosti firmy podle počtu zaměstnanců a obratu: malé, střední, velké.)***	**[3.2] Původ a vlastnictví firmy** ***(Rozlišení na české firmy, pobočky zahraničních firem, nadnárodní korporace.)***
[3.3] Konkurenční prostředí ***(Síla konkurence a postavení výrobní firmy na trhu.)***	**[3.4] Stav hospodářského prostředí** ***(Síla poptávky na trhu, disponibilita zdrojů.)***
[3.5] Situace na IT trhu ***(Nabídka zejména IT aplikací pro výrobu a IT služeb.)***	**[3.6] Stav legislativy** ***(Vliv české i zahraniční legislativy, zejména legislativy EU.)***

3.1 Velikost firmy

Velikost firmy je obvykle dána počtem zaměstnanců a výší ročního obratu. Dělí se obvykle na 3 kategorie malé, střední a velké firmy:

3.1.1 Malé firmy

Malé firmy s počtem 1–100 zaměstnanců, s ročním obratem, který nepřesahuje 30 milionů Kč.

3.1.1.1 Efekty:

- ***Vzhledem k řízení firmy:***
  - ***Procesy řízení:*** jsou založeny na jednodušších procesech řízení**,** a to včetně řízení výrobních procesů, i když prakticky to nemusí platit vždy.
  - ***Jednoduchost řízení:*** pro malé firmy je charakteristické jednodušší řízení firmy i IT, přesnější zpětná vazba a kontrola řešení bez nutnosti silně formálních postupů. Omezuje potřebu formálních a intenzivních procesů, monitorování a měření výkonnosti IT.
- ***Výroba:***
  - ***Výrobní technologie:*** malé firmy nedisponují obvykle tak rozsáhlými výrobními technologiemi, jako je tomu u velkých nebo středních firem a nevyžadují tak složité a komplexní řízení.
- ***IT:***
  - ***Existuje silný soulad s cíli firmy:*** efektivní zajištění souladu IT s cíli organizace, vlastník nebo nejvyšší vedení často přímo rozhoduje o IT.
  - ***IT infrastruktura***: je méně náročná**,** je spíše stabilní a nepodléhá významným výkyvům.
  - ***Dimenzování* IT:** řízení kapacit a dimenzování IT infrastruktury se zaměřuje převážně na úložný prostor pro data, případně konektivitu, spíše než na výpočetní výkon.
  - ***Aplikace***: využívá se pouze několik, většinou standardních aplikací.
  - ***Uplatnění cloudových služeb:*** je jednodušší, využívá se zejména pro provoz aplikací.

3.1.1.2 Předpoklady, problémy a omezení:

- ***Řízení firmy:***
  - ***Řízení rozvoje IT:*** v malých firmách hraje kriticky významnou roli uvědomění a podpora nejvyššího vedení, založené často na kvalifikaci jednotlivých manažerů.
  - ***Neformální komunikace a struktury:*** mohou v případě malých organizací vést k obtížnějšímu vynucování nově zaváděných pravidel souvisejících např. s novými aplikacemi.
  - ***Legislativa – zatížení menších firem*****:** menší firmy často nemají vlastní právní, daňové nebo IT specialisty, takže jsou na změny legislativy citlivější než velké podniky a musí je zajišťovat externími službami.
- ***IT:***
  - ***Omezené finanční zdroje:*** vedou k vyšší opatrnosti ohledně investic do nových IT a přirozeně k pečlivějšímu sledování provozních nákladů.
  - ***Investice do IT:*** jsou vzhledem k významnému dopadu na rozpočty malých organizací obvykle déle posuzované a pečlivěji hodnocené.
  - ***IT znalosti***: firma nemusí disponovat potřebnými znalostmi v IT a často nemůže zaměstnávat specialisty pro různé oblasti IT. Pracovníci v IT musí zajišťovat širokou škálu úkolů.

3.1.2 Střední firmy*:*

Střední firmy: s počtem od 101 do 500 zaměstnanců a s ročním obratem od 31 do 100 milionů Kč.

3.1.2.1 Efekty:

- ***Řízení firmy:***
  - ***Procesy:*** existují obvykle standardně nastavené podnikové procesy.
  - ***Řízení firmy i IT:*** je zřejmá vysoká pružnost a efektivnost v řízení firmy i IT.
- ***IT:***
  - ***Finanční zdroje:*** pro investice do IT obvykle odpovídají potřebám firmy.
  - ***Outsourcing:*** využívá se obvykle značný rozsah outsourcingu a tendence k využívání cloudových služeb.
  - ***Dodavatelé IT:*** působí zde většinou omezený počet dodavatelů IT, s vybudovanými standardními vztahy.

3.1.2.2 Předpoklady, problémy a omezení:

- ***Řízení firmy:***
  - ***Průmysl 4.0:*** Existuje množství firem s neochotou manažerů, často i vlastníků aplikovat principy Průmyslu 4.0.
- ***IT:***
  - ***Zájem na inovacích IT:*** je silně ovlivňován invencí a znalostmi vlastníků a managementu o možnostech užití IT pro vlastní firmu.
  - ***Pracovníci v IT:*** musí zajišťovat větší škálu úkolů.

3.1.3 Velké firmy

Velké firmy: s počtem nad 500 zaměstnanců a s obratem vyšším než 100 milionů Kč.

3.1.3.1 Efekty:

- ***Řízení firmy:***
  - ***Pracovní kapacity:*** disponují značnými pracovními kapacitami jak pro jednotlivé oblasti řízení výroby, tak pro IT.
  - ***Specialisté:*** Je k dispozici široká škála vlastních specialistů pro různé oblasti řízení firmy, pro strategii, controlling, procesy, výrobu, data i IT.
  - ***Finanční zdroje:*** pracují se značnými finančními zdroji pro investice do rozvoje výroby, výrobních technologií i do jejich podpory ze strany IT.
  - ***Metody řízení***: existuje možnost zavádět specializované metody řízení, standardy, KPI a systémové řízení výkonnosti, větší prostor pro automatizaci, inovace, výzkum a organizační rozvoj,
  - ***Flexibilita rozhodování:*** výhoda je ve vyšší flexibilitě rozhodování i v zajištění lidských zdrojů. Mnohdy vyrůstají ze středních firem a růst je dán obvykle vysokou kvalitou produktů a novými obchodními modely.
  - ***Sdílení znalostí:*** nabízejí se větší možnosti sdílet znalosti, služby a infrastrukturu mezi útvary nebo pobočkami.
  -
- ***IT:***
  - ***Využití IT:*** je pro fungování velkých podniků strategickou záležitostí**.**
  - ***Financování IT***: existují lepší možnosti financovat komplexní systémy, například ERP, MES, PLM, SCM, BI nebo pokročilou analytiku,

- ***Specialisté***: Firmy disponují vyšší dostupností vlastních specialistů na architekturu, data, integraci, kybernetickou bezpečnost a řízení projektů, většími možnostmi využívat rozsáhlou infrastrukturu, cloudové služby, automatizaci a umělou inteligenci.
- ***Úspory*** v IT: využívají se úspory z rozsahu při centralizaci IT služeb, nákupu licencí nebo standardizaci aplikací.

3.1.3.2 Předpoklady, problémy a omezení:

- ***Řízení firmy:***
  - ***Složitost řízení:*** zcela příznačná je značná složitost v řízení celé firmy i informatiky, jsou obvykle aplikovány i relativně složité modely a metodiky IT i jednotlivých projektů.
  - ***Počet útvarů*****:** existuje značný počet útvarů a dislokovaných poboček, řízení IT musí větší úsilí věnovat zjišťování potřeb organizace, cílů vrcholového vedení a dalších vrcholových manažerů.
  - ***Způsob rozhodování:*** problémem je pomalejší rozhodování způsobené více úrovněmi řízení a formálními schvalovacími postupy, obtížná koordinace útvarů, poboček a pracovních týmů, riziko vzniku organizačních „sil“, rozdílných priorit a duplicitních činností, vyšší nároky na komunikaci, řízení změn a sjednocování požadavků.
- ***IT:***
  - ***Heterogenní IT a portfolio aplikací***: často zahrnující i starší systémy, vyvolává vysokou náročnost integrace aplikací, datových zdrojů a výrobních technologií.
  - ***Složitá konsolidace*** rozdílných požadavků jednotlivých útvarů a lokalit znamenají značné provozní náklady a obtížnější vyhodnocování přínosů IT investic, zvýšené požadavky na kybernetickou bezpečnost, správu přístupů, dostupnost a kontinuitu provozu.
  - ***Vysoký počet dodavatelů IT:*** představuje i složité řízení vztahů s dodavateli, náročné řízení smluv, služeb a závislostí.
  - ***Rychlost inovací:*** existuje riziko, že formalizace, standardizace a robustní metodiky omezí rychlost inovací.

3.2 Původ a vlastnictví firmy

Vlastnictví firmy je jeden z faktorů, který ***vyjadřuje formy a složitost vlastnických vztahů*** a v tomto případě zejména také to, zda je firma v českém vlastnictví, nebo je pobočkou nějaké nadnárodní společnosti, nebo je výlučně zahraniční firmou působící v českém prostředí a na českých trzích.

Původ a vlastnictví firmy ovlivňují řízení výrobní firmy zejména tím, ***kdo rozhoduje o strategii, investicích, datech, IT, organizačních standardech a míře autonomie místního managementu***.

3.2.1 Efekty původu a vlastnictví firmy

- ***Řízení firmy:***
  - ***Postupy řízení výroby***: nadnárodní vlastník často přináší ověřené postupy v oblasti řízení výroby, kvality, controllingu, nákupu, plánování, údržby, IT bezpečnosti nebo reportingu. Vlastník určuje ambice firmy, investiční horizont, tržní orientaci a míru autonomie.
  - ***Vlastnická struktura:*** často určuje požadavky na finanční výsledky, produktivitu, marže, návratnost investic, plnění termínů, kvalitu a využití výrobních kapacit.
  - ***Oddělení vlastnictví od operativního řízení***: může vést k formálnějšímu řízení**,** jasnějším odpovědnostem, standardům controllingu a větší transparentnosti rozhodování.

- ***Aktivní vlastník:*** nebo mateřská společnost může významně ovlivnit dlouhodobou strategii, investiční priority, rozvoj výrobních kapacit, automatizaci, digitalizaci i orientaci na nové trhy.
- ***Zahraniční nebo kapitálově silný vlastník:*** může přinést větší finanční zdroje pro modernizaci výroby, nové technologie, robotizaci, ERP/MES systémy, analytiku nebo rozvoj výrobních závodů.
- ***Využití obchodní sítě vlastníka***: znamená společné zákazníky, globální dodavatelské řetězce, centrální nákup nebo přístup k zahraničním zakázkám.

- ***IT:***
  - ***Datová kultura:*** zahraniční korporace mají vesměs nastavenou a nekompromisně vyžadovanou datovou kulturu ze zahraničních center. Výsledky digitální transformace jsou předávány pouze v nezbytném rozsahu pro provoz vnitrofiremních provozů.
  - ***Způsob schvalování IT investic:*** důležitým faktorem ve vztahu k IT je způsob, jak se schvalují investice do jejího rozvoje. Souhlas, či nesouhlas vlastníků je pak často výrazně ovlivněn tím, do jaké míry jsou aktivními uživateli jejích produktů a nejlépe i jejich spolutvůrci, resp. konzultanty.
  - ***Podpora IT projektů:*** pokud vlastníci chápou význam digitalizace, mohou aktivně podporovat projekty ERP, MES, BI, prediktivní analytiky, řízení kvality, plánování výroby nebo celého konceptu Průmysl 4.0.

3.2.2 Předpoklady, problémy a omezení původu

- ***Řízení firmy:***
  - ***Souhlas s navrhovaným řešením IT:*** specifické problémy jsou v situaci, kdy firma představuje pobočku zahraniční nadnárodní firmy. V tomto případě nejde pouze o schvalování investic, ale i souhlas s navrhovaným řešením IT, kdy mateřská společnost často vyžaduje dodržování celofiremních standardů – funkčních i technologických. To je na jedné straně pochopitelné, na druhé straně to omezuje invenci a iniciativu tuzemských pracovníků.
  - ***Omezená autonomie místního managementu:*** u poboček zahraničních firem mohou být strategická rozhodnutí, investice, výběr IT systémů nebo změny procesů schvalovány mimo lokální firmu, což zpomaluje reakce na místní potřeby. Přísné korporátní metodiky mohou ***omezovat iniciativu místních pracovníků***, vlastní návrhy procesních změn nebo rychlé zavádění lokálních inovací.
  - ***Odlišná firemní kultura:*** rozdíly mezi českým prostředím a kulturou zahraniční centrály mohou vyvolávat problémy v komunikaci, rozhodování, řízení lidí a interpretaci výkonnostních ukazatelů.
  - ***Rozpor mezi lokálními a centrálními prioritami:*** lokální vedení může preferovat řešení provozních problémů, zatímco vlastník nebo centrála se soustředí na finanční cíle, standardizaci, konsolidaci nebo globální strategii.
  - ***Závislost na rozhodnutí vlastníka:*** rozvoj firmy může být silně závislý na tom, zda vlastník vnímá pobočku jako strategickou součást firmy, zda je ochoten do ní investovat a jakou roli má pobočka ve skupině.
  - ***Riziko přesunu výroby nebo kompetencí:*** u nadnárodních skupin může dojít k přesunu výroby, vývoje, nákupu nebo IT služeb do jiných zemí či center sdílených služeb.

- ***IT:***
  - ***Nutnost dodržovat skupinové standardy:*** mateřská společnost může vyžadovat jednotné postupy, aplikace, reporting, bezpečnostní pravidla nebo technologické standardy, které nemusí vždy plně odpovídat specifikům lokální výroby.
  - ***Schvalování investic do IT:*** určitým problémem může být schvalování investic do IT, které často závisí na zájmu a motivaci samotných vlastníků a pochopení možností IT pro jejich podnikání.

- ***Vysoké nároky na reporting a administrativu:*** složitější vlastnická struktura často znamená více reportů, kontrol, auditů, plánovacích cyklů a požadavků na dokumentaci, což zatěžuje management i odborné útvary.

3.3 Konkurenční prostředí

Konkurenční prostředí firem je popsáno v řadě publikací a modelů (např. Porterův model konkurence). V daném kontextu jde o ***faktor, který v plánování a řešení rozvoje IT je nezbytné brát v úvahu***. Charakteristické pro něj je, že se ***toto prostředí výrazně posiluje*** a současně se i velmi výrazně mění ve svých strukturách, síle vlivu, subjektech, které do něj v různých formách vstupují.

Konkurenční prostředí přináší do řízení výrobní firmy významný tlak na ***výkonnost, inovace, náklady, kvalitu, rychlost dodávek a schopnost odlišit se od ostatních firem***. Ve strojírenské firmě se jeho dopady promítají nejen do obchodu a marketingu, ale také do výroby, nákupu, plánování, IT, datové analytiky a strategického řízení.

3.3.1 Efekty konkurenčního prostředí

- ***Řízení firmy:***
  - ***Rozvoj strategického řízení a tržních analýz:*** Konkurence zvyšuje význam sledování trhu, zákaznických segmentů, cen, substitutů, nových hráčů a technologických trendů.
  - ***Motivace k profesionalizaci řízení:*** silná konkurence nutí firmu zavádět jasné procesy, odpovědnosti, KPI, controlling, řízení rizik a systematické hodnocení výkonnosti.
  - ***Zvyšování produktivity a snižování nákladů:*** firma musí hledat úspory ve výrobě, nákupu, logistice, energetice i administrativě, aby byla schopna udržet konkurenceschopnou cenu a marži.
- ***Obchod:***
  - ***Vyšší význam zákaznické orientace:*** firma musí lépe chápat potřeby zákazníků, rychleji reagovat na poptávku, nabízet individualizovaná řešení a rozvíjet dlouhodobé vztahy.
  - ***Rozvoj obchodních a servisních modelů:*** konkurenční prostředí podporuje přechod od prostého prodeje výrobků k širší nabídce služeb, servisu, údržby, dodávek na klíč nebo modelů založených na výkonu.
- ***Výroba:***
  - ***Vyšší nároky na plánování a flexibilitu výroby:*** zákazníci často požadují kratší dodací lhůty, menší série, větší variabilitu výrobků a rychlejší změny výrobních plánů.
  - ***Podpora inovací a technického rozvoje:*** konkurenční tlak vede k investicím do nových výrobků, konstrukčních řešení, výrobních technologií, automatizace, digitalizace a metod v rámci Průmyslu 4.0.
  - ***Tlak na vyšší kvalitu výrobků a služeb*****:** silná konkurence nutí firmu zlepšovat technické parametry výrobků, spolehlivost, přesnost dodávek, servisní podporu a celkovou zákaznickou zkušenost.
- ***IT:***
  - ***Nároky a očekávání zákazníků:*** konkurence, zákazníci, dodavatelé a další partneři, jejich hodnocení, jejich očekávaný vývoj, jejich nároky a očekávání se stávají velmi významnou součástí IT aplikací a obvykle tvoří jádro aplikací zaměřených na strategické řízení, marketing, nebo prodej.
  - ***Investice do pokročilých aplikací:*** síla konkurence je faktor, který, zejména u velkých firem, posiluje potřeby investic do pokročilých aplikací, jako např. prediktivní analytiky nebo competitive intelligence.
  - ***Podpora využití dat a podnikové analytiky:*** firma potřebuje využívat data o zákaznících, konkurentech, zakázkách, nákladech, kapacitách, kvalitě a dodavatelských vztazích pro přesnější rozhodování.

3.3.2 Předpoklady, problémy a omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Riziko krátkodobého rozhodování:*** firma se může pod tlakem konkurence soustředit na okamžité zakázky a úspory, zatímco zanedbá dlouhodobou strategii, vývoj produktů nebo modernizaci výroby.
  - ***Vyšší nároky na investice:*** udržení konkurenceschopnosti často vyžaduje investice do technologií, automatizace, IT systémů, analytiky, kvality, marketingu a odborných pracovníků.
  - ***Riziko přetížení organizace:*** současný tlak na cenu, kvalitu, termíny, inovace a flexibilitu může zatěžovat management, obchod, výrobu, plánování, nákup i IT.
- ***Obchod:***
  - ***Komplexní informace zákazníkům***: tlak konkurence vyvolává i větší zájem a potřebu managementu poskytovat svým zákazníkům a partnerům kvalitní a komplexní informace o stavu a vývoji jejich zakázek, nebo nových nabídkách produktů a služeb. Ty jsou obvykle zprostředkovávány základními transakčními systémy.
  - ***Rychlé změny požadavků zákazníků:*** zákazníci mohou měnit specifikace, termíny, objemy i očekávání, což zvyšuje nároky na plánování, zásoby, kapacity a koordinaci výroby.
  - ***Cenový tlak a snižování marží:*** silná konkurence může vést k tlaku na nízké ceny, čímž se omezuje prostor pro investice, inovace a rozvoj lidí.
  - ***Závislost na klíčových zákaznících a trzích:*** v konkurenčním prostředí může firma přijímat méně výhodné podmínky od významných odběratelů, aby si udržela zakázky.
- ***Výroba:***
  - ***Riziko technologického zaostávání:*** pokud firma nereaguje na vývoj konkurence, může ztratit technologickou úroveň, atraktivitu nabídky nebo schopnost získávat náročnější zakázky.
  - ***Vyšší komplexita řízení portfolia výrobků a služeb:*** snaha odlišit se od konkurence může vést k rozšíření sortimentu a variant výrobků, což komplikuje konstrukci, TPV, plánování, výrobu, skladování i servis.
- ***IT:***
  - ***Využití externích datových zdrojů:*** faktor konkurenčního prostředí znamená výraznější potřebu a uplatnění externích datových zdrojů a s tím spojené nezbytné aktivity, jako např. jejich kvalifikované hodnocení kvality, dostupnosti, finanční náročnosti.
  - ***Nutnost práce s externími daty:*** pro sledování konkurence, trhu a zákazníků je třeba využívat externí datové zdroje, jejichž dostupnost, kvalita, cena a interpretace mohou být problematické.

3.4 Stav hospodářského prostředí

Aktuální stav a vývoj hospodářského prostředí ovlivňuje řízení výrobní firmy zejména přes poptávku, ceny vstupů, dostupnost pracovní síly, investiční možnosti, úrokové sazby, kurzová rizika, platební morálku zákazníků a stabilitu dodavatelských řetězců.

Stav hospodářského prostředí představuje celkový stav ekonomiky ovlivňující zejména ***objem vynakládaných nákladů*** na inovace, vlastní vývoj, nové projekty včetně IT. Ovlivňuje ochotu vedení firem k formulaci a ***přijímání strategických záměrů*** k podstatnějším změnám ve vlastním byznysu. Celkový stav ekonomiky ovlivňuje chování firmy i vzhledem k informatice, zejména ***v objemu nákladů na IT, zahajování nových projektů*** atd.

3.4.1 Efekty příznivého hospodářského prostředí

- ***Řízení firmy:***
  - ***Expanze firmy:*** Rostoucí ekonomika vytváří podmínky pro expanze firem do nových teritorií, vytváření nových produktů a služeb včetně IT služeb.
  - ***Větší prostor pro investice*****:** firma má větší ochotu investovat do výrobních technologií, automatizace, digitalizace, IT aplikací, energetických úspor nebo rozvoje kapacit.
  - ***Lepší dostupnost financování*****:** stabilní ekonomické prostředí zvyšuje důvěru bank, investorů i vlastníků, což usnadňuje financování investic a rozvojových projektů.
- ***Obchod:***
  - ***Rozvoj obchodních aktivit*****:** firma může vstupovat na nové trhy, rozšiřovat zákaznické portfolio, budovat nové obchodní kanály a posilovat marketing.
  - ***Růst poptávky po výrobcích a službách*****:** dobrá ekonomická situace obvykle zvyšuje objem zakázek, umožňuje lepší využití výrobních kapacit a podporuje růst tržeb.
  - ***Počty zákazníků i dodavatelů:*** zvyšují se počty zákazníků i dodavatelů a s tím i nároky na informatiku a prostor pro její rozvoj.
  - ***Posílení vztahů s dodavateli a zákazníky*****:** při růstu trhu je větší prostor pro dlouhodobé kontrakty, rámcové dohody, společné plánování a rozvoj strategických partnerství.
- ***Výroba:***
  - ***Lepší plánování výroby a kapacit*****:** při stabilní poptávce lze přesněji plánovat zakázky, směny, nákup materiálu, zásoby i výrobní kapacity.
  - ***Podpora inovací a vývoje*****:** stabilní nebo rostoucí ekonomika umožňuje více financovat vývoj nových produktů, konstrukční změny, modernizaci výrobků a nové obchodní modely.
- ***IT:***
  - ***Podpora podnikatelských aktivit***: v IT se předpokládá vyšší podpora podnikatelských aktivit, podpora nových lokalit, obchodních poboček.
  - ***Vyšší ochota k digitalizaci a projektům Průmysl 4.0*****:** v příznivém období je snazší prosazovat projekty ERP, MES, BI, IIoT, prediktivní údržby, pokročilého plánování nebo energetického managementu.

3.4.2 Předpoklady, problémy a omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Tlak na snižování nákladů:*** firma musí omezovat provozní náklady, přehodnocovat investice, hledat úspory v nákupu, výrobě, logistice, energiích i administrativě.
  - ***Personální omezení:*** firma může omezovat nábor, školení nebo mzdový růst. Naopak v době růstu ekonomiky může čelit nedostatku kvalifikovaných lidí a tlaku na mzdy.
  - ***Riziko krátkodobého řízení:*** management se může soustředit především na okamžité úspory a přežití, zatímco se zanedbá strategický rozvoj, inovace, digitalizace nebo modernizace výroby.
- ***Obchod:***
  - ***Pokles nebo kolísání poptávky:*** ekonomické zpomalení může vést ke snížení počtu zakázek, rušení objednávek, tlaku na ceny a horšímu využití výrobních kapacit.
  - ***Zhoršení platební morálky zákazníků:*** v horším ekonomickém období roste riziko opožděných plateb, nárůstu pohledávek po splatnosti a problémů s cash flow.
- ***Výroba:***

- ***Růst cen vstupů:*** zdražování materiálů, energií, dopravy, subdodávek nebo práce zvyšuje výrobní náklady a snižuje marže.
- ***Vyšší nejistota v dodavatelských řetězcích:*** ekonomické výkyvy mohou způsobit nestabilitu dodavatelů, delší dodací lhůty, výpadky materiálu nebo nutnost hledat alternativní zdroje.
- ***Kurzová a inflační rizika:*** u exportně orientovaných firem nebo firem závislých na dovozu mohou výkyvy měnových kurzů a inflace komplikovat cenotvorbu, kalkulace i plánování.

- ***IT:***
  - ***Úspory nákladů:*** v případě ekonomických problémů je IT orientováno na úspory nákladů, omezení investic do nových projektů**,** zejména s dlouhodobou návratností.
  - ***Snižování pracovních kapacit:*** nepříznivá ekonomická situace může znamenat i snižování pracovních kapacit v IT útvarech.
  - ***Ukončení IT projektů:*** dochází k ukončování rozpracovaných IT projektů a tím i k dalším ztrátám.
  - ***Omezení investic a rozvojových projektů:*** v nejistém prostředí se často odkládají projekty s dlouhou návratností, modernizace technologií, IT projekty nebo projekty Průmysl 4.0.

3.5 Situace na IT trhu

Stav nabídky nových IT služeb a produktů, jejich kvalita cenová úroveň ovlivňuje strategické ***záměry v poskytování vlastních služeb s podporou IT*** a je tedy nutné je velmi silně zohledňovat (např. podpora konfigurace výrobků v automobilovém průmyslu apod.).

Situace na ***IT trhu*** ovlivňuje řízení výrobní firmy také tím, jaké technologie, aplikace, dodavatele, služby a specialisty mohou výrobní firmy získávat, za jakou cenu a v jaké kvalitě. Ve výrobní firmě se tento faktor promítá zejména do ***digitalizace, automatizace, podnikové analytiky, ERP/MES systémů***, kybernetické bezpečnosti a rozvoje Průmysl 4.0.

3.5.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Podpora rozhodování managementu:*** dostupnost BI, datových skladů, reportingových nástrojů a pokročilé analytiky zlepšuje možnosti sledovat náklady, výkonnost výroby, zakázky, kvalitu, kapacity i energetickou náročnost.
  - ***Rychlejší inovace aplikací a řízení firmy:*** konkurenční IT trh stimuluje dodavatele k rozvoji nových funkcí, lepší integraci systémů, automatizaci procesů a využívání umělé inteligence.
  - ***Možnost škálování IT podle charakteru řízení a růstu firmy:*** cloudové a modulární aplikace umožňují začínat menšími řešeními a postupně rozšiřovat funkcionalitu podle velikosti firmy, objemu výroby a nároků uživatelů.
- ***Obchod:***
  - ***Kvalita a pozice dodavatelů:*** úroveň IT produktů a služeb se postupně zvyšuje a zvyšuje se tak i celková úroveň jejich nabídky.
  - ***Širší nabídka IT produktů a služeb:*** rozvinutý IT trh poskytuje výrobním firmám více možností při výběru ERP, MES, APS, PLM, CRM, BI, IIoT platforem, cloudových služeb, systémů pro údržbu, kvalitu nebo řízení energií. Silná nabídka na IT trhu se promítá do příznivého vývoje cen IT produktů a služeb.
- ***Výroba:***

- ***Podpora digitalizace a Průmysl 4.0:*** dostupnost moderních technologií umožňuje firmě rychleji zavádět automatizaci, IIoT, datovou analytiku, prediktivní údržbu, digitální dvojčata nebo pokročilé plánování výroby.

- ***IT:***
  - ***Pozitivní trendy*** vývoje IT produktů a služeb se výrazně promítají do plánů rozvoje IT ve firmě.
  - ***Vyšší kvalita specializovaných řešení:*** silní dodavatelé přinášejí zkušenosti z jiných podniků, oborové know-how, metodiky implementace a ověřené postupy pro výrobní firmy.
  - ***Možnost využití outsourcingu a cloudových služeb:*** firma nemusí všechny IT kapacity budovat interně. Může využívat externí správu infrastruktury, aplikační služby, cloudové služby, bezpečnostní služby nebo analytické platformy.
  - ***Lepší dostupnost technologických standardů:*** firmy mohou čerpat z ověřených architektur, integračních platforem, bezpečnostních standardů, metodik správy dat a doporučených postupů řízení IT.

3.5.2 Předpoklady, problémy a omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Fluktuace:*** vysoká fluktuace ve firmách vede k nestabilitě dodávaných řešení.
  - ***Vysoké ceny IT služeb a implementací:*** kvalitní dodavatelé, konzultanti a specialisté mohou být nákladní, což omezuje možnosti zejména malých a středních výrobních firem.
  - ***Nároky na řízení IT projektů:*** zavádění nových aplikací vyžaduje projektové řízení, řízení změn, zapojení uživatelů, testování, migraci dat, školení a následnou podporu.

- ***Obchod:***
  - ***Nedostatek kvalitních dodavatelů*** pro určité segmenty IT trhu znamená problémy při zajištění potřebných, někdy i kritických, aplikací a služeb. Při silném spoléhání na externí dodavatele může vzniknout vendor lock-in, obtížná změna systému nebo závislost na konkrétních technologiích, licencích a znalostech jednoho dodavatele.
  - ***Agresivní obchodní politika dodavatelů***: vede k dodávkám neadekvátních (často předimenzovaných) řešení vzhledem k potřebám zákazníka.
  - ***Nerovnoměrná kvalita dodavatelů:*** ne každý dodavatel rozumí specifikům výrobní firmy. Rizikem jsou nevhodně navržená, předimenzovaná nebo naopak nedostatečná řešení.

- ***Výroba:***
  - ***Obtížná integrace nových a starších systémů:*** výrobní firmy často provozují starší ERP, PLC, SCADA, MES nebo lokální databáze. Propojení s novými aplikacemi může být technicky i organizačně náročné.
  - ***Kybernetická a provozní rizika:*** větší propojení výrobních technologií, cloudu, dodavatelů a externích služeb zvyšuje nároky na bezpečnost, dostupnost systémů a řízení přístupů.

- ***IT:***
  - ***Nedostatek specialistů:*** např. projektových manažerů ve firmách znamená obvykle výrazný pokles kvality řešených projektů**.** Na trhu může chybět dostatek odborníků na ERP, MES, integrace, kybernetickou bezpečnost, datovou analytiku, automatizaci nebo průmyslové IT.
  - ***Rychlé technologické změny:*** IT trh se mění velmi rychle, což komplikuje dlouhodobé plánování architektury, investic, licencí, cloudových služeb a kybernetické bezpečnosti.

- ***Riziko nevhodného výběru řešení:*** firma může podlehnout marketingu dodavatelů a pořídit systém, který neodpovídá skutečným procesům, velikosti firmy, datové připravenosti nebo investičním možnostem.

3.6 Stav legislativy

Faktor stavu legislativy představuje ***souhrn dopadů*** zákonů a norem do řízení firmy a IT související i s problémy ***načasování změn***.

Stav legislativy znamená ***pro řízení výrobní firmy významný externí faktor***, který ovlivňuje právní jistotu, náklady, administrativu, smluvní vztahy, zaměstnávání, bezpečnost práce, ochranu dat, environmentální povinnosti i požadavky na informační systémy.

3.6.1 Efekty stabilní a kvalitní legislativy

- ***Řízení firmy:***
  - ***Vymezení jasných pravidel podnikání:*** legislativa určuje základní rámec pro vznik firmy, smluvní vztahy, obchodní závazky, pracovní vztahy, účetnictví, daně, bezpečnost práce, ochranu životního prostředí i technické požadavky na výrobky.
  - ***Podpora standardizace podnikových procesů:*** právní požadavky nutí firmu formalizovat procesy v účetnictví, mzdách, personalistice, nákupu, prodeji, kvalitě, BOZP, ekologii, evidenci majetku nebo správě dokumentace.
  - ***Vytváření tlaku na digitalizaci evidence a reportingu:*** požadavky na elektronickou komunikaci se státem, účetní a daňové výkazy, personální evidenci nebo environmentální reporting podporují rozvoj ERP, DMS, BI a dalších podnikových aplikací.
- ***Obchod:***
  - ***Vyšší právní jistota ve vztazích se zákazníky a dodavateli:*** jasná pravidla podporují uzavírání smluv, reklamace, odpovědnost za vady, záruky, dodací podmínky, ochranu duševního vlastnictví a řešení sporů. Komplex legislativy tak vytváří potřebnou základnu pro řešení vztahů zákazníků s dodavateli.
  - ***Omezení nelegální nebo nekalé konkurence:*** pravidla hospodářské soutěže, daní, pracovního práva a technických požadavků mohou přispívat k férovějším podmínkám na trhu.
- ***Výroba:***
  - ***Zvýšení důrazu na kvalitu, bezpečnost a compliance*:** legislativa podporuje sledování shody výrobků, certifikace, bezpečnost strojů, technické normy, ochranu pracovníků a odpovědné nakládání s odpady nebo energiemi.
- ***IT:***
  - ***Lepší ochrana dat a informačních aktiv*:** právní úprava ochrany osobních údajů, kybernetické bezpečnosti, autorských práv a licencí vytváří rámec pro bezpečné používání IT systémů, dat a softwaru.
  - ***Software:*** existují definované podmínky software vyplývající z autorského zákona.

3.6.2 Předpoklady, problémy a omezení

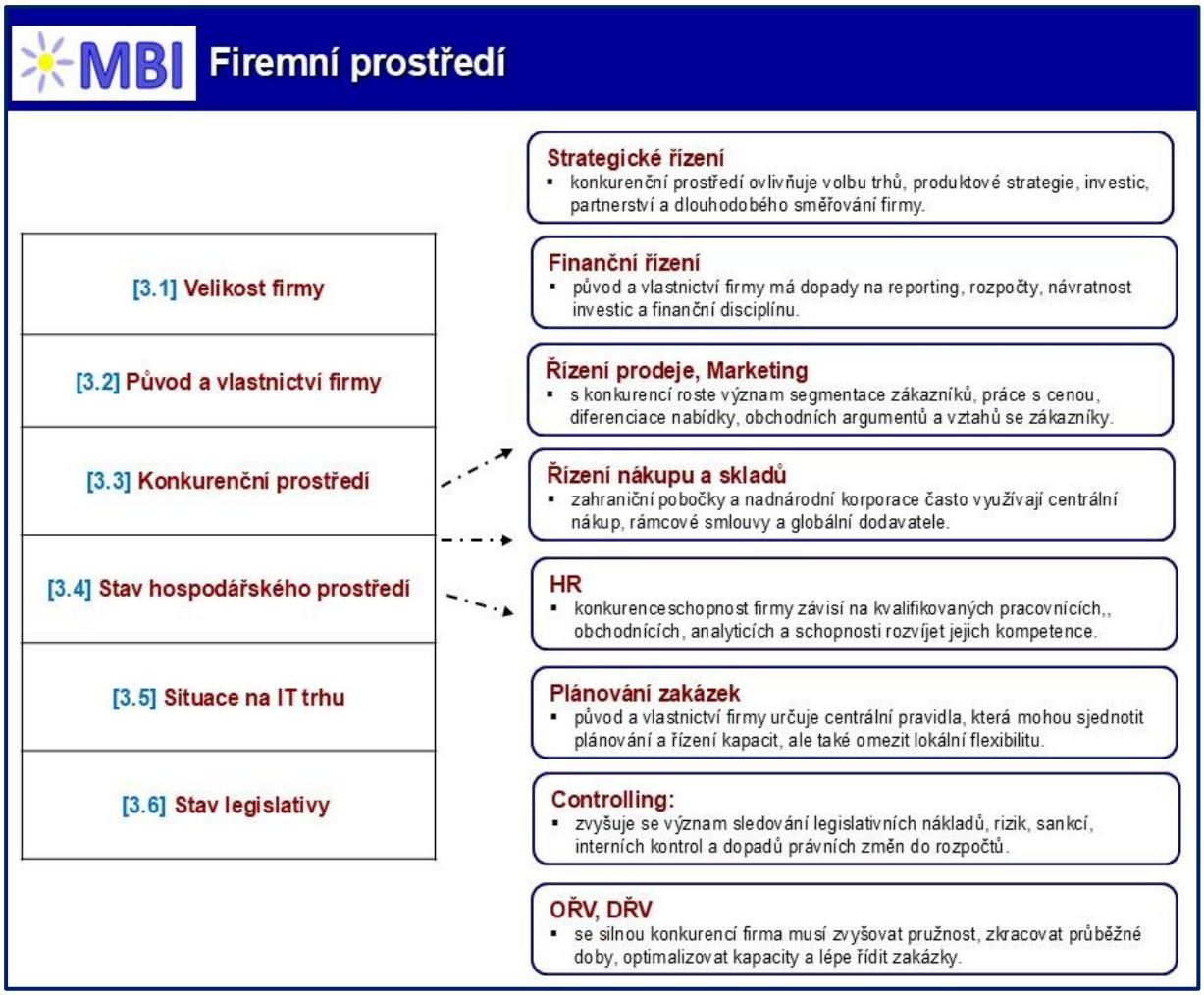
- ***Řízení firmy:***
  - ***Časté změny legislativy:*** časté novelizace zákonů nutí firmu průběžně upravovat procesy, smlouvy, účetní postupy, mzdové systémy, reporting i informační systémy.
  - ***Nejednoznačný výklad právních předpisů*:** složitá nebo nejasná legislativa může vést k rozdílné interpretaci, nejistotě při rozhodování, potřebě právních konzultací a riziku sankcí. Nekvalitní a nejednoznačné zákony často vůbec nerespektují principy a nároky řešení IT aplikací.

- ***Vyšší administrativní náročnost:*** plnění legislativních požadavků vyžaduje vedení evidencí, zpracování výkazů, dokumentaci procesů, archivaci, audity a interní kontroly.
- ***Omezení flexibility řízení:*** některé právní požadavky mohou komplikovat rychlé změny pracovních režimů, smluvních vztahů, dodavatelských modelů, investičních projektů nebo organizačních změn.
- ***Růst nákladů na compliance:*** firma musí financovat právní služby, školení, certifikace, audity, úpravy IT systémů, bezpečnostní opatření a specializované pracovníky.

- ***Obchod:***
  - ***Riziko sankcí a reputačních škod:*** nedodržení pravidel v oblasti daní, účetnictví, BOZP, ekologie, ochrany dat, pracovního práva nebo technických standardů může vést k pokutám, omezení provozu nebo poškození dobrého jména firmy.
- ***IT:***
  - ***Dopady do IT aplikací a dat:*** legislativní změny často vyžadují úpravy ERP, účetních, mzdových, personálních, skladových nebo reportingových systémů. To je náročné na testování, migraci dat i metodickou podporu uživatelů. Změny legislativy tak představují jejich často velmi náročné promítání do aplikací.
  - ***Krátký čas na implementaci změn*****:** obvykle krátká doba na promítání změn do aplikací představuje vysoké pracovní zatížení dodavatelů i uživatelů a současně i riziko chyb při jejich promítání.

3.7 Dopady faktorů firemního prostředí do oblastí řízení

Vliv faktorů firemního prostředí na vybrané oblasti řízení firmy dokumentuje Obrázek 3-1:



Obrázek 3-1: Dopady firemního prostředí do oblastí řízení

3.8 Závěry



V souvislosti s uplatňováním ***faktorů firemního prostředí*** lze formulovat tyto závěry:

- Klíčovým faktorem ovlivňujícím složitost řízení výrobní firmy je ***velikost firmy***. Nerespektování tohoto faktoru vede často k neefektivnímu vynakládání nákladů a pracovního času (zejména u malých firem), nebo naopak podhodnocení reálných potřeb (převážně u středních nebo velkých firem).
- Faktory a jejich hodnocení musí pokrývat jak ***interní prostředí*** (velikost, původ firmy)***, tak zejména externí prostředí***, tj. konkurenční prostředí, situaci na trhu atd. Právě tyto externí faktory obvykle ovlivňují přípravu a řešení projektů zásadním způsobem.
- Předpokladem úspěchu výrobní firmy je aktivní ***účast vlastníků a vedení firmy*** na strategických analýzách a formulaci její strategie.
- Pro práci analytika je nezbytné ***promítat faktory do jednotlivých oblastí*** řízení firmy.
- ***Původ a vlastnictví firmy*** mohou být významným zdrojem ***kapitálu, know-how, standardizace, datové disciplíny a přístupu na trhy***. Současně ale mohou

přinášet ***omezenou autonomii***, složitější schvalování, administrativní zátěž, závislost na centrále a nižší prostor pro lokální iniciativu. Pro řízení výrobní firmy je proto klíčové správně vymezit vztah mezi vlastníkem, centrálou a lokálním managementem, zejména v oblasti strategie, investic, IT, výroby a rozvoje lidí.

- ***Konkurenční prostředí*** je pro výrobní firmu významným stimulem ke ***zvyšování kvality, produktivity, inovací, zákaznické orientace a využívání dat***. Současně však přináší ***cenový tlak, vyšší nároky na investice*****,** potřebu externích informací, riziko technologického zaostávání a větší složitost řízení. Úspěšná firma proto musí konkurenci nejen sledovat, ale aktivně ji promítat do strategie, obchodního modelu, plánování výroby, řízení nákladů, inovací a rozvoje IT.
- ***Aktuální stav a vývoj hospodářského prostředí*** je pro výrobní firmu zásadním externím faktorem, který ovlivňuje ***objem zakázek, investice, náklady, cash flow, plánování výroby, dodavatelské vztahy i ochotu k inovacím***. Příznivé prostředí podporuje růst, modernizaci a digitalizaci, zatímco nepříznivé prostředí vede k opatrnosti, úsporám, odkládání investic a většímu důrazu na řízení rizik. Pro management je proto důležité pracovat se scénáři vývoje, průběžně sledovat ekonomické ukazatele a promítat je do strategie, rozpočtů, výroby, nákupu i IT rozvoje.
- ***Situace na IT trhu*** může být pro výrobní firmu významným zdrojem ***technologických inovací, digitalizace, automatizace*****,** analytiky a efektivnějšího řízení. Současně však přináší závislost na dodavatelích, vysoké náklady, nedostatek specialistů, integrační problémy a bezpečnostní rizika. Management proto musí IT trh sledovat strategicky, pečlivě vybírat dodavatele a technologie, posuzovat skutečnou návratnost investic a rozvíjet vlastní kompetence pro řízení IT projektů i digitální transformace.
- ***Stav legislativy*** může výrobní firmě poskytovat ***právní jistotu, standardizaci procesů, ochranu smluvních vztahů,*** vyšší bezpečnost a podporu kvality řízení. Současně však přináší administrativní zátěž, náklady na compliance, nutnost častých úprav IT systémů, riziko sankcí a omezení manažerské flexibility. Pro řízení výrobní firmy je proto důležité legislativu průběžně sledovat, včas promítat změny do procesů a aplikací a posuzovat její dopady nejen právně, ale také ekonomicky, organizačně a technologicky.

4. Výrobní firma



Účelem kapitoly je:

- formulovat specifické ***faktory***, které se bezprostředně vztahují k výrobní firmě,
- definovat podstatné ***charakteristiky*** těchto faktorů, jejich klasifikace, tj. jejich základní podstatu a výrazná ***pozitiva*** a na druhé straně ***omezení a předpoklady*** v řešení projektů.

[4.1] Specifika výrobní firmy ***(Výrobní proces, jeho podstatné charakteristiky, metriky pro řízení výrobního procesu výrobní program, technologický postup.)***	**[4.2] Typologie výroby** ***(Kusová a zakázková výroba, sériová výroba, hromadná výroba.)***
[4.3] Hodnototvorný řetězec ***(Funkce primární a funkce podpůrné, využití hodnototvorného řetězce pro zvyšování konkurenceschopnosti firmy.)***	**[4.4] Řízení vztahů a kooperací** ***(Výroba je stále více závislá na dodavatelích, odběratelích, kooperujících a servisních partnerech, logistice, technologických firmách.)***
[4.5] World Class (světová třída) ***(Komplexní přístup k řízení výroby zaměřený na dosažení špičkové úrovně výkonnosti.)***	

4.1 Specifika výrobní firmy

Z pohledu specifik výrobní firmy má řízení výrazné ***pozitivní efekty***, ale současně i řadu ***omezení,*** protože výroba je závislá na zakázkách, kapacitách, materiálech, technologiích, lidech, kvalitě a přesné koordinaci procesů.

4.1.1 Základní charakteristiky:

- Výroba se obvykle zakládá ***na následujících výrobních faktorech***, a to přírodních zdrojích, práci, reálném a finančním kapitálu a informačních zdrojích.
- ***Výrobní systém*** zahrnuje převážně tyto komponenty: technická, resp. výrobní zařízení, provozní prostory, suroviny, polotovary, energetické zdroje, informační zdroje, pracovníky, rozpracované a hotové výrobky, odpady.
- ***Specifikace výrobního procesu*** představuje zejména tyto charakteristiky:
  - specifikace a parametry výrobků a poskytovaných služeb, jejich strukturalizace (kusovníky),
  - kvalitativní a kvantitativní charakteristiky výrobků a služeb,
  - technologická základna výroby a technologické postupy,
  - organizace a dislokace výroby,
  - pružnost výroby vzhledem k poptávce a disponibilním zdrojům.
- ***Výrobní procesy se rozlišují*** na:
  - technologické (přímo vázané na výrobu) / netechnologické (obslužné),
  - předzhotovující / zhotovující / dohotovující.
- ***Základní metriky výrobního procesu*** (detailně dokument „*AF_III_02_01_02_Stroj_Analytika.pdf",* kapitoly 17, 18, 19, 20):
  - termíny realizace operací na jednotlivých pracovištích,
  - průběžná doba výroby,
  - objem výrobních a dopravních dávek,
  - směnnost, počet pracovních směn za den,
  - využití výrobních kapacit v procentech,
  - objem prostojů na pracovištích,
  - objem rozpracované výroby.
- ***Výrobní program*** představuje souhrn výrobků nabízených a dodávaných firmou zákazníkům.
- ***Technologický postup*** představuje určení ***výrobních operací*** a v rámci toho:
  - specifikace pracovišť vykonávajících operaci, viz dále,
  - doba trvání operace (obvykle na bázi norem času),
  - speciální nářadí pro operaci, přípravky, vstupní díly,
  - požadované kontroly,
  - případně další.
- ***Uspořádání pracovišť*** rozlišuje pracovště:
  - s pevnou pozicí výrobku („*fixed position*"), výrobní zdroje se v průběhu technologické postupu nepřesouvají,
  - technologické uspořádání pracovišť („*process layout*"), skupiny podobných pracovišť se v průběhu postupu přesouvají,
  - buňkové uspořádání („*cell layout*"), pracoviště jsou uspořádány do buněk, aby části procesu se mohly provádět na jednom místě bez přemisťování výrobku,

- předmětné uspořádání („*product layout*“), pracoviště jsou uspořádána účelově s minimálními přesuny výrobků.

- ***Specifikace materiálový toků*** na základě jejich rychlosti, vzdáleností a plynulosti.
- ***Poskytované služby zákazníkům*** rozlišují:
  - individuální („*professional services*“) přizpůsobené přímo na požadavkům zákazníka,
  - *„service shops“*, pouze částečně přizpůsobené požadavkům zákazníka,
  - hromadné služby („*mass services*“), vysoce standardizované bez možnosti je přizpůsobovat konkrétnímu zákazníkovi.

4.1.2 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Snižování nákladů:*** efektivní řízení pomáhá omezovat plýtvání, nadbytečné zásoby, zmetkovitost, neproduktivní časy a zbytečné operace.
  - ***Podpora rozhodování:*** data z ERP, MES, skladů, výroby, kvality nebo údržby umožňují přesnější reporting, controlling a plánování.
  - ***Lepší návaznost na strategii firmy:*** pomáhá sladit výrobu s obchodní strategií, produktovým portfoliem, investicemi a požadavky trhu.
- ***Výroba:***
  - ***Vyšší koordinace výrobních činností:*** řízení propojuje obchod, plánování, nákup, sklady, výrobu, kvalitu, logistiku a finance.
  - ***Lepší využití kapacit:*** umožňuje plánovat stroje, pracovníky, směny, materiál i kooperace tak, aby nedocházelo k prostojům nebo přetížení.
  - ***Zvyšování kvality výroby:*** systematické řízení podporuje kontrolu kvality, sledovatelnost výrobků, standardizaci postupů a řešení neshod.
  - ***Vyšší spolehlivost dodávek:*** řízení termínů, zásob a kapacit zvyšuje schopnost plnit zákaznické požadavky.
  - ***Podpora inovací a digitalizace:*** moderní řízení vytváří podmínky pro zavádění automatizace, robotizace, IIoT, prediktivní údržby, digitálních dvojčat nebo pokročilé analytiky.

4.1.3 Předpoklady, problémy a omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Předpoklady kvalitních řešení***: technicky i IT kvalifikovaný management a technický personál, kvalitně nastavené podnikové procesy, což je dáno přirozenou vazbou na technologické postupy, IT podporované obchodní vztahy a kooperace.
  - ***Nedostatek kvalifikovaných pracovníků:*** výrobní firmy často narážejí na nedostatek techniků, seřizovačů, operátorů, plánovačů, technologů i IT specialistů.
  - ***Odpor ke změnám:*** zavádění nových metod řízení, digitalizace nebo změn procesů může narážet na firemní kulturu a zvyklosti pracovníků.
  - ***Finanční náročnost modernizace:*** investice do strojů, automatizace, IT, datové analytiky nebo energetických úspor mohou být vysoké a návratnost nejistá.
  - ***Nutnost respektovat normy a legislativu:*** výrobní firma musí řešit BOZP, kvalitu, certifikace, technické normy, ekologii, energetiku a ochranu dat.
- ***Obchod:***
  - ***Složité obchodní vztahy:*** k zákazníkům i dodavatelům jsou ještě umocněné technickou složitostí dodávek jak výrobků, tak souvisejících služeb.

- ***Kolísání poptávky a zakázek*:** změny objednávek, termínů a specifikací výrazně komplikují plánování výroby a nákupu materiálů a kooperací.

- ***Výroba:***
  - ***Vysoká komplexita výrobních procesů:*** výroba zahrnuje mnoho vzájemně závislých činností, technologií, materiálových toků a termínů.
  - ***Omezené výrobní kapacity:*** stroje, pracovníci, nástroje nebo pracoviště mohou představovat úzká místa.
  - ***Závislost na dodavatelích a kooperacích:*** výpadky materiálu, růst cen vstupů nebo problémy externích kooperantů se rychle promítají do výroby.

- ***IT:***
  - ***Specifika IT ve výrobě***: např. aplikace pro řízení výrobních linek, vazby na konstrukční systémy a mnoho dalších IT produktů, aplikací a služeb. Jde většinou o složité aplikace pro řízení výroby na všech úrovních. Výrobní aplikace jsou většinou výrazně specializované.
  - ***Závislost na kvalitě dat:*** špatná evidence kusovníků, technologických postupů, skladových stavů nebo odvádění hotových výrobků nebo polotovarů vede k chybnému plánování.
  - ***Složitá integrace IT systémů:*** integrace ERP, MES, PLM, SCADA, skladových aplikací a dalších je při vysoké složitosti výroby hodně problematická.

4.2 Typologie výroby

Z pohledu ***typologie výroby*** se efekty a omezení řízení ve výrobních firmách liší podle toho, zda jde např. o ***kusovou, sériovou, hromadnou, procesní nebo zakázkovou výrobu***. Typ výroby zásadně ovlivňuje plánování, organizaci práce, řízení zásob, řízení kvality, náklady, IT podporu i flexibilitu firmy. Nároky na analytiky jsou následující:

- V reálné praxi jde většinou o ***kombinace různých typů výroby*** a tím se analýza i návrh projektových řešení stává podstatně komplexnějším a komplikovanějším problémem.
- Kvalifikované respektování typů výroby a jejich kombinací při řešení projektů vyžaduje ***efektivní kooperaci analytiků, technologů***, případně konstruktérů a dalších specialistů firmy.
- Spektrum různých typů výrob je natolik široké, že ***příprava analytiků je v této oblasti mimořádně obsahově i organizačně náročná***.
- Do jednotlivých typů výrob se v různé míře promítají ***inovace a technologické změny***, což dále zvyšuje náročnost analýzy a návrhů v rámci IT a dalších projektů.

4.2.1 Podstata a účel typologie výroby

Pro analýzy řízení výrobních podniků a s tím i řešení IT projektů je podstatné jejich ***rozlišení podle charakteru výrobního procesu, resp. typologie výroby***.

Pro následující analýzy se rozlišují tyto typy výrob:

- ***kusová a zakázková výroba:*** typická je výroba jedinečných výrobků nebo malých počtů kusů podle konkrétní objednávky zákazníka,
- ***sériová výroba:*** znamená opakovanou výrobu určitého počtu stejných nebo podobných výrobků v dávkách,
- ***hromadná výroba:*** je založena na dlouhodobé výrobě velkého množství standardizovaných výrobků,
- ***procesní výroba:*** je typická pro kontinuální nebo dávkové zpracování surovin, například v chemickém, potravinářském nebo hutním průmyslu,
- ***projektová výroba:*** se vztahuje k rozsáhlým, často jedinečným dodávkám, například výrobním celkům, investičním zařízením nebo technologickým linkám.

4.2.2 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Kusová a zakázková výroba:*** rozvíjí technické know-how firmy, konstrukční schopnosti a odborné kompetence pracovníků.
  - ***Hromadná výroba:*** podporuje standardizaci kvality, postupů a kontrolních mechanismů.
  - ***Projektová výroba:*** vytváří prostor pro vyšší marže u technicky náročných řešení.
- ***Obchod:***
  - ***Kusová a zakázková výroba:*** posiluje vztahy se zákazníky, protože firma řeší konkrétní technické zadání, umožňuje pružně reagovat na specifické požadavky trhu.
  - ***Projektová výroba:*** podporuje rozvoj know-how a dlouhodobých vztahů se zákazníky, posiluje schopnost firmy dodávat nejen výrobek, ale celé řešení.
- ***Výroba:***
  - ***Kusová a zakázková výroba:*** umožňuje vysokou míru individualizace výrobků podle požadavků zákazníka, podporuje vyšší přidanou hodnotu a často i vyšší marže u specializovaných výrobků.
  - ***Sériová výroba:*** umožňuje lepší využití výrobních kapacit než kusová výroba, podporuje standardizaci postupů, norem, kontroly kvality a výrobní dokumentace, snižuje jednotkové náklady díky opakování činností, umožňuje lépe plánovat materiál, směny, zásoby i dodávky, je vhodná pro zavádění ERP, MRP, MES, APS a dalších systémů řízení výroby.
  - ***Hromadná výroba:*** dosahuje nízkých jednotkových nákladů díky vysokému objemu výroby, umožňuje vysokou produktivitu, automatizaci a specializaci pracovišť, usnadňuje optimalizaci výrobních linek, materiálových toků a logistiky, vytváří vhodné podmínky pro robotizaci, prediktivní údržbu a detailní sledování výkonu.
  - ***Procesní výroba:*** umožňuje vysokou plynulost výroby a stabilní využití zařízení, podporuje přesné řízení technologických parametrů, je vhodná pro využití SCADA systémů, senzory a kontinuální monitoring, umožňuje detailní sledování spotřeby energií, surovin a výtěžnosti, podporuje stabilní kvalitu při správném nastavení technologického procesu.
  - ***Projektová výroba:*** umožňuje realizovat komplexní zakázky s vysokou hodnotou, propojuje výrobu, konstrukci, nákup, montáž, logistiku, servis a projektové řízení,

4.2.3 Předpoklady, problémy, omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Kusová a zakázková výroba:*** existuje složitější kalkulace nákladů a vyhodnocení profitability.
  - ***Hromadná výroba:*** vysoká investiční náročnost výrobních linek, automatizace a technologií.
  - ***Procesní výroba:*** vysoké nároky na legislativu, bezpečnost, ekologii a kvalitu, složitější sledování nákladů, ztrát a odchylek v průběhu procesu.
  - ***Projektová výroba:*** obtížnější standardizace a opakovatelnost procesů.
- ***Obchod:***
  - ***Kusová a zakázková výroba:*** větší riziko změn v průběhu realizace zakázky.
  - ***Sériová výroba:*** menší flexibilita při častých změnách požadavků zákazníků, riziko nadvýroby nebo neprodejných zásob při špatném odhadu poptávky,
  - ***Hromadná výroba:*** nízká flexibilita při změně sortimentu nebo požadavků zákazníků, silná závislost na stabilní poptávce.

- ***Projektová výroba:*** složité řízení cash flow a průběžného financování zakázky, vysoké nároky na projektové řízení, smluvní vztahy a řízení rizik.

- ***Výroba:***
  - ***Kusová a zakázková výroba:*** obtížnější plánování termínů, kapacit, materiálu a práce, vyšší nároky na technickou přípravu výroby, konstrukci, kusovníky a technologické postupy.
  - ***Sériová výroba:*** vyšší nároky na plánování dávek, přestaveb strojů a tok materiálu, změna konstrukce nebo technologie může ovlivnit celou výrobní sérii, nutnost přesné evidence zásob, rozpracované výroby a výrobních odchylek.
  - ***Hromadná výroba:*** porucha klíčového zařízení může zastavit velkou část výroby, vyšší riziko ztrát při chybě v konstrukci, kvalitě nebo plánování, protože chyba se může opakovat ve velkém objemu.
  - ***Procesní výroba:*** nízká možnost individuálních úprav výrobku během výroby, vysoká závislost na technologické stabilitě, kvalitě vstupů a provozní bezpečnosti, odstávky a poruchy mohou mít výrazné ekonomické dopady,
  - ***Projektová výroba:*** vysoká náročnost na koordinaci termínů, kapacit, dodavatelů a financí, značné riziko změn zadání, víceprací a posunů termínů,

4.3 Hodnototvorný řetězec

Hodnototvorný řetězec ve výrobní firmě ***vyjadřuje, jak na sebe navazují činnosti od získání vstupů přes výrobu až po dodání výrobku*** zákazníkovi a následný servis. Ve výrobních firmách je důležitý zejména proto, že ukazuje, kde vzniká hodnota pro zákazníka, kde vznikají náklady a kde se mohou objevovat ztráty, úzká místa nebo neefektivnosti.

4.3.1 Vymezení hodnototvorného řetězce

Hodnototvorný řetězec popisuje, jak firma vytváří hodnotu pro zákazníka – od vstupní logistiky přes výrobu, skladování, prodej, servis až po podpůrné aktivity typu nákup, technologie, HR a infrastruktura řízení. Hodnototvorný řetězec představuje celou škálu činností a funkcí, které se rozlišují na ***funkce primární a funkce podpůrné***. „Komplexní ***využití hodnototvorného řetězce pro zvyšování konkurenceschopnosti firmy*** vyžaduje (Tomek, Vávrová, 2017):

- poznat skutečný užitek pro zákazníka, zvážit vlastní rozvojové možnosti, kvantifikovat tržní potenciál,
- soustředit se na vlastní vývoj a výrobu produktu,
- zajistit výrobní faktory, zejména materiál,
- volit vhodné formy prodeje.“

4.3.2 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Podpora strategického rozhodování:*** hodnototvorný řetězec ukazuje, kde má firma konkurenční výhodu – například ve vývoji, kvalitě výroby, rychlosti dodávek, servisu nebo zákaznické podpoře.
  - ***Lepší koordinace procesů:*** umožňuje sladit obchod, nákup, výrobu, sklady, logistiku, finance i IT tak, aby na sebe činnosti plynule navazovaly.
  - ***Propojení hlavních podnikových procesů:*** hodnototvorný řetězec pomáhá sladit nákup, logistiku, skladování, technickou přípravu výroby, výrobu, kvalitu, prodej, expedici a servis.
  - ***Lepší řízení nákladů a výkonu:*** firma může sledovat náklady v jednotlivých článcích řetězce a přesněji rozhodovat, kde má smysl optimalizovat, automatizovat nebo investovat.

- ***Podpora rozhodování o outsourcingu:*** firma může lépe určit, které činnosti si ponechat interně a které svěřit partnerům či dodavatelům.

- ***Obchod:***
  - ***Lepší pochopení tvorby hodnoty pro zákazníka:*** firma může určit, které činnosti skutečně zvyšují hodnotu výrobku, např. konstrukce, kvalita zpracování, přesnost dodávek, servis nebo technická podpora.
  - ***Lepší řízení dodavatelů a zákaznických vztahů:*** firma vidí, jak dodavatelské vstupy a zákaznické požadavky ovlivňují vlastní výrobu, náklady, termíny a kvalitu.

- ***Výroba:***
  - ***Zlepšení plánování a řízení výroby:*** díky pohledu na celý řetězec lze lépe koordinovat zakázky, materiál, kapacity, termíny, výrobní dávky a dodávky zákazníkům.
  - ***Odhalení úzkých míst a neefektivit:*** pomáhá identifikovat zbytečné náklady, duplicity, čekání, nadbytečné zásoby, ztráty ve výrobě nebo slabá místa v návaznosti mezi útvary.
  - ***Zvyšování kvality a spolehlivosti dodávek:*** propojení činností umožňuje lépe sledovat kvalitu vstupů, výrobních operací, kontrol i expedice.

- ***IT:***
  - ***Vhodný základ pro digitalizaci a analytiku:*** pomáhá určit, které části řetězce je účelné podpořit ERP, MES, APS, PLM, BI, prediktivní analytikou, IIoT nebo digitálními dvojčaty.

4.3.3 Předpoklady, problémy, omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Obtížné sladění operativního a strategického pohledu:*** operativa řeší termíny a dostupnost zdrojů, zatímco strategický pohled požaduje dlouhodobou optimalizaci hodnoty a nákladů.
  - ***Zjednodušení reality firmy:*** reálné procesy jsou často provázané, cyklické a síťové. Klasický lineární řetězec nemusí vždy přesně vystihnout složité vazby ve výrobní firmě.
  - ***Riziko izolovaného pohledu na jednotlivé články:*** optimalizace jedné části řetězce může zhoršit výkon jiné části – například snížení zásob může zvýšit riziko výpadků výroby.
  - ***Organizační odpor ke změnám:*** zjištění z analýzy hodnototvorného řetězce mohou vést k požadavkům na změnu procesů, odpovědností nebo systémů, což může vyvolat odpor pracovníků.
  - ***Vysoké náklady na optimalizaci:*** zlepšování hodnototvorného řetězce může vyžadovat investice do technologií, IT, změny organizace, školení lidí nebo úpravy procesů.

- ***Obchod:***
  - ***Obtížné vymezení hodnoty:*** hodnota pro zákazníka nemusí být jen cena a kvalita, ale také rychlost dodávky, flexibilita, servis, individualizace výrobku nebo spolehlivost partnera.
  - ***Závislost na dodavatelích a partnerech:*** výkon řetězce často nezávisí jen na interních procesech firmy, ale také na kvalitě dodavatelů, kooperací, logistiky a zákaznických vstupů.
  - ***Omezená flexibilita při změnách trhu:*** u složitých výrobních řetězců může být obtížné rychle reagovat na změny zákaznických požadavků, sortimentu nebo objemu výroby.

- ***Výroba:***

- ***Omezená použitelnost u silně individualizované výroby:*** ve strojírenství s kusovou nebo zakázkovou výrobou se hodnototvorný řetězec může výrazně lišit podle typu zakázky.

- ***IT:***
  - ***Náročnost na data:*** kvalitní analýza vyžaduje přesná data o nákladech, časech, kapacitách, zásobách, zakázkách, kvalitě a zákaznických požadavcích.
  - ***Nutnost pravidelné aktualizace:*** řetězec se mění s vývojem produktů, technologií, trhu, dodavatelů i digitalizace. Jednorázová analýza rychle zastarává.
  - ***Závislost na kvalitě dat:*** nepřesné kusovníky, technologické postupy, skladové stavy, odvádění výroby nebo kalkulace mohou vést k chybným závěrům.
  - ***Náročnost integrace IT systémů:*** hodnototvorný řetězec často vyžaduje propojení ERP, MES, PLM, skladových systémů, systémů kvality, údržby, logistiky a analytiky.

4.4 Řízení vztahů a kooperací

Představuje složitý komplex ***vztahů s externími partnery v obchodě, výrobě, logistice i např. ve společném firemním výzkumu.*** Řízení vztahů a kooperací ve výrobních firmách patří mezi klíčové faktory, protože výroba je stále více závislá na dodavatelích, odběratelích, kooperantech, servisních partnerech, logistice, technologických firmách a často i na koncernových nebo projektových vazbách. Nejde tedy pouze o nákup nebo prodej, ale o schopnost firmy řídit celý systém spolupráce napříč hodnototvorným řetězcem.

4.4.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Pracovní týmy:*** rozvoj v řízení výrobních firem (zejména složitost výroby) přináší možnosti a současně potřebu velmi ***heterogenních pracovních týmů*** s mnoha profesními specializacemi znamenající i nové nároky na efektivní kooperaci. V souvislosti s formováním nových pracovních týmů se částečně oslabuje vymezení jejich jednotlivých kompetencí ve prospěch kompetencí, a odpovědnosti celého pracovního týmu.
  - ***Vysoká míra integrace:*** integrace vlastních kapacit firmy, zákazníků, dodavatelů, poskytovatelů logistických a dalších služeb a ostatních partnerů při rozvoji produktů i služeb je založená na vysoce efektivních modelech komunikace a kooperace mezi partnery.
  - ***Lepší integrace hodnototvorného řetězce:*** vztahy a kooperace propojují obchod, nákup, výrobu, logistiku, kvalitu, servis i finance.
  - ***Vyšší kvalita rozhodování:*** sdílená data o objednávkách, zásobách, termínech, kvalitě a kapacitách umožňují přesnější plánování.
  - ***Lepší řízení rizik:*** systematické hodnocení partnerů umožňuje sledovat spolehlivost, kvalitu, finanční stabilitu, dodací výkonnost i strategickou závislost.

- ***Obchod:***
  - ***Lepší poznání požadavků zákazníků:*** dlouhodobé vztahy umožňují lépe chápat technické, kvalitativní, cenové i termínové požadavky odběratelů.
  - ***Stabilnější objem zakázek:*** dobré vztahy s klíčovými zákazníky mohou vést k opakovaným objednávkám, rámcovým kontraktům nebo dlouhodobé spolupráci.
  - ***Vyšší loajalita zákazníků:*** spolehlivost, kvalita komunikace a schopnost řešit problémy posilují důvěru a snižují riziko odchodu zákazníka ke konkurenci.
  - ***Vyšší spolehlivost dodávek:*** kvalitně řízené dodavatelské vztahy zlepšují dostupnost materiálů, komponent, náhradních dílů a služeb.
  - ***Snížení nákupních a provozních rizik:*** hodnocení dodavatelů, rámcové smlouvy a alternativní zdroje pomáhají omezovat výpadky ve výrobě a současně v dodávkách zákazníkům.

- ***Možnost lepších platebních a dodacích podmínek:*** dlouhodobá spolupráce může vést k výhodnějším cenám, kratším dodacím lhůtám nebo lepším platebním podmínkám.
- ***Podpora kvality vstupů:*** spolupráce s ověřenými dodavateli snižuje riziko nekvalitních materiálů, reklamací a výrobních přerušení.
- ***Podpora komplexnější nabídky zákazníkům:*** firma může dodat širší řešení, i když některé části realizuje prostřednictvím partnerů.

- ***Výroba:***
  - ***Možnost společného vývoje výrobků:*** u technicky náročné výroby může firma spolupracovat se zákazníkem již ve fázi konstrukce, prototypování nebo technické přípravy výroby.
  - ***Lepší plánování výroby:*** pokud zákazník sdílí výhledy poptávky, forecasty nebo plánované odběry, firma může lépe plánovat materiál, kapacity i zásoby.
  - ***Sdílení technického know-how:*** dodavatelé mohou přinášet nové materiály, technologie, konstrukční řešení nebo návrhy na úspory.
  - ***Rozšíření výrobních kapacit:*** kooperace umožňují využít externí výrobní možnosti bez nutnosti vlastnit všechny stroje, technologie nebo specializované profese.
  - ***Vyšší flexibilita výroby:*** firma může lépe zvládat kapacitní špičky, sezónní výkyvy nebo zakázky mimo běžný rozsah vlastních možností.
  - ***Přístup ke specializovaným technologiím:*** externí partneři mohou disponovat technologiemi, jejichž pořízení by bylo pro firmu neefektivní.
  - ***Zkrácení průběžné doby zakázek:*** vhodně organizované kooperace mohou urychlit výrobu a pomoci dodržet termíny.

- ***IT:***
  - ***Podpora digitalizace spolupráce*****:** elektronická výměna objednávek, portály dodavatelů, EDI, ERP, MES, CRM nebo SCM systémy mohou zrychlit a zpřesnit komunikaci s dodavateli i zákazníky.

4.4.2 Předpoklady, problémy, omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Řízení kooperací je vysoce náročné***: dochází např. ke změně sortimentu, ke změnám v požadavcích na výrobky apod., a to zejména při složité kusové výrobě. Musí se proto v předstihu připravovat organizační, personální i technická řešení, což silně ovlivňuje stav ekonomiky, případně i podstatné politické vlivy.
  - ***Riziko ztráty know-how:*** při dlouhodobém předávání činností nebo technických informací externím partnerům může firma oslabit vlastní odborné kompetence. Sdílení výkresů, technologických postupů, dat, cenových kalkulací nebo výrobních zkušeností zvyšuje riziko úniku citlivých informací. Partner se může časem stát konkurentem nebo může získané know-how využít ve prospěch jiných zákazníků.

- ***Obchod:***
  - ***Závislost na externích partnerech:*** firma může být výrazně závislá na několika klíčových zákaznících, dodavatelích nebo kooperantech. Výpadek dodavatele, zpoždění kooperace nebo změna podmínek odběratele se rychle promítá do výroby, zásob, cash flow i plnění zakázek. Jednostranná závislost může snižovat vyjednávací sílu firmy.
  - ***Vyšší administrativní a smluvní náročnost:*** řízení vztahů vyžaduje smlouvy, SLA, technické specifikace, cenové dohody, reklamační podmínky, bezpečnostní pravidla a pravidelné hodnocení partnerů. Roste potřeba dokumentace, komunikace, evidence změn, řízení odpovědností a právního zajištění vztahů. U mezinárodních vztahů se přidávají jazykové, právní, měnové, celní a logistické komplikace.

- ***Výroba:***
  - ***Složitější koordinace výroby:*** kooperace vyžadují přesné sladění termínů, výrobních dávek, technické dokumentace, kvality, dopravy a skladování. Každá externí operace zvyšuje nároky na plánování, sledování rozpracované výroby a operativní řízení. Při špatné koordinaci vznikají prostoje, prodloužení průběžných dob, vícenáklady nebo opožděné dodávky zákazníkům.
  - ***Rizika kvality:*** externě realizované operace nebo dodané komponenty nemusí vždy odpovídat požadované kvalitě. Je nutné zajistit vstupní a výstupní kontroly, audity, reklamace, sledovatelnost a řízení neshod. Nekvalita dodavatele nebo kooperanta se často projeví až ve výrobě, montáži nebo u zákazníka.
- ***IT:***
  - ***Datová a integrační omezení:*** efektivní spolupráce vyžaduje sdílení dat, ale partneři často používají odlišné informační systémy, formáty a procesy. Nedostatečná integrace mezi ERP, MES, skladovými systémy, CRM, SCM nebo portály partnerů vede k ručnímu přepisování dat a chybám. Sdílení dat současně zvyšuje nároky na kybernetickou bezpečnost, přístupová práva a ochranu obchodních informací.

4.5 World Class (světová třída)

4.5.1 Vymezení World Class

World Class tedy světová třída představuje ***kombinaci procesů, přístupů*** k řízení a organizaci, metodik, IT aplikací a nástrojů k tomu, aby firma pracovala efektivně, s vysokou kvalitou, při poskytování produktů a služeb ve správném čase a na správném místě (JUROVÁ, M. a kol, 2016).

World Class představuje základní ***koncept*** zahrnující např. ***následující oblasti uplatnění***:

- Výroba, WCM (World Class Manufacturing),
- IT služby (World-Class IT Service Management),
- Byznys, WCB (World Class Business)

4.5.2 Výroba: WCM (World Class Manufacturing):

World Class Manufacturing (WCM) je komplexní přístup k řízení výroby zaměřený na dosažení špičkové úrovně výkonnosti v oblastech ***kvality, produktivity, nákladů, bezpečnosti, dodávek, údržby, zapojení lidí a kontinuálního zlepšování***. Ve výrobních firmách navazuje na principy Lean Management, TPM, Kaizen, Six Sigma, standardizace a procesního řízení.

4.5.3 Efekty:

- ***Řízení firmy:***
  - ***Posílení konkurenceschopnosti firmy:*** dlouhodobé zlepšování kvality, nákladů, termínů a flexibility posiluje pozici firmy na trhu.
  - ***Specifikace procesů:*** v rámci procesů jsou jasně přiřazeny k jednotlivým aktivitám konkrétní pracovníci s danou zodpovědností a kompetencemi.
  - ***Zlepšení bezpečnosti práce:*** WCM klade silný důraz na bezpečnost, prevenci rizik, ergonomii pracovišť a standardy chování ve výrobě.
  - ***Rozvoj kultury neustálého zlepšování:*** pracovníci jsou vedeni k identifikaci problémů, k návrhům na zlepšení a k aktivní účasti na zvyšování výkonnosti.
- ***Obchod:***
  - ***Vyšší spolehlivost dodávek:*** lepší plánování, plynulejší tok výroby a nižší počet poruch umožňují přesnější plnění termínů vůči zákazníkům.
- ***Výroba:***

- ***Návrh a realizace produktů:*** probíhá v úzké kooperaci se zákazníkem a specialisty výrobní firmy.
- ***Chyby a ztráty:*** jsou identifikovány v rámci výrobních procesů, s cílem je redukovat na naprosté minimum, případné ztráty se jednoznačně identifikují, analyzují se příčiny a možná řešení pro jejich trvalé odstranění, následně se taková řešení stávají firemními standardy.
- ***Zvyšování produktivity výroby:*** WCM podporuje lepší využití strojů, pracovníků, materiálu i času. Pomáhá omezovat prostoje, čekání, zbytečné manipulace, přestavby a neproduktivní činnosti.
- ***Snižování výrobních nákladů:*** systematická práce se ztrátami vede k redukci zmetkovitosti, nadbytečných zásob, reklamací, neplánovaných odstávek, energetické náročnosti a nákladů na opravy.
- ***Zlepšení kvality výrobků:*** důraz na prevenci vad, na standardizované pracovní postupy, na analýzu příčin neshod a zapojení pracovníků do řízení kvality podporuje stabilnější kvalitu výroby.
- ***Zkracování průběžných dob:*** odstranění plýtvání a zlepšení materiálových toků vede ke kratší době od zadání zakázky po expedici výrobku.
- ***Podpora standardizace řízení výroby:*** WCM pomáhá sjednotit pracovní postupy, kontrolní mechanismy, vizualizaci dokumentace, KPI a odpovědnosti.

- ***IT:***
  - ***Lepší využití dat a analytiky:*** metoda podporuje měření ztrát, OEE, poruchovosti, kvality, výkonu linek, spotřeby energií a dalších ukazatelů.

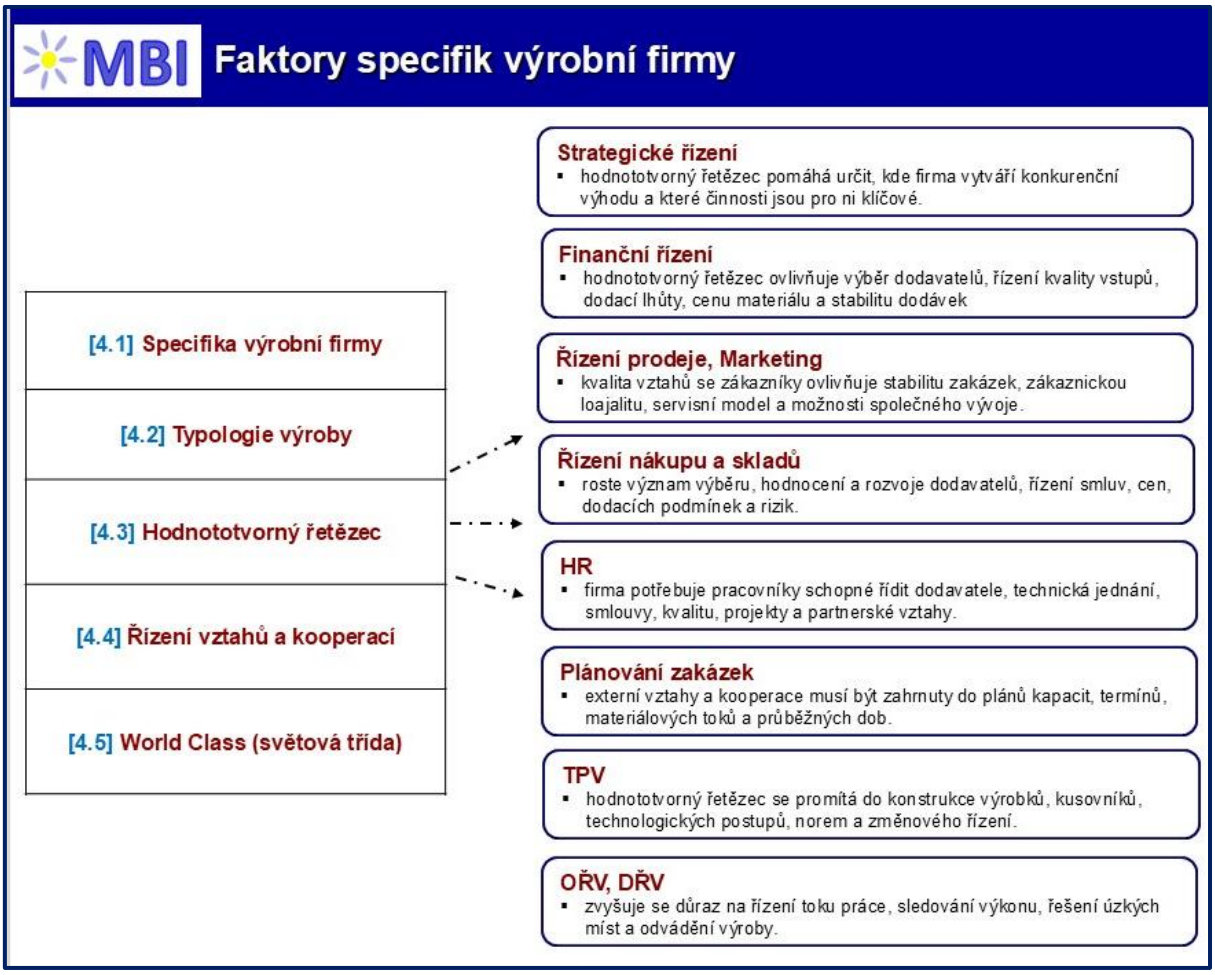
4.5.4 Předpoklady, problémy, omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Vysoká náročnost na změnu firemní kultury:*** WCM není pouze sada nástrojů, ale dlouhodobý způsob řízení. Bez podpory vedení a zapojení pracovníků se snadno stane formální iniciativou.
  - ***Dlouhá doba zavádění:*** dosažení viditelných výsledků vyžaduje čas, trpělivost, opakované školení, změnu návyků a systematickou práci s daty.
  - ***Riziko formálního přístupu:*** pokud se WCM redukuje jen na tabule, audity, formuláře nebo certifikaci, nepřinese skutečné zlepšení výkonnosti.
  - ***Vysoké nároky na manažery a mistry:*** vedoucí pracovníci musí umět pracovat s KPI, ztrátami, standardy, lidmi, řešením problémů a změnovým řízením.
  - ***Možný odpor pracovníků:*** zaměstnanci mohou WCM vnímat jako tlak na výkon, kontrolu nebo zvyšování pracovního tempa, pokud není správně komunikován jeho smysl.
  - ***Investiční náročnost některých opatření:*** část zlepšení může vyžadovat investice do technologií, údržby, automatizace, digitalizace, školení nebo úprav pracovišť.
  - ***Riziko přetížení organizace:*** pokud je WCM zaváděno současně s dalšími projekty, může zvyšovat administrativní zátěž a odpor vůči změnám.
- ***Výroba:***
  - ***Náročnost na disciplínu a standardizaci:*** WCM vyžaduje dodržování standardů, pravidelné audity, vizualizaci výsledků a rychlou reakci na odchylky.
  - ***Obtížná aplikace v kusové a zakázkové výrobě:*** u vysoce variabilních výrobků je složitější standardizovat postupy, měřit opakovatelné ztráty a zavádět principy plynulého toku.
- ***IT:***

- ***Potřeba kvalitních dat:*** bez přesných údajů o výrobě, prostojích, kvalitě, poruchách, časech a nákladech nelze správně identifikovat ztráty ani vyhodnocovat zlepšení.

4.6 Dopady faktorů výrobní firmy do hlavních oblastí řízení

Vliv faktorů specifik výrobní firmy na vybrané oblasti řízení firmy dokumentuje Obrázek 4-1:



Obrázek 4-1: Dopady faktorů specifiky výrobní firmy do oblastí řízení

4.7 Závěry



V souvislosti s uplatňováním ***faktorů „specifik výroby“*** lze formulovat tyto závěry:

- Při řízení a formulování rozvojových projektů je ***klíčovým faktorem pochopení všech specifik dané firmy*** a jejího odvětví, a to i na bázi definované ***typologie výroby***.

- Řízení výroby musí ***naplňovat celou strukturu cílů*** firmy definovaných v byznys strategii a ***odvozovaných do výrobní strategie***, a to převážně cílů, které jsou objektivně měřitelné **i** s možností následných analýz.
- Současné ekonomické prostředí je založeno na ***množství obchodních a kooperačních vztahů*** firem různého zaměření a specializace, tedy faktor, který v řešení a rozvoji řízení výrobní firmy hraje rovněž velmi podstatnou roli.
- Moderním konceptem řízení výrobní firmy je kombinace procesů, metodik, přístupů a IT označované jako ***World Class***.
- ***Řízení výrobní firmy*** přináší největší efekty tehdy, když dokáže propojit strategické, taktické a operativní řízení s reálnými možnostmi výroby. Klíčové je sladění ***zakázek, kapacit, materiálu, lidí, technologií a dat***. Hlavním omezením je naopak vysoká složitost výrobního prostředí, závislost na přesných datech, kvalifikovaných pracovnících, dostupných zdrojích a schopnosti firmy pružně reagovat na změny trhu i výroby.
- ***Typologie výroby*** významně určuje, ***jak má být výrobní firma řízena***. Kusová a projektová výroba kladou důraz na flexibilitu, technické know-how a řízení zakázek. Sériová výroba vyžaduje dobrou koordinaci dávek, kapacit a zásob. Hromadná výroba je založena na standardizaci, produktivitě a nízkých jednotkových nákladech. Procesní výroba vyžaduje stabilní technologické řízení, bezpečnost a monitoring.
- Hlavním efektem správného zohlednění ***typologie výroby je lepší nastavení plánování, organizace, IT podpory, controllingu i řízení kvality***. Hlavním omezením je, že nevhodně zvolený způsob řízení může vést k neefektivnímu plánování, vysokým nákladům, nízké flexibilitě, přetížení kapacit nebo ztrátám na zakázkách.
- ***Hodnototvorný řetězec*** ve výrobní firmě umožňuje řídit firmu jako ***propojený systém činností***, nikoli jen jako soubor samostatných útvarů. Jeho hlavním efektem je lepší ***pochopení toho, kde vzniká hodnota*****,** kde vznikají náklady a kde se objevují ztráty nebo úzká místa.
- Hlavní omezení spočívá v tom, že výrobní ***hodnototvorný řetězec je často velmi složitý, datově náročný*** a závislý na návaznosti mnoha interních i externích činností. Pro úspěšné využití je proto nutné propojit procesní řízení, kvalitní data, IT podporu, odpovědnosti útvarů a schopnost firmy průběžně optimalizovat celý tok hodnoty od dodavatele až k zákazníkovi.
- ***Řízení vztahů a kooperací*** může výrobní firmě přinést vyšší flexibilitu, ***stabilnější zakázky***, kvalitnější dodávky, přístup k technologiím, lepší využití kapacit a možnost rozvíjet komplexnější nabídku zákazníkům. Současně však zvyšuje ***závislost na partnerech*****,** nároky na koordinaci, řízení kvality, ochranu know-how, smluvní zajištění, datovou integraci a řízení rizik.
- Pro výrobní firmu je proto klíčové ***rozlišovat mezi běžnými dodavateli a strategickými partnery***, průběžně hodnotit spolehlivost kooperací a řídit vztahy nejen podle ceny, ale také podle kvality, termínů, technické kompetence, stability, bezpečnosti a dlouhodobého přínosu pro firmu.
- ***World Class Manufacturing*** může výrobní firmě přinést významné efekty zejména v oblasti produktivity, kvality, nákladů, bezpečnosti, spolehlivosti dodávek a kultury neustálého zlepšování. Jeho hlavní přínos spočívá v tom, že propojuje technické, organizační, personální a datové aspekty řízení výroby do jednotného systému provozní excelence.
- Hlavní omezení spočívá v tom, že ***WCM nelze zavést pouze formálně*** nebo jednorázově. Vyžaduje dlouhodobou podporu vedení, kvalitní data, systematickou práci s lidmi, disciplínu, standardizaci a schopnost promítat zjištěné ztráty do konkrétních zlepšovacích opatření.

5. Řízení výrobní firmy



Účelem kapitoly je:

- poskytnout pro analýzy informace o podstatných ***faktorech orientovaných na řízení výrobní firmy, které ovlivňují řešení rozvoje*** firmy, zejména IT projektů,
- definovat podstatné ***charakteristiky*** těchto faktorů,
- formulovat ***celkovou logiku řízení výrobní firmy*** jako podklad pro analýzy a návrhy řízení výrobní firmy.

[5.1] Firemní kultura ***(Systém hodnot, které firma vyznává, zaběhnutá schémata jednání a rozhodování.)***	**[5.2] Metody řízení** ***(Smyslem metod je zpřehlednit řízení, zlepšit plánování, zvýšit výkonnost a omezit neefektivnosti.)***
[5.3] Byznys model ***(Vyjadřuje, jak firma vytváří, dodává a zachycuje hodnotu – tedy komu prodává, co nabízí, jak vyrábí, jaké využívá zdroje a partnery.)***	
[5.4] Procesní řízení, podnikové procesy ***(Procesy a procesní modely vyjadřují přesně a na základě procesních standardů fungování firmy.)***	**[5.5] Reengineering procesů** ***(BPM, Business Process Management představuje modelování podnikových procesů a reengineering podnikových procesů.)***
[5.6] Corporate Performance Management, CPM ***(CPM ve výrobní firmě představuje soubor metod, procesů a nástrojů pro řízení celkové výkonnosti firmy, a to na úrovni celé firmy.)***	**[5.7] Sales Performance Management, SPM** ***(SPM ve výrobní firmě znamená systematické řízení výkonnosti prodeje, plánování obchodních cílů, řízení obchodních příležitostí, sledování prodejních aktivit.)***

5.1 Firemní kultura

Kultura firmy představuje ***systém hodnot a základních principů, které firma vyznává***, zaběhnutá schémata jednání a rozhodování atd., má vliv na styl řízení, jaké jsou priority v rozvoji firmy, a tedy i priority v plánování a řešení projektů.

Firemní kultura představuje pro řízení výrobní firmy významný vnitřní faktor, protože ovlivňuje ***způsob rozhodování, komunikaci, ochotu ke změnám, vztah k výkonu, kvalitě, inovacím, datům i zákazníkům***. Ve výrobní firmě se promítá nejen do chování managementu a zaměstnanců, ale také do využívání IT, zavádění procesního řízení, automatizace a konceptů výroby.

5.1.1 Efekty pozitivní firemní kultury

- ***Řízení firmy:***
  - ***Vyšší kvalita a odpovědnost pracovníků:*** silná kultura kvality vede k větší pečlivosti, snižování chyb, ochotě hlásit problémy a důslednějšímu dodržování výrobních, technologických a bezpečnostních pravidel. Úroveň kultury firmy má také vliv na závaznost, se kterou jsou ve firmě vymáhána jednotlivá rozhodnutí, pokyny a směrnice.
  - ***Řešení změn:*** vysoká kultura firmy znamená obvykle nižší odpor pracovníků proti změnám a rychlejší zavádění nových metod řízení, IT aplikací a technologií.
  - ***Vyšší motivace a stabilita zaměstnanců:*** dobrá firemní kultura podporuje loajalitu, snižuje fluktuaci, usnadňuje předávání znalostí a zvyšuje ochotu pracovníků podílet se na zlepšování provozu.
  - ***Silnější sdílení cílů a strategie firmy*****:** pokud pracovníci rozumí směřování firmy a ztotožňují se s ním, je snazší prosazovat strategické změny, investice, nové technologie i úpravy procesů.
  - ***Vyšší ochota ke spolupráci mezi útvary:*** kultura založená na otevřené komunikaci podporuje spolupráci mezi výrobou, obchodem, nákupem, technickou přípravou výroby, IT, kvalitou, údržbou a controllingem.
  - ***Podpora procesního řízení:*** pokud firma podporuje disciplínu, odpovědnost a respekt k dohodnutým postupům, snáze zavádí standardizované procesy, KPI, workflow, ERP/MES systémy a řízení kvality.
- ***Obchod:***
  - ***Lepší zákaznická orientace:*** kultura zaměřená na zákazníka vede k větší důslednosti při plnění termínů, kvalitě výrobků, řešení reklamací, servisu a komunikaci se zákazníky.
- ***Výroba:***
  - ***Lepší přijímání změn a inovací:*** kultura otevřená zlepšování usnadňuje zavádění automatizace, robotizace, datové analytiky, prediktivní údržby, digitalizace dokumentace nebo projektů Průmyslu 4.0.
  - ***Podpora bezpečnosti práce a provozní disciplíny:*** ve výrobní firmě má kultura významný dopad na dodržování BOZP, pracovních postupů, pořádku na pracovištích a prevenci provozních rizik.
- ***IT:***
  - ***Podpora datově řízeného rozhodování:*** pokud firma důvěřuje datům a pracuje s nimi systematicky, je snazší využívat reporting, controlling, BI, výrobní analytiku, plánování a predikce.
  - ***Řízení IT projektů:*** firemní kultura se promítá do efektivnosti řízení IT projektů i do efektivnosti řízení celého IT ve firmě, resp. do všech oblastí řízení IT. Na rozvoj IT včetně řešení nových projektů má významný vliv teamový charakter mezi pracovníky firmy.
  - ***Aplikační portfolio:*** firemní kultura určuje i priority v orientaci IT na určité typy aplikací a jejich využití (BI, CRM apod.).

5.1.2 Předpoklady, problémy a omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Přístup managmentu:*** Z pohledu kultury firmy má klíčový vliv na pozici, rozvoj řízení a užití IT přístup managementu***.***
  - Vliv ***působnosti firmy:*** kultura firmy je ***ovlivněna původem a působností firmy*** (česká firmy, pobočka nadnárodní firmy apod.), kapitola 3.2. Je nezbytné při orientaci a plánování rozvoje firmy, jejího řízení i vlastního IT tyto aspekty vyhodnotit a respektovat.
  - ***Silná závislost na neformálních postupech:*** v některých firmách funguje řízení hlavně přes osobní zkušenost, neformální dohody a „zvyklosti“. To komplikuje standardizaci, zastupitelnost, auditovatelnost i zavádění informačních systémů.
  - ***Silo efekt mezi útvary:*** uzavřenost jednotlivých oddělení může omezovat sdílení informací, společné plánování a řešení problémů napříč výrobou, obchodem, nákupem, IT a financemi.
  - ***Nízká odpovědnost za výsledek:*** pokud kultura nepodporuje osobní odpovědnost, mohou se problémy přesouvat mezi útvary a nejsou řešeny systematicky.
  - ***Formální přijímání metod řízení:*** firma může zavést Lean Management, KPI, procesní řízení, ERP nebo BI pouze formálně, bez skutečné změny chování lidí a manažerských návyků.
- ***Obchod:***
  - ***Vztah k zákazníkům a partnerům*****:** špatná firemní kultura se obvykle promítne i do vztahů k externím partnerům a zákazníkům, např. nedodržováním dohod, neprofesionálním způsobem jednání apod.
- ***Výroba:***
  - ***Riziko konzervování neefektivních postupů:*** silně zakořeněná kultura může bránit revizi zastaralých pracovních návyků, organizačních struktur, výrobních postupů nebo způsobů řízení.
- ***IT:***
  - ***Slabá datová disciplína:*** pokud pracovníci nepovažují přesnou evidenci za důležitou, vznikají nekvalitní data o zakázkách, výrobě, zásobách, kvalitě, nákladech nebo kapacitách.
  - ***Komunikační bariéry mezi managementem a provozem:*** pokud vedení nedokáže jasně vysvětlit důvody změn, pracovníci mohou nové projekty chápat jako administrativní zátěž nebo ohrožení své pozice.
  - ***Obtížné měření dopadů firemní kultury:*** firemní kultura se obtížně kvantifikuje, proto je náročné přímo prokázat její dopady na výkon, kvalitu, produktivitu nebo úspěšnost projektů.

5.2 Metody řízení výrobní firmy

Podstatným faktorem rozvoje a řešení projektů jsou i uplatňované základní metody řízení výrobní, resp. strojírenské firmy. Tyto metody mají obecně pozitivní efekt tehdy, když pomáhají ***zpřehlednit řízení, zlepšit plánování, zvýšit výkonnost a omezit neefektivnosti***. Jejich omezení spočívá hlavně v tom, že vyžadují kvalitní data, disciplínu v procesech, podporu managementu a vhodné přizpůsobení konkrétní firmě.

5.2.1 Přehled vybraných metod

Jejich základní charakteristiky jsou uvedeny **v dokumentu** [Strojírenství: Metody]. K těm nejvýznamnějším patří:

- ***OKRs (Objective & Key Results)***, základní principy metody zaměřené na definování cílů a měření jejich výsledků.
- ***Balanced Scorecard, BSC*** je uceleným systémem vyvážených, nejenom finančních měřítek.
- ***Activity Based Costing, ABC***, kde cílem je analyzovat informace o nákladech na jednotlivé služby a produkty v detailnějším členění.
- ***Total Cost of Ownership, TCO***, tj. finanční odhad zkalkulovaný s cílem pomoci zákazníkům a podnikovým manažerům při hodnocení přímých a nepřímých nákladů spojených s IT.
- ***Metody řízení investic*** zahrnují řadu dílčích metod jako ROI, NPV a dalších.
- ***Speciální metody řízení výrobních procesů.***

5.2.2 Efekty aplikovaných metod

- ***Řízení firmy:***
  - ***Podpora strategického řízení:*** metody jako OKR, Balanced Scorecard nebo řízení investic pomáhají převádět strategii firmy do konkrétních cílů, ukazatelů a projektů.
  - ***Lepší kontrola nákladů a výkonnosti:*** ABC, controlling, BSC, KPI nebo TCO umožňují přesněji sledovat náklady, výnosnost produktů, efektivitu procesů, rentabilitu investic i výkonnost útvarů.
  - ***Zlepšení transparentnosti a odpovědnosti:*** jasně definované procesy, cíle, ukazatele a odpovědnosti usnadňují řízení týmů, kontrolu plnění a komunikaci mezi výrobou, obchodem, nákupem, sklady, financemi a IT.
- ***Výroba:***
  - ***Lepší plánování a koordinace výroby:*** MRP, MRP II, ERP nebo APS podporují plánování materiálu, kapacit, výrobních zakázek a termínů. Pomáhají sladit nákup, sklady, výrobu a expedici.
  - ***Zvýšení efektivity výroby:*** metody jako Lean Management, JIT, Kanban nebo Shop Floor Management pomáhají omezovat plýtvání, zkracovat průběžné doby zakázek, lépe využívat stroje a pracovní kapacity.
  - ***Vyšší kvalita výrobků a procesů:*** Six Sigma, řízení kvality nebo statistické řízení procesů umožňují systematicky analyzovat vady, odchylky a reklamace a zvyšovat stabilitu výrobních procesů.
- ***IT:***
  - ***Podpora digitalizace a integrace systémů:*** metody řízení často vytvářejí základ pro zavádění ERP, MES, APS, PLM, BI, podnikové analytiky, IIoT nebo digitálních dvojčat.

5.2.3 Předpoklady, problémy, omezení aplikovaných metod

- ***Řízení firmy:***
  - ***Složitá implementace:*** zavedení metod často znamená změnu procesů, odpovědností, organizační struktury, informačních systémů i firemních návyků. Bez řízené změny může být přínos omezený.
  - ***Riziko formálního používání:*** metody mohou být zavedeny pouze „na papíře“ — například KPI se sledují, ale nevyužívají k rozhodování, nebo Lean Management znamená jen dílčí úspory bez skutečné změny řízení.
- ***Výroba:***
  - ***Nevhodnost univerzálního použití:*** ne každá metoda je vhodná pro každou firmu. Jiné potřeby má kusová strojírenská výroba, jiné sériová výroba, zakázková výroba nebo montážní provoz.

- ***Nároky na kvalifikaci pracovníků:*** úspěšné využití metod vyžaduje znalosti výroby, procesního řízení, ekonomiky, datové analytiky, IT i řízení změn.
- ***Riziko přílišné složitosti:*** pokud je metoda zavedena příliš komplikovaně, může zpomalovat rozhodování, zvyšovat administrativu a odvádět pozornost od reálných výrobních problémů.

- ***IT:***
  - ***Náročnost na data a jejich kvalitu:*** mnoho metod je závislých na přesných datech o zakázkách, kusovnících, normách, skladech, kapacitách, časech, nákladech a kvalitě. Pokud jsou data neúplná nebo nepřesná, metoda může vést ke špatným rozhodnutím.
  - ***Náklady na zavedení a provoz:*** implementace metod často vyžaduje konzultanty, školení, úpravy informačních systémů, změny procesů a čas pracovníků.

5.3 Byznys model

Byznys model výrobní firmy ***vyjadřuje, jak firma vytváří, dodává a zachycuje hodnotu*** – tedy komu prodává, co nabízí, jak vyrábí, jaké využívá zdroje a partnery, jaké má nákladové struktury a odkud jí plynou výnosy. Pro řízení výrobní firmy je to zásadní faktor, protože přímo ovlivňuje strategii, organizaci, výrobu, obchod, investice, IT i způsob práce se zákazníky.

Účelem je pochopení základního ***fungování firmy, uvědomění si souvislostí*** jednotlivých částí a aspektů firmy atp. (např. zavedení nového produktu, digitalizace apod.).

5.3.1 Vymezení byznys modelu

Pro pochopení postavení a účelu byznys modelu je dobré vidět následující otázky a souvislosti:

- ***Co*** je naším cílem, čeho chceme dosáhnout?
- ***Jak*** cíle dosáhneme?
- ***Způsob***, jak budeme strategii realizovat?

Zahrnuje rovněž postupné ***naplnění tzv. „Lean Canvas“*** (viz další obrázek)

<table>
<tr><td>Problem

1. Nejdříve identifikujte problém, který chcete řešit.</td><td>Solution

4. Popište základní prvky Vaší firmy.</td><td rowspan="2">Unique Value Proposition

3. Pojmenujte klíčové hodnoty Vašeho produktu, kvůli kterým bude mít zákazník zájem koupit.</td><td>Unfair Advantage

5. Identifikujte výhodu, kterou konkurence nemá/nezíská.</td><td rowspan="2">Customer Segments

2. Určete typické zákazníky, kteří tento problém mají a budou mít zájem ho řešit.</td></tr>
<tr><td></td><td>Key Metrics

8. Jak budete měřit úspěch v jednotlivých fázích podnikání?</td><td>Channels

9. Jaké kanály zvolíte k obsluze zákazníků?</td></tr>
<tr><td colspan="2">Cost Structure

7. Specifikujte strukturu nákladů potřebných pro rozjezd a fungování firmy.</td><td colspan="3">Revenue Streams

6. Stanovte, z čeho budou plynout příjmy.</td></tr>
</table>

Obrázek 5-1: Lean canvas

5.3.2 Efekty kvalitního byznys modelu

- ***Řízení firmy:***
  - ***Kvalifikace pracovníků:*** podporuje u managementu i řadových pracovníků uvědomění si souvislostí jednotlivých částí a aspektů firmy. Umožňuje kvalifikovanou aplikaci tohoto přístupu při řešení strategických úloh v řízení firmy.
  - ***Podpora konsensu manažerů ve strategii:*** formulování a reálné využití byznys modelu v praxi vede ke zvyšování celkové kvality řízení a současně posilování konsensu manažerů firmy, pokud jde o další strategické záměry, jejího rozvoje (včetně IT).
  - ***Propojení obchodu, výroby a financí:*** umožňuje sladit obchodní nabídku s výrobními kapacitami, nákladovostí, maržemi, investicemi a reálnými možnostmi firmy.
  - ***Lepší řízení ziskovosti:*** byznys model umožňuje sledovat, které produkty, zákazníci, zakázky, služby nebo trhy vytvářejí skutečnou hodnotu a které naopak zatěžují kapacity a snižují rentabilitu.
- ***Obchod:***
  - ***Jasné vymezení hodnoty pro zákazníka:*** firma lépe chápe, zda zákazníkovi nabízí standardní výrobek, zakázkovou výrobu, technické řešení, servis, dostupnost zařízení, výkon nebo komplexní dodávku.
  - ***Lepší obchodní řízení firmy:*** byznys model pomáhá určit cílové trhy, zákaznické segmenty, klíčové produkty, služby, konkurenční výhodu a dlouhodobý směr rozvoje firmy.
  - ***Větší zákaznická orientace:*** firma lépe rozumí potřebám zákazníků, způsobu jejich rozhodování, požadavkům na kvalitu, termíny, servis, cenu a individualizaci výrobků.
  - ***Možnost diferenciace vůči obchodní konkurenci:*** firma se nemusí odlišovat pouze cenou, ale také rychlostí dodávek, kvalitou, technickým know-how, servisem, flexibilitou, digitalizací nebo komplexností řešení.

- ***Výroba:***
  - ***Podpora inovací výrobků a služeb:*** firma může systematicky rozvíjet nové produkty, servisní služby, digitální služby, konfigurátory, prediktivní údržbu nebo modely typu *product-as-a-service*.
  - ***Efektivnější nastavení výrobních procesů:*** jiný procesní model vyžaduje sériová výroba, jiný kusová zakázková výroba, projektová výroba, servisní model nebo výroba s vysokou mírou konfigurace.
- ***IT:***
  - ***Lepší rozhodování o IT investicích:*** byznys model pomáhá posoudit, zda investovat do kapacit, automatizace, robotizace, ERP/MES, PLM, servisu, digitalizace nebo obchodních kanálů.
  - ***Podpora využití dat a analytiky:*** jasný byznys model určuje, jaká data je třeba sledovat – například marže zakázek, využití kapacit, servisní náklady, zákaznickou hodnotu, životní cyklus výrobku nebo výkonnost obchodních kanálů.

5.3.3 Předpoklady, problémy a omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Motivace k byznys modelu:*** vyžaduje motivaci a zájem ze strany vedení firmy pro využití tohoto přístupu.
  - ***Řešení byznys modelu:*** na řešení byznys modelu se musí podílet pracovníci s dlouholetou zkušeností, s chápáním řízení firmy v celém komplexu a zejména s obchodními a ekonomickými znalostmi.
  - ***Pracovní náročnost:*** řešení byznys modelu představuje určitou pracovní a časovou náročnost.
  - ***Riziko nejasného nebo zastaralého modelu****:* pokud firma přesně neví, v čem vytváří hodnotu a pro koho, může investovat do nesprávných produktů, trhů, kapacit nebo technologií.
  - ***Nutnost změny organizačního nastavení:*** přechod k novému modelu může vyžadovat změny v obchodě, výrobě, servisu, controllingu, IT, logistice i odpovědnostech útvarů.
  - ***Obtížná transformace zavedené firmy:*** změna byznys modelu často naráží na firemní kulturu, zvyklosti pracovníků, stávající IT systémy, smluvní vztahy a obavy z nejisté návratnosti.
- ***Obchod:***
  - ***Nesoulad mezi obchodní nabídkou a výrobními možnostmi:*** obchod může slibovat termíny, varianty nebo služby, které výroba, nákup, TPV nebo servis nejsou schopny efektivně zajistit.
  - ***Přílišná závislost na tradičním způsobu prodeje*****:** firma může zůstat pouze u prodeje výrobků, i když trh postupně vyžaduje servisní kontrakty, digitální služby, dlouhodobou podporu nebo výkonově orientované modely.
  - ***Složitější řízení při individualizaci nabídky*****:** vyšší míra zákaznických úprav zvyšuje nároky na konstrukci, konfiguraci, kusovníky, technologii, plánování, sklady, kvalitu i kalkulace.
  - ***Větší odpovědnost vůči zákazníkovi:*** pokud firma nenabízí jen výrobek, ale i službu, dostupnost, výkon nebo dlouhodobou podporu, přebírá větší provozní, smluvní i servisní odpovědnost.
- ***Výroba:***
  - ***Obtížná cenotvorba a kalkulace:*** u zakázkové výroby, projektových dodávek nebo servisních modelů je náročné přesně stanovit cenu, rizika, náklady a dlouhodobou rentabilitu.

- ***IT:***
  - ***Uplatňování cloudových služeb:*** na straně primárních dodavatelů vede ke změně byznys modelů většiny strojírenských firem.
  - ***Vysoké nároky na data:*** pro řízení moderního byznys modelu je nutné mít kvalitní data o zákaznících, produktech, nákladech, kapacitách, servisu, reklamacích a ziskovosti.
  - ***Riziko vysoké komplexity portfolia:*** snaha uspokojit mnoho segmentů a zákaznických požadavků může vést k roztříštěnosti výrobků, variant a adekvátních IT aplikací.

5.4 Procesní řízení, podnikové procesy

Procesy a procesní modely ***vyjadřují fungování firmy přesně a na základě procesních standardů.*** Procesy firmy se rozlišují na:

- ***hlavní*** přinášející klíčové efekty (ekonomické i mimoekonomické) pro firmu i zákazníka a realizují se napříč firmou,
- ***podpůrné*** znamenající doprovodné nebo dílčí funkce řízení firmy,
- ***řídící*** připravující a naplňující podniková pravidla, směrnice, standardy.

Procesní řízení výrobní firmy znamená řídit podnik primárně podle ***toků činností, výstupů, odpovědností a návazností napříč útvary***, nikoli pouze podle organizační struktury. Ve výrobní firmě je klíčové zejména pro řízení zakázky od poptávky přes TPV, nákup, plánování, výrobu, kvalitu, expedici až po servis.

5.4.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Identifikace problémů***: díky procesní dokumentaci jsou přesněji definovány problémy a požadavky i na řízení firmy a IT aplikace, resp. tyto aplikace pak mohou přesněji odpovídat i potřebám procesů firmy.
  - ***Uplatnění CPM***: procesní modely jsou rovněž důležitým předpokladem pro uplatňování konceptu řízení podnikové výkonnosti – Corporate Performance *Management*, v němž podnikové procesy jsou jednou ze čtyř součástí (viz dále).
  - ***Řešení rozporů:*** procesní řízení se považuje za rozhodující předpoklad pro odstranění obvyklých rozporů uvnitř řízení firmy.
  - ***Změny organizačních struktur***: procesní řízení mění klasické organizační struktury a vede k realizaci horizontálního zaměření organizačních struktur, které zejména podporuje flexibilní rozdělení úkolů do projektových a realizačních týmů.
  - ***Jasnější odpovědnosti za procesy*****:** vedle odpovědnosti útvarů se vymezují vlastníci procesů, kteří odpovídají za výsledek procesu jako celku, například za řízení zakázky, změnové řízení nebo řízení reklamací.
  - ***Odstranění zbytečných činností a duplicit*****:** mapování procesů pomáhá odhalit opakované zadávání dat, ruční přepisy, nadbytečné kontroly, zbytečné schvalování nebo nejasná předávací místa.
  - ***Zvýšení kvality a sledovatelnosti*****:** procesní řízení podporuje standardní postupy, řízení neshod, reklamací, schvalování změn, auditovatelnost a sledování odpovědnosti za jednotlivé kroky.
- ***Obchod:***
  - ***Lepší průchod zakázky firmou*****:** procesní řízení umožňuje sledovat celý tok zakázky napříč obchodem, konstrukcí, technologií, nákupem, výrobou, sklady, kvalitou a expedicí.

- ***Výroba:***
  - ***Vyšší efektivita a produktivita výroby*****:** standardizované a optimalizované procesy snižují plýtvání časem, kapacitami a materiálem, zkracují průběžné doby a podporují lepší využití výrobních zdrojů.
  - ***Lepší koordinace mezi výrobními a dalšími útvary*****:** procesní pohled omezuje útvarová sila a podporuje spolupráci mezi obchodem, TPV, plánováním, nákupem, výrobou, kvalitou, údržbou, IT a controllingem.
  - ***Lepší měření výkonnosti ve výrobě*****:** umožňuje nastavovat KPI podle procesů, například průběžnou dobu zakázky, dodržení termínu, počet změn, zmetkovitost, náklady procesu nebo dobu reakce na reklamaci.
  - ***Podpora zlepšování a Lean přístupů*****:** procesní řízení vytváří základ pro systematické zlepšování, Lean Management, Six Sigma, hodnotové toky, standardizaci práce a odstraňování úzkých míst.
- ***IT:***
  - ***Specifikace priorit projektů***: procesní dokumentace je základem pro přesnější a objektivnější specifikaci priorit v řešení projektů, resp. pro přesnější definici obsahu a pořadí jednotlivých projektů.
  - ***Workflow***: současná řešení aplikací zahrnují i definování souvisejících procesů a jejich realizace na bázi workflow.
  - ***Podpora digitalizace a zavádění ERP/MES/PLM systémů:*** jasně popsané procesy jsou důležitým předpokladem pro správné nastavení informačních systémů, workflow, oprávnění, datových toků a integračních vazeb.

5.4.2 Předpoklady, problémy a omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Promítnutí do organizace a interních předpisů***: projekty zaměřené na definování procesů firmy by neměly končit pouze zpracováním procesní dokumentace. Pokud navržené procesy nebudou promítnuty do organizace a interních předpisů stejně jako do používaných SW aplikací, pak výsledné efekty těchto projektů se výrazně minimalizují.
  - ***Potřeba specialistů***: pro procesní projekty je nutné volit i adekvátní nástroje pro specialisty, tedy specializované modelovací nástroje, ale následně je nutné zajistit dostupnost výsledků projektu široké uživatelské sféře.
  - ***Náročnost na popis a pochopení procesů:*** zmapování skutečného průběhu činností ve výrobní firmě je časově i organizačně náročné, zejména pokud existuje mnoho variant zakázek, výrobků a výjimek.
  - ***Odpor útvarů ke změně:*** procesní řízení může narazit na odpor manažerů a pracovníků, kteří jsou zvyklí řídit se podle hranic vlastního oddělení a nechtějí měnit zaběhnuté postupy.
  - ***Nejasné postavení vlastníků procesů:*** pokud nejsou jasně vymezeny pravomoci vlastníků procesů vůči vedoucím útvarů, může docházet ke konfliktům odpovědností.
  - ***Riziko formální dokumentace bez reálného využití:*** procesy mohou být popsány pouze pro audit nebo projekt, ale pokud nejsou skutečně používány při řízení, školení, měření a zlepšování, jejich přínos je nízký.
  - ***Vyšší nároky na procesní kompetence:*** firma potřebuje pracovníky schopné procesy modelovat, analyzovat, měřit, optimalizovat a převádět do organizačních i IT změn.
  - ***Obtížné udržování procesů v aktuálním stavu:*** výrobní procesy, technologie, zákaznické požadavky i organizační struktura se mění. Pokud se procesní dokumentace neaktualizuje, rychle zastarává.
- ***Obchod:***

- ***Orientace na zákazníka:*** zákaznicky orientovaný management je určující pro vymezení hlavních firemních procesů. Základem pro analýzu procesů firmy je zákazník. Spokojenost zákazníka a plnění tohoto cíle se musí zakládat na vysoké flexibilitě vzhledem k jeho potřebám.

- ***Výroba:***
  - ***Přílišná standardizace může omezit flexibilitu výroby:*** u zakázkové nebo kusové výroby nelze vše řídit úplně stejným postupem. Přehnaná formalizace může zpomalovat reakci na specifické požadavky zákazníků.

- ***IT:***
  - ***Nároky na kvalitu dat:*** procesní řízení je závislé na přesných datech o zakázkách, kapacitách, skladech, kvalitě, nákladech, změnách a výrobních operacích. Nekvalitní data snižují spolehlivost řízení.
  - ***Složitost vazby na IT systémy:*** pokud ERP, MES, PLM nebo další aplikace neodpovídají reálným procesům, může vznikat rozdíl mezi formálním postupem v systému a skutečnou praxí ve výrobě.

5.5 Reengineering podnikových procesů

Reengineering podnikových procesů ve výrobní firmě znamená ***zásadní přehodnocení a přepracování procesů,*** nikoli pouze jejich dílčí zlepšování. Obvykle se zaměřuje na odstranění neefektivních činností, zkrácení průběžných dob, lepší propojení útvarů, využití IT a zvýšení výkonnosti firmy.

5.5.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Sladění podnikových procesů s cíli firmy:*** sladění se strategickými záměry vedení výrobní firmy, např. procesy řízení vztahů k zákazníkům bude respektovat cíle firmy.
  - ***Dopady do organizace***: vytvoření podkladů pro realizaci organizačních změn, kdy organizační změny budou založeny na optimalizovaných procesech, tedy optimalizovaném fungování firmy. Změny organizační příslušnosti a kvalifikace pracovníků se tak budou provádět v kontextu zlepšení průběhů všech navržených procesů.
  - ***Optimalizace procesů:*** změny průběhu procesu jsou obvykle spojené s redukcí míst přerušení optimálního průběhu procesu, např. se snížením počtu chyb nebo poruch v průběhu procesů.
  - ***Zjednodušení organizačních vazeb:*** může dojít k odstranění zbytečných schvalovacích stupňů, zkrácení rozhodovacích cest a jasnějšímu vymezení odpovědností mezi obchodem, konstrukcí, TPV, výrobou, nákupem, sklady a servisem.
  - ***Zvýšení transparentnosti řízení:*** nově navržené procesy obvykle lépe určují vstupy, výstupy, odpovědnosti, ukazatele výkonnosti a vazby na controlling, plánování a reporting.
  - ***Snížení nákladů a eliminace plýtvání:*** přehodnocení procesů pomáhá odhalit zbytečné administrativní úkony, nadbytečné zásoby, neefektivní manipulaci s materiálem, opakované zadávání dat nebo špatně nastavené kontrol.

- ***Obchod:***
  - ***Efekty v obchodě:*** efektivní procesní reengineering může např. zkrátit dobu realizace zákaznické objednávky, zvýšit zákaznickou spokojenost kvalitnějším zajištěním objednávek zákazníka, pomoci firmě zvýšit efektivnost kontaktních center.
  - ***Radikální zlepšení výkonnosti procesů*****:** reengineering může výrazně zkrátit průběžné doby obchodních zakázek, snížit počet předávek mezi útvary, odstranit duplicity a zvýšit celkovou produktivitu.

- ***Lepší orientace na zákazníka:*** procesy se nově navrhují podle toho, jaká hodnota má být dodána zákazníkovi. To může zlepšit plnění termínů, kvalitu dodávek, servisní podporu i schopnost reagovat na změny požadavků.
- ***Vyšší flexibilita firmy*****:** optimalizované procesy umožňují pružněji reagovat na změny obchodních zakázek, variant výrobků, kapacit, dodavatelských omezení nebo zákaznických priorit.

- ***Výroba:***
  - ***Efekty ve výrobě:*** efektivní procesní reengineering může např. zkrátit dobu na návrh nového produktu, dosáhnout rychlejšího uvedení nových produktů na trh.
  - ***Podklad pro systémy jakosti***: vytváří se dokumentace pro systémy jakosti výroby a výrobků a další požadované certifikace.
  - ***Lepší řízení kvality výroby a odpovědnosti:*** procesní pohled pomáhá přesněji určit, kde vznikají chyby, kdo za ně odpovídá a jaká opatření mají být přijata pro jejich odstranění.
- ***IT:***
  - ***Workflow:*** vytvářejí se předpoklady pro realizaci aplikací a nástrojů workflow a využití dalších zdrojů a informačních technologií vedoucí k automatizaci a ke zlepšení funkcí procesu.
  - ***Snížení počtu a rozsahu dat a dokumentů:*** procesní optimalizace vede ke zjednodušení a urychlení toku dokumentů a dat.
  - ***Lepší propojení procesů a IT aplikací*****:** reengineering často vede k nové definici požadavků na ERP, MES, APS, PLM, CRM, BI nebo workflow systémy, aby IT skutečně podporovalo nové procesní uspořádání.
  - ***Podpora digitalizace a automatizace*****:** reengineering vytváří prostor pro automatizaci rutinních činností, elektronické schvalování, digitalizaci dokumentace, využití datové analytiky a lepší řízení výrobních toků.

5.5.2 Předpoklady, problémy a omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Motivace k reengineeringu:*** procesní rengineering je především záležitostí zvyšování kvality řízení firmy. Proto by hlavní zájem na jeho řešení a úspěchu měli mít manažeři firmy, zejména nejvyšší management.
  - ***Spolupráce na reengineeringu:*** projekty procesního reenginneringu vyžadují aktivní účast většiny pracovníků firmy, musí se však zajistit jejich kvalitní příprava v oblasti procesního modelování, což může narážet na časové nebo finanční bariéry. Pro kooperaci pracovníků podniku na procesním reengineeringu je nezbytná jejich dokonalá informovanost o účelu takového projektu a jeho následném zavedení do praxe. Jinak může vyvolávat odpor zaměstnanců.
  - ***Časová náročnost:*** procesní reengineering je časově poměrně náročný projekt, kde riziko jejich úspěšného dokončení může být spojeno právě s dlouhou dobou trvání a v souvislosti s tím i s neadekvátní mírou detailu řešení.
  - ***Vysoká náročnost změny:*** reengineering není běžná optimalizace, ale zásadní zásah do fungování firmy. Vyžaduje silnou podporu vedení, jasnou strategii, čas, kapacity a schopnost řídit změnu.
  - ***Odpor pracovníků a útvarů:*** změny procesů mohou ohrožovat zavedené zvyklosti, pozice, odpovědnosti nebo pravomoci. Proto mohou vyvolávat odpor pracovníků i středního managementu.
  - ***Nejasná nebo opožděná návratnost:*** přínosy reengineeringu se nemusí projevit okamžitě. Investice do analýz, konzultací, IT, školení a organizačních změn vyžadují kvalitní ekonomické vyhodnocení.

- ***Riziko příliš radikálního řešení:*** pokud jsou změny navrženy bez ohledu na reálné možnosti firmy, její kulturu, kapacity a technologická omezení, mohou být neproveditelné nebo mohou vést k destabilizaci řízení.

- ***Obchod:***
  - ***Obtížné sladění napříč obchodními a dalšími útvary:*** ve výrobní firmě jsou procesy silně provázané. Změna v řízení prodeje může ovlivnit plánování, TPV, nákup, sklady, výrobu, kvalitu i servis. Koordinace těchto vazeb je náročná.

- ***Výroba:***
  - ***Riziko narušení provozu:*** při špatně řízené změně může dojít k dočasnému zhoršení plnění zakázek, k problémům ve výrobě, chybám v datech, výpadkům koordinace zakázek nebo zhoršení komunikace mezi útvary.

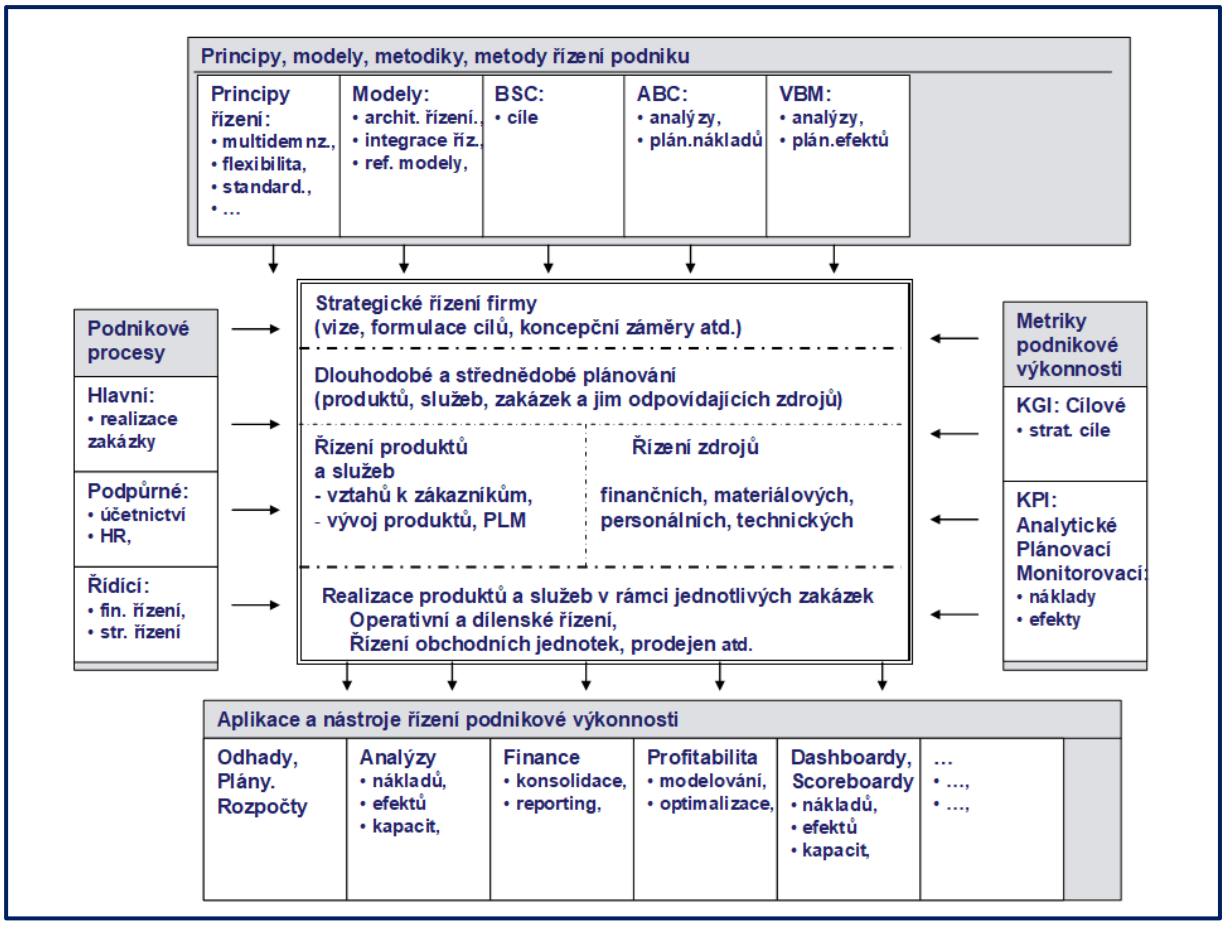
- ***IT:***
  - ***Přílišná orientace na IT místo na procesy:*** častým problémem je, že se reengineering zamění za implementaci nového informačního systému. Samotné ERP nebo MES však nezlepší procesy, pokud nejsou správně navrženy a řízeny.
  - ***Nedostatečné pochopení současných procesů:*** pokud firma dobře nezná skutečný průběh procesů, jejich varianty, výjimky, datové vazby a neformální postupy, může navrhnout řešení, které nebude v praxi fungovat.
  - ***Vysoké nároky na data a procesní standardizaci:*** nové procesy vyžadují kvalitní kmenová data, jednotné číselníky, jasné workflow, standardní pravidla a disciplínu při zadávání i využívání dat.
  - ***Nároky na projektové řízení a komunikaci:*** reengineering vyžaduje jasné cíle, vlastníky procesů, harmonogram, řízení rizik, komunikaci se zaměstnanci, školení a průběžné vyhodnocování dopadů.

5.6 Řízení výkonnosti, Corporate Performance Management, CPM

5.6.1 Principy CPM

Pro koncept CPM jsou významné následující charakteristiky:

- ***Corporate Performance Management (CPM)*** ve výrobní firmě představuje soubor metod, procesů a nástrojů pro řízení celkové výkonnosti firmy. Zahrnuje zejména strategické plánování, rozpočtování, forecasting, controlling, reporting, řízení KPI, finanční konsolidaci, analýzu odchylek a propojení strategických cílů s operativním řízením výroby, obchodu, nákupu, skladů, financí a investic.
- ***CPM představuje kombinace managementu***, ***metodik a metrik podporovaná aplikacemi***, nástroji a infrastrukturou, která umožňuje uživatelům definovat, monitorovat a optimalizovat výsledky a výstupy tak, aby bylo dosaženo cílů osobních či cílů organizační jednotky v souladu se strategickými cíli podniku.
- ***Základní vymezení CPM*** vytvořila ***společnost Gartner***, a to je v souladu s obecnou definicí systémů řízení výkonnosti. CPM tvoří ***čtyři základní segmenty***, resp. komponenty řešení (procesy, metody metriky, aplikace), které jsou vzájemně provázané. Pro strojírenskou firmu dokumentuje řešení CPM Obrázek 5-2.
- ***Předpokladem*** pro kvalitní realizaci řízení výkonnosti, především na strategické úrovni, je ***pochopení a zájem managementu***. Pro reálné uplatnění celého konceptu je ***nezbytná kvalifikační příprava pracovníků*** a pro ni se často obtížně hledá časový prostor. Princip uzavřené smyčky v CPM vyžaduje ***nasazení analytických aplikací provozovaných v reálném čase*** včetně funkcionality varování („*allerts*“). Předpokladem uplatnění uzavřené smyčky je i ***vytvoření systému KPI s jasně vymezenými vazbami*** zejména mezi finanční a provozními.



Obrázek 5-2: Řízení výkonnosti strojírenské firmy

S konceptem CPM jsou spojena některá specifická pojetí, která zdůrazňují vždy jeho určitý aspekt:

- ***Analytické pojetí*** CPM směřuje k ***určení a vymezení hlavních procesů ve firmě***, resp. úloh, metrik, metod a aplikací, tj. komponent, které významně ovlivňují úspěšnost firmy a současně podporují strategická rozhodnutí. Definování vazeb mezi uvedenými komponentami podporuje ***systematický charakter řízení***, a to i na strategické úrovni. Nabízí možnost ***analyzovat dopady jednotlivých konceptů*** a oblastí řízení výkonnosti na úlohy řízení firmy, především na strategické úrovni řízení s využitím nástrojů OKR nebo BSC.
- ***Manažerské pojetí*** CPM představuje vymezení postupů a ***zodpovědností pracovníků za plnění strategických cílů*** ve výkonnosti firmy a zvyšuje úspěšnost jejich dosažení.
- ***Ekonomické pojetí*** vede ***k výběru nejdůležitějších ekonomických, převážně finančních ukazatelů*** a soustřeďuje na ně hlavní pozornost.

5.6.2 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Provázanost pojetí:*** hlavním efektem je ***provázanost uvedených pojetí*** a vytvoření předpokladů pro kvalitní a systematické strategické řízení podnikové výkonnosti.
  - ***Propojení strategie s operativním řízením:*** CPM pomáhá převést strategické cíle firmy do konkrétních plánů, rozpočtů, ukazatelů a odpovědností v jednotlivých útvarech.

- ***Lepší plánování a forecasting:*** umožňuje přesněji plánovat tržby, náklady, kapacity, investice, cash flow, zásoby, nákupní potřeby, výrobní objemy a očekávaný hospodářský výsledek.
- ***Vyšší transparentnost výkonnosti firmy:*** vedení získává přehled o plnění plánů, odchylkách, vývoji marží, nákladovosti zakázek, využití kapacit, produktivitě, kvalitě, zásobách i rentabilitě zákazníků a výrobkových skupin. Podniková výkonnost je základem pro získávání konkurenčních výhod firmy.
- ***Lepší řízení nákladů a profitability:*** CPM umožňuje sledovat náklady podle středisek, zakázek, produktů, výrobních operací, zákazníků nebo projektů. To podporuje přesnější rozhodování o cenách, maržích a prioritách výroby.
- ***Podpora controllingu a finančního řízení:*** posiluje roli controllingu jako koordinačního a analytického centra firmy. Umožňuje rychlejší přípravu rozpočtů, měsíčních uzávěrek, manažerských reportů a analýz odchylek.
- ***Lepší koordinace mezi útvary:*** CPM propojuje obchodní plán, výrobní plán, nákupní plán, personální plán, investiční plán a finanční plán. Omezuje tak izolované plánování jednotlivých oddělení. Využití konceptu řízení výkonnosti představuje díky své komplexnosti a provázanosti jednotlivých komponent a aplikací významný faktor úspěchu.
- ***Podpora řízení investic:*** pomáhá vyhodnocovat návratnost investic do strojů, technologií, automatizace, IT, digitalizace, rozšíření kapacit nebo energetických úspor.
- ***Kvalitnější řízení KPI:*** umožňuje nastavit a sledovat klíčové ukazatele výkonnosti, například obrat, EBITDA, marži, produktivitu, vytížení kapacit, OEE, průběžnou dobu výroby, obrátku zásob, reklamace nebo přesnost dodávek.
- ***Zlepšení manažerského rozhodování:*** CPM poskytuje jednotné a srozumitelné informace pro vedení firmy, vlastníky, controlling, finanční řízení, obchod, výrobu i nákup. Umožňuje ve vzájemných vazbách definovat a vyhodnocovat hlavní komponenty řízení (procesy, metriky, metody a klíčové aplikace).
- ***Vyšší odpovědnost za výsledky:*** jasné cíle, ukazatele a reporting zvyšují odpovědnost jednotlivých manažerů a útvarů za plnění plánů a hospodářské výsledky.
- ***Procesy, metody, metriky a aplikace:*** určuje všechny procesy, metody, metriky a aplikace potřebné k měření a řízení výkonnosti strojírenské firmy, a to ve vzájemných vazbách.

- ***Výroba:***
  - ***Rychlejší reakce na změny:*** díky průběžnému sledování výkonnosti a scénářovému plánování může firma rychleji reagovat na změny poptávky, růst cen materiálů, nedostatek kapacit, výpadky dodavatelů nebo změny kurzů a energií.
- ***IT:***
  - ***Podpora datově řízené firmy:*** vytváří základ pro využití BI, podnikové analytiky, prediktivního plánování, scénářových modelů a pokročilého reportingu.

5.6.3 Předpoklady, problémy a omezení:

- ***Řízení firmy:***
  - ***Riziko přílišné orientace na finanční ukazatele:*** pokud CPM sleduje převážně tržby, zisk a náklady, může podceňovat kvalitu, inovace, spokojenost zákazníků, rozvoj lidí, stabilitu dodavatelského řetězce nebo dlouhodobou konkurenceschopnost.
  - ***Administrativní náročnost:*** rozpočtování, aktualizace forecastů, sběr dat, komentování odchylek a příprava reportů mohou zatěžovat manažery i odborné útvary, pokud nejsou procesy dobře nastaveny. Vyžaduje vytvoření nezbytných organizačních a personálních předpokladů pro implementaci řízení výkonnosti.
  - ***Riziko formálního reportingu bez reálného řízení:*** pokud se CPM omezí pouze na tvorbu reportů, ale výsledky nejsou využívány pro rozhodování, korekce plánů a řízení

odpovědnosti, jeho přínos je omezený. Výsledky měření výkonnosti musí být komunikovány napříč firmou a podle toho i modifikovány individuální cíle týmů a pracovníků.

- ***Nevhodně nastavené KPI:*** špatně zvolené ukazatele mohou podporovat nežádoucí chování, například tlak na krátkodobé úspory, snižování zásob bez ohledu na riziko výpadků výroby nebo orientaci na objem místo marže.
- ***Obtížné vyčíslení některých přínosů:*** přínosy CPM se často projevují nepřímo – lepší koordinací, rychlejším rozhodováním, menším počtem chyb, kvalitnějším plánováním nebo vyšší disciplínou řízení.
- ***Riziko složitosti modelů:*** příliš detailní plánovací a reportingové modely mohou být nepřehledné, obtížně udržovatelné a méně srozumitelné pro manažery.

- ***Výroba:***
  - ***Náročné sladění finančního a výrobního pohledu:*** finanční plánování často pracuje s agregovanými hodnotami, zatímco výroba potřebuje detailní pohled na zakázky, kapacity, operace, materiály a termíny. Tyto pohledy nemusí být vždy snadno sladitelné.
  - ***Komplikované plánování v zakázkové výrobě:*** ve strojírenství bývají zakázky technicky odlišné, dlouhodobé a mění se v průběhu realizace. To komplikuje plánování marží, nákladů, kapacit, termínů i cash flow.
- ***IT:***
  - ***Vysoká závislost na kvalitě dat:*** CPM vyžaduje přesná, aktuální a jednotná data z ERP, MES, CRM, PLM, skladů, financí, výroby a controllingu. Nekvalitní data vedou ke zkresleným reportům a chybným rozhodnutím.
  - ***Složitá integrace systémů:*** pro správné fungování musí být CPM propojeno s ERP, BI, plánovacími nástroji, výrobními systémy, účetnictvím, sklady, obchodem a nákupem. Integrace bývá technicky i organizačně náročná.
  - ***Nutnost pravidelné aktualizace:*** CPM musí reagovat na změny strategie, výrobního programu, organizační struktury, nákladových středisek, produktového portfolia i podmínek trhu.

5.7 Sales Performance Management, SPM

5.7.1 Vymezení SPM

Sales Performance Management (SPM) ve výrobní firmě znamená systematické řízení výkonnosti prodeje – tedy plánování obchodních cílů, řízení obchodních příležitostí, sledování prodejních aktivit, vyhodnocování obchodníků, řízení marží, provizí, zákaznických segmentů, forecastů a návaznosti prodeje na výrobu, logistiku a finance. Pro koncept SPM jsou významné následující charakteristiky:

- ***Řízení výkonnosti prodeje (SPM)*** je založeno ***na principech řízení výkonnosti firmy*** a podílí se do jisté míry na všech úlohách řízení prodeje. SPM představuje komplex zejména ***analytických a plánovacích kapacit a úloh***, které společně zahrnují funkcionalitu pro přípravu a optimalizaci prodejních plánů, alokování prodejních aktivit podle teritorií, nastavování prodejních kvót, optimalizaci provizních pravidel a programů.
- SPM svou analytickou a plánovací funkcionalitou primárně přispívá ke ***zlepšování ekonomických a obchodních výsledků firmy***, např. objektivizací při nastavování obchodních marží. Podporuje odhadování a lepší ***pochopení vývojových trendů na trzích***. Využití SPM podporuje ***kvalitu a motivaci prodejních týmů*** poskytováním komplexních analytických informací o prodeji a posilování komunikace mezi všemi úrovněmi řízení.
- Kvalifikované nastavení SPM podporuje ***rychlé a flexibilní reakce firmy*** a prodejních týmů na aktuální změny v příslušných tržních segmentech. Problémem může být ***integrace procesů (úloh) řízení prodeje a odpovídajících metrik*** a aplikací na procesy a úlohy ostatních oblastí řízení, zejména řízení marketingu, nákupu, financí a výroby. Hodnocení rozvoje nabídky nových produktů a jejich úspěšnosti je třeba ***promítat do dlouhodobých strategií prodeje*** a do náplně konceptu SPM.

5.7.2 Efekty:

- ***Řízení firmy:***
  - ***Lepší podklad pro controlling a finanční řízení:*** data ze SPM podporují plánování výnosů, cash flow, marží, rozpočtů, obchodních nákladů a vyhodnocení přínosu jednotlivých zákazníků či produktových skupin.
- ***Obchod:***
  - ***Lepší řízení obchodního výkonu:*** SPM umožňuje sledovat plnění obchodních plánů podle zákazníků, výrobkových skupin, regionů, obchodníků, zakázek, marží nebo období. Vedení firmy tak získává přesnější přehled o skutečném výkonu prodeje.
  - ***Přesnější plánování tržeb a zakázek:*** pomáhá zpřesnit obchodní forecasty, očekávaný objem objednávek, pravděpodobnost uzavření obchodních případů a budoucí vytížení výroby.
  - ***Zvýšení transparentnosti obchodního procesu:*** firma lépe vidí, v jaké fázi se nacházejí obchodní příležitosti, kdo za ně odpovídá, jaké jsou termíny, rizika, očekávaná hodnota zakázek a pravděpodobnost jejich získání.
  - ***Lepší řízení marží a profitability:*** SPM nesleduje pouze objem prodeje, ale také ziskovost zakázek, slevy, nákladovost zákazníků, servisní náklady a dopady obchodních rozhodnutí na celkovou rentabilitu.
  - ***Podpora prioritizace zákazníků a obchodních příležitostí:*** pomáhá odlišit strategické zákazníky, perspektivní segmenty, opakované zakázky, dlouhodobé kontrakty a obchodní příležitosti s vyšší přidanou hodnotou.
  - ***Efektivnější řízení obchodníků a týmů:*** umožňuje nastavovat cíle, sledovat aktivity, vyhodnocovat výsledky, řídit bonusy a provize a lépe identifikovat potřeby školení nebo podpory obchodníků.
  - ***Lepší koordinace marketingu, obchodu a servisu:*** SPM propojuje informace o kampaních, poptávkách, nabídkách, zákaznických požadavcích, reklamacích a servisních aktivitách. To zvyšuje kvalitu péče o zákazníka.
  - ***Rychlejší reakce na změny trhu:*** díky průběžnému sledování obchodních výsledků lze rychleji reagovat na pokles poptávky, změnu zákaznických priorit, tlak konkurence, výpadek klíčového zákazníka nebo změnu cenových podmínek.
  - ***Podpora řízení obchodních rizik:*** SPM umožňuje sledovat závislost na několika velkých zákaznících, rizikovost zakázek, vývoj platební morálky, tlak na slevy, nízké marže nebo nevyváženost obchodního portfolia.
- ***Výroba:***
  - ***Lepší propojení prodeje s výrobou:*** ve výrobní firmě má SPM významný dopad na plánování kapacit, materiálu, termínů a výrobních zakázek. Kvalitní obchodní prognózy umožňují lépe připravit výrobu, nákup i skladové zásoby.
- ***IT:***
  - ***Podpora digitalizace prodeje:*** SPM bývá propojeno s CRM, ERP, CPQ, BI, e-commerce, produktovými konfigurátory, cenotvorbou a podnikovou analytikou. Tím vytváří základ pro datově řízené obchodní rozhodování.

5.7.3 Předpoklady, problémy a omezení

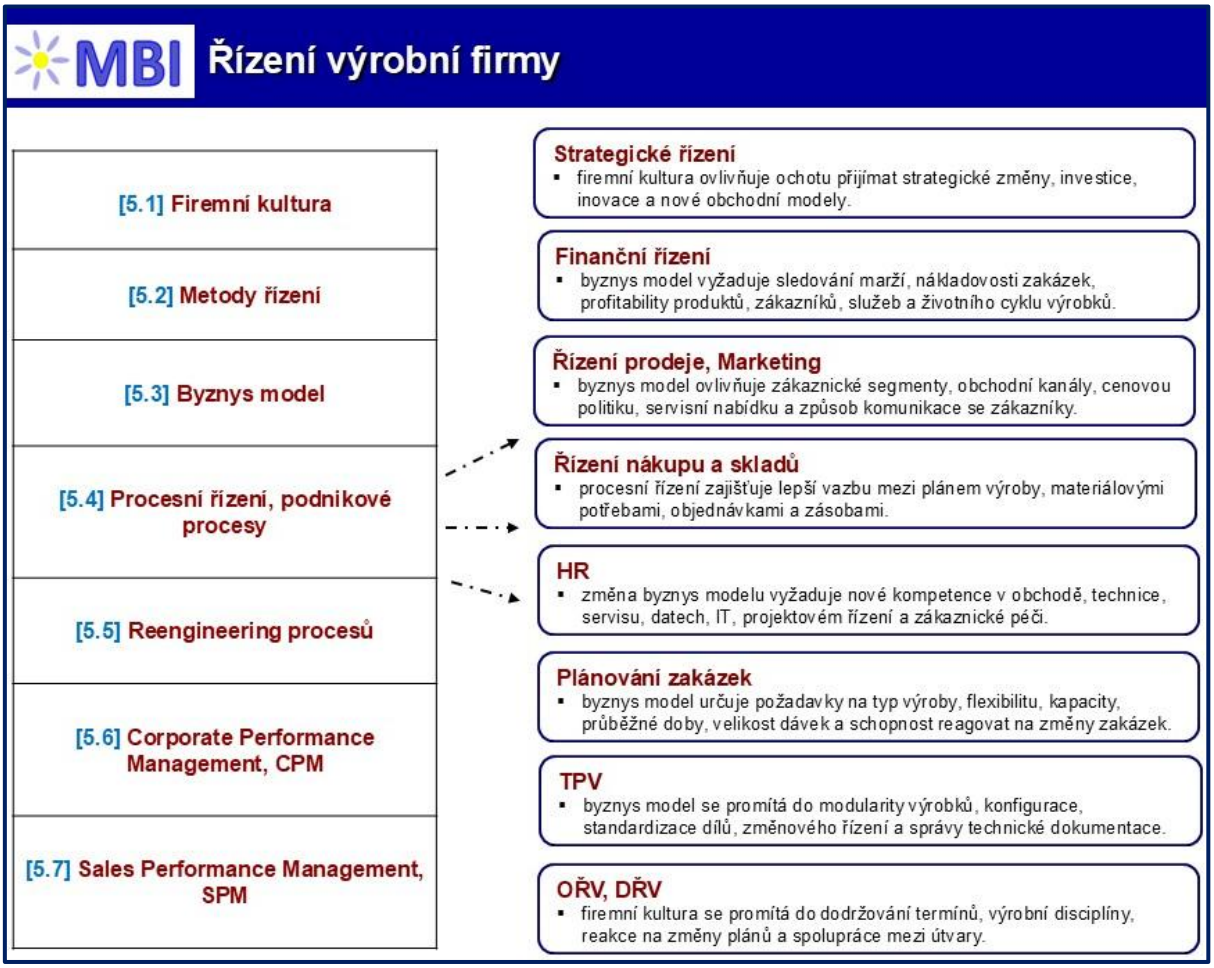
- ***Řízení firmy:***
  - ***Náročné stanovení správných KPI:*** ukazatelé musí vyvažovat tržby, marži, nové zákazníky, retenci, přesnost forecastu, kvalitu obchodního procesu a spokojenost zákazníků. Špatně nastavená KPI mohou podporovat nevhodné řízení a přístupy k zákazníkům.

- ***Obtížné měření individuálního výkonu:*** u komplexních B2B zakázek je výsledek často závislý na týmu – obchodníkovi, technikovi, konstrukci, cenotvorbě, výrobě, servisu i managementu. Připsat výsledek pouze jednomu člověku může být zkreslující.
- ***Riziko krátkodobé orientace:*** silný tlak na plnění prodejních cílů může vést ke krátkodobému chování, například k neprůchodným termínovým slibům, vysokým slevám nebo zanedbání dlouhodobých strategických zákazníků.
- ***Obtížné vyčíslení přínosů:*** přínosy SPM se často projevují nepřímo – lepší disciplínou v prodeji, přesnějším plánováním, kvalitnějším řízením zákazníků nebo vyšší marží. Nemusí být vždy snadné je oddělit od jiných vlivů.

- ***Obchod:***
  - ***Obtížné forecastování v zakázkové výrobě:*** ve strojírenské nebo projektové výrobě jsou zakázky často nepravidelné, dlouhodobé, technicky specifické a s nejistým termínem rozhodnutí zákazníka. To komplikuje plánování prodeje i návazné plánování výroby.
  - ***Riziko orientace pouze na objem prodeje:*** pokud jsou cíle nastaveny jen podle tržeb, může docházet k prodeji nízkomaržových zakázek, nadměrnému poskytování slev nebo přijímání zakázek, které zatěžují výrobu a nepřinášejí dostatečný zisk.
  - ***Administrativní zátěž obchodníků:*** pokud je systém příliš složitý, obchodníci mohou vnímat zadávání dat, evidenci aktivit a aktualizaci obchodních příležitostí jako nadměrnou administrativu.
  - ***Citlivost obchodních dat:*** informace o zákaznících, cenách, maržích, nabídkách a obchodních strategiích jsou vysoce citlivé. SPM proto vyžaduje kvalitní řízení přístupových práv a ochranu dat.
- ***Výroba:***
  - ***Nesoulad mezi obchodem a výrobou:*** obchod může usilovat o co nejrychlejší získání zakázky, zatímco výroba řeší kapacity, dostupnost materiálu, technologické možnosti a reálné termíny. Bez koordinace může SPM vytvářet napětí mezi útvary.
- ***IT:***
  - ***Závislost na kvalitě obchodních dat:*** SPM vyžaduje přesná data o zákaznících, poptávkách, nabídkách, cenách, maržích, zakázkách, obchodních aktivitách a pravděpodobnosti uzavření. Nekvalitní data mohou vést ke zkresleným závěrům.
  - ***Složitá integrace s ERP, CRM a výrobními systémy:*** ve výrobní firmě musí být prodejní data propojena s cenotvorbou, kusovníky, konfigurací výrobků, kapacitami, zásobami, výrobními zakázkami, expedicí a fakturací.

5.8 Dopady faktorů řízení výrobní firmy do hlavních oblastí řízení

Vliv faktorů řízení výrobní na vybrané oblasti řízení dokumentuje Obrázek 5-3:



Obrázek 5-3: Dopady faktorů řízení výrobní firmy do oblastí řízení

5.9 Závěry

☞

V souvislosti s uplatňováním ***faktorů „řízení výrobní firmy“*** lze formulovat tyto závěry:

- Obvykle zásadními faktory ovlivňujícími fungování a výkonnost firmy jsou ***firemní kultura*** a ***byznys model***.
- Firemní kultura podstatně ovlivňuje i ***řízení IT***, zejména disciplínu řešitelů i uživatelů při řešení projektů, jejich motivaci a invenci a zájem na konečném úspěchu.
- ***Uplatňování osvědčených metod*** řízení, zejména BSC, OKR a dalších, posiluje systematičnost v řízení strojírenské firmy, jasné vymezení cílů a motivaci pracovníků na jejich dosahování.
- Navržené a implementované metody a přístupy je nezbytné ***komunikovat napříč firmou*** všem zainteresovaným pracovníkům.
- ***Firemní kultura*** může být pro výrobní firmu významným zdrojem ***spolupráce, výkonnosti, kvality, inovací, datové disciplíny a úspěšného zavádění změn***.

Současně však může představovat zásadní omezení, pokud podporuje rezistenci ke změnám, neformálnost, útvarové bariéry, slabou odpovědnost nebo nízkou datovou kvalitu. Pro management je proto důležité ***chápat firemní kulturu jako aktivně řízený faktor***, který ovlivňuje nejen chování lidí, ale i úspěšnost procesních, technologických a IT projektů.

- ***Byznys model*** je pro výrobní firmu klíčovým rámcem, který propojuje ***zákaznickou hodnotu, výrobní schopnosti, nákladovou strukturu, výnosy, procesy, IT a strategii.*** Jeho hlavní efekty spočívají v lepším strategickém řízení, vyšší zákaznické orientaci, přesnějším řízení ziskovosti a podpoře inovací. Hlavní omezení vznikají tehdy, pokud je model nejasný, zastaralý, příliš složitý nebo není sladěn s reálnými kapacitami, procesy, daty a kompetencemi firmy.
- ***Procesní řízení*** je pro výrobní firmu významným nástrojem pro ***zvýšení transparentnosti, efektivity, kvality,*** koordinace útvarů a úspěšnou digitalizaci. Jeho hlavní přínos spočívá v tom, že umožňuje řídit firmu podle skutečných toků práce a hodnoty pro zákazníka. Současně však přináší omezení v podobě ***náročnosti na popis procesů, změnu firemní kultury,*** vymezení odpovědností, kvalitu dat, průběžnou aktualizaci a skutečné používání procesního modelu v praxi.
- ***Reengineering podnikových procesů*** může výrobní firmě přinést zásadní ***zvýšení výkonnosti, zjednodušení řízení,*** lepší podporu zákazníků, nižší náklady a kvalitnější využití IT. Současně však představuje ***náročnou organizační změnu***, která může narazit na odpor pracovníků, nekvalitní data, špatně popsané procesy, nedostatečnou podporu vedení nebo přílišnou orientaci na technologie. Úspěšný reengineering proto musí být řízen jako strategický projekt spojující procesy, lidi, data, IT a ekonomické cíle firmy.
- ***Corporate Performance Management*** je ve výrobní firmě důležitým nástrojem pro propojení ***strategie, plánování, controllingu, financí, výroby, obchodu, nákupu a investic***. Přináší lepší transparentnost výkonnosti, přesnější plánování, kvalitnější řízení nákladů, marží a kapacit a podporuje datově řízené rozhodování. Jeho hlavní omezení spočívá v náročnosti na kvalitní data, integraci systémů, správně nastavené KPI, disciplínu v plánovacích procesech a schopnost využívat výsledky CPM nejen k reportingu, ale především k reálnému řízení firmy.
- ***Sales Performance Management*** má ve výrobní firmě zásadní význam, protože propojuje ***obchodní výkon, zákaznické požadavky, plánování výroby, marže, kapacity a finanční výsledky***. Přináší vyšší transparentnost prodeje, přesnější forecasty, lepší řízení obchodníků, zákazníků a profitability. Jeho hlavní omezení spočívá v náročnosti na kvalitní data, vhodná KPI, pravidelné používání systému, propojení s ERP/CRM/výrobou a ve schopnosti vyvažovat obchodní ambice s reálnými možnostmi výroby.

6. Architektura a organizace výrobní firmy



Účelem kapitoly je:

- nabídnout podněty pro analýzy a řešení z pohledu ***celkového uspořádání firmy***, zejména její architektury, organizace a dislokace,
- specifikovat dopady ***klíčového faktoru*** u většiny řešení, a to ***personálního potenciálu*** firmy,
- formulovat možnosti a formy ***využití outsourcingu*** vzhledem k externím dodavatelům.

[6.1] Podniková architektura ***(Vyjadřuje přístup a koncept uspořádání komponent a vztahů v rámci řízení byznysu i IT.)***	
[6.2] Organizace firmy ***(Organizace ovlivňuje výrobní firmu tím, jak jsou rozděleny pravomoci, odpovědnosti, útvary, komunikační vazby a rozhodovací procesy)***	**[6.3] Dislokace firmy** ***(Vyjadřuje regionální rozmístění centrály firmy a jejích jednotlivých obchodních poboček, detašovaných skladů apod.)***
[6.4] Kvalita personálních zdrojů ***(Faktor představuje profesní, kvalifikační i věkovou strukturu pracovníků a úroveň jejich znalostí.)***	**[6.5] Uplatnění outsourcingu** ***(Znamená převedení vybraných činností, služeb nebo procesů na externího dodavatele.)***

6.1 Podniková architektura

Podniková architektura vyjadřuje ***přístup a koncept uspořádání komponent a vztahů v rámci řízení byznysu i IT***. Ten musí respektovat okolní prostředí a definovat základní principy návrhu a rozvoje firmy.

Navrhnout, popsat a používat podnikovou architekturu a zároveň podle ní řídit firmu není v zásadě možné bez vhodné metodiky. ***Metodika*** je soustředěna do architektonických rámců. ***Architektonické rámce*** lze rozdělit na:

- klasifikační,
- procesní,
- obsahové rámce.

Klasifikační rámce představují návod, jak složitý systém správně rozčlenit do jednotlivých pohledů, jaké aspekty (domény) v daném pohledu sledovat a jaké modely využít.

Procesní rámce se orientují na formulaci postupů užívaných při řízení životního cyklu podnikové architektury, specifikuje, jaké kroky neopomenout a jaké profese a role zapojit do jednotlivých fází. Příkladem této kategorie rámců je TOGAF a jeho referenční proces ADM („*Architecture Development Method*“), FEAF apod.

Obsahové rámce jsou spojeny s určitým oborem či odvětvím a obsahově doplňují rámce patřící do předchozích kategorií.

Kvalitní podniková architektura přináší výrobní firmě především ***schopnost řídit podnik jako propojený celek*** – tedy sladit strategii, procesy, organizaci, data, aplikace, technologie a výrobní zařízení. Ve strojírenské nebo obecně výrobní firmě je významná zejména proto, že pomáhá zvládat složitost výroby, integraci ERP / MES / PLM / SCADA systémů, digitalizaci a projekty Průmyslu 4.0.

6.1.1 Efekty kvalitní podnikové architektury

- ***Řízení firmy:***
  - ***Lepší sladění strategie, procesů a IT:*** podniková architektura pomáhá zajistit, aby informační systémy, data, aplikace a technologie podporovaly skutečné cíle firmy, nikoli pouze izolované požadavky jednotlivých útvarů. Umožňuje komplexní pohled na podnik s respektováním všech významných vazeb.
  - ***Změny v byznysu a IT:*** podniková architektura umožňuje řešit změny v byznysu a IT s ohledem na měnící se podmínky na trhu včetně IT trhu i na interní změny ve fungování a potřebách firmy, je podkladem pro systematické a kvalitní řízení firmy a jejího IT, je podkladem pro kvalifikovanou komunikaci mezi různými úrovněmi a oblastmi řízení firmy.
  - ***Efektivnější řízení investic do IT a technologií:*** umožňuje lépe posoudit, které projekty mají strategický význam, které systémy je vhodné modernizovat a kde lze naopak omezit zbytečné náklady.
  - ***Vyšší transparentnost odpovědností:*** pomáhá určit vlastníky procesů, aplikací, dat, rozhraní a technologií, čímž snižuje nejasnosti při provozu i rozvoji firmy.
- ***Obchod:***
  - ***Lepší podpora managementu při rozhodování o obchodních zakázkách:*** vedení firmy získává ucelený obraz o tom, jak spolu souvisejí procesy, data, aplikace, technologie, náklady a výkonnost firmy a představují rovněž komplex hledisek pro rozhodování a hodnocení obchodních zakázek výrobní firmy.
- ***Výroba:***
  - ***Přehlednější řízení složité výrobní firmy:*** umožňuje popsat vazby mezi obchodem, konstrukcí, technickou přípravou výroby, nákupem, sklady, výrobou, kvalitou, údržbou, ekonomikou a IT.

- ***Podpora digitalizace a Průmysl 4.0:*** podniková architektura vytváří rámec pro zavádění IIoT, prediktivní údržby, digitálních dvojčat, pokročilého plánování, robotizace a datové analytiky.

- ***IT:***
  - ***Business – IT Alignment****:* Je podkladem pro řešení obvyklého problému souladu IT s byznysem („*Business – IT Alignment*“), což vyjadřuje správné alokace IT zdrojů vzhledem k potřebám firmy.
  - ***Podpora integrace podnikových systémů:*** kvalitní architektura usnadňuje propojení ERP, MES, APS, PLM, CRM, BI, DMS, systémů údržby, řízení kvality, skladových systémů, SCADA a dalších aplikací.
  - ***Snížení roztříštěnosti aplikací a dat:*** pomáhá odhalit duplicitní aplikace, nejednotné evidence, paralelní databáze, ruční přepisy a nejasné vlastnictví dat.
  - ***Lepší datová architektura a datová kvalita:*** vymezuje, kde data vznikají, kdo za ně odpovídá, jak se sdílejí a jak jsou využívána pro reporting, controlling, plánování, analytiku nebo řízení výroby.
  - ***Snazší řízení změn a projektů:*** jasný architektonický pohled podporuje přípravu projektů, stanovování priorit, řízení dopadů změn a koordinaci mezi byznysem, výrobou a IT.

6.1.2 Předpoklady, problémy a omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Potřeba specialisty:*** pro řešení, návrh a dokumentaci architektury musí být obvykle ***vyčleněn příslušný specialista*** (podnikový architekt), někdy i tým, a těmito kapacitami obvykle, zejména menší podniky nedisponují.
  - ***Náročnost na odborné znalosti:*** kvalitní podniková architektura vyžaduje kombinaci znalostí byznysu, výroby, IT, dat, procesního řízení, integračních technologií a projektového řízení. Pro řešení i využití podnikové architektury musí i management firmy disponovat potřebnými znalostmi a zejména uvědoměním si potřeby nebo efektů takového řešení.
  - ***Riziko formální dokumentace bez reálného dopadu:*** podniková architektura může zůstat jen souborem diagramů a dokumentů, pokud není skutečně využívána při investičním rozhodování, projektech a řízení změn. Ještě před zahájením řešení podnikové architektury musí být jasně definované, jak bude využita v řízení firmy a v jejím rozvoji, do jakých projektů se bude promítat, jaké další architektury na ni budou vázat.
  - ***Složitost řešení:*** v některých případech je navržená podniková architektura až příliš složitá a ztrácí se její užití v běžné manažerské praxi. Pokud řešení architektury přesně nereflektuje potřeby konkrétní firmy, pak je obvykle pokládáno za zbytečnou teorii, která spíše zdržuje.
  - ***Vyšší časová a organizační náročnost:*** zmapování procesů, aplikací, datových toků, rozhraní, technologií a odpovědností vyžaduje významnou spolupráci napříč firmou.
  - ***Obtížná aktualizace architektury:*** pokud se architektura pravidelně neudržuje, rychle zastarává a přestává odpovídat skutečnému stavu a potřebám firmy.
  - ***Náklady na realizaci architektonických změn:*** zjištěné nedostatky často vedou k potřebě integrací, migrací dat, výměny aplikací, úprav procesů nebo reorganizace odpovědností.

- ***Výroba:***
  - ***Typologie výroby:*** řešení podnikové architektury vyžaduje kvalifikované pochopení typologie výroby a její začlenění do architektury.

- ***Riziko přílišné centralizace a rigidnosti:*** přehnaně přísná architektura může omezit pružnost lokálních útvarů, rychlé výrobní inovace nebo experimentování s novými technologiemi.

- ***IT:***
  - ***Odpor útvarů ke standardizaci:*** jednotlivé útvary mohou preferovat vlastní aplikace, lokální evidence nebo zavedené postupy, což komplikuje sjednocení architektury.
  - ***Obtížná srozumitelnost pro management a uživatele:*** pokud je architektura zpracována příliš technicky nebo formálně, nemusí být pro vedení a provozní útvary prakticky využitelná.
  - ***Závislost na kvalitě vstupních informací*****:** pokud nejsou přesně popsány procesy, aplikace, datové zdroje a vazby, architektura může vést k chybným závěrům.

6.2 Organizace firmy

Organizace firmy je prostředí pro racionální kooperaci pracovníků a pracovních týmů, výrazem efektivní dělby práce. Podniková organizace ovlivňuje výrobní firmu především tím, ***jak jsou rozděleny pravomoci, odpovědnosti, útvary, komunikační vazby a rozhodovací procesy***. Ve výrobní firmě má zásadní dopad na plánování, řízení zakázek, koordinaci výroby, nákupu, TPV, kvality, údržby, IT i controllingu.

6.2.1 Vymezení organizačních struktur

Organizační struktura řeší problém přijatelného rozpětí řízení, tj. počtu pracovníků, který je schopen daný řídící pracovník efektivně řídit. Na základě toho vznikají organizační úrovně (*Synek, M., Kislingerová, E, 2015*). To znamená:

- pokud řídící pracovníci řídí větší počet pracovníků, vzniká nižší počet řídících úrovní, tj. ***plochá organizační struktura***,
- naopak, pokud se počet řízených pracovníků na jednoho manažera snižuje, vzniká větší počet řídících úrovní, tj. ***strmá organizační struktura***.

Organizační strukturu tvoří ***organizační jednotky*** v rozlišení na:

- ***funkčně specializované*** organizační jednotky (finance, prodej, nákup atd.),
- ***objektově orientované*** organizační jednotky (dle zboží, segmentů trhu apod.), představují tzv. divize.

Organizační struktura definuje ***vztahy nadřízenosti a podřízenosti***, a to různými způsoby:

- ***liniový*** – každý podřízený má pouze jednoho nadřízeného,
- ***víceliniový (funkcionální)*** – jeden podřízený má více nadřízených, kteří se specializují vždy na určitou funkci nebo objekt, čímž se zvyšuje odbornost manažerů, ale snižuje se transparentnost řízení,
- ***liniově štábní*** – kombinuje výhody liniové i víceliniové organizace. Zachovává jednu linii řízení (přikazovací), kterou vykonávají liniový pracovníci, a současně se respektuje vysoká specializace pomocí specializovaných jednotek, a to štábních (např. sekretariát ředitele) a funkčních, poskytující speciální servis (např. výzkum trhu, controlling, IT).

Ekonomická organizační struktura – zahrnuje:

- ***nákladová střediska*** – mají odpovědnost za řízení nákladů,
- ***hospodářská střediska*** mají odpovědnost za svůj hospodářský výsledek (zisk, příspěvek na úhradu fixních nákladů atd.). Pokud jde zde výlučně o zisk, používá se termínu „*Zisková*

střediska (profit center)“. Ziskovými středisky mohou být „*Podnikatelské jednotky (SBU – Strategic Business Units)*“.

- ***procesní střediska*** – představují nákladový pohled na procesy, sčítají se v něm všechny náklady za jednotlivé činnosti v rámci daného procesu.

Organizační struktury ***podle zaměření***:

- organizace zaměřená ***na trh a produkty***,
- organizace zaměřená na ***proces vývoje***.

Projektové organizační formy – vznikají dočasně pro řešení určitého projektu, mají interdisciplinární charakter, mají tyto formy:

- ***koordinace projektu*** – pro menší snadněji řiditelné projekty,
- ***projektová maticová organizace*** – u složitějších projektů,
- ***čistá projektová organizace*** – pro velmi složité projekty, v rámci organizace speciální organizační celek ve vztahu k danému projektu.

6.2.2 Efekty kvalitní podnikové organizace

- ***Řízení firmy:***
  - ***Kvalita řízení a a výkonnost firmy:*** jasně definovaná a dokumentovaná organizace firmy výrazně přispívá k efektivnosti řízení a ke zvyšování výkonnosti celé firmy (viz „*Corporate Performance Management, CPM)*“.
  - ***Strategie:*** řešení organizace navazuje na firemní strategii, resp. je její součástí. K efektivnímu promítnutí strategie do organizace firmy se využívá metoda „*Balanced Scorecard, BSC*“.
  - ***Procesy:*** Kvalita organizace se zvyšuje s řešením firemních procesů a procesním modelováním, které představují vstup návrhů organizace. Současně organizační vymezení útvarů a rolí pomáhá zavádět standardní pracovní postupy, workflow, schvalovací pravidla a procesní řízení.
  - ***Identifikace problémů:*** jasně definovaná organizace firmy přispívá k rychlé identifikaci problémů, jejich zdrojů a příčin, a nakonec k jejich řešení v podnikovém řízení.
  - ***Jasné rozdělení odpovědností a pravomocí:*** dobře nastavená organizace vymezuje, kdo odpovídá za obchod, zakázky, výrobu, kvalitu, nákup, sklady, údržbu, finance, HR, IT a další oblasti řízení. Jasná organizační struktura usnadňuje plánování pracovních kapacit, směn, zastupitelnosti, kvalifikačního rozvoje a odpovědnosti vedoucích pracovníků.
  - ***Lepší kontrola výkonnosti:*** organizace umožňuje přiřadit KPI konkrétním útvarům, týmům a manažerům, což podporuje controlling, hodnocení výkonnosti a odpovědnost za výsledky.
- ***Obchod:***
  - ***Rychlejší rozhodování o obchodních zakázkách a problémech:*** přehledná organizační struktura zkracuje schvalovací procesy, snižuje zbytečné eskalace a umožňuje pružnější reakce na změny zakázek, kapacit nebo zákaznických požadavků.
- ***Výroba:***
  - ***Lepší koordinace výrobních a podpůrných útvarů:*** umožňuje sladit práci obchodu, technické přípravy výroby, plánování, nákupu, výroby, logistiky, kvality a servisu.
  - ***Efektivnější řízení výrobních zakázek:*** pokud jsou organizační vazby jasné, lze lépe řídit tok zakázky od poptávky přes konstrukci a přípravu výroby až po expedici a poprodejní servis.

- ***Podpora specializace a odbornosti:*** výrobní firma může vytvářet specializované útvary pro konstrukci, technologii, kvalitu, údržbu, automatizaci, energetiku, IT, datovou analytiku nebo průmyslové inženýrství.

- ***IT:***
  - ***Snazší zavádění IT systémů a digitalizace:*** pokud jsou jasně určeni pracovníci útvarů a jejich kompetence, je jednodušší zavádět ERP, MES, PLM, APS, BI, DMS nebo systémy pro kvalitu a údržbu.

6.2.3 Předpoklady, problémy a omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Specialisté:*** zejména u větších firem je účelné, aby řešením a rozvojem organizace byli pověřeni specialisté, případně specializované týmy.
  - ***Transformace byznysu***: organizace firmy musí, i s předstihem, reagovat na předpokládané potřeby v transformacích byznysu a byznys modelu dané firmy.
  - ***Nejasné odpovědnosti za procesy:*** v organizační struktuře mohou být jasné útvary, ale nemusí být jasné, kdo odpovídá za průřezové procesy, například za řízení zakázky, kvality, změnového řízení nebo řízení dat.
  - ***Duplicitní činnosti a neefektivita:*** různé útvary mohou vést vlastní evidence, vytvářet vlastní reporty nebo řešit podobné úkoly odděleně, což zvyšuje administrativu a riziko nekonzistentních dat.
  - ***Obtížná změna organizační struktury:*** změny organizace bývají citlivé, protože zasahují do pravomocí, pracovních pozic, vztahů mezi útvary a způsobu řízení lidí.
- ***Obchod:***
  - ***Vztah k partnerům***: organizace firmy má být natolik flexibilní, aby byla schopna rychle reagovat na vývoj podnikatelského prostředí a vztahů k externím partnerům, zejména zákazníkům.
  - ***Složitá komunikace mezi obchodními a dalšími útvary:*** pokud nejsou dobře nastaveny komunikační vazby, vznikají chyby mezi obchodem, TPV, výrobou, nákupem, sklady, kvalitou a servisem.
  - ***Pomalé rozhodování ve víceúrovňové hierarchii:*** příliš mnoho řídicích úrovní nebo schvalovacích kroků může zpomalovat reakce na změny obchodních podmínek, reklamace, poruchy nebo požadavky zákazníků.
  - ***Nedostatečné propojení organizace a obchodních procesů*****:** pokud je firma řízena pouze podle organizační struktury a nikoli podle procesů, může být obtížné optimalizovat tok obchodní zakázky napříč celou firmou.
  - ***Riziko přetížení klíčových pracovníků:*** v menších a středních firmách mohou být některé znalosti a rozhodovací pravomoci soustředěny u několika osob, což zvyšuje závislost firmy na jednotlivcích.
- ***Výroba:***
  - ***Rozsah a složitost výroby***: je nezbytné zvolit pro daný typ, složitost a velikost výroby adekvátní organizační strukturu a formy.
  - ***Riziko silového členění podle útvarů u výrobních zakázek:*** příliš silná útvarová struktura může vést k tzv. „silo efektu“, kdy jednotlivá oddělení sledují vlastní cíle a nedostatečně spolupracují na celkovém výsledku výrobní zakázky.
- ***IT:***
  - ***Vlivy aplikací na organizaci***: organizace firmy má respektovat i nové možnosti IT, zejména progresivních aplikačních software obsahujících často nejlepší praktiky byznysu.

- ***Vlivy na organizaci IT:*** rigidní organizace firmy se obvykle přenáší i do organizace IT, což znamená pomalý vývoj a nasazování aplikací, problémy v organizaci IT provozu, problémy v pořizování nebo zajišťování potřebných IT služeb apod.

6.3 Dislokace firmy

Dislokace firmy znamená ***prostorové rozmístění centrály, výrobních závodů, skladů, obchodních poboček, servisních míst a případně zahraničních provozů***. Do řízení výrobní firmy se promítá zejména přes koordinaci lidí, výroby, logistiky, IT, dat, nákladů a rozhodování.

6.3.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Podpora růstu firmy:*** dislokace umožňuje rozšiřovat činnost firmy do nových regionů, budovat nové závody, obchodní zastoupení nebo servisní kapacity.
  - ***Lepší využití lokálních zdrojů:*** firma může využívat dostupnost pracovní síly, dodavatelů, technické infrastruktury, dopravního napojení nebo regionálních podpor v různých lokalitách.
  - ***Prostorové nároky:*** dislokace může řešit i prostorové nároky a omezení firmy, využití volných pozemků nebo celých stavebních kapacit.
  - ***Možnost optimalizace nákladů:*** firma může volit lokality podle nákladů na energie, dopravu, pronájmy, dostupnost materiálu nebo daňové a investiční podmínky.
  - ***Mzdové náklady:*** dislokace poboček do některých regionů a do zahraničí často směřuje i ke snižování zejména mzdových nákladů.
- ***Obchod:***
  - ***Blízkost k zákazníkům a trhům:*** vhodné rozmístění obchodních poboček, skladů nebo servisních míst může zkracovat reakční dobu, zlepšovat dostupnost služeb a posilovat vztahy se zákazníky.
  - ***Lepší napojení na dodavatelské řetězce:*** umístění závodů nebo skladů v blízkosti klíčových dodavatelů a dopravních uzlů může zlepšit plynulost zásobování a snížit logistické náklady.
- ***Výroba:***
  - ***Využití výrobních kapacit:*** vysoká dislokace a decentralizace umožňuje často lepší využití dostupných kapacit (personálních, technických nebo materiálových) ve vybraných regionech. Více závodů nebo provozů umožňuje rozdělovat výrobu podle technologie, nákladů, nebo blízkosti k odběratelům.
  - ***Vyšší provozní odolnost:*** pokud není firma koncentrována do jediného místa, může lépe zvládat lokální výpadky, havárie, nedostatek pracovníků, dopravní omezení nebo regionální rizika.
  - ***Specializace jednotlivých lokalit:*** jednotlivé závody nebo pracoviště mohou být zaměřeny na konkrétní výrobkové řady, technologie, servis, vývoj, montáž, skladování nebo zákaznickou podporu.
- ***IT:***
  - ***Rozložení IT zdrojů:*** s efektivním rozložením výpočetních datových zdrojů se zvyšuje celková bezpečnost systému a snižují se rizika globálních výpadků.

6.3.2 Předpoklady, problémy a omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Složitější koordinace řízení:*** více lokalit znamená náročnější řízení výroby, logistiky, nákupu, skladů, údržby, kvality, personálu i investic.

- ***Změny v řízení:*** s vysokou nebo novou dislokací vznikají nároky na změny v řízení firmy a obvykle i na transformaci celého byznysu.
- ***Kulturní rozdíly:*** u vysoké dislokace do zahraničních regionů dochází i k řešení kulturních rozdílů, pracovních návyků, disciplíny, případně i jazykových bariér.
- ***Odpor samosprávy:*** rozvoj firmy do nových lokací může narážet na odpor úřadů samosprávy, nebo veřejnosti.
- ***Legislativa:*** u dislokací do zahraničí je nutné řešit i tuzemská legislativní omezení a rozdíly.
- ***Obtížnější sdílení znalostí a firemní kultury:*** vzdálená pracoviště mohou mít slabší vazbu na centrálu, odlišné zvyklosti a horší přenos know-how mezi týmy.
- ***Závislost na regionálních podmínkách:*** každá lokalita může mít jiné podmínky na trhu práce, v dopravě, energetice, dodavatelském okolí nebo legislativních a administrativních požadavcích.

- ***Obchod:***
  - ***Složitější realizace obchodních zakázek:*** při rozsáhlé dislokaci jednotek se může komplikovat zajištění dodávek zákazníkům.
  - ***Riziko výpadků:*** zvyšuje se riziko výpadků na dopravních trasách, vzhledem k politickým zásahům, vlivům počasí apod.
- ***Výroba:***
  - ***Vyšší náklady na komunikaci a dopravu:*** dislokace zvyšuje potřebu služebních cest, přepravy materiálu, mezioperační dopravy, interní logistiky a koordinace mezi týmy.
  - ***Riziko rozdílných procesů mezi lokalitami:*** jednotlivé závody mohou používat odlišné postupy, číselníky, dokumentaci, reporting nebo pracovní návyky, což komplikuje standardizaci a porovnávání výkonnosti.
  - ***Vyšší nároky na plánování kapacit:*** je nutné rozhodovat, kde bude zakázka vyráběna, jak se budou využívat stroje, pracovníci a sklady a jak se budou řešit přesuny mezi lokalitami.
  - ***Riziko duplicitních kapacit a nákladů:*** firma může v různých lokalitách budovat podobné útvary, sklady, technologie, IT podporu nebo administrativu, což zvyšuje režijní náklady.
  - ***Složitější řízení kvality a standardů:*** u více závodů je obtížnější zajistit jednotnou úroveň kvality, dodržování technologických postupů, bezpečnostních pravidel a provozních standardů.
- ***IT:***
  - ***Náročnější řízení IT a dat:*** vysoká dislokace znamená obvykle i vyšší nároky na řízen IT. Více lokalit vyžaduje spolehlivou síťovou infrastrukturu, sjednocené aplikace, jednotná data, vzdálenou podporu, zajištění kybernetické bezpečnosti a řízení přístupů.

6.4 Kvalita personálních zdrojů

Klíčovým faktorem ovlivňujícím řízení a řešení rozvoje firmy a IT je ***profesní, kvalifikační i věková struktura pracovníků*** a úroveň jejich znalostí, a to jak znalosti manažerů, specialistů, administrativy i pracovníků IT útvaru.

Kvalita personálních zdrojů ve výrobní firmě ovlivňuje především to, zda má ***firma dostatek lidí se správnou kvalifikací***, zkušenostmi, technickými znalostmi, digitálními kompetencemi a ochotou podílet se na změnách. Ve výrobní firmě jde nejen o dělnické profese, ale také o techniky, konstruktéry, technology, plánovače, pracovníky kvality, údržby, IT, controllingu a management.

6.4.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Kvalifikační struktura pracovníků:*** kvalifikace vyšší úrovně je předpokladem a zdrojem pro systematický rozvoj řízení firmy, IT a jejich efektivní využívání.
  - ***Znalosti pracovníků:*** znalosti orientované jak na byznys a manažerské metody, tak na analytické metody jsou dobrým základem pro kvalitní řešení jednotlivých projektů včetně IT.
  - ***Orientace kvalifikačního rozvoje:*** je účelné orientovat kvalifikační rozvoj pracovníků na ty oblasti, které nelze efektivně získat v rámci outsourcingu.
  - ***Silnější znalostní základna firmy:*** dlouhodobě stabilní a kvalifikovaní lidé udržují know-how firmy, znalost výrobků, zákaznických požadavků, technologií a interních postupů.
- ***Obchod:***
  - ***Vyšší obchodní flexibilita firmy:*** univerzálnější a zastupitelní pracovníci umožňují lépe reagovat na výkyvy poptávky, změny sortimentu, poruchy, absence nebo změny výrobních plánů.
- ***Výroba:***
  - ***Vyšší produktivita práce:*** kvalifikovaní pracovníci lépe zvládají výrobní operace, nastavení strojů, práci s dokumentací, řešení odchylek a dodržování technologických postupů.
  - ***Vyšší kvalita výroby:*** zkušení a odborně připravení zaměstnanci snižují chybovost, zmetkovitost, reklamace a počet opakovaných zásahů do výroby.
  - ***Lepší využití výrobních technologií:*** kvalitní personál dokáže efektivněji využívat CNC stroje, robotická pracoviště, automatizované linky, měřicí zařízení, PLC / SCADA systémy nebo MES aplikace.
  - ***Podpora inovací a zlepšování:*** odborně zdatní pracovníci přinášejí návrhy na zlepšení procesů, technologických postupů, organizace práce, údržby i kvality.
  - ***Lepší plánování a řízení výroby:*** kvalifikovaní plánovači, mistři a manažeři dokážou lépe řídit kapacity, směny, priority zakázek, úzká místa a operativní změny.
  - ***Lepší bezpečnost práce a provozní disciplína:*** vyšší odbornost a odpovědnost pracovníků podporuje dodržování BOZP, správné používání strojů a prevenci provozních rizik.
- ***IT:***
  - ***Úspěšnější digitalizace a zavádění Průmyslu 4.0:*** digitálně kompetentní pracovníci lépe přijímají ERP, MES, PLM, BI, mobilní aplikace, IIoT, prediktivní údržbu nebo datovou analytiku.

6.4.2 Předpoklady, problémy a omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Motivace pracovníků:*** problém často spočívá v nedostatečné, nebo špatně orientované motivaci uživatelů na dalším rozvoji vlastní firmy.
  - ***Vysoká závislost na klíčových jednotlivcích:*** pokud jsou kritické znalosti soustředěny u několika pracovníků, vzniká riziko při jejich odchodu, nemoci nebo přetížení.
  - ***Vysoké náklady na nábor a rozvoj lidí:*** získávání, zaškolování, certifikace, rekvalifikace a udržení kvalifikovaných pracovníků vyžaduje značné náklady i čas.
- ***Obchod:***

- ***Nedostatečná zastupitelnost na zakázkách:*** pokud firma nemá systematicky rozvíjené nástupnictví a sdílení znalostí, může být obchod i provoz ohrožen při absencích nebo fluktuaci.

- ***Výroba:***
  - ***Nedostatek kvalifikovaných pracovníků ve výrobě na trhu práce:*** výrobní firmy často obtížně hledají kvalifikované operátory, seřizovače, technology, konstruktéry, pracovníky údržby, IT specialisty a datové analytiky.
  - ***Stárnutí pracovní síly:*** odchod zkušených pracovníků do důchodu může znamenat ztrátu praktického know-how, kontaktů, technologických zkušeností a schopnosti řešit nestandardní situace.
  - ***Fluktuace a ztráta know-how:*** časté odchody zaměstnanců zhoršují stabilitu výroby, zvyšují nároky na zaškolování a oslabují kontinuitu procesů.

- ***IT:***
  - ***Nízká digitální gramotnost části pracovníků*****:** zavádění MES, ERP, mobilních terminálů, datové analytiky nebo automatizace může narážet na neochotu nebo neschopnost pracovníků nové nástroje používat.
  - ***Čas pracovníků pro projekty***: není vytvářen časový prostor pro práci klíčových pracovníků na projektech.
  - ***Top management*** firmy: top management nemá dostatečný nadhled nad rozvojem a perspektivními možnostmi IT.
  - ***Kvalifikace CIO:*** je především technologická, nikoli ekonomická a manažerská.
  - ***Nesoulad mezi kvalifikací lidí a IT potřebami firmy:*** rychlý technologický vývoj může způsobit, že stávající znalosti pracovníků neodpovídají požadavkům automatizace, digitalizace, datové práce nebo nových výrobních technologií.

6.5 Uplatnění outsourcingu

Outsourcing ve výrobní firmě znamená ***převedení vybraných činností, služeb nebo procesů na externího dodavatele.*** Může se týkat například výroby komponent, kooperací, údržby, logistiky, IT, účetnictví, personalistiky, správy budov, ale i specializovaných technologických nebo vývojových činností.

6.5.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Orientace na klíčové činnosti:*** existuje možnost orientace firmy na vlastní klíčové činnosti, kde má nejvyšší kompetence a konkurenční výhody.
  - ***Snížení nákladů:*** firma dosahuje snížení vlastních nákladů na outsourcované aktivity, problémem mohou být některé skryté náklady.
  - ***Snížení fixních nákladů:*** některé kapacity není nutné držet interně, což snižuje náklady na pracovníky, technologie, prostory, vybavení nebo podpůrné služby.
  - ***Podpora škálování firmy:*** firma může růst bez nutnosti okamžitě budovat všechny interní kapacity.
  - ***Zvýšení kvality u specializovaných činností:*** pokud je dodavatel odborně silný, může zajistit vyšší kvalitu, přesnost, dokumentaci nebo servisní úroveň než interní útvar.

- ***Obchod:***
  - ***Zvyšuje se flexibilita:*** při zajišťování potřebných zdrojů pro výrobu, outsourcing umožňuje pružněji reagovat na výkyvy poptávky, sezónnost, kapacitní špičky nebo krátkodobý nedostatek vlastních zdrojů.

- ***Snižuje se pracnost:*** snižování se váže na zajišťovaní outsourcovaných činností včetně obchodních.
- ***Zrychlení realizace zakázek*:** vhodně řízené kooperace mohou zkrátit průběžnou dobu výroby a pomoci splnit termíny zákazníků.

- ***Výroba:***
  - ***Výroba je obohacena o nové technologie a koncepty***: kterými disponuje dodavatel, resp. outsourcer, externí dodavatelé mohou disponovat know-how, technologiemi, certifikacemi nebo odborníky, které by firma obtížně budovala vlastními silami.
  - ***Možnost využití modernějších technologií:*** dodavatel může mít specializované stroje, výrobní linky, software nebo analytické nástroje, do nichž by se firmě nevyplatilo investovat.

6.5.2 Předpoklady, problémy, omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Externí vazby:*** je nezbytné nově vytvářet velmi těsné partnerské vztahy, např. i s respektováním různých firemních kultur.
  - ***Existuje riziko neznalosti byznysu:*** jde o specifické znalosti byznysu ve výrobě na straně outsourcera.
  - ***Riziko ztráty know-how:*** dlouhodobé předání činností mimo firmu může oslabit interní znalosti, technické kompetence a schopnost samostatně řešit problémy.
  - ***Riziko skrytých nákladů:*** zdánlivě levnější externí řešení může být dražší kvůli dopravě, zásobám, zpožděním, nekvalitě, vícenákladům nebo závislosti na jednom dodavateli.
  - ***Nižší flexibilita při změnách:*** změna technické specifikace, priorit zakázek nebo výrobního postupu může být u externího dodavatele pomalejší než uvnitř firmy.
  - ***Riziko nesouladu cílů:*** dodavatel sleduje vlastní ekonomické zájmy, které nemusí být vždy totožné se zájmy výrobní firmy.

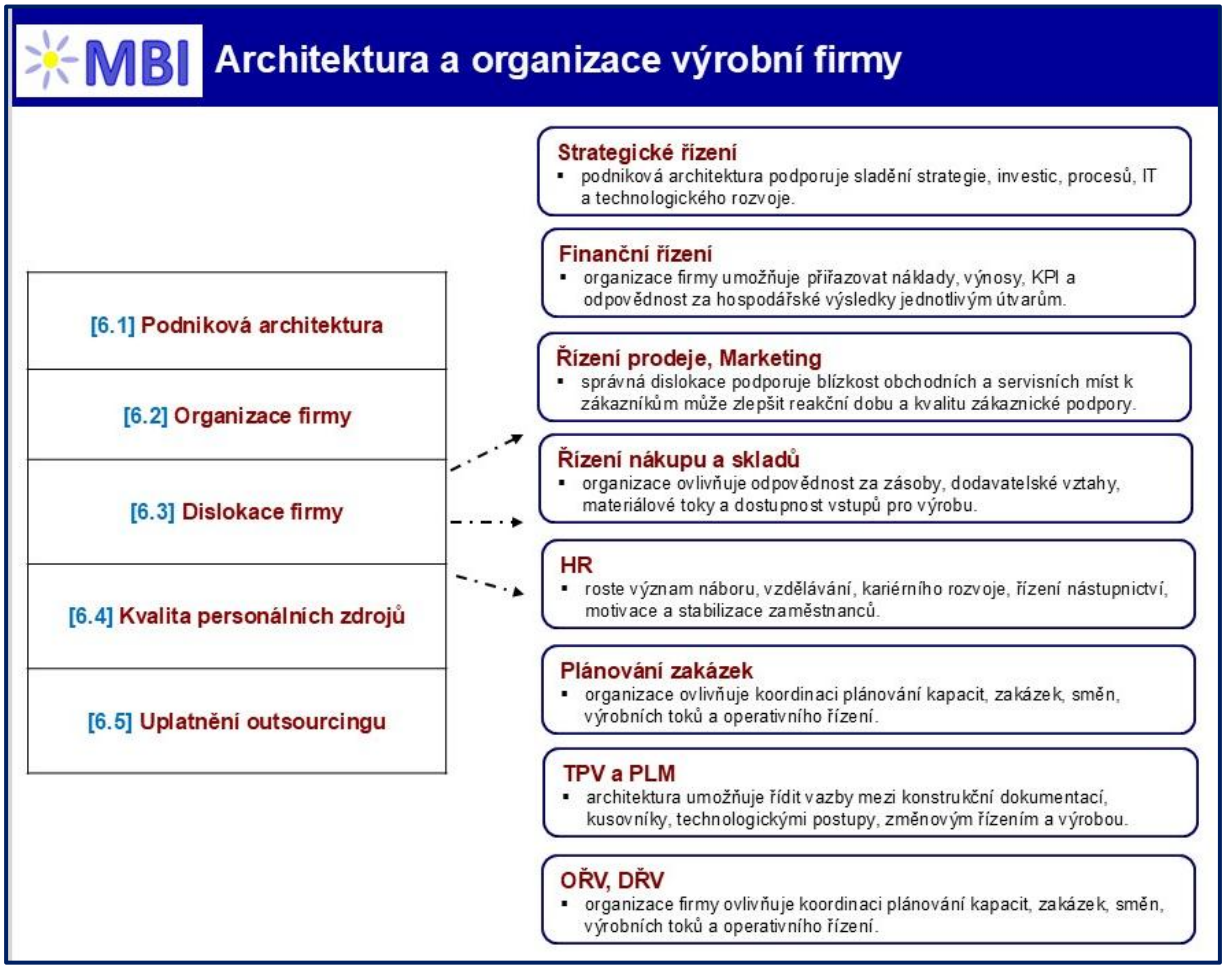
- ***Obchod:***
  - ***Závislost na dodavatelích:*** firma ztrácí část přímé kontroly nad kapacitami, termíny, kvalitou a dostupností služeb nebo komponent.
  - ***Cena outsourcingu:*** je třeba počítat s problémy s nastavením ceny za služby outsourcingu.
  - ***Vyšší transakční náklady:*** outsourcing přináší náklady na výběr dodavatelů, smlouvy, komunikaci, kontrolu, reklamace, logistiku, reporting a řízení vztahů.

- ***Výroba:***
  - ***Komplikovanější plánování výroby:*** výrobní plán musí zohledňovat kapacity a termíny externích partnerů, což zvyšuje nároky na koordinaci.
  - ***Složitější řízení kvality:*** externě vyráběné díly, služby nebo kooperace vyžadují důslednou kontrolu, audity, přejímky, technickou dokumentaci a jasné kvalitativní požadavky.
  - ***Ohrožení termínů zakázek:*** výpadek dodavatele, přetížení jeho kapacit nebo problémy v dopravě se mohou přímo promítnout do zpoždění výroby.

- ***IT:***
  - ***Bezpečnostní a datová rizika:*** při externím zajištění IT, konstrukce, servisu nebo výroby může docházet ke sdílení citlivých dat, výkresů, technologických postupů a obchodních informací.

6.6 Dopady faktorů architektury a organizace do oblastí řízení výrobní firmy

Vliv faktorů podnikové architektury a organizace na vybrané oblasti řízení firmy dokumentuje Obrázek 3-1:



Obrázek 6-1: Dopady faktorů architektury a organizace do oblastí řízení

6.7 Závěry



V souvislosti s uplatňováním ***faktorů „architektury a organizace výrobní firmy“*** lze formulovat tyto závěry:

- Ekonomickou a obchodní úspěšnost firmy podporuje rovněž jasně deklarovaná a pochopená ***podniková architektura*** a využití kvalitního a na budoucnost orientovaného ***byznys modelu***.
- Řešení projektů výrazně ovlivňují takové faktory, jako je ***organizace firmy, dislokace poboček*** a rovněž úroveň nastavených a reálně dodržovaných ***procesů v rámci celé firmy napříč pobočkami a útvary***.
- ***Kvalitní podniková architektura*** je pro výrobní firmu významným nástrojem pro zvládnutí složitosti řízení, integraci procesů a systémů, zvýšení datové kvality, podporu digitalizace a lepší rozhodování managementu. Její hlavní omezení spočívají v ***náročnosti na znalosti, čas,*** spolupráci útvarů, průběžnou aktualizaci a schopnost

převést architektonické poznatky do reálných změn. Největší přínos má tehdy, když není chápána jako izolovaná IT dokumentace, ale jako praktický manažerský rámec pro řízení rozvoje celé výrobní firmy.

- Kvalitní ***podniková organizace*** je pro výrobní firmu důležitým předpokladem koordinace práce, ***jasné odpovědnosti***, ***efektivního řízení zakázek, kontroly výkonnosti*** a úspěšné digitalizace. Současně však může být omezením, pokud vytváří útvarová sila, pomalé rozhodování, nejasné procesní odpovědnosti, duplicitní činnosti nebo závislost na klíčových jednotlivcích. Pro řízení výrobní firmy je proto důležité sladit organizační strukturu s procesním řízením, jasně vymezit role a odpovědnosti a průběžně ji upravovat podle růstu firmy, změn výroby a požadavků trhu.
- ***Dislokace firmy*** může přinést významné výhody v podobě ***blízkosti k zákazníkům***, lepšího využití regionálních zdrojů, rozložení výrobních kapacit, specializace lokalit a vyšší provozní odolnosti. Současně však zvyšuje ***nároky na koordinaci, logistiku, standardizaci procesů,*** IT infrastrukturu, řízení dat, kvalitu, controlling a firemní kulturu. Pro výrobní firmu je proto důležité řídit dislokaci nejen jako otázku umístění provozů, ale jako součást celkové strategie, organizační architektury a řízení výrobních toků.
- ***Kvalita personálních zdrojů*** je pro výrobní firmu jedním z nejdůležitějších faktorů řízení. Přináší ***vyšší produktivitu, kvalitu, flexibilitu***, inovace, lepší využití technologií a úspěšnější digitalizaci. Současně však představuje významné omezení, pokud firma čelí nedostatku kvalifikovaných lidí, stárnutí pracovní síly, nízké zastupitelnosti, slabým digitálním kompetencím, fluktuaci nebo odporu ke změnám. Pro management je proto klíčové chápat personální zdroje jako strategický faktor, nikoli pouze jako provozní kapacitu.
- ***Outsourcing*** může výrobní firmě přinést vyšší flexibilitu, přístup ke specializovaným kapacitám, snížení fixních nákladů a možnost soustředit se na klíčové činnosti. Současně však zvyšuje ***závislost na externích partnerech***, nároky na koordinaci, kontrolu kvality, smluvní řízení, ochranu know-how a řízení rizik.
- Pro výrobní firmu je důležité nerozhodovat o outsourcingu pouze podle ceny, ale posuzovat také jeho ***dopad na kvalitu, termíny, strategické kompetence,*** bezpečnost dat, vztahy se zákazníky a dlouhodobou konkurenceschopnost firmy.

7. Metody řízení výroby



Účelem kapitoly je:

- prezentovat přehled ***specifických metod řízení výroby,*** jejich podstatu, hlavní charakteristiky a dopady na rozvojové projekty,
- vymezit i ty koncepty a metody, které jsou v praxi uplatňovány a jsou často ***základem i pro formování odpovídajících IT aplikací***.

[7.1] OPT, Optimized Production Technology ***(Přístup k řízení výroby, který se zaměřuje především na identifikaci a řízení úzkých míst ve výrobním systému.)***	**[7.2] JIT, Just-in-Time** ***(Výroba pouze nezbytných výrobních položek, v nezbytné kvalitě, v nezbytných množstvích, v nejpozději přípustných časech.)***
[7.3] Kanban ***(Informační zdroj je kanban (japonsky „štítek“), který zajišťuje funkce objednávek i průvodek.)***	**[7.4] Six Sigma** ***(Snižování variability, odstraňování vad, měření výkonnosti procesů a rozhodování na základě dat.)***
[7.5] Lean Management ***(Štíhlá výroba představuje řízení a plánování výroby, které pružně reaguje na požadavky zákazníka a úroveň poptávky.)***	**[7.6] Shop Floor Management** ***(Podpora operativního řízení, komunikace, řešení problémů, sledování výkonu, kvality a zapojení pracovníků.)***

7.1 OPT, Optimized Production Technology

„OPT – Optimized Production Technology“ je přístup k řízení výroby, který se zaměřuje především na ***identifikaci a řízení úzkých míst*** ve výrobním systému. Vychází z myšlenky, že výkonnost celé výroby je limitována nejslabším článkem, tedy pracovištěm, strojem, kapacitou, materiálovým tokem nebo procesem, který omezuje průchod zakázek výrobou.

7.1.1 Vymezení OPT

Koncept OPT je orientován na ***optimalizaci výrobních toků*** na bázi maximálního ***využití kapacit úzkoprofilových pracovišť*** („*bottlenecks*“), neboť předpokládá, že výkonnost výroby je dána právě úzkoprofilovými pracovišti.

Plánování výroby se v rámci OPT realizuje ***ve dvou etapách***:

- ***Předběžné plánování***, resp. zpětný rozvrh ("*backward scheduling*“):
  - plánování vychází ***od posledních operací***,
  - předpokládá se, že ***výrobní kapacity nejsou omezené***,
  - cílem je ***identifikovat „úzká hrdla***“.
- ***Finální plánování***, resp. dopředný rozvrh ("*forward scheduling*“):
  - cílem je ***rozplánovat operace na úzkoprofilových pracovištích*** s maximálním využitím,
  - plánování ***začíná prvními operacemi*** výroby,
  - ***výrobní kapacity*** se zde již pojímají jako ***limitované***,
  - nakonec se řeší ***vytížení kapacit*** nekritických pracovišť.

7.1.2 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Lepší rozhodování o prioritách:*** metoda umožňuje určit, které zakázky, operace nebo materiály mají mít přednost, aby nebyl blokován hlavní výrobní tok.
  - ***Podpora řízení nákladů:*** omezení zbytečné rozpracovanosti, prostojů a neefektivních priorit může přispívat ke snížení výrobních nákladů.
  - ***Lepší podklad pro investice:*** identifikace úzkých míst ukazuje, kde má smysl investovat do nových strojů, automatizace, směn, nástrojů nebo pracovníků.
- ***Výroba:***
  - ***Zvýšení průchodnosti výroby:*** OPT pomáhá soustředit řízení na ta místa, která skutečně omezují výkon celé výroby, a tím podporuje vyšší objem dokončených zakázek.
  - ***Lepší využití úzkých míst:*** důraz je kladen na maximální vytížení kritických pracovišť, strojů nebo kapacit, protože jejich prostoje přímo snižují výkon celé firmy. Nevyužití některých pracovišť je dáno omezeními úzkoprofilových pracovišť. Řešení je tedy ve využití těchto kapacit, které musí pracovat na plnou kapacitu. Využití úzkoprofilových pracovišť určuje výkon celého výrobního systému a současně i objem rozpracované výroby.
  - ***Zkrácení průběžných dob zakázek:*** správné řízení toku zakázek přes omezené kapacity může snížit čekání, rozpracovanost a zbytečné prodlevy mezi operacemi. Klíčovým prvkem jsou výrobní toky, nikoliv maximální využití výrobních kapacit.
  - ***Snížení rozpracované výroby:*** OPT omezuje tendenci vyrábět na všech pracovištích „co nejvíce“ bez ohledu na skutečnou propustnost systému.

- ***Zlepšení plánování výroby:*** plánování se neorientuje pouze na lokální vytížení jednotlivých strojů, ale na celkový tok zakázek výrobou. Přizpůsobuje se dynamickému prostředí, v nichž firma působí, se zaměřením prioritně na odlišnost výrobků a výroby.
- ***Vyšší spolehlivost termínů:*** pokud jsou úzká místa správně řízena, lze realističtěji plánovat dodací lhůty a lépe předcházet zpožděním zakázek.
- ***Podpora operativního řízení výroby:*** OPT je vhodná pro řízení každodenních rozhodnutí o pořadí zakázek, využití kapacit a řešení výrobních odchylek.

7.1.3 Předpoklady, problémy, omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Riziko příliš úzkého zaměření:*** pokud se firma soustředí pouze na jedno úzké místo, může přehlédnout širší problémy v plánování, kvalitě, logistice nebo organizaci výroby.
  - ***Nutnost změny manažerského myšlení:*** OPT vyžaduje opustit představu, že každé pracoviště musí být maximálně vytíženo, a místo toho řídit celkovou průchodnost výroby.
  - ***Možný konflikt s lokálním hodnocením výkonu:*** pokud jsou jednotlivá pracoviště hodnocena podle vlastního vytížení, může to být v rozporu s principem řídit výkon celého systému.
- ***Výroba:***
  - ***Odhady pracnosti:*** hlavním problémem jsou reálné odhady pracnosti, časové náročnosti jednotlivých výrobních operací a rovněž relevantní údaje o dostupných výrobních kapacitách.
  - ***Náročnost na přesná výrobní data:*** metoda vyžaduje kvalitní informace o technologických postupech, kapacitách, časech operací, rozpracované výrobě a skutečném výkonu pracovišť.
  - ***Obtížná identifikace úzkých míst:*** omezení se mohou v čase měnit podle sortimentu, zakázek, poruch, dostupnosti lidí, materiálu nebo nástrojů.
  - ***Obtížnější použití ve vysoce variabilní výrobě:*** v kusové a zakázkové výrobě se trasy výrobků, časy a kapacitní nároky často mění, což komplikuje stabilní řízení nastalých omezení.
  - ***Potřeba disciplíny v operativním řízení*****:** pracovníci musí dodržovat nastavené priority, jinak se efekt metody rychle ztrácí.
  - ***Riziko přetížení úzkého místa:*** snaha maximálně využít kritickou kapacitu může vést k vyšším nárokům na údržbu, obsluhu, kvalitu a organizaci práce.
  - ***Nevhodnost pro všechny typy výroby:*** metoda je velmi užitečná tam, kde existují jasně identifikovatelná kapacitní omezení, ale méně přehledná může být v decentralizovaných nebo velmi flexibilních výrobních systémech.
- ***IT:***
  - ***Závislost na kvalitě plánovacích systémů:*** bez podpory ERP, APS nebo MES může být praktické uplatnění OPT administrativně náročné.

7.2 JIT, Just-in-Time

Základ je ve výrobě pouze nezbytných výrobních položek, v nezbytné kvalitě, v nezbytných množstvích, v nejpozději přípustných časech. JIT představuje strategický záměr, který musí vycházet z firemní strategie a zejména výrobní strategie. ***Just-in-Time (JIT)*** je přístup k řízení výroby a zásob, jehož cílem je dodávat materiál, komponenty, polotovary nebo výrobky ***v požadovaném množství, v požadované kvalitě a přesně v okamžiku, kdy jsou potřeba***. Ve výrobních firmách je JIT úzce

spojen s plynulým tokem výroby, redukcí zásob, odstraňováním plýtvání, stabilitou procesů a úzkou spoluprací s dodavateli.

7.2.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Je založený na konceptu „pull by demand“:*** při plánování jsou určující požadavky navazujících stupňů, tj. zákazníka atd.
- ***Obchod:***
  - ***Subdodavatelé:*** využívá systém dodávek od spolehlivých subdodavatelů, nevyrábí se nic, co lze efektivněji nakoupit.
  - ***Zlepšení dodavatelských vztahů:*** metoda podporuje dlouhodobou spolupráci s dodavateli, sdílení plánů, pravidelné dodávky, standardizaci balení a vyšší důraz na kvalitu vstupů.
- ***Výroba:***
  - ***Vyšší disciplína v plánování a řízení výroby:*** JIT vyžaduje přesné plánování, spolehlivá data, standardizované procesy a dobrou koordinaci mezi výrobou, nákupem, sklady a dodavateli.
  - ***Základ je v redukci***: resp. eliminaci pěti druhů ztrát ve výrobě, tj. z nadprodukce, z čekání na materiál nebo kapacity, z omezení v dopravě, z udržování zbytečných zásob, z nekvalitní výroby a nekvalitních výrobků.
  - ***Snížení zásob a vázaného kapitálu:*** JIT omezuje nadbytečné skladové zásoby materiálu, rozpracované výroby i hotových výrobků, čímž snižuje náklady na skladování a uvolňuje finanční prostředky. Dává důraz především na minimalizaci rozpracované výroby, prakticky bez mezioperačních skladů a zásob.
  - ***Zkrácení průběžných dob výroby:*** důraz na plynulý tok materiálu a zakázek pomáhá omezovat čekání, zbytečné přesuny, mezioperační zásoby a prodlevy mezi výrobními operacemi. Zaměřuje se na zkracování přepravních vzdáleností mezi pracovišti. Dochází k podstatné redukci seřizovacích časů.
  - ***Vyšší pružnost výroby:*** při správném nastavení umožňuje rychleji reagovat na aktuální potřeby zákazníků a změny v zakázkách. Stabilizačním faktorem jsou rezervní výrobní kapacity, nikoliv zásoby rozpracované výroby. Základem jsou malé výrobní dávky.
  - ***Zlepšení kvality:*** nízké zásoby rychleji odhalují problémy v kvalitě, poruchách, chybách plánování nebo nespolehlivosti dodavatelů, protože firma nemá velké bezpečnostní rezervy, které by chyby zakryly. Dává se důraz na vysokou kvalitu výrobků a minimalizaci poruch ve výrobě.
  - ***Snižování plýtvání:*** JIT podporuje eliminaci nadvýroby, zbytečných manipulací, čekání, nadbytečných zásob, chyb a neefektivního využití prostoru.
  - ***Lepší využití výrobních prostor:*** menší množství zásob a rozpracované výroby snižuje nároky na sklady, mezioperační prostory a interní logistiku.
  - ***Podpora štíhlé výroby:*** JIT je jedním ze základních pilířů Lean Managementu a přispívá k celkovému zvyšování efektivnosti výrobního systému.

7.2.2 Předpoklady, problémy, omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Možné zvýšení dopravních nákladů:*** častější menší dodávky mohou zvyšovat náklady na dopravu, manipulaci a koordinaci. Vysoké nároky na zajištění dopravy.
- ***Obchod:***

- ***Vysoká závislost na spolehlivosti dodavatelů:*** pokud dodavatel nedodá materiál včas, ve správném množství nebo kvalitě, může být rychle ohrožena celá výroba. Problémem může být spolehlivost dodavatelů, efektivní komunikace mezi firmou a dodavateli.
- ***Riziko přenesení zásob na dodavatele:*** firma může snížit vlastní zásoby, ale pokud nejsou vztahy správně nastavené, zásoby a rizika se pouze přesunou k dodavatelům.

- ***Výroba:***
  - ***Zúžení rozsahu výrobního sortimentu:*** JIT vyvolává tlak na minimalizaci konstrukčních změn a odchylek.
  - ***Nízká odolnost vůči výpadkům:*** minimální zásoby snižují schopnost firmy reagovat na poruchy, dopravní zpoždění, výpadky materiálu, geopolitické problémy nebo náhlé změny poptávky.
  - ***Obtížnější použití v zakázkové a kusové výrobě:*** u výroby s vysokou variabilitou produktů, nestabilními zakázkami a častými změnami specifikací je zavádění JIT výrazně složitější.
  - ***Vyšší nároky na interní logistiku:*** materiál musí být dodáván přesně na pracoviště a ve správném čase, což vyžaduje dobře navržené materiálové toky, layout výroby a řízení manipulace.
  - ***Riziko zastavení výroby při malé chybě:*** chyba v dodávce, kvalitě, expedici, značení, skladové evidenci nebo výrobním plánu může mít okamžitý dopad na provoz.
  - ***Vyšší požadavky na kvalitu procesů:*** JIT předpokládá stabilní výrobní procesy, nízkou zmetkovitost, spolehlivou údržbu a schopnost rychle řešit odchylky.

- ***IT:***
  - ***Náročnost na plánování a data:*** JIT vyžaduje přesné informace o zakázkách, spotřebě materiálu, technologických postupech, kapacitách, dodacích lhůtách a stavech skladových zásob.
  - ***Náročnost na IT podporu:*** efektivní JIT často vyžaduje propojení ERP, MES, WMS, EDI, plánování výroby, nákupu a dodavatelských portálů.

7.3 Kanban

Kanban představuje japonskou variantu JIT, tj. ***flexibilní na principech JIT založený samoregulační systém*** řízení výroby. Základní informační zdroj je kanban (japonsky „*štítek*“), který zajišťuje funkce objednávek i průvodek.

Kanban je metoda řízení materiálového a výrobního toku založená na principu ***tahového řízení***. Výroba nebo doplnění materiálu se spouští až tehdy, když vznikne skutečná potřeba na navazujícím pracovišti. Ve výrobních firmách se Kanban často využívá jako nástroj štíhlé výroby, Just-in-Time a řízení zásob mezi pracovišti.

7.3.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Vyšší přehlednost a vizualizace řízení:*** Kanban karty, tabule, štítky, boxy nebo elektronické signály umožňují rychle poznat stav zásob, fronty práce a potřeby doplnění.
  - ***Podpora standardizace:*** Kanban vyžaduje jasně definované množství v obalech, pravidla doplňování, místa uložení, odpovědnosti a intervaly zásobování.
  - ***Podpora týmové odpovědnosti:*** pracovníci se více podílejí na řízení toku práce, dodržování standardů a řešení odchylek.

- ***Výroba:***

- ***Jednodušší operativní řízení výroby:*** pracovníci mají jasný signál, kdy a co doplnit, vyrobit nebo přesunout.
- ***Zlepšení plynulosti výrobního toku:*** metoda podporuje pravidelné objednávání materiálu a lepší návaznost mezi pracovišti. Pro objednání určitých dílů je kanbanů k dispozici pouze omezené množství, v relaci k povolené úrovni zásob rozpracovaných dílů a výrobků. Pracoviště odesílá objednávkový kanban a prázdný přepravní kontejner dodávajícímu pracovišti, které kontejner naplní a spolu s průvodním kanbanem je vrací objednateli. Objednávaná množství jsou obvykle velmi malá.
- ***Snížení zásob a rozpracované výroby:*** Kanban omezuje nadbytečné zásoby materiálu, polotovarů a rozpracované výroby, protože se vyrábí nebo doplňuje pouze podle skutečné spotřeby. Objem zásob rozpracované výroby se řeší změnami počtů kanbanů aktuálně využívaných.
- ***Zkrácení průběžných dob zakázek:*** omezení rozpracovanosti a lepší tok materiálu mohou snížit čekání mezi operacemi.
- ***Odhalování problémů ve výrobě:*** nižší zásoby rychleji ukazují poruchy, nekvalitu, nespolehlivost dodávek, nepřesná data nebo špatně nastavené kapacity.
- ***Lepší využití prostoru:*** menší zásoby snižují potřebu skladových a mezioperačních ploch.

- ***IT:***
  - ***Možnost elektronizace řízení:*** e-Kanban může být propojen s ERP, MES, WMS nebo dodavatelskými portály a podporovat automatizované doplňování.

7.3.2 Předpoklady, problémy, omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Závislost na disciplíně pracovníků:*** pokud nejsou Kanban signály správně používány, karty se ztrácejí nebo se obchází pravidla, systém ztrácí účinnost.
  - ***Náročnost na layout a interní logistiku:*** pro efektivní Kanban je důležité vhodné rozmístění pracovišť, skladových míst, obalů a zásobovacích tras.
- ***Obchod:***
  - ***Citlivost na výkyvy poptávky:*** náhlé změny objednávek mohou způsobit nedostatek materiálu nebo naopak přechodné přezásobení.
- ***Výroba:***
  - ***Vhodnost hlavně pro opakovanou a stabilní výrobu:*** Kanban funguje nejlépe tam, kde je opakovaná spotřeba, stabilní sortiment, známé výrobní časy a relativně předvídatelná poptávka.
  - ***Obtížnější použití v kusové a zakázkové výrobě:*** při vysoké variabilitě výrobků, častých změnách konstrukce nebo nepravidelných zakázkách je nastavení Kanbanu složitější.
  - ***Vyšší nároky na stabilitu procesů:*** Kanban předpokládá spolehlivé stroje, nízkou zmetkovitost, stabilní časy operací a dostupnost materiálu.
  - ***Nutnost přesně nastavit velikost dávek a počet Kanbanů:*** špatně nastavené množství může vést k nedostatkům, prostojům nebo zbytečným zásobám.
  - ***Riziko zastavení výroby při poruše nebo výpadku dodávky*****:** protože zásoby jsou nízké, výpadky se velmi rychle promítají do navazujících pracovišť.
  - ***Omezená použitelnost pro všechny položky:*** Kanban není vhodný pro velmi drahé, nepravidelně používané, unikátní nebo technicky často měněné položky.
- ***IT:***
  - ***Potřeba propojení s plánováním:*** Kanban neřeší vše sám; musí být sladěn s výrobním plánem, MRP / ERP, kapacitami, nákupem a řízením zakázek.

7.4 Six Sigma

Six Sigma je metoda řízení kvality a zlepšování procesů, která se zaměřuje na ***snižování variability, odstraňování vad, měření výkonnosti procesů a rozhodování na základě dat***. Ve výrobních firmách se používá zejména při stabilizaci výrobních procesů, snižování zmetkovitosti, zlepšování kvality, snižování nákladů na nekvalitu a zvyšování spolehlivosti dodávek.

Základním principem je ***posuzování kvality výroby*** na základě měření ***směrodatných odchylek*** proměnlivosti procesů. Záměrem je posuzovat ***kvalitu celého výrobního procesu*** a zlepšovat jejich efektivnost. Ten je uplatňován do rozvoje organizačních struktur v celé řadě světových firem.

Vyhodnocování kvality výroby a výrobků je dáno ***počtem výrobků nesplňujících kvalitativní kritéria*** na základě ukazatele ***DPMO*** („*Defects Per Milion Opportunities*“), tedy počet vad na milion příležitostí k vadě. Veličina sigma ukazuje směrodatnou odchylku charakteristik procesu, tj. ***počet odchylek od požadovaných parametrů ve vyhodnocovaném vzorku.*** Primárním cílem Six Sigma je dosažení kvality na úrovni ***99,9997 %.***

7.4.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Zvýšení celkové produktivity firmy***: je dané minimalizováním objemu rozpracované výroby, prostojů a obslužných časů ve výrobě atd. a jim odpovídajících nákladů.
  - ***Podpora kontinuálního zlepšování*****:** projekty Six Sigma vytvářejí rámec pro systematické řešení problémů.
  - ***Rozvoj odborných kompetencí pracovníků:*** zapojení pracovníků do projektů vede k rozvoji analytického myšlení, znalosti procesů a schopnosti řešit příčiny problémů.
  - ***Lepší návaznost kvality na ekonomiku firmy:*** Six Sigma propojuje kvalitu s náklady, produktivitou, výkonností procesů a spokojeností zákazníků.
- ***Obchod:***
  - ***Zlepšení spokojenosti zákazníků:*** vyšší kvalita, menší počet reklamací a stabilnější dodávky posilují důvěru zákazníků.
- ***Výroba:***
  - ***Snižování zmetkovitosti a vad ve výrobě:*** Six Sigma pomáhá systematicky identifikovat příčiny neshod, odchylek a opakovaných vad výrobků.
  - ***Zvyšování stability výrobních procesů:*** důraz na měření a statistické vyhodnocování podporuje stabilnější procesy s menší variabilitou výstupů.
  - ***Zlepšení kvality výrobků:*** metoda posiluje prevenci chyb, kontrolu kritických parametrů a schopnost dosahovat požadované tolerance.
  - ***Snižování nákladů nekvality:*** omezení oprav, přepracování, reklamací, zmetků a prostojů přispívá ke snížení celkových výrobních nákladů.
  - ***Lepší řízení procesních odchylek:*** metoda umožňuje rozlišovat náhodné výkyvy od skutečných systémových problémů ve výrobě.
- ***IT:***
  - ***Podpora datově řízeného rozhodování:*** Six Sigma vede firmu k práci s měřitelnými ukazateli, statistickými metodami a objektivním vyhodnocováním problémů.

7.4.2 Předpoklady, problémy, omezení

- ***Řízení firmy:***

- ***Náročnost na statistické znalosti:*** efektivní využití Six Sigma předpokládá znalost analytických a statistických metod, které nemusí být ve výrobní firmě běžně využívané.
- ***Delší doba realizace projektů:*** projekty Six Sigma mohou být časově náročné, protože vyžadují měření, analýzy, ověřování příčin a kontrolu výsledků.
- ***Riziko formálního zavedení:*** pokud se metoda používá pouze jako sada formulářů, certifikací nebo školení, nemusí přinést skutečné zlepšení procesů.
- ***Vyšší nároky na organizační podporu:*** metoda vyžaduje podporu vedení, jasné priority, čas pracovníků, projektové řízení a odpovědnost za realizaci opatření.
- ***Možné přetížení pracovníků:*** pokud se projekty přidávají k běžným provozním úkolům bez uvolnění kapacit, může Six Sigma vyvolat odpor nebo formální plnění.
- ***Nevhodnost pro všechny typy problémů:*** Six Sigma je silná při řešení měřitelných procesních problémů, ale méně vhodná pro rychlé operativní zásahy nebo kreativní inovace.
- ***Náklady na školení a metodickou podporu:*** zavedení projektových týmů může být finančně i organizačně náročné.
- ***Riziko přílišného zaměření na měřitelné ukazatele:*** firma se může soustředit jen na statisticky měřitelné problémy a přehlížet měkčí faktory, např. motivaci lidí, komunikaci nebo firemní kulturu.

- ***Výroba:***
  - ***Obtížnější použití v kusové a zakázkové výrobě:*** tam, kde se výrobky a postupy často mění, je složitější získat dostatečný objem opakovatelných dat.
- ***IT:***
  - ***Vysoké nároky na kvalitní data:*** metoda vyžaduje přesná, úplná a pravidelně sbíraná data o procesech, vadách, časech, parametrech výroby a reklamacích.

7.5 Lean Management

Lean Management je manažerský přístup zaměřený na ***maximalizaci hodnoty pro zákazníka při současné minimalizaci plýtvání***. Ve výrobních firmách se uplatňuje zejména při zlepšování toku výroby, snižování zásob, zkracování průběžných dob, standardizaci práce, zvyšování kvality a zapojování pracovníků do neustálého zlepšování.

7.5.1 Vymezení Lean Management

Lean Management (resp. štíhlá výroba) představuje řízení a plánování výroby, které pružně reaguje na požadavky zákazníka a úroveň poptávky. Koncept štíhlé výroby má svůj původ ve výrobním systému ***v továrnách Henryho Forda***, nejčastěji je ale spojován s japonskou ***společností Toyota***.

K ***základním charakteristikám*** Lean Managementu patří (Enprag, 2004):

- Štíhlá výroba je ***komplexní systém***, kterým se firma snaží dosáhnout maximální efektivity a minimalizace plýtvání ve všech svých oblastech činnosti.
- ***Principy štíhlosti*** jsou základem této strategie a zahrnují ***optimalizaci procesů*** a eliminaci zbytečných operací.
- Jedním z klíčových prvků štíhlé výroby je ***metoda 5S***, která pomáhá firmám dosáhnout lepší organizace pracovního prostředí. Díky aplikaci principů ***5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke)*** je možné efektivněji využívat pracovní prostor a snadněji identifikovat a řešit problémy.
  - *Seiri* – Rozděl – je třeba projít a zkontrolovat pracoviště a vytřídit nepotřebné položky.
  - *Seiton* – Setřiď – je označení položek používaných při výrobě rozumným číslem nebo názvem.

- *Seiso* – Uspořádej – je logické uspořádání položek, používaných při výrobě podle toho, jak následují v postupném procesu výroby.
- *Seiketsu* – Zdokumentuj – je nutné zdokumentovat a standardizovat veškeré postupy.
- *Shitsuke* – Dodržuj – představuje úkoly, jak systematizovat a dodržovat zjištěné postupy a plány.

- ***Základním záměrem*** štíhlé výroby je vyprodukovat ***více s nižšími zásobami, méně pracovníky*** a za využití méně místa, přičemž s tím vším souvisí nižší vynaložené náklady. Právě k tomu slouží ***použití sestav, pracovišť nebo kanbanových regálů***, které zajišťují celkové nebo částečné lean řešení.
- Cílem použití sestav je dosažení ***stabilní, flexibilní a standardizované výroby*** díky ***optimalizaci a lepšímu toku materiálu***. Ruku v ruce tak jde snižování provozních nákladů a zvýšení produktivity práce.
- Je nutné promyslet, ***ve které části firmy se vyplatí začít***.
- ***Lean Management*** je strategický přístup, který se zaměřuje na kontinuální zlepšování procesů a zapojení pracovníků na všech úrovních organizace. Díky modulárním vlastnostem konstrukčního systému může ***optimalizace pracovních postupů probíhat postupně.***
- Využívá principů *„pull by demand“,* tedy ***dodávání výrobků a částí podle požadavků***. To znamená:
  - každý ***pracovník*** na daném výrobním stupni je ***zodpovědný za realizaci požadavků*** navazujících výrobních stupňů,
  - navazující stupně představují ***interní zákazníky*** ve výrobním procesu,
  - ***pull systém*** dosahuje ***snížení výrobních nákladů*** díky redukci mezioperačních zásob a průběžné doby výroby.
- Orientuje se na ***minimalizaci plýtvání a optimalizaci hodnototvorného řetězce***.
  - optimalizace procesů na základě kvalitního ***plánování a kontroly spotřeby zdrojů brání jejich plýtvání,***
  - v rámci hodnototvorného řetězce se všechny ***aktivity*** sledují podle toho, ***zda vytvářejí hodnotu pro zákazníka,*** kterou zaplatí. Aktivity, které to nesplňují představují de facto plýtvání, např. zbytečné skladování, opravy zmetků, zbytečně dlouhé dopravní cesty, čekání na materiál atd.
  - optimalizace hodnototvorného řetězce ***zahrnuje i externí aktivity mimo firmu***, tj. od dodavatelů po distribuci k zákazníkům.
- Zakládá se ***na principu nepřetržitosti***:
  - zlepšování výroby a výrobních procesů je ***průběžné, kontinuální***,
  - permanentní zkvalitňování ***sleduje určité cílové veličiny***, a to nejen technickou kvalitu, ale celou škálu ukazatelů až po spokojenost zákazníka,
  - identifikuje různá ***přání zákazníků,*** a ta musí ***realizovat v předstihu***.
- Zaměřuje se na ***řešení podstatných aktivit a klíčových schopností*** firmy:
  - představuje zhodnocení a ***revizi všech aktivit v rámci hodnototvorného řetězce*** zahrnující:
    - firemní výzkum a vývoj,
    - marketing
    - vstupní logistiku, tj. příjem, uskladnění a distribuce vstupních materiálů, součástí,
    - výrobu, výrobní operace,
    - výstupní logistiku, tj. příjem, uskladnění a distribuce výstupních výrobků,
    - řízení prodeje a distribuce k zákazníkům,

        - zajištění poprodejních služeb, jako např. instalace, opravy, školicí programy apod.
    - analyzuje ***klíčové schopnosti firmy***, tj. které z aktivit přispívají k lepší pozici na trhu a k získání konkurenčních výhod,
    - u aktivit, které ***nepředstavují klíčové schopnosti*** se analyzují možnosti dodavatelského řešení, resp. ***možnosti outsourcingu***,
    - při ***rozhodování o outsourcingu platí***, že outsourcované aktivity nepatří ke klíčovým, partneři musí zajistit výrobky a služby v lepší kvalitě a s nižšími náklady a firma se nesmí dostat do neúměrné závislosti na subdodavatelích.

7.5.2 Efekty

- ***Řízení firmy:***
    - ***Zvyšování produktivity:*** standardizace práce, lepší organizace pracovišť, odstraňování prostojů a vyrovnávání toku výroby zvyšují výkon pracovníků i zařízení.
    - ***Vyšší transparentnost řízení:*** vizualizace výkonu, tabule, standardy, ukazatele a pravidelné výrobní porady umožňují rychleji identifikovat problémy.
    - ***Rozvoj kultury neustálého zlepšování:*** Lean Management podporuje zapojení pracovníků do návrhů zlepšení, řešení problémů a zvyšování odpovědnosti za finální výsledek.
- ***Obchod:***
    - ***Lepší sladění výroby s požadavky zákazníka:*** firma se více orientuje na skutečnou zákaznickou hodnotu, termíny, kvalitu a pružnost dodávek.
- ***Výroba:***
    - ***Snižování plýtvání:*** Lean Management pomáhá odstraňovat nadvýrobu, čekání, zbytečné přesuny, nadbytečné zásoby, neefektivní pohyby, vady, přepracování i nevyužitý potenciál pracovníků.
    - ***Zkracování průběžných dob:*** optimalizace toku materiálu a informací vede ke kratší době od přijetí zakázky po expedici výrobku.
    - ***Snižování zásob a rozpracované výroby:*** Lean Management podporuje plynulý tok, tahové řízení, Kanban a Just-in-Time, čímž omezuje vázaný kapitál ve skladech a ve výrobě.
    - ***Zlepšení kvality výrobků:*** důraz na prevenci chyb, řešení příčin problémů a stabilizaci procesů snižuje zmetkovitost, reklamace a náklady nekvality.
    - ***Lepší využití výrobních prostor:*** omezení zásob, rozpracovanosti a zbytečných manipulací uvolňuje plochu pro produktivní činnosti.
- ***IT:***
    - ***Podpora digitalizace a analytiky:*** Lean Management vytváří potřebu přesných dat o tocích, kapacitách, zásobách, prostojích, kvalitě a výkonnosti procesů.

7.5.3 Předpoklady, problémy, omezení

- ***Řízení firmy:***
    - ***Riziko formálního zavedení:*** pokud se Lean Management omezí pouze na nástroje jako 5S, tabule nebo workshopy, ale nezmění způsob řízení, přínosy jsou omezené.
    - ***Vysoká náročnost na firemní kulturu:*** Lean Management vyžaduje otevřenou komunikaci, disciplínu, podporu vedení a ochotu lidí upozorňovat na problémy.
    - ***Odpor pracovníků ke změnám:*** zaměstnanci mohou Lean Management vnímat jako tlak na vyšší výkon, snižování počtu pracovníků nebo zvýšenou kontrolu.

- ***Možné přetížení pracovníků:*** nesprávně zavedený Lean Management může vést k přílišnému tlaku na výkon, zkracování rezerv a zhoršení pracovních podmínek.
- ***Potřeba dlouhodobé podpory vedení:*** Lean Management není jednorázový projekt, ale trvalý způsob řízení. Pokud vedení ztratí zájem, zlepšovací aktivity rychle slábnou.
- ***Investiční náročnost některých změn:*** optimalizace layoutu, automatizace, ergonomie, IT podpora nebo úprava logistických toků mohou vyžadovat významné investice.
- ***Riziko lokální optimalizace:*** zlepšení jednoho pracoviště nemusí znamenat zlepšení celého výrobního toku, pokud není řízen celý hodnototvorný řetězec.

- ***Výroba:***
  - ***Citlivost na poruchy a výkyvy:*** nízké zásoby a štíhlé procesy mohou snížit schopnost firmy reagovat na výpadky dodavatelů, poruchy strojů nebo náhlé změny poptávky.
  - ***Obtížnější použití v kusové a zakázkové výrobě:*** při vysoké variabilitě výrobků, malém opakování a častých změnách zakázek je složitější standardizovat práci a stabilizovat tok.
- ***IT:***
  - ***Náročnost na přesná data a měření:*** bez kvalitních údajů o časech, prostojích, zásobách, vadách a průběžných dobách je obtížné určit skutečné ztráty.

7.6 Shop Floor Management, SFM

Shop Floor Management (SFM)*,* tedy řízení přímo na úrovni dílny a výrobních pracovišť, přináší výrobním firmám významné efekty zejména v oblasti ***operativního řízení, komunikace, řešení problémů, sledování výkonu, kvality a zapojení pracovníků****.* Současně ale naráží na řadu omezení daných kulturou firmy, kvalitou dat, připraveností vedoucích pracovníků i úrovní digitalizace výroby.

7.6.1 Vymezení *Shop Floor Management*

Shop Floor Management se realizuje ve vazbě na Lean Managementu a rozvíjí jeho základní prvky. Pro ***Shop Floor Management*** jsou podstatné tyto charakteristiky:

- Sestává se z úloh uskutečňovaných ***na různých stupních řízení výroby.***
- Zahrnuje ***komplex nástrojů*** pro řízení výroby:
  - reporting, resp. průběžné zobrazování a grafickou vizualizaci podstatných ukazatelů a případných problémů ve výrobě a výrobních zakázkách,
  - reporting v digitální nebo tištěné formě je k dispozici vedoucím pracovníkům, vedoucím pracovních týmů přímo na pracovištích ve výrobních úsecích,
  - reporting zahrnuje i přehled plánovaných úkolů na dané období,
  - k dispozici mají vedoucí pracovníci i kontakty na všechna kooperující pracoviště pro operativní řešení případných problémů.
- Panely s reporty zachycují i ***informace podstatné při předávání směn*** na dílně včetně grafického zobrazení dalších úkolů a jejich průběhu. Současně panely poskytují informace o výsledcích výroby za směnu pro nadřízené úrovně řízení.
- ***Jedním z principů*** „*Shop Floor Management“* je tzv. "***daily walk***" představující pravidelné schůzky na pracovišti (obvykle ráno) zahrnující hlášení vedoucího týmu nadřízenému vedoucímu, který pak informace předává na další nadřízené stupně.

7.6.2 Efekty

- ***Řízení firmy:***

- ***Hlavní výhoda metody Shop Floor Management:*** průběžná a zejména efektivní informovanost všech řídících stupňů o průběhu a případných problémech výroby s možností jejich operativního řešení je klíčovou výhodou. Současně se tak zvyšuje i flexibilita výroby vzhledem k měnícím se podmínkám a požadavkům zákazníků.
- ***Lepší komunikace mezi útvary:*** SFM propojuje výrobu, plánování, kvalitu, údržbu, technologii, logistiku, sklady a vedení firmy. Zlepšuje předávání informací mezi směnami a mezi úrovněmi řízení. Omezuje situace, kdy se problémy „ztrácejí“ mezi útvary nebo nejsou jasně přiřazeny odpovědnosti.
- ***Zapojení pracovníků a rozvoj týmové kultury:*** SFM podporuje aktivní účast operátorů, mistrů a vedoucích pracovníků na zlepšování výroby. Pracovníci mohou přicházet s návrhy na zlepšení, upozorňovat na problémy a podílet se na jejich řešení. Posiluje odpovědnost týmů za výsledky pracoviště.
- ***Podpora kontinuálního zlepšování:*** SFM je úzce spojen s principy Lean Managementu, 5S a řízením odchylek. Pomáhá vytvářet pravidelný rytmus řízení, měření, vyhodnocování a zlepšování. Umožňuje převádět strategické cíle firmy do konkrétních denních a týdenních aktivit na dílně.

- ***Výroba:***
  - ***Zlepšení operativního řízení výroby:*** SFM umožňuje rychleji reagovat na aktuální problémy ve výrobě, například poruchy strojů, chybějící materiál, nekvalitu, zpoždění zakázek nebo kapacitní odchylky. Přenáší řízení blíže k místu, kde vzniká hodnota i problémy, tedy přímo na výrobní pracoviště. Podporuje krátké pravidelné porady u výrobních tabulí, vizuálních panelů nebo digitálních dashboardů.
  - ***Vyšší transparentnost výroby:*** SFM pomáhá zviditelnit aktuální stav výroby, plnění plánu, kvalitu, bezpečnost, produktivitu, prostoje a odchylky. Zlepšuje přehled managementu o tom, co se skutečně děje ve výrobě. Omezuje rozdíl mezi formálním plánem a reálným stavem na pracovištích.
  - ***Rychlejší řešení problémů:*** díky pravidelnému vyhodnocování odchylek lze problémy řešit ihned, nikoli až při měsíčním reportingu. Podporuje eskalaci problémů na správnou úroveň řízení. Pomáhá odlišit problémy, které může vyřešit směnový mistr nebo tým, od problémů vyžadujících zásah údržby, technologie, kvality, plánování nebo vedení firmy.
  - ***Zvýšení produktivity a využití kapacit:*** SFM pomáhá omezovat prostoje, čekání, zbytečné pohyby, nejasné priority a nevyužití pracovníků nebo zařízení. Umožňuje průběžně sledovat výkonnost pracovišť a reagovat na odchylky od plánu. Podporuje lepší sladění lidí, strojů, materiálu a výrobních úkolů.
  - ***Posílení kvality výroby:*** pracovníci i vedoucí mají lepší přehled o neshodách, reklamacích, zmetkovitosti a příčinách vad. SFM podporuje okamžité řešení problémů s kvalitou přímo na pracovišti. Pomáhá zavádět standardy práce, kontrolní body a systematické vyhodnocování příčin neshod.

7.6.3 Předpoklady, problémy, omezení

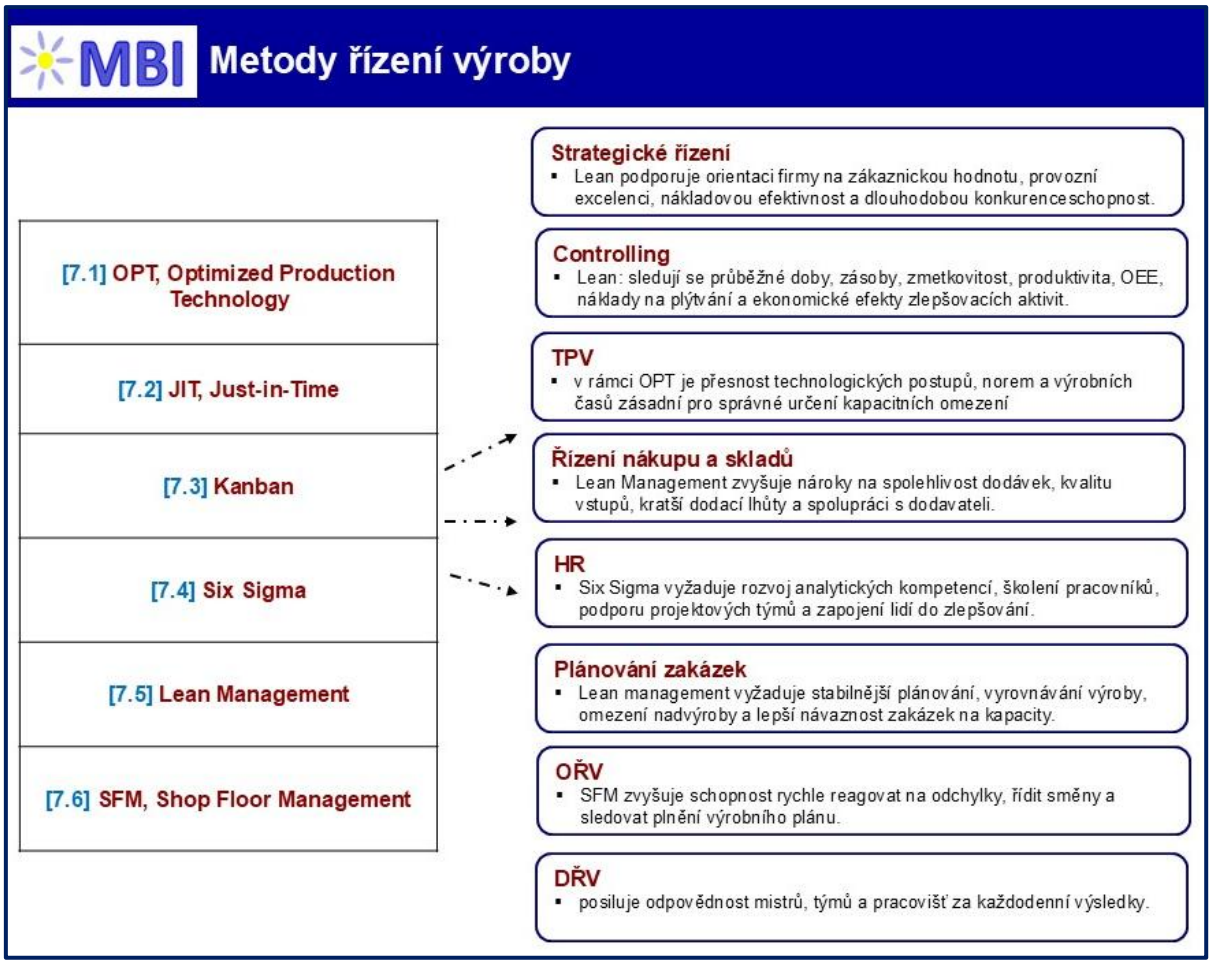
- ***Řízení firmy:***
  - ***Formální zavedení bez skutečné změny řízení:*** SFM může sklouznout pouze k formálním poradám u tabule bez reálného řešení problémů. Pokud vedení firmy nevyužívá výstupy ze SFM pro rozhodování, pracovníci rychle ztrácejí motivaci. Rizikem je, že se SFM stane další administrativní povinností místo nástroje řízení.
  - ***Nastavení firemní kultury:*** pracovníci mohou vnímat SFM jako kontrolní nástroj, nikoli jako podporu práce. Mistři a vedoucí mohou mít obavu ze zviditelnění problémů nebo nedostatků ve výkonu. Pokud není správně nastavena firemní kultura, může SFM vést k hledání viníků místo hledání příčin.
  - ***Slabé napojení na vyšší úrovně řízení:*** pokud problémy eskalované z dílny nejsou řešeny na úrovni plánování, technologie, údržby, kvality nebo vedení, SFM ztrácí význam. Dílenské řízení musí být propojeno s operativním řízením výroby, plánováním

zakázek, controllingem a strategickými cíli firmy. Bez tohoto propojení se řeší jen lokální problémy, nikoli systémové příčiny.

- ***Výroba:***
  - ***Nároky na kompetence mistrů a vedoucích:*** SFM vyžaduje schopnost vést krátké porady, pracovat s daty, řídit odchylky, komunikovat s týmem a eskalovat problémy. Ne každý mistr nebo vedoucí je na tuto roli připraven. Bez školení může být SFM nekonzistentní a závislý na osobnosti konkrétního vedoucího.
  - ***Obtížná standardizace napříč pracovišti:*** různá pracoviště mohou mít rozdílné typy výroby, ukazatele, směnnost, technologie a problémy. Univerzální tabule nebo jednotný systém řízení nemusí odpovídat specifikům všech provozů. Přílišná standardizace může omezit praktickou použitelnost, přílišná volnost naopak ztěžuje porovnatelnost.
  - ***Časová náročnost:*** pravidelné porady, vyhodnocování ukazatelů, evidence problémů a sledování opatření vyžadují čas. Pokud nejsou porady dobře řízené, mohou zatěžovat výrobu bez dostatečného přínosu. Rizikem je příliš mnoho ukazatelů, opatření a schůzek.
  - ***Riziko přílišného zaměření na krátkodobé ukazatele:*** SFM se často soustředí na denní výkon, plnění plánu a okamžité problémy. Pokud není doplněn o širší analýzu, může vést k tlaku na výkon na úkor kvality, údržby, bezpečnosti nebo dlouhodobého zlepšování. Je nutné vyvažovat produktivitu, kvalitu, bezpečnost, náklady i stabilitu procesů.
- ***IT:***
  - ***Nedostatečná kvalita dat:*** pokud nejsou správně evidovány prostoje, výkony, zmetky, odchylky, příčiny problémů nebo stav zakázek, nelze SFM efektivně řídit. Ruční sběr dat může být nepřesný, opožděný nebo zatěžující. Bez propojení s ERP, MES, údržbou, sklady nebo kvalitou mohou být informace neúplné.

7.7 Dopady faktorů metod řízení výroby do oblastí řízení

Vliv faktorů metod řízení výroby na vybrané oblasti řízení firmy dokumentuje Obrázek 7-1:



Obrázek 7-1: Dopad metod řízení výroby do oblastí řízení

7.8 Závěry



V souvislosti s uplatňováním ***faktorů „specifických metod řízení výroby“*** lze formulovat tyto závěry:

- Přehled zahrnuje řadu ***významných konceptů řízení***, jejichž vznik se někde datuje na dobu před mnoha desítkami let. Přesto je účelné je charakterizovat, neboť se postupně ***vyvíjejí a představují základ mnoha moderních konceptů***, a navíc jejich některé principy se uplatňují dodnes.
- Cílem mnoha uvedených konceptů je ***eliminace neefektivnosti*** některých starších přístupů a metod.
- Řešení informačních systémů výrobních podniků tak i v tomto případě vyžaduje ***kvalifikovaně pochopit a vyhodnotit různé koncepty řízení výroby***, jejich efekty a případné problémy nebo omezení.
- ***Optimized Production Technology*** přináší výrobním firmám významné efekty zejména v oblasti ***řízení úzkých míst, zvyšování průchodnosti výroby,*** snižování rozpracovanosti, zlepšení termínové spolehlivosti a realističtějšího plánování kapacit. Její hlavní přínos spočívá v tom, že neoptimalizuje izolovaně jednotlivá pracoviště, ale zaměřuje se na výkon celého výrobního systému.
- Hlavní ***omezení OPT*** spočívá v nutnosti mít přesná výrobní data, ***stabilní disciplínu řízení,*** podporu plánovacích systémů a schopnost správně identifikovat měnící se

úzká místa. Ve výrobních firmách je proto nejúčinnější tehdy, když je propojena s ERP, MES nebo APS systémy, kvalitním operativním řízením a controllingem zaměřeným na tok zakázek a celkovou výkonnost výroby.

- ***Just-in-Time*** může výrobní firmě přinést významné efekty zejména v oblasti ***snížení zásob, uvolnění kapitálu, zkrácení průběžných dob,*** omezení plýtvání, zlepšení toku výroby a zvýšení disciplíny řízení**.** Jeho hlavní přínos spočívá v tom, že nutí firmu řídit výrobu, logistiku a dodavatele jako vzájemně propojený systém.
- Hlavní ***omezení JIT*** spočívá v jeho ***citlivosti na poruchy*****,** výpadky dodavatelů, nepřesná data, nestabilní poptávku a nízkou kvalitu procesů. Ve výrobních firmách je proto úspěšný především tam, kde existují stabilní procesy, spolehliví dodavatelé, kvalitní plánování, dobře fungující logistika a dostatečná IT podpora.
- ***Kanban*** může výrobní firmě přinést významné efekty zejména v oblasti ***snižování zásob, zlepšení toku materiálu,*** vizualizace řízení, zkrácení průběžných dob a podpory štíhlé výroby. Jeho hlavní přínos spočívá v tom, že nahrazuje část administrativního plánování jednoduchými a srozumitelnými signály vycházejícími ze skutečné spotřeby.
- Hlavní ***omezení Kanbanu*** spočívá v jeho závislosti na stabilní poptávce, opakovatelné výrobě, spolehlivých procesech, přesném nastavení zásobovacích pravidel a disciplinovaném dodržování standardů. Ve výrobních firmách je proto nejvhodnější pro opakované položky, stabilní materiálové toky a pracoviště, kde lze jasně definovat spotřebu, doplňovací množství a odpovědnosti.
- ***Six Sigma*** může výrobní firmě přinést významné efekty zejména v oblasti ***snižování vad, zvyšování stability procesů*****,** zlepšování kvality, snižování nákladů nekvality a podpory datově řízeného rozhodování. Její hlavní přínos spočívá v tom, že převádí řešení problémů z intuitivní roviny do systematického a měřitelného postupu.
- Hlavní ***omezení Six Sigma*** spočívá v její ***datové, metodické, časové a organizační náročnosti***. Nejlépe funguje tam, kde má firma opakovatelné procesy, kvalitní data, podporu vedení, vyškolené pracovníky a schopnost převádět výsledky analýz do konkrétních změn ve výrobě.
- ***Lean Management*** může výrobní firmě přinést významné efekty zejména v oblasti snižování plýtvání, zkracování průběžných dob, zvyšování produktivity, zlepšování kvality, snižování zásob a rozvoje kultury neustálého zlepšování. Jeho hlavní přínos spočívá v tom, že vede firmu k řízení podle skutečné hodnoty pro zákazníka a podle plynulého toku práce.
- Hlavní ***omezení Lean Managementu*** spočívá v jeho náročnosti na kulturu firmy**,** disciplínu, stabilitu procesů, kvalitní data, podporu vedení a dlouhodobé zapojení pracovníků. Ve výrobních firmách je proto nejúčinnější tehdy, když není chápán pouze jako sada nástrojů, ale jako celkový způsob řízení výroby, logistiky, kvality, lidí a zlepšování procesů.
- ***Shop Floor Management*** přináší výrobní firmě největší efekty tehdy, když není chápán pouze jako sada tabulí a porad, ale jako ***systém každodenního řízení výroby přímo na pracovištích***. Jeho hlavní přínos spočívá ve vyšší transparentnosti, rychlejším řešení problémů, lepší komunikaci, zapojení pracovníků, zlepšování kvality a růstu produktivity.
- Hlavní ***omezení SFM spočívají v riziku formalismu***, nekvalitních datech, odporu pracovníků, nedostatečných kompetencích mistrů, slabém propojení s vyššími úrovněmi řízení a přílišném zaměření na krátkodobé ukazatele. Úspěšné zavedení SFM proto vyžaduje podporu vedení, jasné ukazatele, kvalitní data, pravidelnou eskalaci problémů, školení vedoucích pracovníků a návaznost na plánování, kvalitu, údržbu, controlling i IT systémy.

8. Řešení, aplikace



Účelem kapitoly je:

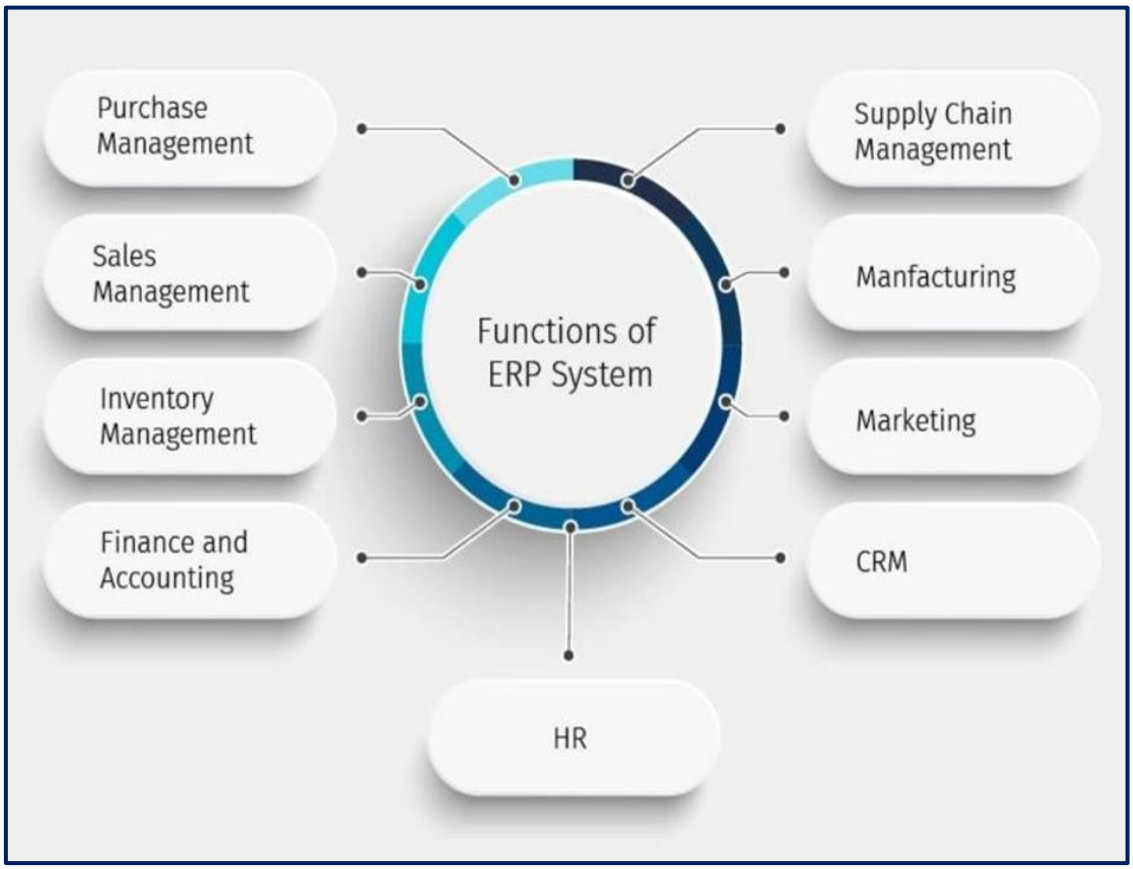
- specifikovat podstatné charakteristiky ***komplexních řešení a zejména IT aplikací*** významných v řízení výrobních firem,
- ukázat ***hlavní efekty a omezení nebo problémy*** spojené s implementací těchto aplikací.

[8.1] ERP a vývoj řízení firmy ***(ERP aplikace ve výrobních firmách představují základní informační systém pro propojení hlavních podnikových oblastí.)***	**[8.2] eProcurement** ***(Způsob získávání zboží a služeb od dodavatelů s využitím elektronických médií, zahrnuje i celkovou optimalizaci a integraci obchodních procesů na bázi elektronické výměny dat.)***
[8.3] PLM, Product Lifecycle Management ***(Proces řízení celého životního cyklu výrobku od prvního nápadu přes návrh, konstrukci a výrobu až po servis.)***	**[8.4] SCM, Supply Chain Management** ***(Integrace organizačních jednotek, které tvoří dodavatelský řetězec, koordinace materiálových, informačních a finančních toků s cílem zvýšení konkurenceschopnosti řetězce jako celku.)***
[8.5] QMS, Quality Management System ***(Systematický rámec pro řízení kvality výrobků, procesů, dokumentace, odpovědností, kontrol, neshod, zlepšování a vztahů se zákazníky i dodavateli.)***	**[8.6] Integrace výroby** ***(Přístupy, jak propojovat podnikové procesy, data, aplikace, výrobní technologie a organizační útvary.)***
[8.7] Umělá inteligence ***(Využití schopností stroje nebo systému zvýšit nebo rozšířit jakýkoli i výrobní proces nebo výstup, které by normálně vyžadovaly lidské znalosti a inteligenci.)***	

8.1 ERP

ERP – Enterprise Resource Planning je typ aplikace, která je charakteristická těmito aspekty:

- ERP aplikace ve výrobních firmách představují ***základ informačního systému*** firmy pro propojení hlavních podnikových oblastí – zejména financí, nákupu, prodeje, skladů, výroby, zakázek, personalistiky, majetku, controllingu a reportingu. Ve výrobním prostředí mají zásadní význam, protože umožňují pracovat s jednotnými daty o zakázkách, materiálu, kapacitách, nákladech a termínech.
- ERP představuje ***komplexní integraci a propojení různorodých podnikových funkcí*** do jednoho celku s rozšířením na oblasti financí, lidských zdrojů, výroby, skladování, distribuce a další. To dokumentuje Obrázek 8-1.



Obrázek 8-1: Komplexní funkcionalita ERP. Zdroj: (Tally Sollutions, 2023)

- ***ERP II – Internet Enabled Systém***
  - Systémy ERP II byly plně začleněny do internetového prostředí. Internet-enabled ERP systémy přinesly výhody v podobě snadnější komunikace mezi různými odděleními a externími partnery, zrychlení toku informací a umožnění pracovníkům přistupovat k systému z různých míst a za různých podmínek.
- ***Cloud based ERP***
  - „*Cloud based ERP*“ znamená výrazný posun v oblasti ERP systémů s přechodem ke cloudovým službám a řešením. Cloud-based ERP umožnil firmám využívat škálovatelné a flexibilní služby v cloudu, eliminující potřebu vlastní infrastruktury.
  - Tato řešení přinesla nákladovou efektivitu, mobilní přístup k datům a rychlejší implementace. Tato technologická transformace posílila roli ERP jako klíčového nástroje pro moderní podnikání. (ERP Information, 2024).

8.1.1 Efekty ERP

- ***Řízení firmy:***
  - ***Podpora růstu a profesionalizace firmy:*** zejména u rostoucích výrobních firem ERP pomáhá nahradit neformální evidenci, tabulky a izolované aplikace řízením jedním systémem.
  - ***Integrace podnikových procesů:*** ERP propojuje obchod, nákup, sklady, výrobu, finance, controlling, personalistiku a další oblasti do jednoho systému.
  - ***Vyšší transparentnost řízení:*** management má lepší přehled o stavu zakázek, nákladech, pohledávkách, závazcích, zásobách, rozpracované výrobě a hospodářském výsledku.
  - ***Podpora controllingu:*** ERP umožňuje sledovat náklady podle zakázek, středisek, výrobků, zákazníků nebo projektů.
  - ***Podpora standardizace procesů:*** ERP zavádí jednotná pravidla pro evidenci, schvalování, objednávání, fakturaci, účetnictví, skladové operace i výrobní odvádění.
  - ***Vyšší kvalita podkladů pro rozhodování:*** ERP poskytuje data pro reporting, plánování, analýzy profitability, řízení cash flow a hodnocení výkonnosti.
- ***Obchod:***
  - ***Kvalitní podpora obchodních procesů:*** ERP zajišťuje podporu prodejních operací a komplexní podpora služeb zákazníkovi.
  - ***Efektivní komunikace s dodavateli:*** ERP poskytuje komplexní zajištění operací nákupu s celým systémem souvisejících kontrol.
- ***Výroba:***
  - ***Lepší plánování výroby a materiálu:*** ERP podporuje plánování výrobních zakázek, potřeby materiálu, nákupních požadavků, skladových zásob a výrobních termínů.
  - ***Zlepšení řízení zásob:*** ERP pomáhá snižovat nadbytečné zásoby, sledovat skladové pohyby, rezervace materiálu, obrátkovost zásob a dostupnost komponent.
- ***IT:***
  - ***Jednotná datová základna:*** firma pracuje s jednotnými údaji o zákaznících, dodavatelích, materiálu, výrobcích, zakázkách, cenách, skladech a finančních transakcích.
  - ***Lepší návaznost na další aplikace:*** ERP může být základem pro propojení s MES, APS, PLM, CRM, WMS, BI, systémy kvality, údržby nebo e-commerce.

8.1.2 Předpoklady, problémy, omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Vysoké pořizovací a provozní náklady:*** licence, implementace, úpravy systému, konzultace, správa, podpora a školení mohou být finančně náročné.
  - ***Formální využívání systému:*** pokud ERP není používáno jako skutečný nástroj řízení, ale pouze jako evidence pro účetnictví nebo sklady, jeho přínosy jsou omezené.
- ***Obchod:***
  - ***Závislost na dodavateli:*** firma může být dlouhodobě závislá na konkrétním dodavateli ERP, jeho konzultantech, licenční politice a technologické platformě.
- ***Výroba:***
  - ***Omezená podpora dílenského řízení:*** ERP často dobře pokrývá administrativní a plánovací úroveň, ale pro detailní řízení výroby na pracovištích bývá nutné doplnit řešení o MES nebo jiné specializované systémy.

- ***Složitá integrace s výrobními technologiemi:*** propojení ERP s MES, SCADA, PLC, WMS, PLM nebo daty ze strojů může být technicky i organizačně náročné.

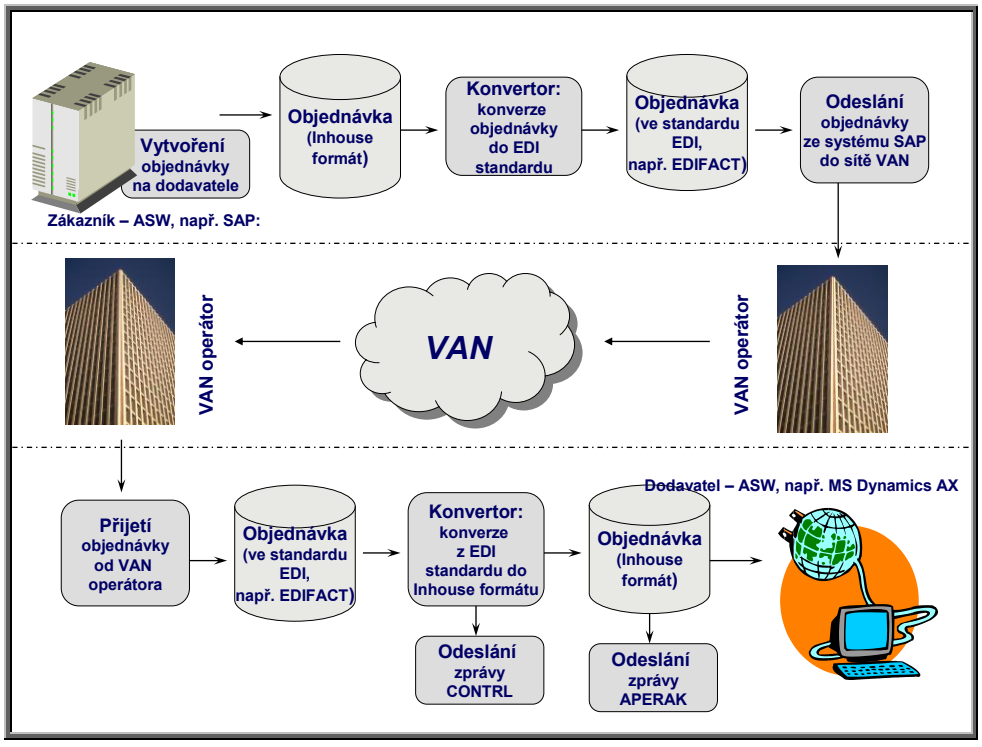
- ***IT:***
  - ***Vysoká implementační náročnost:*** zavedení ERP vyžaduje analýzu procesů, nastavení systému, migraci dat, testování, školení uživatelů a změnu pracovních postupů.
  - ***Riziko nevhodného výběru systému:*** pokud ERP neodpovídá typu výroby, velikosti firmy nebo požadavkům procesů, může řízení spíše komplikovat než zlepšovat.
  - ***Závislost na kvalitě dat:*** nepřesné kusovníky, technologické postupy, skladové stavy, ceny, normy nebo zakázková data vedou k chybným výstupům.
  - ***Riziko nadměrné customizace:*** příliš mnoho úprav systému zvyšuje náklady, komplikuje aktualizace a oslabuje využití standardních funkcí.

8.2 Elektronické zásobování, eProcurement

Elektronické zásobování (e-Procurement) je způsob získávání zboží a služeb od dodavatelů s využitím elektronických médií. Zahrnuje celkovou optimalizaci a integraci obchodních procesů na bázi elektronické výměny dat a dokumentů a dat mezi informačními systémy obou obchodních partnerů.

e-Procurement tak představuje i ***realizaci B2B vztahů*** s využitím různých technologií a standardů, tj. elektronické výměny dat (EDI), využití standardů AS1 – AS3, na míru řešených XML nebo JASON aplikací, webových služeb.

Elektronická výměna dat, ***EDI*** (***Electronic Data Intechange)*** je způsob výměny strukturovaných dat (např. objednávek, faktur, dobropisů apod.) na základě dohodnutých standardů zpráv mezi informačními systémy jednotlivých obchodních partnerů pomocí elektronických prostředků. Při elektronické výměně dat jde primárně o komunikaci mezi dvěma systémy aplikačního software, a to znamená, že vzájemně předávaná data musí být konvertována do dohodnutých standardů a podle jasně definovaných pravidel. Obrázek 8-2 dokumentuje pouze základní principy a průběh EDI komunikace na příkladu odeslání elektronické objednávky zákazníka a její přijetí dodavatelskou firmou.



Obrázek 8-2: Základní principy a průběh EDI komunikace

8.2.1 Efekty elektronického zásobování

- ***Řízení firmy:***
  - ***Lepší návaznost na plánování výroby:*** propojení s ERP, MRP nebo APS umožňuje převádět materiálové potřeby do nákupních požadavků a objednávek. Provázání zásobování i s dalšími oblastmi řízení podniku, např. řízení financí, sklady a s tím snížení objemu zásob na základě zkrácení doby cyklu objednávek.
  - ***Podpora strategického nákupu:*** eProcurement poskytuje data pro kategorizaci nákupů, hodnocení dodavatelů, konsolidaci objemů, vyjednávání lepších podmínek a řízení dodavatelského portfolia.
- ***Obchod:***
  - ***Zrychlení a zpřehlednění nákupního procesu:*** elektronické workflow umožňuje rychlejší tvorbu požadavků, schvalování, vystavení objednávek, potvrzení dodávek a kontrolu stavu nákupních případů, možnosti elektronické archivace dokumentů.
  - ***Snížení administrativní náročnosti:*** omezuje ruční zpracování objednávek, e-mailovou komunikaci, papírové schvalování a duplicitní evidenci v tabulkách nebo lokálních systémech.
  - ***Lepší kontrola nákupních nákladů:*** firma může přesněji sledovat ceny, objemy nákupů, rámcové smlouvy, odchylky od rozpočtu, úspory z výběrových řízení a nákup mimo schválené dodavatele.
  - ***Vyšší transparentnost nákupu:*** systém umožňuje evidovat požadavky, schvalovací kroky, nabídky dodavatelů, objednávky, změny cen, dodací podmínky i historii komunikace. Redukce neautorizovaných, resp. neschválených nákupů nebo nákupů od neschválených dodavatelů.
  - ***Zlepšení spolupráce s dodavateli:*** dodavatelské portály, elektronické katalogy nebo EDI zrychlují výměnu informací o objednávkách, potvrzeních, dodacích termínech, cenách a fakturách.
  - ***Lepší dodržování nákupních pravidel:*** elektronické schvalování podporuje kontrolu limitů, kompetencí, rozpočtů, interních směrnic, smluvních podmínek a compliance.
- ***IT:***
  - ***Podpora analytiky nákupu:*** eProcurement poskytuje data pro reporty o dodavatelích, cenách, termínech, úsporách, reklamacích, nákupních kategoriích a výkonnosti nákupního oddělení.
  - ***Snížení rizika chyb:*** eProcurement omezuje chyby v cenách, množstvích, termínech, kódech materiálu, dodavatelských údajích nebo při opakovaném přepisování dat. Vyloučení chyb vzniklých nesprávnou specifikací sestavy nebo konfigurací produktu (např. u PC, kancelářských zařízení, nábytku apod.).

8.2.2 Předpoklady, problémy, omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Dohoda na kooperaci:*** projekt eProcurementu musí probíhat v kooperaci obou firem. Je ale třeba přiznat, že tato kooperace je často vynucena silnějším partnerem, zejména zákazníkem. Obchodní partneři musí dohodnout oblasti a specifikaci dokumentů pro e-Procurement, musí existovat i vzájemná vůle a potřeba realizovat elektronické zásobování. Obchodní partneři musí dohodnout také adekvátní technologie nezbytné pro výměnu dat (EDI, XML, JASON, …). Obchodní partneři v případě EDI musí dohodnout standardy pro výměnu dokumentů, např. EDIFACT, ODETTE, ANSI X.12, nebo na druhé straně rozhraní a standardy pro užití technologií XML, JASON a další.
  - ***Vysoké implementační náklady:*** zavedení vyžaduje licence, konfiguraci, integraci, čištění dat, školení uživatelů, změnu procesů a podporu dodavatelů.
  - ***Riziko nadměrné centralizace:*** příliš rigidní schvalovací pravidla mohou zpomalit urgentní nákupy pro výrobu, údržbu nebo řešení výpadků.

- ***Riziko formálního využívání:*** pokud systém pouze kopíruje staré postupy bez změny odpovědností a pravidel, nepřinese očekávané úspory ani transparentnost.

- ***Obchod:***
  - ***Nerovnoměrná připravenost dodavatelů:*** menší dodavatelé nemusí být schopni používat portály, elektronické katalogy, EDI nebo jiné digitální formy komunikace.
  - ***Závislost na dodavateli systému:*** firma může být dlouhodobě závislá na konkrétní platformě, licenční politice, integracích a dostupnosti konzultační podpory.

- ***Výroba:***
  - ***Složitost u technicky specifických položek:*** u kusové a zakázkové výroby mohou být nákupy jedinečných komponent, kooperací nebo speciálních služeb obtížně standardizované.

- ***IT:***
  - ***Závislost na kvalitě kmenových dat:*** nepřesné číselníky materiálů, dodavatelů, cen, měrných jednotek nebo nákupních kategorií mohou vést k chybným objednávkám a špatným analýzám.
  - ***Náročnost integrace s ERP a dalšími systémy:*** eProcurement musí být propojen s ERP, sklady, účetnictvím, řízením smluv, fakturací nebo dodavatelskými portály.
  - ***Bezpečnostní a smluvní rizika:*** elektronická výměna objednávek, cen, smluv a dodavatelských dat vyžaduje řízení přístupů, auditní stopu, ochranu dat a kybernetickou bezpečnost.

8.3 PLM, Product Lifecycle Management

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 ***inovací*** 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 pak 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***.

8.3.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Lepší spolupráce týmů:*** PLM podporuje spolupráci konstruktérů, technologů, projektových manažerů, výroby, kvality, nákupu, servisu a případně i zákazníků nebo dodavatelů.
- ***Obchod:***
  - ***Podpora servisu a poprodejních služeb:*** PLM může poskytovat aktuální informace o konfiguraci výrobku, náhradních dílech, servisních postupech, záručních opravách a změnách po dodání zákazníkovi.
- ***Výroba:***
  - ***Jednotná správa výrobkových dat:*** PLM vytváří centrální prostředí pro dokumentaci výrobku, výkresy, 3D modely, kusovníky, technologické informace, změnová řízení a související technické podklady.
  - ***Lepší propojení konstrukce, TPV a výroby:*** umožňuje plynulejší návaznost mezi vývojem výrobku, technickou přípravou výroby, plánováním výroby, nákupem, sklady a výrobními útvary.
  - ***Zrychlení vývoje nových výrobků:*** díky sdílení dat, verzování dokumentace a řízení změn se zkracuje doba od návrhu výrobku po jeho uvedení do výroby nebo na trh.
  - ***Vyšší kvalita výrobkové dokumentace:*** PLM pomáhá omezit chyby vzniklé používáním neaktuálních výkresů, nesprávných verzí kusovníků nebo neřízených konstrukčních změn.
  - ***Podpora řízení změn:*** zlepšuje kontrolu nad konstrukčními, technologickými a výrobkovými změnami včetně jejich dopadů na výrobu, nákup, skladové zásoby, náklady a termíny.
  - ***Podpora modularity a opakovaného využití řešení:*** umožňuje znovu využívat existující komponenty, konstrukční varianty, standardizované díly a technologické postupy, což snižuje náklady a zrychluje zakázkovou přípravu.
  - ***Lepší sledovatelnost výrobku:*** umožňuje dohledat historii vývoje výrobku, rozhodnutí, změny, schválení, použité komponenty a technickou dokumentaci v jednotlivých etapách životního cyklu.
- ***IT:***
  - ***Základ pro digitalizaci a Průmysl 4.0:*** PLM je významným zdrojem dat pro ERP, MES, APS, CAD / CAM, CAE, digitální dvojčata, konfigurátory výrobků, pokročilé plánování a podnikovou analytiku.

8.3.2 Předpoklady, problémy, omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Vysoké pořizovací a provozní náklady:*** náklady zahrnují licence, implementaci, integrace, migraci dat, školení, správu systému, úpravy procesů a dlouhodobou podporu.
  - ***Zvyklosti:*** konstruktéři, technologové a další pracovníci mohou být zvyklí na vlastní postupy, soubory, adresáře nebo tabulky. Přechod na řízené workflow a centrální správu dat může být vnímán jako administrativní zátěž.
  - ***Riziko přílišné formalizace procesů:*** pokud je PLM nastaveno příliš komplikovaně, může zpomalovat operativní práci, schvalování změn nebo zakázkovou přípravu.
- ***Obchod:***
  - ***Závislost na dodavateli řešení:*** firma se může stát závislou na konkrétní platformě, dodavateli, datovém modelu nebo integrační architektuře. Pozdější změna systému bývá nákladná.
- ***Výroba:***

- ***Obtížné přizpůsobení zakázkové výrobě:*** ve strojírenství s kusovou, projektovou nebo vysoce individualizovanou výrobou je často obtížné nastavit univerzální PLM procesy, protože každá zakázka může mít specifickou dokumentaci, změny i postupy.

- ***IT:***
  - ***Náročná implementace:*** zavedení PLM obvykle vyžaduje změny procesů, rolí, odpovědností, datových struktur i způsobu práce konstrukce, TPV a výroby.
  - ***Vysoké nároky na kvalitu dat:*** PLM je efektivní pouze tehdy, pokud jsou výrobková data úplná, přesná, aktuální a jednoznačně spravovaná. Nekvalitní data mohou naopak šířit chyby do dalších systémů.
  - ***Složitá integrace s ostatními systémy:*** PLM musí být často propojeno s CAD, ERP, MES, APS, CRM, BI nebo systémy řízení kvality. Integrace kusovníků, změn, zakázek a dokumentace bývá technicky i organizačně náročná.
  - ***Náročnost na správu verzí a konfigurací:*** u složitých strojírenských výrobků s mnoha variantami, konfiguracemi a zákaznickými úpravami může být správa verzí, variant a kusovníků velmi obtížná.
  - ***Nutnost dlouhodobé správy a rozvoje:*** PLM není jednorázový projekt. Vyžaduje průběžné čištění dat, správu oprávnění, aktualizaci workflow, údržbu integrací a rozvoj podle změn výrobků i výrobních procesů.

8.4 SCM, Supply Chain Management

Specifickým typem manažerských úloh ležících na pomezí elektronického podnikání a interních podnikových aplikací je ***pokročilé plánování a rozvrhování / řízení dodavatelských řetězců*** (***APS / SCM, Advanced Planning and Scheduling / Supply Chain Management***). Zajišťování různých podnikových procesů v rámci "výroby" produktu nebo služby různými subjekty se realizuje v rámci tzv. ***dodavatelského řetězce*** (SC – „Supply Chain“)**.**

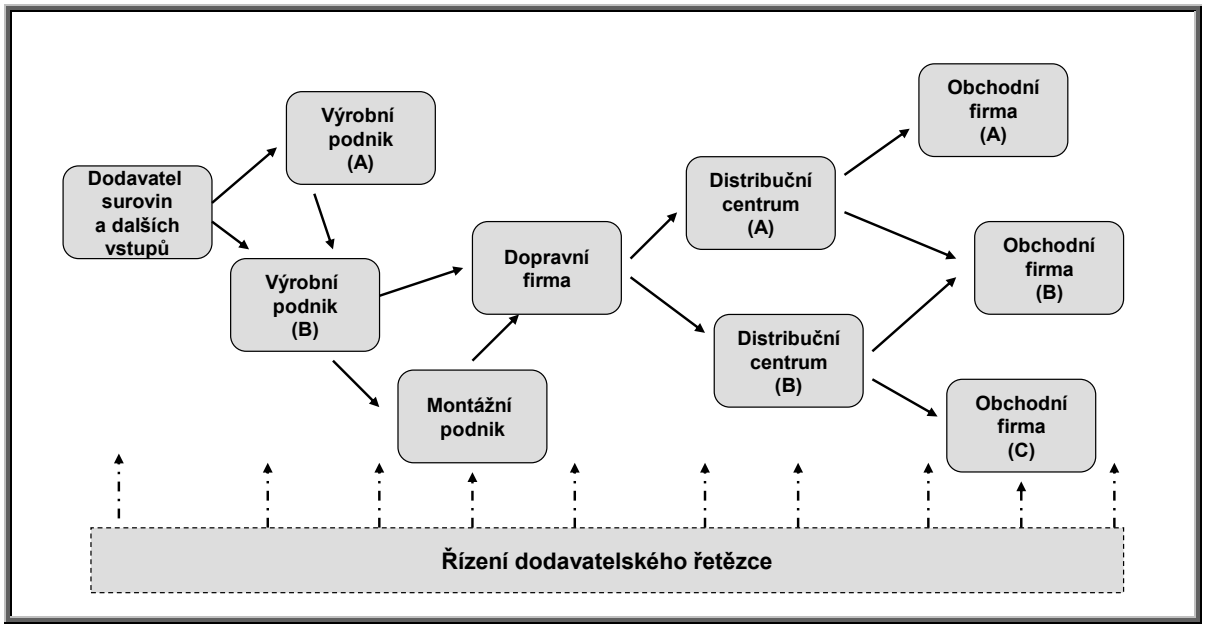
SC (Supply Chain) přestavuje síť organizací, které se účastní řada procesů a aktivit, jejichž cílem je vytvoření hodnoty zboží a služeb, které jsou poskytovány jejím zákazníkům. SC je tak tvořen několika organizacemi a zajišťuje toky materiálu, financí a informací.

SCM (Supply Chain Management) je činnost spočívající v integraci organizačních jednotek, které tvoří SC a v koordinaci materiálových, informačních a finančních toků s cílem zvýšení konkurenceschopnosti SC jako celku.

SCM má tak dva hlavní **cíle**:

- koordinace aktivit jednotlivých členů a optimalizace dodavatelského řetězce jako celku,
- vyrovnávání nabídky s poptávkou a tím lepší řízení produkce každého článku a řetězce.

Obrázek 8-3 dokumentuje komplexní dodavatelský řetězec a postavení jednotlivých podniků v jeho rámci.



Obrázek 8-3: Řízení dodavatelského řetězce

Pokud jsou všechny jednotky dodavatelského řetězce ***propojeny IT prostředky***, lze si potřebné informace předávat rychle a sdílet navzájem informace o objednávkách, zásobách, výrobě atd. Výrobci tak velmi rychle zjistí požadavky svých odběratelů a vyrobí zboží v množství a v provedení, které je požadováno. Aplikace typu APS / SCM tak významně ***integrují procesy výroby, distribuce a zásobování*** se zapojením dodavatelů komponent, dodavatelů logistických služeb a dodavatelů finální montáže.

8.4.1 Klíčové aktivity v řízení dodavatelského řetězce

Do obchodního řetězce, na jehož konci je zákazník, je tak zapojena řada partnerů jako např. obchodníci, distributoři, poskytovatelé služeb, výrobci, dodavatelé polotovarů a dodavatelé surovin. Mezi základní funkce pak patří:

- ***komplexní návrh řetězce a jeho úpravy*** zahrnující rozdělení jednotlivých rolí v dodavatelském řetězci (např. organizátor řetězce, preferovaný dodavatel) a určení základních materiálových toků mezi jeho členy, dodavateli a zákazníky;
- ***strategické plánování sítě*****,** zejména zajištění funkcí strategického plánování prodeje;
- ***hlavní plánování*****,** které koordinuje ve střednědobém horizontu pro celý řetězec zásobování, výrobu a distribuci zboží;
- ***krátkodobé plánování prodeje –*** je funkce, která určuje splnění konkrétního požadavku (objednávky) zákazníka. Stanoví též termín splnění požadavku zákazníka. Ten je stanoven metodou ***ATP („Available To Promise“),*** což je metoda stanovení termínu dodání produktů pro konkrétní objednávku zákazníka, a to na základě stávajících informací o disponibilních skladových zásobách při současné optimalizaci splnění požadavku z hlediska nákladů, ceny, logistiky aj. V případě, že nelze splnit požadavek zákazníka ze skladu hotových výrobků, vyhodnotí se metodou ***CTP („Capable To Promise“)*** disponibilita materiálů, kapacit (pracovišť, lidí) a generují se odpovídající výrobní příkazy pro to, aby požadavek zákazníka byl splněn. Ten je pak informován o podrobnostech splnění svého požadavku (termínu, nákladech, ceně apod.),

8.4.2 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Specifické efekty a konkurenční výhody***: zejména úzkým propojením různých firem na bázi informačních technologií se posiluje váha celého takového komplexu při získávání zakázek a při výběrových řízeních.

- ***Řešení změn***: díky propojení různých firem v dodavatelském řetězci a řízení zakázek v celém jeho rámci je možné podstatně pružněji a rychleji reagovat na požadavky zákazníků včetně kvantitativních nebo sortimentních změn v zakázkách, v rámci celého řetězce je možné lépe optimalizovat a koordinovat jednotlivé zakázky, optimalizovat dopravní cesty mezi subjekty v řetězci, a tak snižovat náklady na realizované zakázky.
- ***Zvýšení transparentnosti řetězce:*** firma získává lepší přehled o tom, kde se nachází materiál, jaký je stav objednávek, jaká jsou rizika zpoždění, jaké jsou skladové zásoby a jaké dopady mají změny v dodávkách na výrobu.
- ***Vyšší odolnost firmy:*** Systematické řízení dodavatelského řetězce umožňuje identifikovat kritické dodavatele, náhradní zdroje, rizikové materiály, závislosti na regionech a možné dopady výpadků.

- ***Obchod:***
  - ***Lepší koordinace nákupu, výroby a prodeje:*** SCM propojuje požadavky zákazníků, výrobní plán, kapacitní možnosti, nákupní objednávky, skladové zásoby a logistiku. Pomáhá tak sladit obchodní, výrobní a dodavatelské procesy.
  - ***Vyšší pružnost vůči změnám poptávky:*** dobře řízený řetězec umožňuje rychleji reagovat na změny zákaznických požadavků, výkyvy poptávky, změny výrobního programu nebo mimořádné zakázky.
  - ***Lepší řízení dodavatelů a kooperací:*** SCM podporuje hodnocení dodavatelů podle ceny, kvality, termínové spolehlivosti, flexibility, inovační schopnosti a rizikovosti. Umožňuje také rozvíjet strategická partnerství.
- ***Výroba:***
  - ***Vyšší spolehlivost dodávek:*** kvalitní řízení dodavatelského řetězce zvyšuje pravděpodobnost, že materiály, díly, komponenty a kooperované operace budou dostupné ve správném množství, čase, kvalitě a místě.
  - ***Snížení zásob a vázaného kapitálu:*** lepší plánování nákupu, skladů, výroby a dopravy umožňuje snižovat nadbytečné zásoby, rozpracovanost i bezpečnostní zásoby, aniž by se zásadně ohrozila plynulost výroby.
  - ***Zkrácení průběžných dob zakázek:*** efektivní dodavatelský řetězec omezuje čekání na materiál, zpoždění kooperací, nadbytečné přesuny a nejasnosti v návaznostech mezi dodavateli, sklady a výrobou.
  - ***Snížení nákladů:*** přínosy se projevují ve snížení nákupních cen, dopravních nákladů, skladovacích nákladů, ztrát z nedostupnosti materiálu, vícenákladů na expresní dopravu i nákladů na nekvalitu.
- ***IT:***
  - ***Podpora digitalizace a pokročilé analytiky:*** SCM vytváří prostor pro využití ERP, APS, WMS, TMS, EDI, dodavatelských portálů, BI, prediktivní analytiky, IoT, sledování zásilek a plánování scénářů.

8.4.3 Předpoklady, problémy, omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Riziko výpadků dodávek:*** dodavatelský řetězec může být narušen nedostatkem materiálu, poruchami u dodavatelů, geopolitickými problémy, dopravními omezeními, cenovými šoky nebo legislativními změnami.
  - ***Obtížné sladění plánů:*** plány prodeje, výroby, nákupu, skladů a dopravy se často mění. Pokud nejsou dobře integrovány, vznikají zpoždění, přetížení kapacit, nedostatky materiálu nebo nadbytečné zásoby.
  - ***Omezená viditelnost v nižších úrovních řetězce:*** firma často dobře zná své přímé dodavatele, ale hůře vidí subdodavatele druhé a třetí úrovně. Právě tam však mohou vznikat významná rizika.

- ***Riziko přílišné centralizace nebo jednostranné závislosti:*** silná závislost na jednom dodavateli, jedné zemi, jedné přepravní trase nebo jednom typu materiálu zvyšuje zranitelnost celé firmy.
- ***Změna odpovědností:*** zavedení pokročilého SCM často mění kompetence nákupu, plánování, výroby, skladů, logistiky a obchodu. To může vyvolat napětí mezi útvary.
- ***Vysoké nároky na řízení rizik:*** dodavatelský řetězec musí být řízen nejen z hlediska ceny a efektivity, ale také z hlediska rizik, compliance, udržitelnosti, kvality, bezpečnosti dodávek a dlouhodobé stability partnerů.

- ***Obchod:***
  - ***Vysoká závislost na externích partnerech:*** výkon firmy nezávisí pouze na jejích interních procesech, ale také na spolehlivosti dodavatelů, subdodavatelů, kooperantů, logistických firem a zákazníků.
- ***Výroba:***
  - ***Problém expedice:*** u malých a středních firem je expedice komponent nebo polotovarů založená obvykle na manuální práci.
  - ***Složitost u zakázkové a kusové výroby:*** ve strojírenství se často mění technická specifikace, kusovníky, termíny i požadavky zákazníků. To komplikuje plánování dodávek, řízení zásob a koordinaci kooperací.
  - ***Konflikt mezi nízkými zásobami a spolehlivostí výroby:*** snaha minimalizovat zásoby může zvýšit riziko zastavení výroby při zpoždění dodavatele. Naopak vysoké zásoby vážou kapitál a zvyšují skladovací náklady.
  - ***Cenová volatilita a nejistota dostupnosti materiálů:*** u kovů, energií, elektronických komponent, speciálních dílů nebo dopravních kapacit mohou prudké změny cen a dostupnosti výrazně ovlivnit náklady i termíny výroby.
- ***IT:***
  - ***Náročnost na kvalitní data:*** SCM vyžaduje přesná a aktuální data o objednávkách, zásobách, dodacích lhůtách, kusovnících, výrobních plánech, přepravě, kapacitách a cenách. Chybná data rychle vedou k chybným rozhodnutím.
  - ***Roztříštěnost SW:*** roztříštěnost SW ve firmách přestavuje omezené možnosti komunikace se systémy PLM.
  - ***Náročná integrace informačních systémů:*** dodavatelský řetězec vyžaduje propojení ERP, nákupních systémů, skladových systémů, plánovacích nástrojů, dopravních systémů a případně systémů dodavatelů. Integrace bývá technicky i organizačně náročná.
  - ***Nízká úroveň dat:*** nízká úroveň strukturovaných a validovaných dat a integrovaného operačního prostředí, které jsou podmínkou efektivity vnitrofiremních procesů, ale i integrace do dodavatelských řetězců s možností poskytovat další digitální služby.

8.5 QMS, Quality Management Systém

Quality Management System (QMS) ve výrobní firmě představuje systematický rámec pro řízení kvality výrobků, procesů, dokumentace, odpovědností, kontrol, neshod, zlepšování a vztahů se zákazníky i dodavateli. Typicky se opírá o normy a požadavky typu ***ISO 9001***, případně oborové standardy, například v automobilovém, leteckém, zdravotnickém nebo strojírenském průmyslu.

8.5.1 Podstatné charakteristiky QMS

Podstatné charakteristiky QMS jsou následující (Quality One, 2024):

- Systémy managementu kvality (QMS) jsou určeny k tomu, aby pomohly ***zajistit, že produkt nebo služba pokaždé splní nebo překročí očekávání zákazníka***. Systém řízení kvality je

jedním z důležitých modulů. Řízení kvality pomáhá průmyslu ***kontrolovat a udržovat kvalitu vyráběných výrobků***, které odpovídají standardům pro certifikaci. (Quality One, 2024).

- Quality Management System (QMS) pro výrobu zajišťuje ***sledování a udržování standardů kvality napříč výrobním procesem***. Umožňuje komplexní správu dokumentace týkající se kvality, zahrnuje nástroje pro plánování a zaznamenávání kontrol v rámci výrobního procesu, vstupních a výstupních inspekcí a sledování neshod.
- Podporuje ***řízení interních a externích auditů***, správu kalibrací měřidel a integraci změnového řízení, což přispívá k neustálému zlepšování kvality a efektivity výrobních procesů. Systém poskytuje detailní reporty a analýzy, které pomáhají v identifikaci oblastí pro zlepšení a udržují vysokou úroveň kvality finálních produktů.
- ***Smyslem auditů*** je zejména:
    - identifikace a analýza problémů v celém systému řízení kvality,
    - specifikace potenciálních problémů, které by mohly vést k sankcím za nedodržení předepsané kvality výroby, výrobků a služeb,
    - kontrola dodržování definovaných procesů v rámci systému řízení kvality, případné nastavení sankcí nebo manažerských opatření.
- ***Harmonogram a termíny auditů*** se liší podle typu firmy, komplexu procesů, podle potenciálních rizik a problémů a podle regulačních nebo certifikačních požadavků.

8.5.2 Efekty

- ***Řízení firmy:***
    - ***Stabilizace a standardizace procesů:*** QMS zavádí jasně definované postupy, odpovědnosti, pracovní instrukce, kontrolní body a pravidla dokumentace, omezuje nahodilost v řízení výroby, kvality, nákupu, skladování, TPV, údržby i zákaznických reklamací, podporuje opakovatelnost procesů a jednotný způsob práce napříč směnami, pracovišti i závody. Systém managementu kvality ovlivňuje více procesů a oddělení v rámci organizace od prodeje, návrhu, vývoje, výroby a dodávky produktu nebo služby zákazníkovi. QMS podporuje mezifunkční komunikaci a interakci v rámci organizační struktury, což může vést k jednotnější a silnější organizaci.
    - ***Snižování nákladů nekvality:*** systematické řízení kvality omezuje náklady na opravy, přepracování, reklamace, zmetky, vícenáklady ve výrobě a servisní zásahy, pomáhá odhalovat slabá místa procesů, technologie, plánování, údržby nebo školení pracovníků, z dlouhodobého hlediska může zvyšovat produktivitu i rentabilitu zakázek. Snížení nákladných přepracování a/nebo zmetků je realizováno implementací a monitorováním procesních kontrol.
    - ***Podpora kontinuálního zlepšování:*** QMS vytváří rámec pro pravidelné vyhodnocování výkonnosti, interní audity, analýzu neshod a řízení opatření, podporuje využití metod jako PDCA nebo Six Sigma, pomáhá firmě přecházet od reaktivního řešení problémů k prevenci a systematickému zlepšování. Zapojení spolupracovníků do zlepšování procesů a produktů pomáhá vytvářet kulturu neustálého zlepšování v rámci firmy. Zavedením nástrojů kvality přebírají pracovníci postupně vlastnictví procesu. a jsou pak nejlepší v identifikaci příležitostí pro zlepšení, která povedou k lepší kvalitě, účinnosti a bezpečnosti.
    - ***Lepší připravenost na audity a certifikace:*** certifikovaný systém kvality je často podmínkou pro vstup do dodavatelských řetězců velkých zákazníků, QMS usnadňuje zákaznické, interní i certifikační audity, zvyšuje důvěryhodnost firmy vůči zákazníkům, vlastníkům, dodavatelům i regulatorním autoritám. QMS zajišŤuje splnění všech vládních nařízení a požadavků při každém zavedení nového produktu.
- ***Obchod:***
    - ***Vyšší spokojenost zákazníků:*** QMS podporuje plnění technických, termínových, kvalitativních a dokumentačních požadavků zákazníků, zvyšuje důvěryhodnost firmy

při výběrových řízeních, auditech zákazníků a dlouhodobých kontraktech, pomáhá systematicky řešit reklamace, zpětnou vazbu a požadavky na zlepšení.

- ***Podpora řízení dodavatelů:*** QMS zavádí pravidla pro výběr, hodnocení, auditování a rozvoj dodavatelů, pomáhá snižovat riziko nekvalitních vstupů, opožděných dodávek a opakovaných problémů v kooperacích, posiluje návaznost mezi nákupem, kvalitou, sklady a výrobou.

- ***Výroba:***
  - ***Zvýšení kvality výrobků:*** QMS pomáhá snižovat zmetkovitost, neshody, reklamace a náklady nekvality, posiluje prevenci vad prostřednictvím vstupních, mezioperačních a výstupních kontrol, umožňuje lépe sledovat příčiny vad a zavádět nápravná i preventivní opatření. Řízení kvality produktů a procesů umožňuje firmě důsledně uspokojovat potřeby a přání svých zákazníků. Zvýšená spokojenost zákazníků má za následek vyšší prodej, vyšší podíl na trhu a loajální zákaznickou základnu.
  - ***Lepší sledovatelnost a dokumentace:*** ve výrobních firmách je zásadní schopnost dohledat, z jakého materiálu, podle jakého postupu, na jakém zařízení a kým byl výrobek vyroben. QMS podporuje řízení dokumentace, změnové řízení, evidenci šarží, výrobních dávek, měření, kontrol a neshod, to je důležité zejména u zakázkové, sériové a regulované výroby.

- ***IT:***
  - ***Rozhodnutí na základě dat:*** vedení firmy může činit rozhodnutí na základě dat, rozhodnutí na základě důkazů. Datové zdroje se využívají zejména u procesů, kde evidentně dojde ke zlepšení jejich efektivity a ke snížení problémů s kvalitou.

8.5.3 Předpoklady, problémy, omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Podpora od nejvyššího vedení***: management firmy musí být přesvědčen o pozitivním dopadu na efektivitu podnikání a posilování její konkurenceschopnosti.
  - ***Riziko formalismu:*** QMS může být vnímán pouze jako „systém dokumentů pro audit“, nikoli jako skutečný nástroj řízení firmy. Pokud se dokumentace vytváří jen kvůli certifikaci, pracovníci ji nepoužívají v reálné výrobě, formální systém snižuje důvěru pracovníků a nepřináší očekávané zlepšení kvality.
  - ***Kvalitní dokumentace:*** je nezbytným předpokladem řešení a využití systému řízení kvality. K hlavním dokumentům v této oblasti patří principy a postupy řízení kvality, pracovní příručky a manuály, pracovní pokyny, auditní formuláře, procesní dokumentace. Dokumentace musí zajistit, že všichni pracovníci budou provádět úkoly stejným způsobem s použitím správné revize dokumentu.
  - ***Administrativní náročnost:*** řízení dokumentace, záznamů, auditů, neshod, opatření, školení a změn vyžaduje čas i kapacity, nadměrná dokumentace může zatěžovat mistry, technology, pracovníky kvality, výrobu i management, u menších výrobních firem může být problémem nedostatek lidí schopných QMS udržovat. V rámci využití QMS musí být procesy ve firmě měřeny, musí být monitorovány klíčové vlastnosti procesů a produktů tak, aby výroba jako celek dosahovala stanovenou úroveň kvality.
  - ***Náklady na zavedení a udržování systému:*** QMS vyžaduje investice do školení, interních auditů, certifikačních auditů, měřidel, softwaru, dokumentace a do přípravy odborných pracovníků. U složitější výroby rostou náklady na metrologii, laboratorní zkoušky, sledovatelnost, řízení dodavatelů a specializované kontroly. Přínosy se projevují až při dlouhodobém a skutečném používání systému.
  - ***Riziko zaměření pouze na shodu, nikoli na zlepšování:*** firma může sledovat především splnění normy, nikoli skutečné zvyšování výkonnosti a spokojenosti zákazníků, certifikace sama o sobě nezaručuje vysokou kvalitu výroby. QMS má smysl tehdy, pokud podporuje řízení procesů, prevenci vad, práci s příčinami problémů a zlepšování.

- ***Výroba:***

- ***Obtížné propojení s reálnými výrobními procesy:*** QMS může být špatně nastaven, pokud nevychází ze skutečného toku zakázek, materiálu, dokumentace a odpovědností. Univerzální procesní mapy a formuláře nemusí odpovídat specifikům kusové, sériové, hromadné nebo procesní výroby. Pokud systém neodpovídá realitě dílny, vzniká rozdíl mezi „papírovou kvalitou" a skutečnou výrobní praxí.
- ***Produktové, resp. procesní audity***: audity monitorují dodržování zásad, postupů a jakýchkoli certifikačních požadavků. Je vytvořen a udržován plán, který zajistí, že každé oddělení, oblast a proces jsou pravidelně kontrolovány.

- ***IT:***
  - ***Závislost na kvalitě dat:*** účinné řízení kvality vyžaduje spolehlivá data o zmetkovitosti, reklamacích, měřeních, neshodách, dodavatelích, výrobních dávkách a příčinách vad, nepřesné nebo opožděné záznamy zkreslují analýzy a vedou k chybným opatřením. Ruční evidence může být pomalá, chybová a obtížně vyhodnotitelná.
  - ***Složitá integrace s IT systémy:*** QMS by měl být propojen s ERP, MES, PLM, sklady, metrologií, údržbou, CRM a BI. Pokud jsou systémy nepropojené, vzniká ruční přepisování dat, duplicitní evidence a nejistota, která verze dokumentu nebo záznamu je platná. Digitalizace QMS vyžaduje jasné procesy, datovou kvalitu a správu přístupových práv.
  - ***Zavedení systému řízení kvality***: kvalita se řídí realizačním plánem, který dokumentujte každý proces a definujte aktuální stav řešení a případné problémy.

8.6 Integrace výroby

Integrační koncepty výrobní firmy představují přístupy, jak ***propojovat podnikové procesy, data, aplikace, výrobní technologie a organizační útvary*** tak, aby firma fungovala jako koordinovaný celek. Typicky jde o integraci mezi ERP, MES, APS, PLM, WMS, SCM, CRM, BI, CAD/CAM, systémy kvality, údržby, IIoT, digitálními dvojčaty a dalšími nástroji. Sem spadá:

CIM, Computer Integration Management (počítačem integrovaná výroba) integruje v sobě celou škálu konceptů a nástrojů, které zefektivňují a zkvalitňují řízení strojírenské výroby ve většině fází vývoje a realizace produktu. K nim zejména patří:

- ***CAM (Computer Aided Manufacturing)***, počítačová podpora řízení a realizace výrobních procesů, specifikace technologických postupů s vazbami na příslušné typy norem, automatizace výrobních procesů s využitím robotizace, vytváření pružných výrobních systémů, FMS („*Flexible Manufacturing Systems"*),
- ***CAD (Computer Aided Manufacturing),*** počítačová podpora konstrukce a návrhu výrobků, přípravy výrobní dokumentace,
- ***CAQ (Computer Aided Quality),*** podpora kontroly jakosti výrobků,
- ***CAPP (Computer Aided Product Preparing),*** podpora přípravy výroby,
- ***CAP (Computer Aided Planning***), podpora plánování výroby,
- ***CAA (Computer Aided Assembling),*** podpora montáže výrobků,
- ***CAT (Computer Aided Testing),*** podpora testování a kontroly výrobků,
- ***CAST (Computer Aided Storage and Transport),*** podpora skladování a distribuce materiálů a produktů.

8.6.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Vyšší transparentnost řízení:*** management získává lepší přehled o stavu zakázek, rozpracované výrobě, využití kapacit, zásobách, nákupních požadavcích, kvalitě, nákladech a plnění termínů.

- ***Zrychlení toků informací:*** automatizovaný přenos dat mezi systémy omezuje ruční přepisování údajů, zkracuje administrativní časy a snižuje riziko chyb.
- ***Podpora kvality a sledovatelnosti:*** propojení výroby, kontroly kvality vstupních materiálů, šarží, výrobních operací a reklamací umožňuje dohledat příčiny vad a zlepšovat řízení kvality.
- ***Lepší podpora rozhodování a analytiky:*** integrovaná data vytvářejí základ pro reporting, controlling, prediktivní analytiku, plánování scénářů, vyhodnocování výkonnosti a řízení rizik.
- ***Vyšší pružnost firmy:*** výrobní firma může lépe reagovat na změny zákaznických požadavků, změny priorit zakázek, výpadky materiálu, kapacitní omezení nebo změny v dodavatelském řetězci.

- ***Obchod:***
  - ***Propojení řízení od obchodu po výrobu:*** integrace umožňuje navázat poptávky, zákaznické zakázky, konstrukci, technickou přípravu výroby, plánování, nákup, sklady, výrobu, expedici, servis a finance do jednoho řízeného systému.
- ***Výroba:***
  - ***Lepší plánování výroby a kapacit:*** propojení ERP, APS, MES, skladů a nákupu umožňuje přesnější plánování materiálu, kapacit, výrobních operací, termínů a návazností mezi zakázkami.
  - ***Podpora operativního řízení výroby:*** integrace výrobních systémů s dílenským řízením, stroji, terminály, čtečkami, senzory nebo IIoT umožňuje sledovat průběh výroby téměř v reálném čase.
  - ***Lepší řízení změn výrobku a dokumentace:*** propojení PLM, CAD / CAM, ERP a výroby zajišťuje, že změny ve výkresech, kusovnících nebo technologických postupech se promítají do výroby řízeně a dohledatelně.
- ***IT:***
  - ***Jednotná datová základna:*** snižuje se riziko, že různé útvary pracují s odlišnými verzemi dat o zakázkách, výrobcích, kusovnících, skladových zásobách, kapacitách, termínech nebo nákladech.
  - ***Snížení duplicit a neefektivností:*** integrace omezuje paralelní evidenci v tabulkách, lokálních databázích nebo izolovaných aplikacích. Tím se zvyšuje efektivita práce a snižují náklady na administrativu.
  - ***Základ pro Průmysl 4.0 / 5.0:*** integrační koncepty jsou předpokladem pro využití IIoT, digitálních dvojčat, pokročilé automatizace, prediktivní údržby, robotiky, autonomního plánování a datově řízeného rozhodování.

8.6.2 Předpoklady, problémy a omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Obtížné sladění procesů mezi útvary:*** propojení systémů vyžaduje jasně definované procesy a odpovědnosti. Pokud obchod, konstrukce, TPV, nákup, výroba, sklady a finance pracují podle odlišných pravidel, integrace naráží na organizační problémy.
  - ***Vysoké náklady na implementaci a provoz:*** náklady vznikají nejen při pořízení integračních platforem, ale také při analýze procesů, úpravách systémů, tvorbě rozhraní, testování, správě dat, školení a dlouhodobé údržbě.
  - ***Náročnost na řízení změn:*** integrace mění způsob práce pracovníků v obchodě, konstrukci, TPV, výrobě, skladech i ekonomice. Bez dobře řízené změny může vzniknout odpor uživatelů.
  - ***Obtížné vyčíslení přínosů:*** přínosy integrace se často projevují nepřímo – ve vyšší kvalitě dat, lepší koordinaci, méně chybách, rychlejším rozhodování nebo nižší administrativní zátěži. Jejich finanční vyčíslení nemusí být jednoduché.
- ***Obchod:***

- ***Závislost na dodavatelích IT a technologií:*** firma se může stát závislou na konkrétních dodavatelích ERP, MES, PLM, integračních platforem nebo výrobních technologií. To může omezovat budoucí flexibilitu.

- ***IT:***
  - ***Vysoká složitost integrační architektury:*** výrobní firma obvykle používá mnoho systémů různého stáří, od různých dodavatelů a s různou datovou strukturou. Jejich propojení může být technicky velmi náročné.
  - ***Nekvalitní nebo nejednotná data:*** integrace sama o sobě neřeší chybná, neúplná nebo duplicitní data. Pokud nejsou data správně řízena, integrace může chyby pouze rychleji šířit do dalších částí firmy.
  - ***Riziko nevhodné míry integrace:*** příliš slabá integrace vede k izolovaným systémům a duplicitní práci. Příliš silná nebo špatně navržená integrace může naopak zvýšit rigiditu firmy a ztížit změny procesů.
  - ***Komplikovaná integrace starších systémů:*** ve výrobních firmách často existují historické aplikace, stroje a technologické systémy, které nemají moderní rozhraní. Jejich napojení může být omezené, nákladné nebo rizikové.
  - ***Bezpečnostní a provozní rizika:*** propojení podnikových systémů s výrobními technologiemi, senzory, stroji nebo externími partnery zvyšuje nároky na kybernetickou bezpečnost, dostupnost systémů a řízení oprávnění.
  - ***Problémy s časováním a synchronizací dat:*** některé systémy pracují v reálném čase, jiné dávkově nebo v delších plánovacích cyklech. Nesoulad v časování může vést k rozdílným údajům o zakázkách, zásobách, kapacitách nebo stavu výroby.
  - ***Náročné testování dopadů změn:*** změna v jednom systému může ovlivnit mnoho dalších aplikací a procesů. Každá úprava rozhraní, datového modelu nebo workflow proto vyžaduje pečlivé testování.

8.7 Umělá inteligence

Umělá inteligence se chápe ***jako věda*** studující inteligentní agenty, což je jakákoliv entita, která vnímá prostředí a podniká kroky, které maximalizují svou šanci na úspěšné dosažení stanovených cílů. Umělá inteligence ve výrobní firmě přináší významné efekty zejména v oblasti ***automatizace rozhodování, optimalizace výroby, predikcí, kontroly kvality, údržby, plánování a práce s daty***. Současně však vyžaduje kvalitní data, dobře připravenou IT a datovou architekturu, odpovídající kompetence, bezpečnostní pravidla a realistické řízení očekávání.

8.7.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Kvalitnější rozhodování managementu:*** AI může doplňovat BI a výrobní analytiku o predikce, doporučení, detekci anomálií a scénářové analýzy v oblasti zakázek, nákladů, kapacit, zásob, kvality, údržby nebo profitability.

- ***Obchod:***
  - ***Rozvoj inovací a nových služeb:*** výrobní firma může AI využívat při návrhu výrobků, konfiguraci zákaznických řešení, simulacích, servisu, technické podpoře, predikci potřeb zákazníků nebo rozvoji digitálních služeb.

- ***Výroba:***
  - ***Lepší plánování výroby a kapacit:*** algoritmy AI mohou pomáhat při odhadu průběžných dob zakázek, identifikaci úzkých míst, optimalizaci výrobních plánů, rozvrhování směn, prioritizaci zakázek a reakci na změny poptávky nebo dostupnosti materiálu.
  - ***Zvýšení produktivity a automatizace činností:*** AI může automatizovat rutinní administrativní, analytické i výrobní činnosti, například třídění požadavků, vyhodnocování dat, návrhy plánů, kontrolu dokumentace nebo podporu operátorů a techniků.

- ***Prediktivní údržba strojů a zařízení:*** AI může vyhodnocovat data ze senzorů, PLC, SCADA, MES nebo údržbových systémů a upozorňovat na pravděpodobné poruchy dříve, než vedou k havárii nebo neplánovanému prostoji.
- ***Zlepšení kvality výroby:*** pomocí AI lze analyzovat výrobní parametry, měření kvality, obrazová data, reklamace a neshody. To umožňuje odhalovat riziko vad, identifikovat příčiny zmetkovitosti a zlepšovat stabilitu procesů.
- ***Podpora vizuální kontroly a rozpoznávání vad:*** strojové vidění založené na AI může automaticky kontrolovat rozměry, povrchové vady, kompletnost montáže, označení výrobků nebo správnost balení.
- ***Optimalizace spotřeby energií a materiálu:*** AI může hledat souvislosti mezi výrobními režimy, vytížením strojů, spotřebou energií, teplotami, odpady a náklady. To podporuje energetický management i snižování výrobních ztrát.

- ***IT:***
  - ***Lepší práce se znalostmi firmy:*** generativní AI může pomáhat při vyhledávání v technické dokumentaci, normách, servisních záznamech, návodech, projektové dokumentaci, smlouvách nebo interních znalostních bázích.

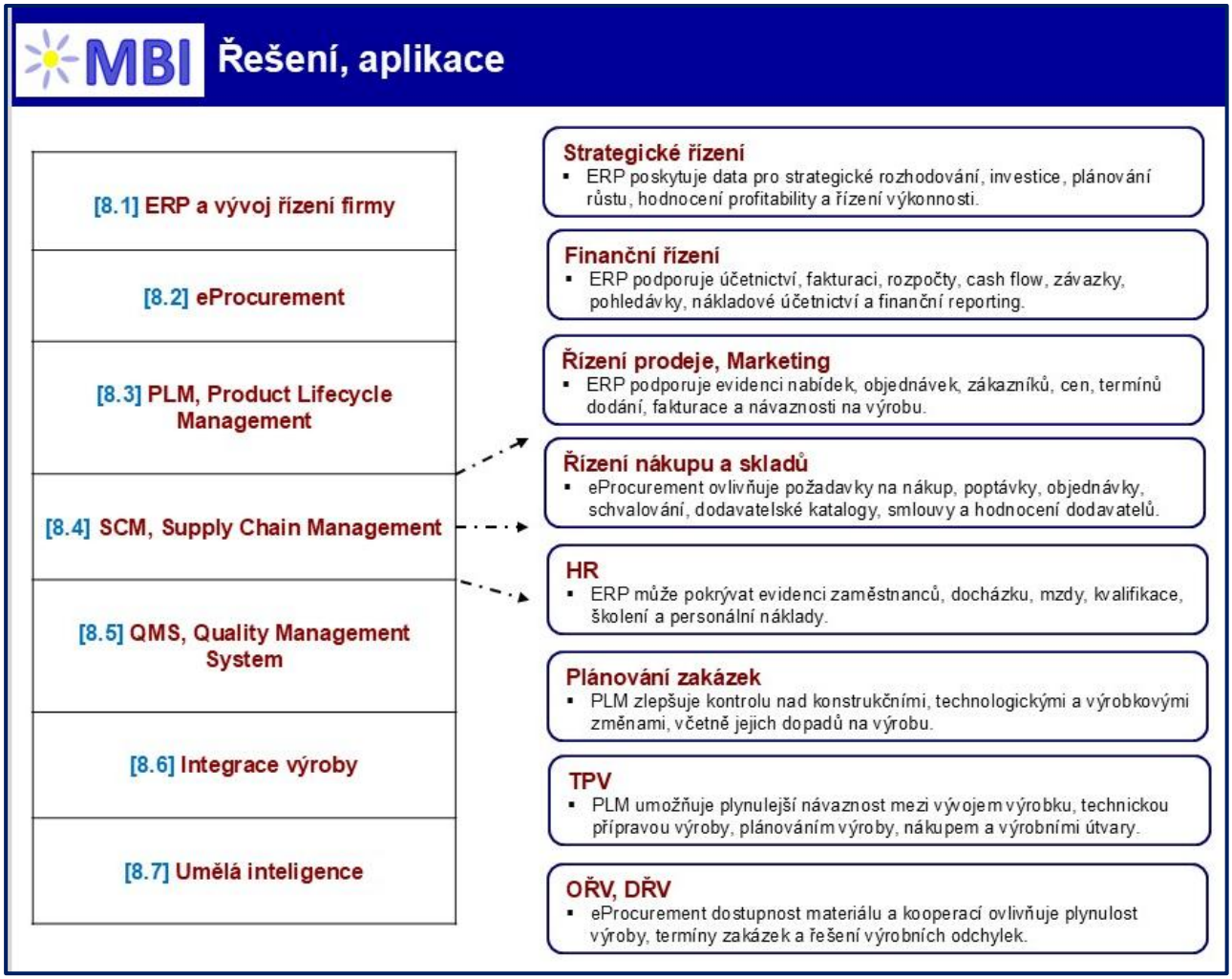
8.7.2 Předpoklady, problémy a omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Obtížná interpretace výsledků AI:*** některé modely poskytují doporučení nebo predikce, ale uživatelé nemusí vždy rozumět tomu, proč model k danému závěru dospěl. To může snižovat důvěru a komplikovat odpovědnost za rozhodnutí.
  - ***Riziko nesprávných nebo zavádějících výstupů:*** AI může pracovat s chybnými daty, nevhodným modelem nebo neaktuálním kontextem. Výsledky proto musejí být ověřovány, zejména pokud mají dopad na výrobu, kvalitu, bezpečnost nebo finance.
  - ***Vysoké náklady na zavedení a provoz:*** AI vyžaduje investice do datové infrastruktury, integrací, výpočetního výkonu, licencí, senzoriky, specialistů, údržby modelů, bezpečnosti a podpory uživatelů.
  - ***Bezpečnostní a etická rizika:*** AI pracuje s citlivými výrobními, obchodními, technickými i personálními daty. Je nutné řešit přístupová práva, ochranu know-how, kybernetickou bezpečnost, auditovatelnost a pravidla odpovědného využití.
  - ***Riziko nerealistických očekávání:*** management může očekávat rychlé a vysoké přínosy, ale skutečná hodnota AI vzniká až při propojení s procesy, kvalitními daty, odpovědnostmi a každodenním rozhodováním.
  - ***Odpor uživatelů a změna pracovních postupů:*** zaměstnanci mohou AI vnímat jako kontrolní nástroj nebo ohrožení své práce. Bez komunikace, školení a zapojení uživatelů může být její přijetí nízké.
- ***Výroba:***
  - ***Složitá integrace s výrobními a podnikovými systémy:*** AI řešení musí být propojena s existujícími aplikacemi, výrobními technologiemi, datovými sklady, senzory a provozními procesy. Bez integrace zůstává AI izolovaným experimentem.
- ***IT:***
  - ***Závislost na kvalitě a dostupnosti dat:*** AI je účinná pouze tehdy, pokud má k dispozici dostatečně kvalitní, úplná, konzistentní a správně interpretovaná data z ERP, MES, PLM, SCADA, údržby, kvality, skladů nebo výroby.
  - ***Nedostatek odborných kompetencí:*** firma potřebuje kombinaci znalostí datové analytiky, strojového učení, výrobních procesů, technologie, IT architektury, kybernetické bezpečnosti a změnového řízení.

- ***Nutnost pravidelné správy a aktualizace modelů:*** výrobní podmínky se mění vlivem nových výrobků, materiálů, technologií, dodavatelů, strojů nebo směn. Modely AI proto mohou časem ztrácet přesnost a musí být průběžně vyhodnocovány.

8.8 Dopady komplexních řešení a IT aplikací do oblastí řízení

Vliv faktorů komplexních řešení a IT aplikací na vybrané oblasti řízení firmy dokumentuje Obrázek 8-4:



Obrázek 8-4: Dopady komplexních řešení a IT aplikací do oblastí řízení

8.9 Závěry



V souvislosti s uplatňováním ***faktorů „komplexních řešení a aplikací pro řízení výrobní firmy“*** lze formulovat tyto závěry:

- ***ERP*** aplikace mohou výrobní firmě přinést významné efekty zejména v oblasti ***integrace procesů, jednotných dat,*** plánování, řízení zásob, controllingu, finančního řízení a manažerského rozhodování. Jejich hlavní hodnota spočívá v tom, že vytvářejí společnou informační základnu pro řízení firmy jako celku.
- ***Hlavní omezení ERP*** spočívá v jejich ***implementační náročnosti*****,** závislosti na kvalitě dat, finanční náročnosti, nutnosti změny procesů a omezené schopnosti detailně řídit dílenskou výrobu bez návazných specializovaných systémů. Pro úspěch ERP je proto klíčové, aby byl systém vybrán podle typu výroby, správně integrován s dalšími aplikacemi a používán jako skutečný nástroj řízení, nikoli pouze jako evidence.
- ***eProcurement*** může výrobní firmě přinést významné efekty zejména v oblasti ***zrychlení nákupu, snížení administrativy,*** transparentnosti, kontroly nákladů, řízení dodavatelů a lepší návaznosti nákupu na plánování výroby. Jeho hlavní hodnota spočívá v tom, že převádí nákup z operativní a často roztříštěné evidence do řízeného, datově podloženého a auditovatelného procesu.
- ***Hlavní omezení eProcurementu*** spočívá v jeho závislosti na kvalitních datech, ***integraci s ERP*****,** ochotě uživatelů měnit postupy, digitální připravenosti dodavatelů a správném nastavení schvalovacích pravidel. Ve výrobních firmách je proto nejúčinnější tehdy, když není chápán pouze jako elektronické objednávání, ale jako součást širšího řízení nákupu, dodavatelských vztahů, zásob, výroby a controllingu.
- ***PLM*** přináší největší ***přínos tam, kde má firma složité výrobky***, rozsáhlou technickou dokumentaci, časté konstrukční změny, variantní výrobu nebo potřebu úzkého propojení vývoje, TPV, výroby, kvality a servisu. Jeho hlavní ***omezení spočívá v náročnosti implementace***, potřebě kvalitních dat, integraci s ostatními systémy a nutnosti změnit zavedené pracovní postupy.
- ***Řízení dodavatelských řetězců*** přináší strojírenské firmě ***významné efekty*** zejména v oblasti spolehlivosti dodávek, snižování zásob, koordinace výroby, řízení nákladů, transparentnosti a schopnosti reagovat na změny. Jeho hlavní ***omezení spočívá v závislosti na externích partnerech***, náročnosti na data a integraci systémů, riziku výpadků a obtížném sladění pružnosti, nízkých zásob a bezpečnosti výroby.
- ***Integrační koncepty*** jsou pro výrobní firmu zásadní, protože umožňují propojit ***řízení zakázek, výrobková data, plánování, nákup, sklady, výrobu, kvalitu, servis, finance a analytiku****.* Přinášejí vyšší transparentnost, rychlejší tok informací, lepší plánování a podporu digitalizace. Jejich hlavní omezení spočívá ve složitosti systémové architektury, nárocích na kvalitní data, vysokých implementačních nákladech, organizační změně a riziku, že špatně navržená integrace zvýší rigiditu místo toho, aby firmu zefektivnila.
- Při analýze a návrhu informačních systémů je tak účelné ***komplexně vyhodnocovat možnosti a omezení a dopady*** i do ostatních zde uvedených faktorů ovlivňujících analýzu a návrh řešení IT pro výrobní firmu.
- ***Quality Management System*** přináší výrobní firmě především ***vyšší stabilitu procesů, lepší kvalitu výrobků,*** nižší náklady nekvality, větší důvěru zákazníků, lepší sledovatelnost a podporu kontinuálního zlepšování. Je zvlášť důležitý tam, kde jsou vysoké požadavky na technickou dokumentaci, certifikace, opakovatelnost výroby, spolehlivost dodávek a dodavatelské audity.

- ***Hlavní omezení QMS*** spočívají v riziku ***formalismu, administrativní náročnosti*****,** nákladech, odporu pracovníků, špatné kvalitě dat a obtížném propojení s reálnými výrobními a IT procesy. Úspěšný QMS proto nesmí být jen certifikační povinností, ale praktickým nástrojem řízení kvality, výroby, dodavatelů, zákaznických požadavků a dlouhodobého zlepšování firmy.

9. Technologické faktory



Účelem kapitoly je:

- formulovat několik ***vybraných technologických faktorů*** ovlivňujících ***řízení a organizaci strojírenské firmy a řešení jejího rozvoje***, zejména vývoj nových produktů a služeb, obchodních modelů apod.,
- definovat podstatné ***charakteristiky*** těchto faktorů, tj. jejich základní podstatu a výrazná ***pozitiva*** a na druhé straně ***omezení a předpoklady*** v řešení projektů.

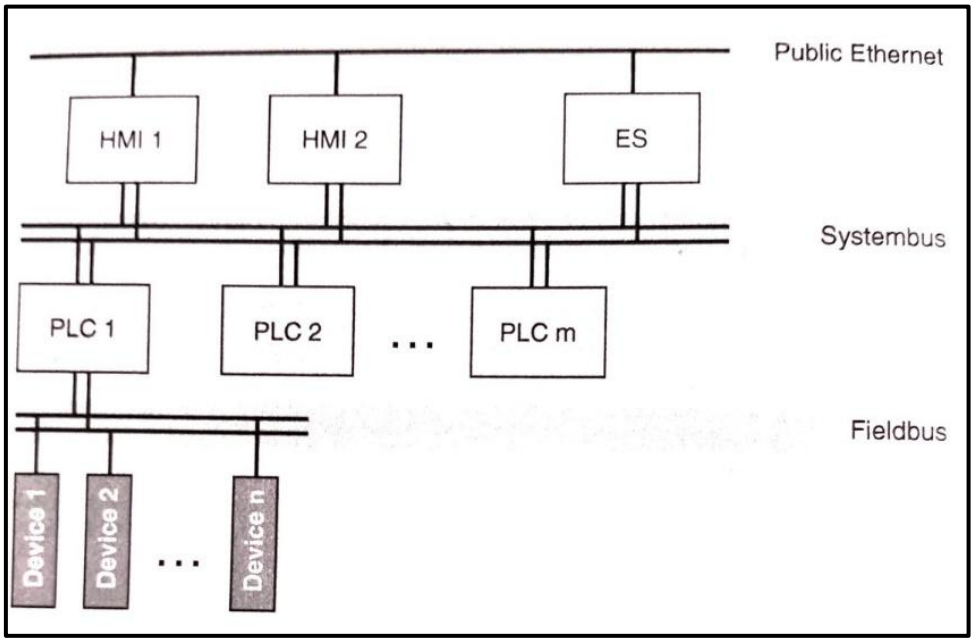
[9.1] PLC, Programmable Logic Controllers ***(Řídící jednotky pro širokou škálu výrobních systémů, jsou specifické pro řízení jednotlivých zařízení.)***	**[9.2] SCADA** ***(SCADA – Supervisory Control And Data Acquisition – systém pro dohled, řízení a sběr dat, poskytuje dispečerský dohled, monitorování provozu.)***
[9.3] IoT, IIoT ***(Koncepty založené na snímání dat z výrobních procesů pomocí sensorů a jejich následné vyhodnocování a využívání pro operativní řízení výroby.)***	**[9.4] Robotika** ***(Využití průmyslových robotů, kolaborativních robotů, manipulačních systémů, autonomních mobilních robotů, robotických buněk a automatizovaných pracovišť.)***
[9.5] Digitální dvojčata ***(Koncept, kdy se v digitálním prostředí vytvoří digitální kopie nebo digitální verze nějakého fyzického objektu, stroje, zařízení nebo systému pro možnosti simulace navrhovaných řešení.)***	

9.1 PLC, Programmable Logic Controllers

PLCs představují ***řídící jednotky*** pro širokou škálu výrobních systémů, Jsou specifické pro řízení jednotlivých zařízení. PLC jsou založené na mnoha typech vstupů a výstupů na bázi tranzistorů. Ze stovek takových PLC se realizuje ***transformace výstupních dat*** do standardních datových struktur.

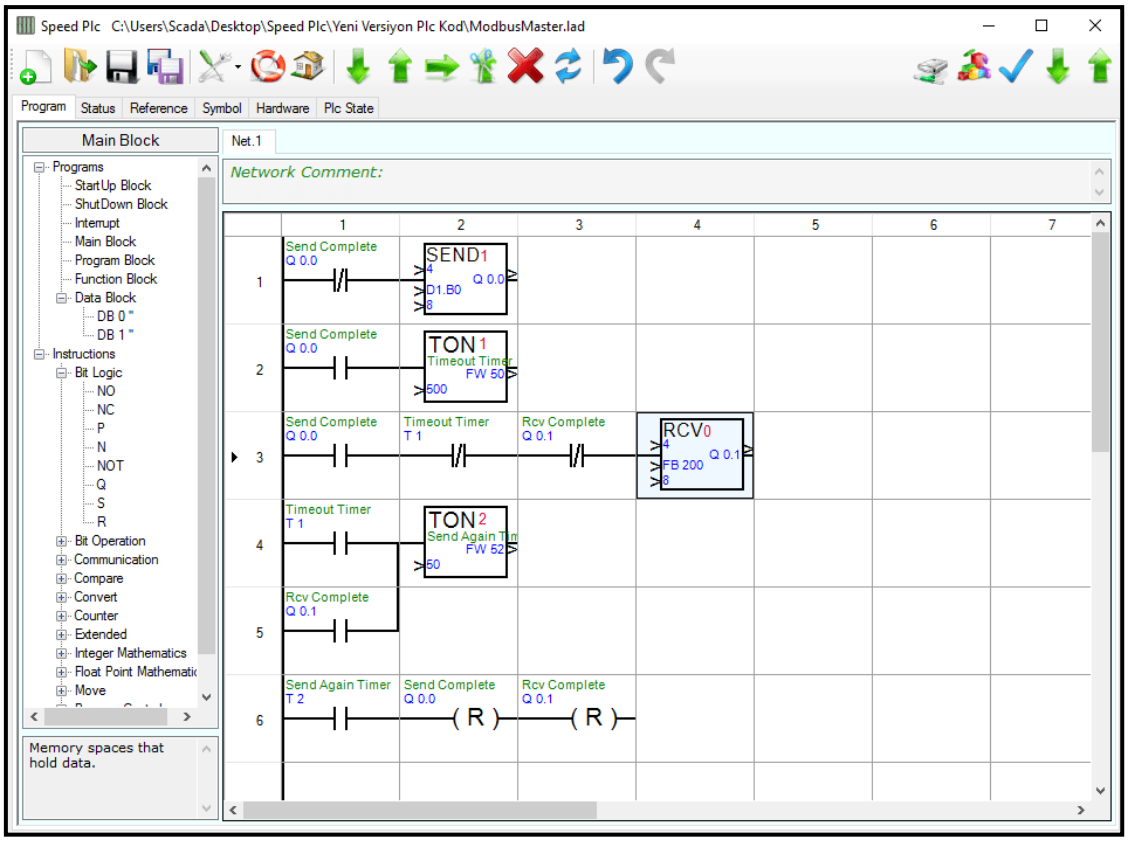
PLC (Programmable Logic Controllers, programovatelné logické automaty) jsou průmyslové řídicí jednotky určené k přímému řízení strojů, linek, výrobních zařízení, dopravníků, robotických pracovišť, měření, akčních členů a bezpečnostních prvků. V řízení výroby tvoří základní úroveň automatizace – mezi fyzickou technologií a nadřazenými systémy typu SCADA, MES, ERP nebo průmyslová analytika.

Základní schéma umístění PLC v infrastruktuře firmy, tj. k jednotlivým zařízením a jednotkám HMI („*Human-Machine Interface*“) dokumentuje Obrázek 9-1:



Obrázek 9-1: Pozice PLC vzhledem k zařízení a jednotkám HMI (Zdroj: Meyer, H., Fuchs, F., Thiel, K., 2009)

Příklad využití PLC ve výrobní praxi dokumentuje Obrázek 9-2:



Obrázek 9-2: Příklad řízení výroby s využitím PLC (Zdroj: Microsoft, 2024)

9.1.1 Efekty

- ***Výroba:***
  - ***Automatizace výrobních operací:*** PLC umožňují automatické řízení opakovatelných výrobních činností, například spouštění strojů, dávkování, manipulaci, řízení dopravníků, polohování, sekvence operací nebo řízení technologických cyklů.
  - ***Zvýšení produktivity výroby:*** díky rychlému a spolehlivému řízení strojů se zkracují reakční časy, omezuje se ruční obsluha a zvyšuje se využití výrobního zařízení.
  - ***Vyšší stabilita a opakovatelnost procesů:*** PLC zajišťují, že výrobní operace probíhají podle přesně definované logiky, což snižuje variabilitu procesu a přispívá ke stabilnější kvalitě výrobků.
  - ***Snížení chybovosti lidské obsluhy:*** automatizované řízení omezuje závislost na manuálních zásazích pracovníků, zejména u rutinních, rychlých nebo bezpečnostně citlivých operací.
  - ***Podpora bezpečnosti výroby:*** PLC mohou být součástí bezpečnostních funkcí strojů a linek, například nouzového zastavení, blokování nebezpečných stavů, sledování ochranných krytů nebo řízení bezpečnostních zón.
  - ***Rychlá reakce na stav stroje nebo procesu:*** PLC pracují v reálném čase a dokážou okamžitě reagovat na signály ze senzorů, čidel, snímačů, tlačítek, pohonů nebo dalších technologických prvků.
  - ***Lepší diagnostika zařízení:*** moderní PLC umožňují sledovat poruchové stavy, provozní signály, alarmy, cykly, počet sepnutí, stavy vstupů a výstupů nebo základní provozní parametry zařízení.

- ***Základ pro digitalizaci výroby:*** data z PLC mohou být využívána ve SCADA, MES, historizačních databázích, BI, prediktivní údržbě, řízení kvality, OEE analýzách nebo digitálních dvojčatech.
- ***Integrace strojů a linek do nadřazeného řízení:*** PLC umožňují propojení výrobní technologie s informačními systémy firmy. Přenášejí data o stavu zařízení, výrobních dávkách, poruchách, časech cyklu nebo množství vyrobených kusů.
- ***Flexibilita při změnách výrobního procesu:*** změnou programu PLC lze upravovat logiku řízení, sekvence operací, parametry výroby nebo vazby mezi zařízeními bez nutnosti kompletní mechanické přestavby.
- ***Podpora údržby a servisu:*** PLC poskytují informace pro rychlejší lokalizaci poruch, preventivní údržbu a vyhodnocování opakujících se problémů na strojích a linkách.
- ***Vhodnost pro průmyslové prostředí:*** PLC jsou konstruována pro náročné podmínky výroby – odolávají vibracím, prachu, teplotním změnám, elektromagnetickému rušení a dlouhodobému provozu.

9.1.2 Předpoklady, problémy a omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Náročnost na odborné znalosti:*** programování, údržba a diagnostika PLC vyžadují specialisty se znalostí automatizace, elektrotechniky, výrobní technologie, průmyslových sítí a konkrétní platformy PLC.
  - ***Obtížná standardizace ve firmě:*** ve výrobních firmách se často používají PLC od různých výrobců, různých generací a s odlišnými programovacími prostředími. To komplikuje správu, údržbu a rozvoj automatizace.
  - ***Investiční a provozní náklady:*** náklady zahrnují PLC hardware, I/O moduly, senzory, pohony, rozvaděče, komunikaci, programování, testování, servis, náhradní díly a školení pracovníků.
- ***Obchod:***
  - ***Závislost na dodavatelích technologie:*** firma může být závislá na konkrétním výrobci PLC, programovacím prostředí, servisní firmě nebo dodavateli stroje. To omezuje flexibilitu při změnách a modernizaci.
- ***Výroba:***
  - ***Závislost na správném návrhu řídicí logiky:*** PLC řídí proces podle naprogramovaných pravidel. Pokud je logika špatně navržena, neúplná nebo nedostatečně otestovaná, může způsobovat chyby ve výrobě, odstávky nebo bezpečnostní rizika.
  - ***Složitější integrace se staršími stroji:*** starší zařízení nemusí mít moderní komunikační rozhraní nebo dostatečnou datovou otevřenost. Napojení na SCADA, MES nebo analytiku pak může být omezené nebo nákladné.
  - ***Omezená analytická schopnost samotného PLC:*** PLC je primárně určeno k řízení v reálném čase, nikoli k rozsáhlé datové analýze, reportingům nebo optimalizačním výpočtům. Pro tyto účely musí být propojeno s nadřazenými systémy.
  - ***Riziko odstávek při úpravách programu:*** změny v PLC programu často vyžadují testování, odstávku zařízení nebo zvýšenou opatrnost při provozu. Chybná úprava může ovlivnit celou výrobní linku.
  - ***Omezená pružnost u velmi častých výrobních změn:*** u zakázkové výroby s častými variantami výrobků může být nutné často měnit parametry, sekvence nebo programy. Pokud není automatizace dobře navržena, může se stát brzdou flexibility.
  - ***Nutnost vazby na celkovou architekturu řízení výroby:*** PLC samo o sobě neřeší plánování výroby, řízení zakázek, kvalitu, skladové vazby ani controlling. Jeho přínos se plně projeví až při propojení s MES, SCADA, ERP, údržbou a analytikou.
- ***IT:***

- ***Riziko kybernetické bezpečnosti:*** s rostoucím propojením PLC do podnikových sítí, vzdálené správy, IIoT nebo cloudových platforem roste riziko neoprávněného přístupu, špatné konfigurace nebo útoku na výrobní technologii.
- ***Náročnost dokumentace:*** pokud nejsou PLC programy, zapojení, vstupy, výstupy, signály a změny dobře dokumentovány, údržba a rozvoj zařízení se komplikují a závisí na jednotlivých specialistech.

9.2 SCADA, Supervisory Control And Data Acquisition

SCADA („*Supervisory Control And Data Acquisition"****)*** je systém pro ***dohled, řízení a sběr dat*** (Promotic, 2024, upraveno) a poskytuje dispečerský dohled, monitorování provozu a případnou parametrizaci řešení. SCADA se provozuje ***na vyšší úrovni nad hardware*** (např. nad PLC automat, I/O moduly, senzory, měřiče apod.), Zajišťuje konektivitu a sběr dat ze sledovaných technologických procesů. K ***podstatným charakteristikám*** patří (Meyer, H., Fuchs, F., Thiel, K., 2009, Promotic, 2024):

- SCADA systémy se aplikují ***ve všech sektorech ekonomiky***, kde se sbírají velká množství dat a monitorují provozní procesy, jako např. u výrobních linek, skladových technologií apod.
- Jsou ***škálovatelné*** a mohou tedy zpracovávat vstupní proměnné v počtu od několika málo až po stovky tisíc, a to v závislosti na složitosti a rozsahu sledované technologie.
- Sběr a ***ukládání dat se umožňují různými způsoby*** od jednoduchých textových souborů na lokálním disku až po SQL databázové servery.
- Integrují webové technologie a ***nabízejí možnost vzdáleného přístupu*** a dohledu prostřednictvím internetu.



Obrázek 9-3: SCADA systém (Zdroj: Promotic, 2024)

9.2.1 Efekty

- ***Výroba:***
  - ***Přehled o výrobním procesu v reálném čase:*** SCADA umožňuje sledovat aktuální stav strojů, linek, zařízení, technologických uzlů, senzorů, měřidel a provozních veličin. Operátoři i technici tak mají okamžitý přehled o tom, co se ve výrobě děje.
  - ***Centralizovaný dohled nad výrobou:*** umožňuje řídit a monitorovat více zařízení, linek nebo provozů z jednoho dispečerského pracoviště nebo operátorského rozhraní.
  - ***Rychlejší reakce na poruchy a odchylky:*** SCADA poskytuje alarmy, hlášení a upozornění na nestandardní stavy, například poruchy strojů, překročení limitů, výpadky senzorů, zastavení linky nebo na nestabilitu technologického procesu.
  - ***Lepší vizualizace technologických procesů:*** grafické obrazovky, schémata linek, stavové indikátory, trendy a alarmové přehledy usnadňují pochopení průběhu výroby a podporují rozhodování obsluhy.
  - ***Historický záznam provozních dat:*** SCADA umožňuje ukládat vybraná provozní data, například teploty, tlaky, časy cyklů, spotřeby energií, stavy zařízení, alarmy nebo výrobní množství. Tato data lze využít pro analýzy, reporting a vyhodnocování výkonu.
  - ***Podpora údržby a diagnostiky:*** díky sledování provozních stavů, poruch, alarmů a trendů lze rychleji lokalizovat příčiny problémů a podporovat preventivní nebo prediktivní údržbu.
  - ***Zvýšení bezpečnosti provozu:*** SCADA pomáhá sledovat kritické veličiny a limitní stavy, upozorňovat na nebezpečné situace a podporovat bezpečný zásah obsluhy.
  - ***Zlepšení kvality výroby:*** stabilní dohled nad technologickými parametry pomáhá udržovat proces v požadovaných mezích, čímž se snižuje riziko neshod, zmetků a reklamací.
  - ***Podpora energetického managementu:*** SCADA může sledovat spotřebu elektřiny, plynu, vody, stlačeného vzduchu, páry nebo tepla a tím podporovat optimalizaci energetické náročnosti výroby.
  - ***Napojení na vyšší podnikové systémy:*** SCADA může poskytovat data pro MES, ERP, BI, systémy údržby, systémy kvality, podnikové analytiky, IIoT platformy nebo digitální dvojčata.
  - ***Lepší sledovatelnost výroby:*** data ze SCADA mohou pomoci dohledat, za jakých provozních podmínek byla konkrétní dávka, série nebo zakázka vyráběna.
  - ***Základ pro další digitalizaci výroby:*** SCADA vytváří důležitý datový základ pro OEE analýzy, prediktivní údržbu, optimalizaci procesů, pokročilou analytiku a koncepce Průmyslu 4.0.

9.2.2 Předpoklady, problémy a omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Vysoké implementační a provozní náklady:*** náklady zahrnují licence, servery, operátorské stanice, komunikační infrastrukturu, integraci s PLC, tvorbu obrazovek, testování, školení, správu a servis.
- ***Obchod:***
  - ***Závislost na dodavateli systému:*** firma může být závislá na konkrétní SCADA platformě, integrátorovi, komunikačních ovladačích, licencích nebo servisním partnerovi.
- ***Výroba:***
  - ***Náročná integrace s výrobní technologií:*** výrobní podniky často využívají stroje a zařízení různých výrobců, různého stáří a s odlišnými komunikačními protokoly. Jejich napojení do SCADA může být technicky složité.

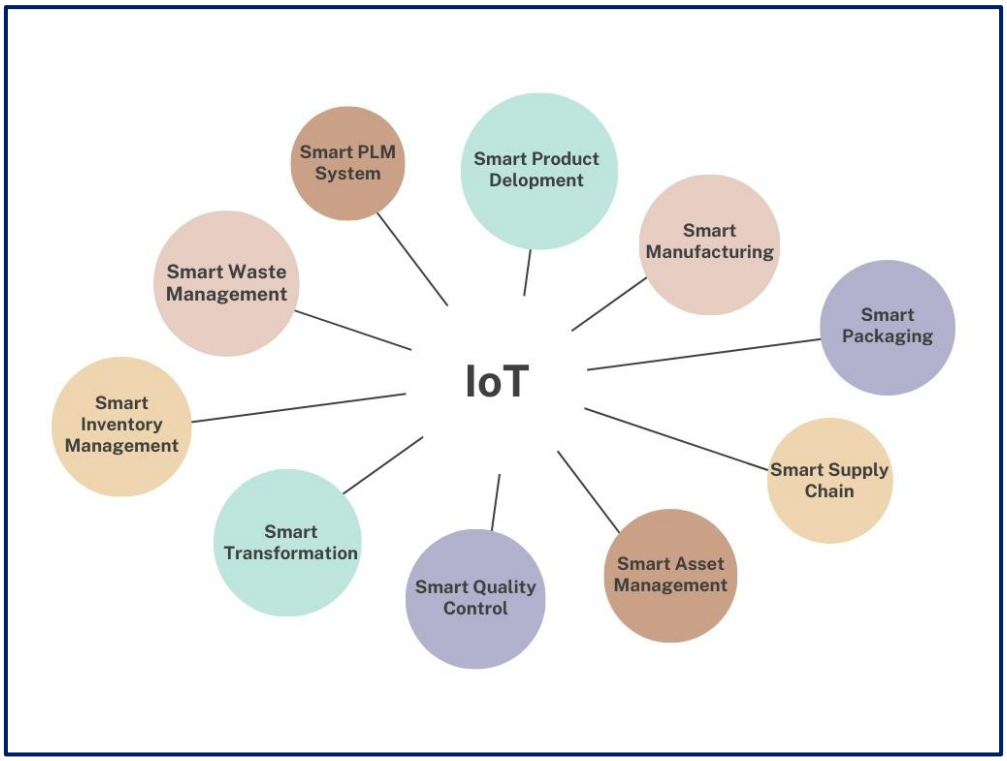
- ***Omezená analytická funkce samotné SCADA:*** SCADA je primárně určena pro dohled, vizualizaci a sběr dat, nikoli pro hlubokou optimalizaci výroby, plánování, controlling nebo pokročilé analytické modelování.
- ***Riziko zahlcení alarmy:*** pokud nejsou alarmy správně navrženy a prioritizovány, operátoři mohou být zahlceni velkým množstvím hlášení, což snižuje schopnost reagovat na skutečně kritické stavy.
- ***Komplikace u starších zařízení:*** starší stroje nemusí poskytovat dostatek dat nebo nemají moderní rozhraní. Jejich napojení vyžaduje doplňkové převodníky, nové senzory nebo úpravy řídicího systému.
- ***Riziko provozních dopadů při výpadku:*** pokud je SCADA zásadním prvkem dohledu nad výrobou, její výpadek může výrazně omezit schopnost operátorů bezpečně a efektivně řídit provoz.
- ***Nesoulad mezi provozním a manažerským pohledem:*** SCADA poskytuje detailní technologická data, ale jejich převod do manažerských ukazatelů, jako jsou náklady, ziskovost, OEE, výkonnost zakázek nebo kvalita, vyžaduje další systémy a datovou interpretaci.

- ***IT:***
  - ***Závislost na kvalitě dat ze spodní úrovně řízení:*** SCADA je závislá na správné funkci PLC, senzorů, měřidel, komunikačních sítí a nastavení signálů. Pokud jsou data chybná, neúplná nebo špatně interpretovaná, může být i dohled zavádějící.
  - ***Náročnost na návrh obrazovek a uživatelského rozhraní:*** špatně navržená vizualizace může být nepřehledná, matoucí nebo může vést k nesprávné interpretaci stavu výroby.
  - ***Kybernetická bezpečnost:*** napojení SCADA na podnikové sítě, vzdálený přístup, cloudové služby nebo IIoT zvyšuje riziko kybernetických útoků, neoprávněných zásahů nebo výpadků výroby.
  - ***Nutnost pravidelné údržby a aktualizace:*** SCADA vyžaduje správu verzí, zálohování konfigurací, aktualizace, kontrolu přístupových práv, údržbu alarmů, úpravy vizualizací a dlouhodobou správu dat.

9.3 IoT a IIoT

IoT („*Internet of Things*“) a IIoT („*Industrial Internet of Things*“) jsou koncepty ***založené na snímání dat z výrobních procesů pomocí sensorů*** a jejich následné vyhodnocování a využívání pro operativní řízení výroby (Meyer, H., Fuchs, F., Thiel, K., 2009).

Využití IoT je v nejrůznějších oblastech řízení firem, jak ukazuje



Obrázek 9-4: Užití IoT v řízení firmy (Zdroj: Deshpande, A. a další, 2024)

IIoT Ecosystem představuje:

- komplex zařízení integrovaných s IIoT senzory a regulačními prostředky, které sledují takové charakteristiky jako:
  - teplota, nadměrné zahřívání stroje,
  - vibrace,
  - tlak,
  - vlhkost
  - opotřebení a další,
- bezdrátové sítě,
- centrální řízení všech zařízení („*Device Management*“),
- řízení bezpečnosti výrobních linek,
- analytiku na bázi strojového učení („*Machine Learning Analytics*“),
- technologie pro „*Big data*“.

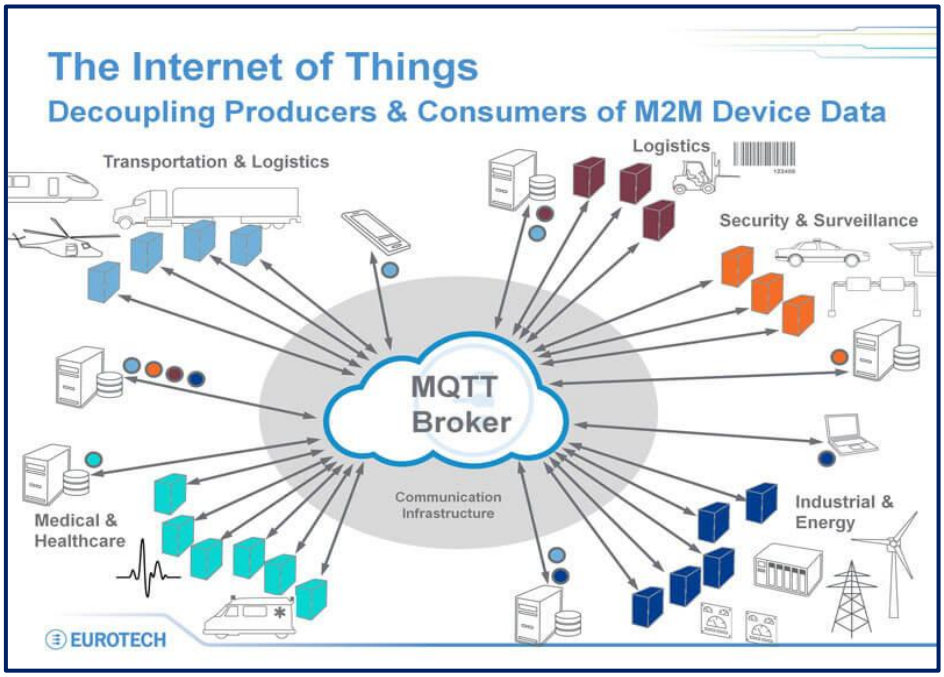
Cílem je co nejefektivnější komunikace a fyzické ovládání zařízení. Pokud je ***sensor umístěn na výrobní lince***, může zjistit přítomnost součásti na lince, resp. výrobním pásu, opatřit datový záznam časovým razítkem, který může ***zahrnovat tyto údaje***:

- datum a čas, kdy byla součást na výrobním pásu,
- zda má být součást přesunuta na místo opravy v případě chyby,
- časový objem mezi jednotlivými součástmi na pásu,
- identifikace rozdílů mezi jednotlivými součástmi na pásu, což zvyšuje celkovou flexibilitu výroby vzhledem k požadavkům zákazníků.

Sítě sensorů tak umožňují sbírat ohromné množství dat a na jejich základě hledat vzory, resp. schémata umožňující ***analyzovat procesy nejen interně, ale i v širším kontextu***, např. řešení a průběh

výrobních procesů ve vztahu k charakteru objednávek a jejich podstatných parametrů. Je možné průběžně sledovat průběh procesů, identifikovat kritická místa a zjišťovat i příčiny zpomalení procesů, resp. nízkého výkonu. Kromě toho původní omezení vzhledem k potřebným kapacitám pro obrovské objemy dat takto sbíraných automaticky se řeší využitím konceptu a služeb v rámci cloud computingu.

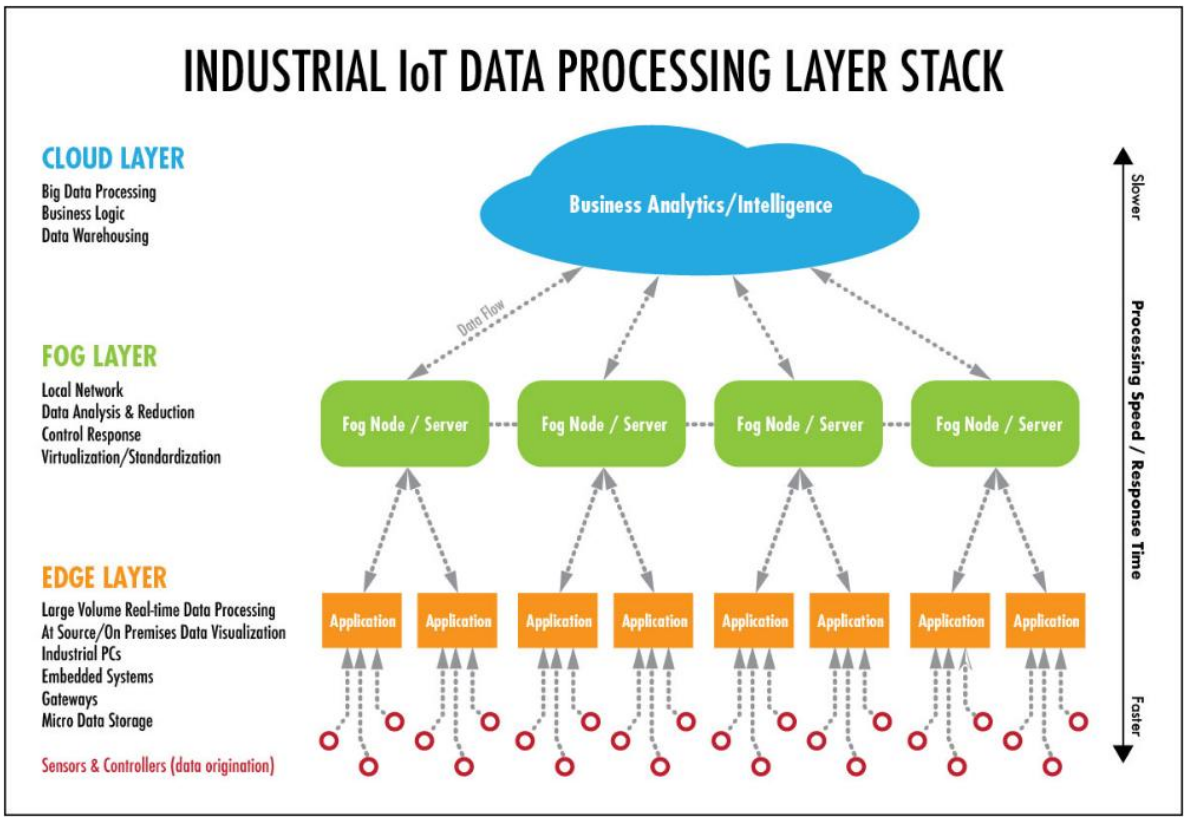
IIoT kombinuje flexibilitu cloud computingu, technologie a metody analýz velkých objemů dat („*Big Data Analytics*“) a technologií M2M k ***vytvoření zásadních posunů v analýzách*** výrobních procesů, a to v širokém kontextu analýzy celé firmy.



Obrázek 9-5: IoT a propojování prostředků M2M (Zdroj: Microsoft, 2024)

Zaznamenávání dat pomocí M2M představuje významný zdroj zejména pro deskriptivní analytiku a velmi specializované úlohy v této oblasti. Taková specifika jsou spojená s charakterem výroby a výrobních technologií.

Umožňuje tak řešit ***problémy a otázky, které byly dříve obtížně nebo vůbec neřešitelné.*** Zpracování a analýzy v jednotlivých vrstvách na bázi konceptu IIoT dokumentuje Obrázek 9-6.



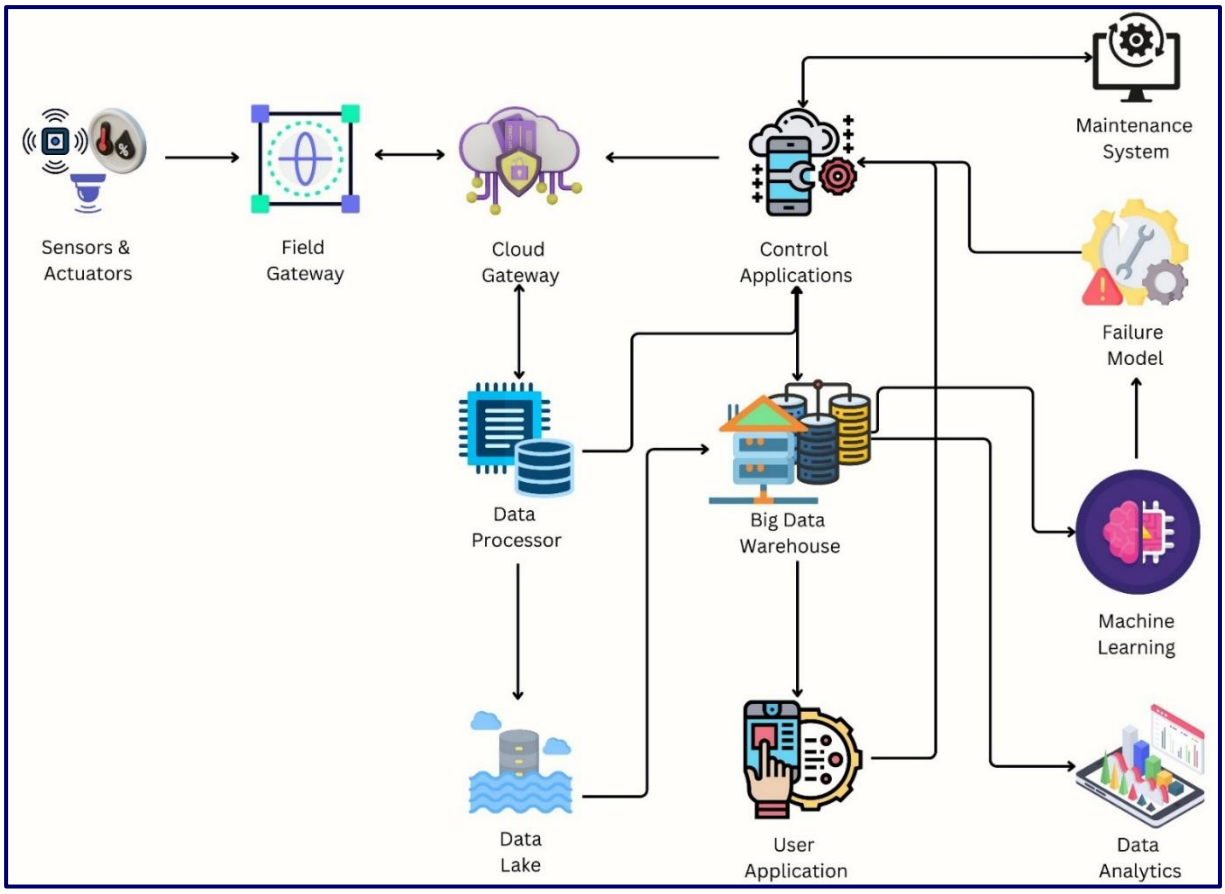
Obrázek 9-6: IIoT a vrstvy zpracování a analýz dat (Zdroj: Microsoft, 2024)

Jeden z významných momentů IIoT, které podporují investice do této oblasti spočívá v uplatnění výše zmíněné kombinace různých přístupů k analýze firmy. To umožňuje řešit problémy a úlohy v podstatně širším kontextu než dosud, resp. umožňuje ***holistické přístupy*** k řízení výrobních provozů, jejich optimalizaci a v souhrnu k uplatnění principu „*lean managementu*“.

IIoT používá ***senzitivní robotiku***, která je schopná se vypořádat s překážkami nebo problémy v provozu, na rozdíl od klasické robotiky.

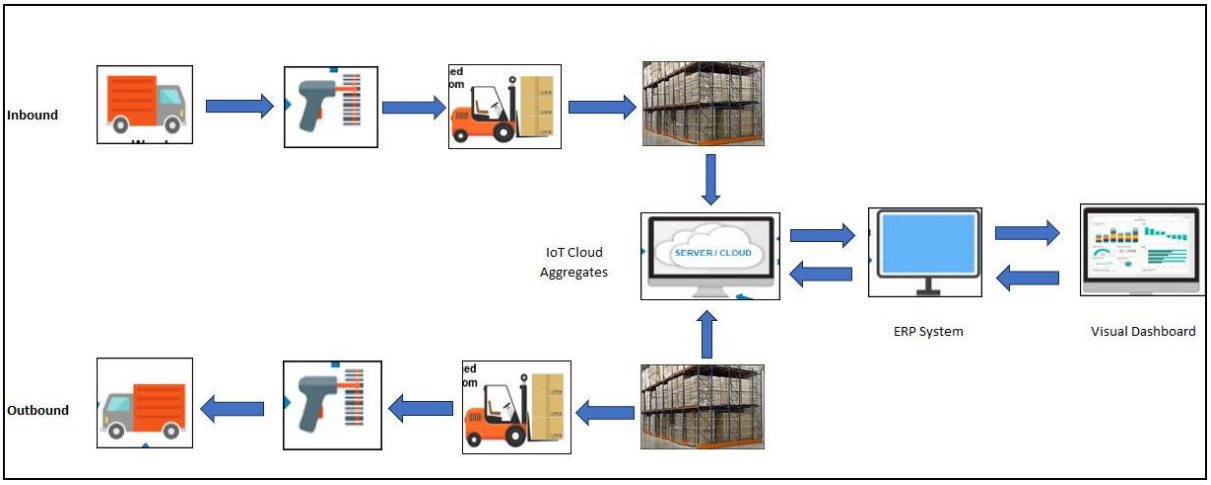
Vedle technologií představuje IIoT i nezbytnou širokou ***sadu znalostí a dovedností*** na straně nejen analytiků, ale většiny pracovníků firmy. IIoT znamená zásadní změny ve fungování firmy, v jednotlivých procesech a pracovníci je musí pochopit a kvalifikovaně je využívat. Předpokladem je proto i nastavení a zajištění ***rekvalifikačních programů*** v oblasti organizace, provozních změn, v nových byznys modelech, v infrastruktuře i jednotlivých nástrojích.

Prediktivní řízení údržby s využitím IoT a metod prediktivní analytiky a Big Data – patří k nejčastějšímu využití těchto technologií a metod v řízení výrobní firmy. Příklad řešení dokumentuje Obrázek 9-7, podle (Deshpande, A. a další, 2024).



Obrázek 9-7: Prediktivní řízení údržby s využitím IoT (Zdroj: DESHPANDE, A. a další, 2024)

Jiným příkladem jsou informace ze senzorů v IoT u skladových zásob s vazbou na ERP, při řízení zaskladnění a vyskladnění zásob, jak ukazuje Obrázek 9-8, podle (Deshpande, A. a další, 2024):



Obrázek 9-8: Řízení skladů s využitím IoT (DESHPANDE, A. a další, 2024)

9.3.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Lepší rozhodování managementu:*** data z výroby lze propojit s ERP, MES, BI nebo controllingem a získat tak komplexnější podklady pro operativní i strategické rozhodování.
- ***Výroba:***
  - ***Kvalitnější a komplexnější přehled o výrobě a provozu***: IIoT umožňuje průběžně sledovat stav strojů, linek, zakázek, spotřebu energií, kvalitu výroby nebo využití kapacit.
  - ***Prediktivní údržba:*** díky datům ze senzorů lze včas odhalovat odchylky, opotřebení nebo riziko poruchy a plánovat údržbu dříve, než dojde k výpadku.
  - ***Snížení prostojů a nákladů:*** lepší monitoring zařízení pomáhá omezit neplánované odstávky, ztráty ve výrobě, nadbytečné zásoby i zbytečnou spotřebu materiálu a energií.
  - ***Zvýšení kvality výroby:*** sledování parametrů výroby v reálném čase umožňuje rychleji identifikovat příčiny vad, stabilizovat procesy a zlepšovat kontrolu kvality.
  - ***Lepší plánování a řízení výroby:*** aktuální data z provozu podporují přesnější plánování zakázek, kapacit, údržby, nákupu materiálu i logistiky.
  - ***Podpora automatizace a digitalizace:*** IIoT je důležitým základem pro Průmysl 4.0, digitální dvojčata, pokročilou analytiku, strojové učení a autonomní řízení výroby.

9.3.2 Předpoklady, problémy a omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Vysoké investiční náklady:*** nasazení IIoT často vyžaduje senzory, komunikační infrastrukturu, úpravy strojů, integrační platformy, analytické nástroje a nové odborné kapacity.
- ***Obchod:***
  - ***Nedostatek odborníků:*** úspěšné využití IIoT vyžaduje kombinaci znalostí výroby, automatizace, IT, datové analytiky a kybernetické bezpečnosti.
  - ***Závislost na dodavatelích:*** firma se může stát závislou na konkrétních technologiích, platformách nebo dodavatelích, což komplikuje další rozvoj a zvyšuje náklady.
- ***Výroba:***
  - ***Nejasná ekonomická návratnost:*** přínosy IIoT se nemusí projevit okamžitě. Pokud nejsou jasně definovány cíle, měřítka a prioritní případy užití, může projekt skončit jako technologická investice bez výrazného byznysového efektu.
- ***IT:***
  - ***Složitá integrace se stávajícími systémy:*** ve výrobních firmách bývá prostředí technologicky heterogenní — starší stroje, různé řídicí systémy, PLC, SCADA, MES, ERP a datové zdroje se nemusí snadno propojit.
  - ***Kybernetická bezpečnost:*** připojení výrobních zařízení do sítí zvyšuje riziko útoků, narušení výroby, úniku dat nebo manipulace s provozními parametry.
  - ***Kvalita a správa dat:*** IIoT generuje velké objemy dat, která musí být správně měřena, ukládána, čištěna, interpretována a chráněna. Bez datové governance mohou být výstupy nespolehlivé

9.4 Robotika

Robotika ve výrobních firmách představuje využití průmyslových robotů, kolaborativních robotů, manipulačních systémů, autonomních mobilních robotů, robotických buněk a automatizovaných pracovišť pro provádění výrobních, montážních, manipulačních, kontrolních nebo logistických operací.

Uplatňování robotiky a robotických systémů je ***v současné době charakteristické*** (Mařík, Keil, 2024) těmito aspekty:

- Nasazování robotů je patrné zejména ***v automobilovém průmyslu*** a u jeho subdodavatelů, tedy především tam, kde je vysoká sériovost a ***velmi rychlý výrobní takt***.
- Další oblasti nasazování robotů jsou ***chemický průmysl, farmacie, potravinářský průmysl*** a oblasti se špatným prostředím, jako jsou kovárny, slévárny, výroba keramiky.
- Roste poptávka po robotických řešeních pro výrobu ***malých sérií vysoce kastomizovaných výrobků***, pro výrobu komponent pro stavebnictví.
- Implementace robota je spojena s ***rozsáhlými úpravami stávajících procesů***. To se většinou vyplatí, když vstupuje do výroby nový nebo vysoce inovovaný výrobek, kde se předpokládá využití robotů v celém procesu konstrukce, výroby, kompletace, testování, balení, skladování.
- S procesy je spojena i automatizace procesů s roboty, tzv. ***RPA, Robotic Process Automation***,
- Rychlý rozvoj ***kolaborativní a autonomní mobilní robotiky***, která představuje možnosti komunikace a kooperace robotů s člověkem i s ostatními roboty a uplatňuje se především:
    - v logistických centrech při kompletaci zásilek,
    - ve strojírenství, kde nahrazuje operátory pro manipulaci s výrobky, s polotovary, nástroji,
    - v elektrotechnickém průmyslu,
    - ve stavebnictví.

9.4.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
    - ***Snížení závislosti na nedostatkových profesích:*** robotika může částečně kompenzovat nedostatek pracovníků v profesích, kde je obtížné dlouhodobě zajistit kvalifikovanou pracovní sílu.
    - ***Zvýšení konkurenceschopnosti firmy:*** automatizace a robotizace mohou vést ke snížení jednotkových nákladů, vyšší kvalitě, rychlejší výrobě a lepší schopnosti plnit požadavky zákazníků.
- ***Výroba:***
    - ***Zvýšení produktivity výroby:*** roboty mohou pracovat rychle, přesně a opakovaně, často ve vícesměnném nebo nepřetržitém provozu. Tím zvyšují výstup výroby a zkracují výrobní časy.
    - ***Vyšší stabilita a opakovatelnost procesů:*** robotické operace probíhají podle přesně definovaného programu, což snižuje variabilitu výkonu a přispívá ke stabilnější kvalitě výrobků.
    - ***Snížení chybovosti a zmetkovitosti:*** u opakovaných operací, jako je svařování, lakování, obrábění, montáž, manipulace nebo kontrola, může robotika snížit počet lidských chyb a odchylek od technologického postupu.
    - ***Zvýšení bezpečnosti práce:*** roboty mohou převzít činnosti, které jsou fyzicky náročné, monotónní, rizikové, zdraví škodlivé nebo probíhají v nebezpečném prostředí.
    - ***Lepší využití pracovních sil:*** pracovníci mohou být přesunuti od rutinních manuálních činností k činnostem s vyšší přidanou hodnotou, například k obsluze, seřizování, údržbě, kontrole kvality nebo zlepšování procesů.

- ***Podpora standardizace výroby:*** robotika vyžaduje přesně definované postupy, přípravky, vstupy, parametry a návaznosti. Tím podporuje celkové zpřesnění a standardizaci výrobních procesů.
- ***Zvýšení flexibility při vhodném návrhu:*** moderní roboty lze přeprogramovat pro různé výrobky, varianty nebo operace. To je významné zejména tam, kde se opakují podobné typy výrobních úloh.
- ***Zlepšení kvality vybraných operací:*** u aplikací jako svařování, lepení, nanášení materiálu, broušení, lakování nebo přesná manipulace může robot zajistit vyšší rovnoměrnost a kvalitu než ruční práce.
- ***Podpora digitalizace výroby:*** robotická pracoviště mohou poskytovat data o časech cyklu, poruchách, stavu zařízení, výrobních dávkách, kvalitě nebo vytížení pracoviště. Tato data lze využít v MES, SCADA, BI, údržbě nebo prediktivní analytice.

- ***IT:***
  - ***Podpora moderních konceptů Průmyslu 4.0:*** robotika je důležitou součástí chytré výroby, propojení strojů, autonomních výrobních buněk, digitálních dvojčat, IIoT, pokročilé automatizace a spolupráce člověka se strojem.

9.4.2 Předpoklady, problémy a omezení

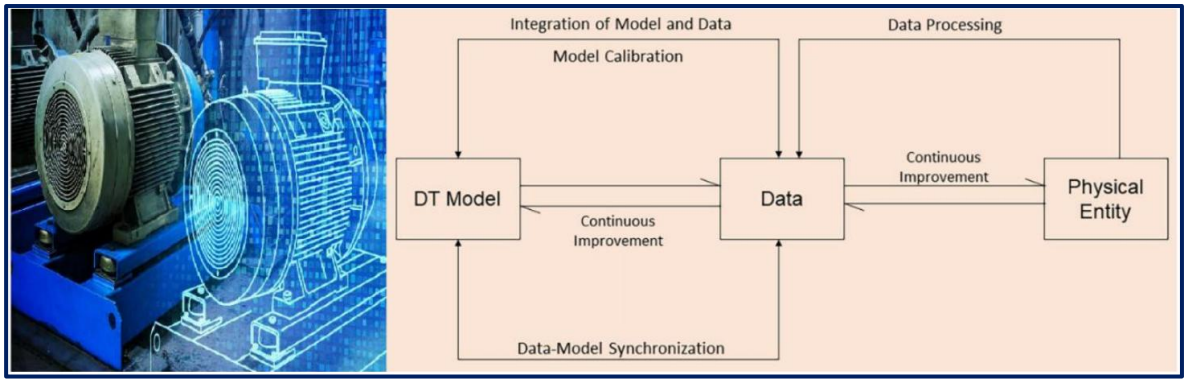
- ***Řízení firmy:***
  - ***Vysoké investiční náklady:*** náklady nezahrnují pouze samotného robota, ale také periferní zařízení, bezpečnostní prvky, přípravky, senzory, dopravníky, programování, integraci, testování, školení a údržbu.
  - ***Potřeba kvalifikovaných pracovníků:*** firma potřebuje odborníky na programování robotů, údržbu, automatizaci, bezpečnost, diagnostiku a optimalizaci robotických pracovišť. Nedostatek těchto lidí může být zásadním omezením.
  - ***Organizační a sociální dopady:*** zavádění robotiky mění pracovní role, kvalifikační požadavky a odpovědnosti. Může vyvolat odpor pracovníků, pokud není dobře vysvětleno, jak se změní jejich práce a jaká podpora jim bude poskytnuta.
- ***Obchod:***
  - ***Závislost na dodavatelích a integrátorech:*** firma může být závislá na konkrétním výrobci robotů, programovacím prostředí, servisní firmě nebo integrátorovi robotického pracoviště.
- ***Výroba:***
  - ***Náročnost návrhu robotického pracoviště:*** úspěch nezávisí jen na robotu, ale na celém pracovišti – toku materiálu, přípravcích, přesnosti vstupů, bezpečnosti, návaznosti operací, dostupnosti prostoru a integraci se stroji.
  - ***Obtížná návratnost u malé série a zakázkové výroby:*** ve strojírenských firmách s kusovou nebo silně individualizovanou výrobou může být nasazení robotů méně ekonomické, protože časté změny výrobků zvyšují nároky na seřízení a programování.
  - ***Riziko nevyužité kapacity:*** pokud není robotické pracoviště dobře vytíženo zakázkami, může být ekonomický přínos výrazně nižší, než se očekávalo.
  - ***Omezená flexibilita při špatném návrhu:*** robot může být velmi efektivní pro jednu stabilní operaci, ale méně vhodný pro časté změny výrobků, variant, vstupních rozměrů nebo technologických postupů.
  - ***Nutnost přesné přípravy vstupů:*** robotická výroba často vyžaduje přesné polohování, kvalitní přípravky, standardizované díly a stabilní vstupní materiály. Pokud jsou vstupy proměnlivé, roste riziko poruch nebo chyb.
  - ***Bezpečnostní rizika:*** průmyslové roboty vyžadují důsledné řešení bezpečnostních zón, zábran, senzorů, nouzového zastavení a pravidel provozu. U kolaborativních robotů je nutné správně vyhodnotit rizika spolupráce s člověkem.

- ***IT:***
  - ***Složitá integrace s ostatními systémy:*** roboty je nutné propojit se stroji, PLC, SCADA, MES, ERP, kontrolními systémy, dopravníky, senzory a bezpečnostními prvky. Integrace může být technicky náročná.
  - ***Náročnost změn a přestaveb:*** úprava robotického pracoviště při změně výrobku, technologie nebo layoutu může znamenat nové programování, nové přípravky, testování a někdy i odstávku výroby.
  - ***Kybernetická a provozní rizika:*** propojení robotů do výrobních sítí, vzdálené diagnostiky nebo cloudových platforem zvyšuje nároky na kybernetickou bezpečnost, zálohování programů a řízení přístupových práv.

9.5 Digitální dvojčata

Digital twin neboli digitální dvojče je koncept, kdy se v digitálním prostředí ***vytvoří digitální kopie nebo digitální verze*** nějakého fyzického objektu, stroje, zařízení nebo systému. Dnešní technologie je již schopná toto udělat do těch nejmenších detailů, které potřebujeme. Toto dvojče je následně ***napojeno na svůj reálný protějšek***, získávají se data a jiné informace z reálného funkčního systému, samo s nimi může pracovat a následně virtuálně vytvářet a testovat scénáře, které by mohly nastat. To umožňuje otestovat funkce, reakce, chování a potenciální situace bez toho, abychom jakkoliv narušili fyzický objekt, který musí fungovat (Jiránek, 2026).

Tento proces pomáhá na základě otestovaných scénářů následně ***vylepšovat či upravovat dané zařízení*** tak, aby se předešlo potenciálním poruchám nebo chybám. Velmi jednoduchý praktický příklad může být, co se stane s výrobní linkou, pokud by vypadla elektřina. Digitální dvojče toto dokáže nasimulovat v kontrolovaném prostředí, bez narušení výroby. Dokáže ***okamžitě sesbírat všechna data***, a navíc tento scénář lze provádět opakovaně bez sebemenšího problému.



Obrázek 9-9: Digital Twin (Zdroj: Hussien Gomaa, 2024)

9.5.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Vyšší transparentnost řízení:*** management získává aktuálnější a přesnější informace o stavu výroby, zařízení, zakázek, spotřeby energií nebo kvality.
- ***Výroba:***
  - ***Lepší porozumění výrobku, stroji nebo procesu:*** digitální dvojče umožňuje sledovat reálný objekt v digitální podobě a analyzovat jeho stav, chování, zatížení, opotřebení a výkon.
  - ***Podpora simulací a scénářů „co když“:*** firma může ověřovat změny parametrů, výrobních postupů, kapacit nebo údržby ještě před jejich zavedením v reálném provozu.

- ***Prediktivní údržba:*** na základě dat ze senzorů lze včas odhalovat riziko poruch, plánovat servis a snižovat neplánované odstávky strojů.
- ***Optimalizace výroby a kapacit:*** digitální dvojčata pomáhají hledat úzká místa, zlepšovat vytížení zařízení, snižovat prostoje a lépe plánovat výrobní zakázky.
- ***Zvýšení kvality výrobků:*** průběžné sledování výrobních parametrů umožňuje rychleji identifikovat odchylky a příčiny vad.
- ***Podpora vývoje a inovací:*** umožňují testovat konstrukční varianty, technologické postupy nebo provozní režimy bez nutnosti nákladných fyzických prototypů.

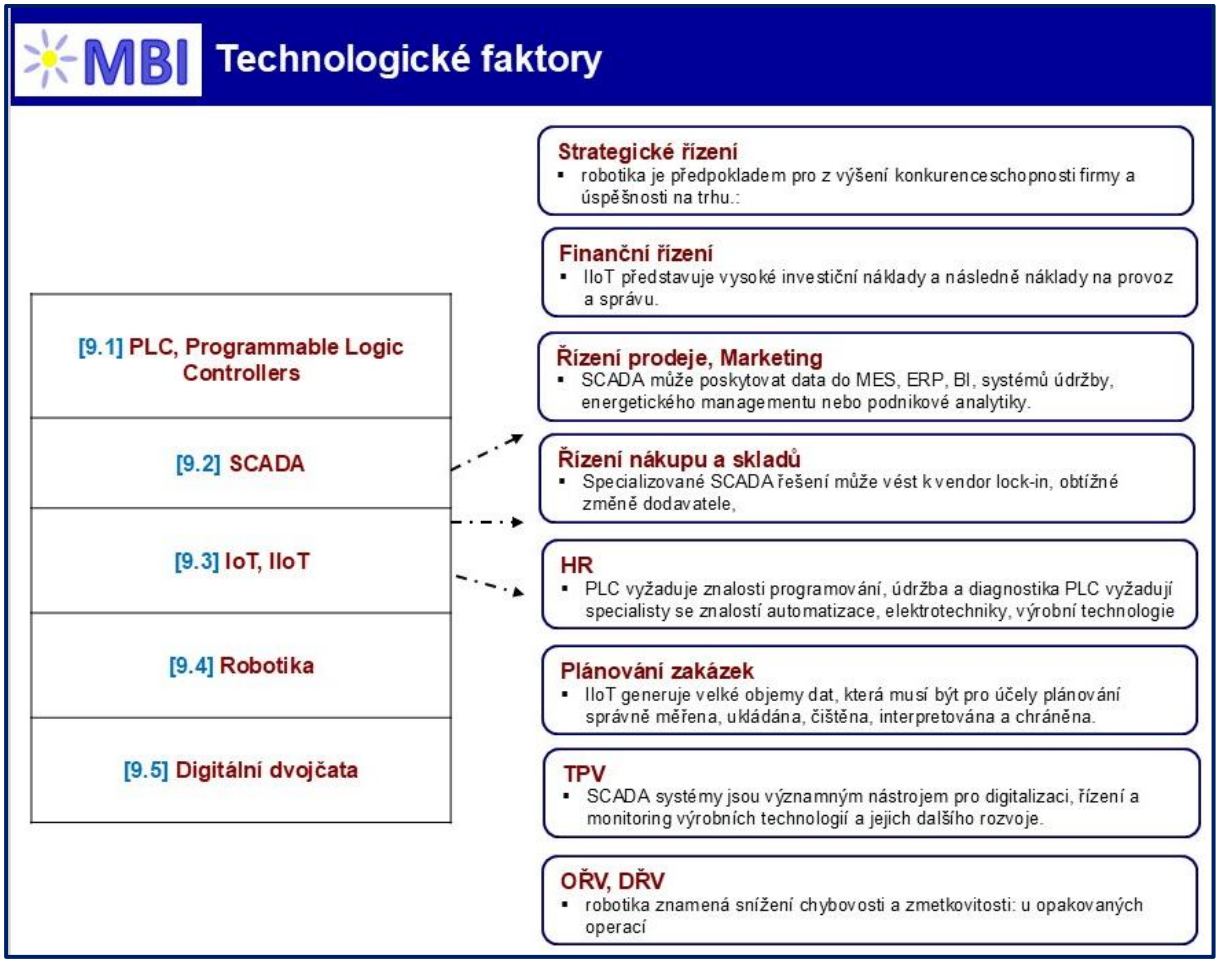
- ***IT:***
  - ***Lepší propojení výroby, IT a analytiky:*** digitální dvojče vytváří základ pro integraci dat z ERP, MES, PLM, SCADA, IoT / IIoT a analytických nástrojů.

9.5.2 Předpoklady, problémy a omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Vysoké pořizovací a provozní náklady:*** náklady vznikají nejen na software, senzory a infrastrukturu, ale také na modelování, integraci, správu dat, školení a údržbu řešení.
  - ***Potřeba specializovaných znalostí:*** firma potřebuje odborníky na výrobu, data, simulace, analytiku, IT architekturu, kybernetickou bezpečnost a často i umělou inteligenci.
  - ***Změna způsobu práce:*** zavedení digitálního dvojčete mění rozhodování, údržbu, plánování i řízení výroby. Bez podpory managementu a uživatelů může být jeho přínos omezený.
  - ***Nejasná návratnost investice:*** přínosy mohou být významné, ale často se projevují až postupně. Je nutné předem určit konkrétní use-casy, metriky a očekávané ekonomické efekty.
- ***Výroba:***
  - ***Složitost vytvoření věrného modelu:*** digitální dvojče musí dostatečně přesně odpovídat reálnému objektu nebo procesu. Pokud je model příliš zjednodušený, mohou být výsledky analýz zavádějící.
  - ***Riziko zastarávání modelu:*** pokud se změny ve výrobě, strojích, procesech nebo datech nepromítají průběžně do digitálního dvojčete, jeho vypovídací schopnost rychle klesá.
- ***IT:***
  - ***Vysoké nároky na data:*** digitální dvojče má smysl jen tehdy, pokud jsou dostupná kvalitní, aktuální a dostatečně podrobná data ze strojů, senzorů, výrobních systémů a podnikových aplikací.
  - ***Náročná integrace systémů:*** propojení s ERP, MES, PLM, SCADA, IoT platformami a analytikou může být technicky i organizačně složité.
  - ***Kybernetická a provozní rizika:*** větší propojení výrobních zařízení s IT systémy zvyšuje nároky na bezpečnost, ochranu dat a řízení přístupů.

9.6 Dopady technologických faktorů do oblastí řízení

Vliv technologických faktorů na vybrané oblasti řízení firmy dokumentuje Obrázek 9-10:



Obrázek 9-10: Dopady technologických faktorů do oblastí řízení

9.7 Závěry



V souvislosti s uplatňováním ***technologických faktorů*** lze formulovat tyto závěry:

- Uvedené faktory souhrnně směřují k vyšší a potřebné ***flexibilitě*** v obchodních a výrobních operacích a ke zvyšování ***kvality a operativnosti*** v řešení projektů rozvoje strojírenských firem.
- Znalosti a pochopení uvedených a dalších faktorů jsou ***podstatnou součástí kvalifikace*** a znalostí manažerů a analytiků v strojírenských firmách.
- Pokud jde o uplatnění IIoT, tak přináší strojírenským a výrobním firmám hlavně ***lepší data o provozu, vyšší efektivitu, prediktivní údržbu, vyšší kvalitu a podporu digitalizace výroby***. Jeho hlavní ***omezení*** spočívají ve vyšších nákladech, složité integraci, nárocích na bezpečnost, data, odborníky a změnu řízení firmy.

- ***PLC jsou ve výrobní firmě klíčovým prvkem automatizace***, protože přímo řídí stroje, linky a technologické procesy v reálném čase. Přinášejí vyšší produktivitu, stabilitu, bezpečnost, opakovatelnost a možnost sběru dat z výroby. Jejich hlavní omezení spočívá v náročnosti na odborné znalosti, kvalitní návrh řídicí logiky, dokumentaci, kybernetickou bezpečnost, standardizaci a integraci s nadřazenými systémy řízení výroby.
- SCADA systémy jsou ve výrobních podnicích důležité zejména pro ***dohled nad výrobou, sběr provozních dat, vizualizaci technologických procesů, alarmování, diagnostiku a podporu údržby***. Přinášejí vyšší transparentnost výroby, rychlejší reakce na poruchy, lepší sledovatelnost a datový základ pro MES, analytiku a Průmysl 4.0. Jejich hlavní omezení spočívá v náročnosti integrace s technologiemi, závislosti na kvalitě dat, kybernetické bezpečnosti, nákladech, správě alarmů a nutnosti propojit provozní data s vyššími systémy řízení firmy.
- Robotika ve výrobních firmách přináší významné efekty zejména v oblasti ***produktivity, kvality, bezpečnosti práce, opakovatelnosti, datové podpory výroby a konkurenceschopnosti***. Největší přínos má u opakovaných, standardizovaných, fyzicky náročných nebo bezpečnostně rizikových operací. Její hlavní omezení spočívá ve vysokých investičních nákladech, náročnosti návrhu pracoviště, potřebě kvalifikovaných odborníků, integraci s výrobními systémy a obtížnější návratnosti u kusové nebo silně zakázkové výroby.
- Digitální dvojčata jsou velmi silným nástrojem pro ***optimalizaci výroby, prediktivní údržbu, simulace, zvyšování kvality a podporu Průmyslu 4.0***. *Jejich zavedení je však náročné na* ***data, integraci systémů, odborné kapacity, bezpečnost a ekonomické zdůvodnění***. Největší přínos mají tam, kde firma jasně ví, jaký problém chce řešit — například snížení odstávek, zlepšení kvality, optimalizaci kapacit nebo podporu vývoje nových výrobků.

10. Průmysl 4.0



Účelem kapitoly je:

- formulovat několik ***významných charakteristik konceptu Průmysl 4.0,*** jako faktorů ovlivňujících ***řízení a organizaci výrobní firmy a řešení jejího rozvoje***, zejména vývoj nových produktů a služeb, obchodních modelů apod.,
- definovat podstatné ***charakteristiky*** těchto faktorů, tj. jejich základní podstatu a výrazná ***pozitiva*** a na druhé straně ***omezení a předpoklady*** v řešení projektů.

[10.1] Uplatňování konceptu Průmysl 4.0

(Koncept, který kombinuje data z firemních sítí i sítí veřejných, resp. ležících mimo firmu, automatizaci, analytiku i komplexní digitalizaci strojírenské firmy. Sdílení interních i externích dat přináší celému dodavatelskému řetězci, či výrobnímu sektoru nové efekty.)

[10.2] Řízení energií

(V souvislosti s uplatňováním konceptu Průmyslu 4.0 se ukazují jako klíčové nároky na zajištění energií a řízení jejich potřeby a spotřeby.)

[10.3] Obchodní přístupy a modely

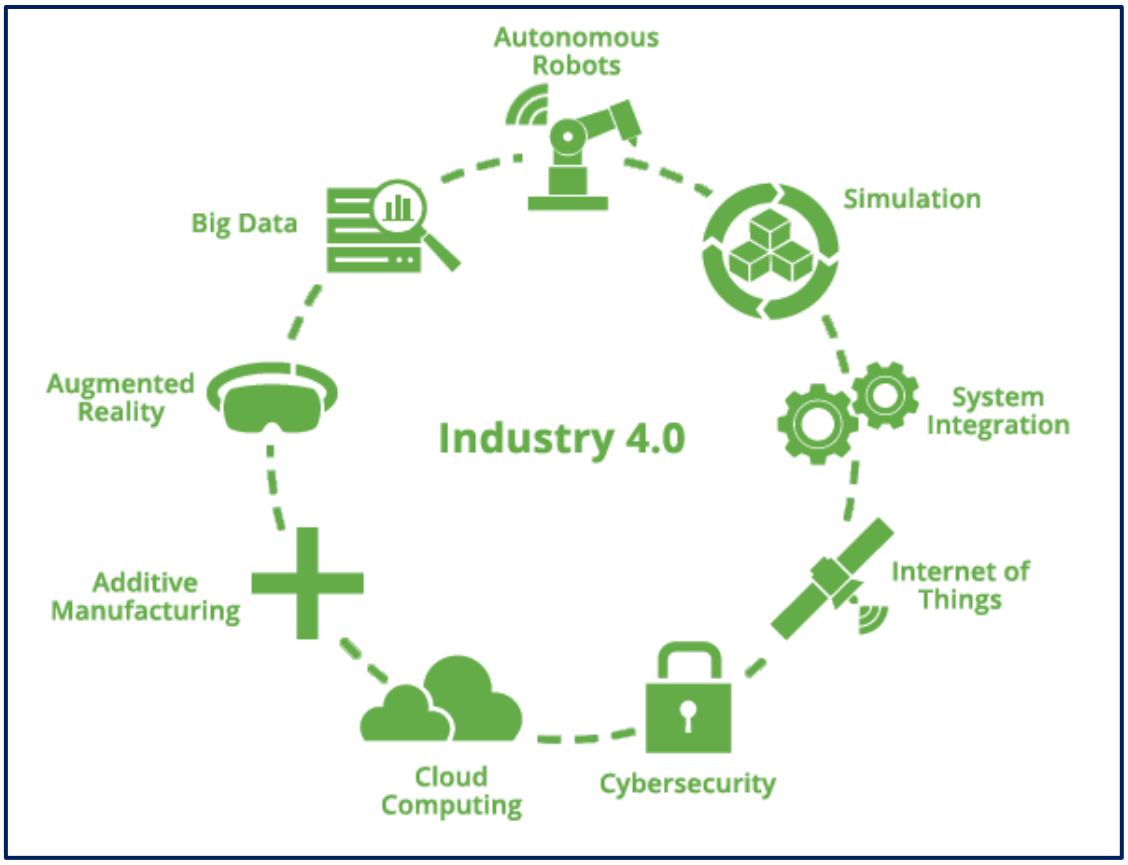
(Firmy se v prostředí stále sílící konkurence musí zaměřovat i na nový byznys a nové obchodní modely a přístupy k zákazníkům.)

10.1 Koncept Průmyslu 4.0

Průmysl 4.0, resp. Industry 4.0 je koncept, který ***kombinuje data*** z firemních sítí i sítí veřejných. To znamená, že sdílení interních i externích dat přináší celému dodavatelskému řetězci, či výrobnímu sektoru nové efekty a daleko větší přístup k datům (Hill, Berry, 2021). Podstatné charakteristiky Průmyslu 4.0 představuje schematicky Obrázek 10-1.

Průmysl 4.0 jde ve vývoji směrem k systémům označovaným jako ***CPS (cyber-physical systems)***. CPS nenahrazuje člověka robotem, právě naopak. Je to systém, který umožňuje člověku být propojenou integrální součástí celého systému (Hill, Berry, 2021). Jeho smyslem je zvyšovat ve výrobních provozech jejich efektivitu, spolehlivost a kvalitu finální výroby.

Zahrnuje ***integrace dvou základních technologických uskupení*** ve firmě, a to provozních technologií („*Operational Technology*“, OT) a informačních technologií („*Information Technology*“, IT). ***Míra integrace*** vlastních kapacit firmy, zákazníků, dodavatelů, poskytovatelů logistických a dalších služeb a ostatních partnerů při rozvoji produktů i služeb jsou založené na vysoce efektivních modelech komunikace a kooperace mezi partnery. Integrace tak představuje ***primárně propojení firem a jejich procesů***, sekundárně propojení produktů. (Mařík, V., Keil, R. a kol., 2024, Deshpande, A. a další, 2024, Tomek, G., Vávrová, V, 2017)



Obrázek 10-1: Průmysl 4.0, základní komponenty (Zdroj: Microsoft, 2024)

10.1.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Lepší rozhodování managementu:*** větší objem kvalitních dat podporuje podnikovou analytiku, reporting, predikce a strategické řízení.
  - ***Výzkum, vývoj:*** zvyšující se nároky na výzkumné a vývojové kapacity uvnitř firmy znamenají vytváření pro to potřebných personálních, ekonomických i technických kapacit, a to i s uplatňováním adekvátních metod a modelů řízení v těchto oblastech.
  - ***Nové byznys modely*** s jejich promítnutím do celé firmy, respektující interdisciplinární charakter výroby se zapojením specialistů z nejrůznějších oblastí. To znamená že organizační struktury přestávají mít svůj vesměs rigidní charakter a do popředí se dostává týmová, případně projektová organizace práce. Podstatným faktorem Průmyslu 4.0 je postupné zefektivňování operací na bázi využití IIoT a schopnost průběžně monitorovat výrobní procesy a zvyšovat jejich produktivitu.
  - Řízení výroby je založené na silném ***uplatňování metod a aplikací*** deskriptivní i prediktivní analytiky, komplexu disciplín Data Science, zejména Machine Learning, nebo Deep Learning podporující optimalizaci v plánování výroby, optimalizaci využití disponibilních zdrojů, např. skladových zásob, predikci poptávky, identifikaci problémů, resp. zvyšování úrovně kontrol kvality výrobků a výroby.
  - S předchozím bodem souvisí i rozvoj „***Big Data Analytics***“ založeného na obrovských objemech dat vesměs produkovaných senzory, které umožňuje sledovat složité vztahy, trendy na trhu i v technologiích, využívat velké modely pro prediktivní i preskriptivní analytiku. Řešení této oblasti je věnován dokument [Strojírenství: Big Data],
- ***Obchod:***
  - ***Lepší integrace dodavatelského řetězce:*** digitální propojení s dodavateli a odběrateli zlepšuje plánování nákupu, skladů, logistiky a termínů dodávek. Vysoká míra integrace vlastních kapacit firmy, zákazníků, dodavatelů, poskytovatelů logistických a dalších služeb a ostatních partnerů při rozvoji produktů i služeb jsou založené na vysoce efektivních modelech komunikace a kooperace mezi partnery.
  - ***Důraz na marketing*** a na důslednou zákaznickou orientaci (*customer-centric view of operations*) představuje potřebu úloh a aplikací deskriptivní i prediktivní analytiky, např. specializovaných úloh na přípravu a hodnocení marketingových kampaní, analýzy zákazníků nejen z pohledu obchodních výsledků, ale i jejich schopností a vhodnosti pro vstup do klíčových procesů firmy.
  - ***Zkvalitňování služeb zákazníkům*** s využitím B2C (*Business-to-Consumer*) nebo B2B (*Business-to-Business*), uplatnění IIoT posilující rozhodování v reálném čase vedou k celkové optimalizaci dodavatelských řetězců, SCM (*Supply Chain Management*) řízený poptávkou, při přímém propojení dodavatelů a zákazníků
  -
- ***Výroba:***
  - ***Síťové propojení strojů a lidí:*** dochází k síťovému propojení strojů a lidí, jednotlivé součásti výrobku samostatně komunikují s výrobními zařízeními. Inteligentní propojování lidí, strojů a výrobních kapacit, resp. zařízení představuje rovněž související vysokou digitalizaci a robotizaci výroby, vytváření „*inteligentní továrny*“.
  - ***Vyšší produktivita a efektivita výroby:*** díky automatizaci, robotice, senzorům, IIoT a pokročilému plánování lze lépe využívat stroje, materiál i pracovní kapacity.
  - ***Lepší řízení výroby v reálném čase:*** propojení výrobních zařízení, MES / ERP systémů a datových platforem umožňuje průběžně sledovat stav zakázek, strojů, kvality i spotřeby energií.
  - ***Prediktivní údržba a nižší prostoje:*** analýza dat ze strojů umožňuje předvídat poruchy, plánovat údržbu podle skutečného stavu zařízení a snižovat neplánované odstávky.

- ***Zvýšení kvality výroby:*** digitální sledování parametrů výroby, automatická kontrola kvality a analytika odchylek pomáhají snižovat zmetkovitost a reklamace.
- ***Větší flexibilita výroby:*** průmysl 4.0 podporuje rychlejší změny výrobních plánů, individualizaci výrobků a pružnější reakci na požadavky zákazníků. Flexibilita výroby, tedy schopnosti velmi rychlé reakce na změny na trhu a na nové požadavky zákazníků představuje další významný faktor zahrnující např. schopnosti vlastní konfigurace výrobků podle okamžitých potřeb zákazníka. Potřeba flexibility zahrnuje i flexibilní modely práce a s tím i efektivní přístupy k využívání pracovního času (dílčí úvazky, práce z domova, kombinace práce a vzdělávání atd.).
- ***Podpora energetického řízení:*** sledování spotřeby energií v reálném čase pomáhá optimalizovat náklady, efektivitu provozu a environmentální dopady.

10.1.2 Předpoklady, problémy, omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Hlavními problémy*** v ***chápání konceptu 4.0:*** nejde pouze technologické, ale zejména byznysové změny, problém je neschopnost jasně formulovat strategii Průmyslu 4.0 a špatné využívání dat z předvýrobních etap.
  - ***Vysoké investiční náklady:*** zavádění senzorů, robotů, MES, ERP integrací, datových platforem, kybernetické bezpečnosti a analytických nástrojů je finančně náročné.
  - ***Nedostatek kvalifikovaných pracovníků:*** Průmysl 4.0 vyžaduje specialisty na IT, automatizaci, data, robotiku, procesní řízení a kybernetickou bezpečnost. V naprosté většině uvedených změn a posunů se jedná o nezbytné a zcela nové nároky na kvalifikaci zaměstnanců a jejich přípravu.
  - ***Nejasná návratnost investic:*** přínosy Průmyslu 4.0 se nemusí projevit okamžitě a vyžadují kvalitní ekonomické vyhodnocení, řízení změn a dlouhodobou strategii.
- ***Obchod:***
  - ***Přechod na čistě zákaznickou orientaci*** firmy: znamená změnit funkce a znalosti obchodníků z převážně specializovaných na určité produkty, jejich části nebo služby na obchodníky poskytující zákazníkovi informace a služby v celém širokém spektru nabízených produktů.
- ***Výroba:***
  - ***Riziko dílčích a izolovaných řešení:*** pokud firma zavádí jednotlivé technologie bez celkové architektury a strategie, může vzniknout roztříštěné a obtížně spravovatelné prostředí. Z pohledu organizace je podstatný vliv to, že výroba má interdisciplinární charakter se zapojením specialistů z nejrůznějších oblastí, a to znamená že organizační struktury přestávají mít svůj vesměs rigidní charakter a do popředí se dostává týmová, případně projektová organizace práce.
  - ***Standardizace*** výroby a výrobků: představuje předpoklady pro specializaci výroby, nastavení ekonomiky času a řešení individualizace požadavků zákazníka.
- ***IT:***
  - ***Náročnost na kvalitu analytiky a dat:*** pokud firma nemá spolehlivá, jednotná a aktuální data, nelze efektivně využít analytiku, predikce ani automatizované řízení. Nový obsah, funkce a řešení v rámci Průmyslu 4.0 je spojeno i s realizací celého komplexu podnikové analytiky (uplatnění Big Data konceptu, umělé inteligence a dalších).
  - ***Složitá integrace systémů:*** problémem bývá propojení starších výrobních zařízení, ERP, MES, PLC, SCADA, skladových systémů a dalších aplikací.
  - ***Kybernetická bezpečnost:*** větší propojení výrobních technologií a IT systémů zvyšuje riziko kybernetických útoků, výpadků a zneužití dat.

10.2 Řízení energií

Z pohledu ***řízení energií*** v rámci Průmyslu 4.0 je účelné ***se zaměřit na***:

- využívání ***energeticky úsporného edge computingu***, tedy zpracování dat co nejblíže jejich vzniku, případně spotřeby,
- důsledné ***porovnávání metod umělé inteligence a strojového učení*** z hlediska energetických nároků
- ***systémy řízení spotřeby energie na bázi umělé inteligence***, které mohou snížit spotřebu až o 10–15 % a budou poskytovat informace pro efektivnější výrobu a distribuci energie.

10.2.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Detailní sledování spotřeby energií v reálném čase:*** senzory, chytrá měřidla, IoT / IIoT a SCADA / MES systémy umožňují průběžně sledovat spotřebu elektřiny, plynu, tepla, stlačeného vzduchu, vody nebo páry podle provozů, linek, strojů, směn či zakázek.
  - ***Přesnější alokace energetických nákladů:*** firma může lépe přiřazovat náklady na energie konkrétním výrobkům, zakázkám, pracovištím nebo technologiím, což zpřesňuje kalkulace, controlling a rozhodování o rentabilitě výroby.
  - ***Optimalizace spotřeby a snížení nákladů:*** analytika umožňuje identifikovat energeticky náročná místa, ztráty, špičky odběru, neefektivní režimy strojů nebo provozy běžící mimo potřebný čas. Výsledkem může být úspora nákladů i lepší využití kapacit.
  - ***Lepší environmentální řízení a reporting:*** přesná energetická data podporují sledování emisí, uhlíkové stopy, energetické účinnosti a plnění legislativních či interních environmentálních cílů.
- ***Výroba:***
  - ***Predikce energetické potřeby:*** na základě výrobních plánů, historické spotřeby, počasí, směnnosti nebo typu zakázek lze predikovat budoucí energetickou náročnost a lépe plánovat nákup energií i výrobní zatížení.
  - ***Podpora operativního řízení výroby:*** energetická data mohou vstupovat do plánování a řízení výroby. Firma může například přesouvat energeticky náročné operace mimo odběrové špičky nebo optimalizovat provoz linek podle dostupnosti a ceny energie.
  - ***Integrace s výrobními a podnikovými systémy:*** propojení energetického managementu s ERP, MES, APS, údržbou a controllingem umožňuje chápat energie jako standardní řídicí veličinu, nikoli pouze jako režijní náklad.
  - ***Podpora údržby a spolehlivosti zařízení:*** neobvyklé energetické chování stroje může signalizovat poruchu, opotřebení, nevhodné nastavení nebo pokles účinnosti. Energetická data tak mohou podporovat prediktivní údržbu.
  - ***Možnost automatizovaného řízení spotřeby:*** v pokročilejších případech lze automaticky regulovat vytápění, chlazení, osvětlení, kompresory, vzduchotechniku nebo vybrané výrobní technologie podle aktuální potřeby a energetických podmínek.

10.2.2 Předpoklady, problémy a omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Vysoké náklady na měření a infrastrukturu:*** zavedení chytrých měřidel, senzorů, komunikačních sítí, datových platforem a integračních rozhraní může být finančně náročné, zejména u starších provozů.
  - ***Složitost vyhodnocování souvislostí:*** spotřeba energií závisí na typu výroby, objemu zakázek, směnnosti, stavu strojů, počasí, kvalitě materiálu i chování obsluhy.

Izolovaná energetická data bez vazby na výrobní data mohou vést k chybným závěrům.

- ***Nároky na odborné kompetence:*** úspěšné řízení energií vyžaduje kombinaci znalostí energetiky, výroby, automatizace, IT, datové analytiky a controllingu. Tyto kompetence nemá každá firma k dispozici.
- ***Nejasná ekonomická návratnost některých opatření:*** některé investice do energetického managementu se vracejí rychle, jiné vyžadují delší horizont. Přínosy je nutné posuzovat nejen podle úspor, ale i podle vlivu na spolehlivost, kvalitu a plánování výroby.
- ***Riziko izolovaného řešení:*** pokud je energetický management zaveden odděleně od výroby, údržby, plánování a controllingu, zůstává jeho přínos omezený. Energie musí být začleněny do širšího systému řízení firmy.
- ***Nízká motivace uživatelů:*** energetické úspory často vyžadují změnu pracovních návyků, disciplínu při provozu strojů, dodržování režimů a spolupráci mezi výrobou, údržbou, energetikou a managementem.

- ***Výroba:***
  - ***Obtížná integrace starších technologií:*** mnoho strojů a energetických zařízení nemusí být připraveno na digitální komunikaci. Napojení starších měřidel, PLC, SCADA nebo ruční evidence bývá technicky i organizačně složité.
- ***IT:***
  - ***Nedostatečná kvalita a granularita dat:*** pokud se energie měří pouze souhrnně za celý závod nebo halu, nelze přesně určit příčiny vysoké spotřeby. Pro účinné řízení je nutné měřit dostatečně detailně a spolehlivě.
  - ***Kybernetická bezpečnost:*** propojení energetických systémů s výrobními a IT systémy zvyšuje riziko útoků nebo výpadků, které mohou ovlivnit nejen data, ale i provoz technologií.

10.3 Obchodní přístupy a modely

Strojírenské firmy se v prostředí stále sílící konkurence musí ***zaměřovat i na nový byznys a nové obchodní modely a přístupy*** k zákazníkům (Observer, 2023). Nové obchodní přístupy a modely v rámci ***Průmyslu 4.0*** znamenají, že firma už nevnímá digitalizaci jen jako podporu výroby, ale jako základ pro změnu způsobu, jak vytváří hodnotu, prodává výrobky a služby, spolupracuje se zákazníky a partnery a získává výnosy.

10.3.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Lepší strategické řízení trhu a konkurence:*** digitální obchodní modely umožňují přesněji sledovat vývoj zákaznických segmentů, konkurence, marží, rentability služeb a životního cyklu produktů.
- ***Obchod:***
  - ***Přechod od prodeje výrobku k prodeji služby:*** firma nemusí zákazníkovi pouze dodat stroj, zařízení nebo komponentu, ale může nabízet také servis, monitoring, údržbu, dostupnost zařízení, optimalizaci provozu nebo výkon jako službu. Vytváření a uplatňování tzv. „digitálních tržišť“, kde zákazník může ocenit jednoduchost vyhledávání, pořizování, implementaci a integraci nových nabízených produktů. Zrychluje se tak i celý prodejní cyklus.
  - ***Vznik modelů typu „product-as-a-service“:*** zákazník neplatí pouze za vlastnictví výrobku, ale za jeho používání, dostupnost, výkon nebo konkrétní výsledek. To může firmě přinést stabilnější a opakované příjmy.

- ***Rozvoj prediktivního a vzdáleného servisu:*** díky datům ze zařízení, senzorům a IIoT může výrobce sledovat stav dodaných produktů u zákazníka, předvídat poruchy, plánovat servis a zvyšovat hodnotu poprodejních služeb.
- ***Vyšší individualizace nabídky:*** digitální konfigurátory, pokročilé plánování, modulární konstrukce a datová analytika umožňují lépe přizpůsobovat produkty a služby konkrétním požadavkům zákazníků. Stále silněji se využívá celého konceptu zákaznické zkušenosti („customer experinece“) a její vyhodnocování.
- ***Lepší práce se zákaznickými daty:*** firma může analyzovat chování zákazníků, využití produktů, servisní historii, reklamace nebo vývoj poptávky a na tomto základě přesněji připravovat nabídky, inovace a obchodní strategie.
- ***Vyšší loajalita zákazníků:*** pokud firma poskytuje dlouhodobou službu, podporu a průběžnou optimalizaci provozu, vytváří hlubší vztah se zákazníkem než při jednorázovém prodeji výrobku. Potenciálním zákazníkům produktu je také demonstrována jeho hodnota a efekty pomocí bezplatných nabídek produktů nebo interaktivních či automatizovaných ukázek. Na jejich základě se zákazník rozhoduje a podle svého zájmu vstupuje do další obchodní, často online procedury.

- ***Výroba:***
  - ***Propojení výrobce, zákazníka a dodavatelů do digitálních ekosystémů:*** Průmysl 4.0 podporuje těsnější spolupráci v dodavatelských řetězcích, sdílení dat, společné plánování a rychlejší reakce na změny poptávky. Využívání intenzivních kooperací na inovacích produktů a služeb firmy se svými zákazníky, dodavateli, velmi často se start-upy.
  - ***Rychlejší inovace produktů a služeb:*** data z provozu výrobků umožňují lépe chápat potřeby zákazníků a rychleji promítat poznatky do konstrukce, výroby, servisu i obchodní nabídky. Orientace firmy na „*inteligentní aplikace*“, jejichž podstatou je to, že umožní vytvářet nové hodnoty a že se samy budou učit, přizpůsobovat a generovat nové nápady a výsledky začleňované do produktů
- ***IT:***
  - ***Nové zdroje výnosů:*** vedle tradičního prodeje mohou vznikat příjmy ze servisních smluv, digitálních služeb, softwarových funkcí, datových služeb, vzdáleného monitoringu nebo provozních analýz.

10.3.2 Předpoklady, problémy a omezení

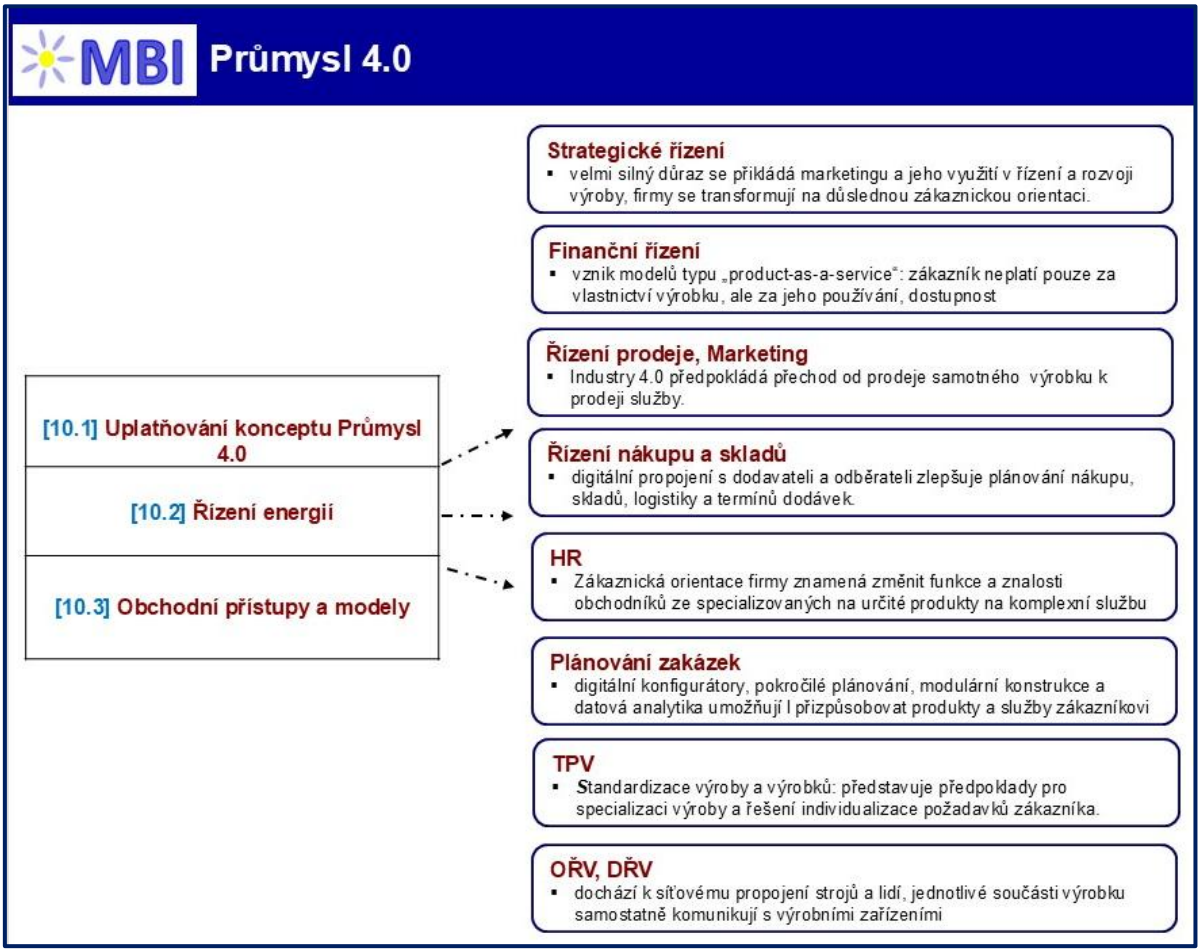
- ***Řízení firmy:***
  - ***Nutnost změny myšlení firmy:*** přechod od výrobní logiky k servisní nebo datově orientované logice vyžaduje změnu strategie, obchodních procesů, kompetencí i vnitřní kultury firmy. Prakticky u všech uvedených konceptů je nezbytné nastavovat nové obchodní a řídící procesy, resp. formulovat i nový byznys model firmy.
  - ***Nejasná nebo pomalá návratnost investic:*** zavedení digitálních služeb, zákaznických portálů, IIoT řešení nebo prediktivního servisu vyžaduje investice, jejichž návratnost se může projevit až v delším období.
  - ***Nové požadavky na pracovníky:*** Firma potřebuje lidi schopné kombinovat znalost obchodu, techniky, datové analytiky, servisu, smluvních vztahů a zákaznické péče. Nezbytným předpokladem je vytvořit motivační programy a případně i kvalifikační procedury pro zaměstnance vlastní firmy.
- ***Obchod:***
  - ***Složitější cenotvorba a kalkulace:*** u modelů založených na výkonu, dostupnosti nebo používání je obtížnější určit cenu, rizika, servisní náklady a dlouhodobou rentabilitu.
  - ***Vyšší odpovědnost vůči zákazníkovi*****:** pokud firma prodává dostupnost, výkon nebo výsledek, přebírá větší odpovědnost za spolehlivost zařízení, servisní reakce, provozní parametry a plnění smluvních závazků.

- ***Riziko nepřijetí zákazníkem:*** někteří zákazníci mohou preferovat tradiční vlastnictví výrobku a nemusí být ochotni sdílet provozní data nebo platit za služby založené na dlouhodobém kontraktu.

- ***IT:***
  - ***Vyšší nároky na data a jejich správu:*** nové obchodní modely stojí na kvalitních datech o zákaznících, produktech, provozu zařízení, servisu, cenách a nákladech. Bez kvalitních dat nelze spolehlivě řídit služby ani kalkulovat jejich výnosnost.
  - ***Závislost na digitální infrastruktuře:*** nové modely často vyžadují spolehlivé propojení výrobků, cloudové platformy, datová úložiště, analytiku, zákaznické portály a kyberneticky bezpečnou komunikaci.
  - ***Kybernetická bezpečnost a ochrana dat:*** sdílení provozních, obchodních a technických dat mezi výrobcem a zákazníkem zvyšuje rizika spojená s únikem dat, neoprávněným přístupem nebo narušením provozu.
  - ***Obtížná integrace se stávajícími systémy:*** nové obchodní modely musí být propojeny s ERP, CRM, MES, PLM, servisními systémy, účetnictvím, controllingem a datovou analytikou. U starších systémů to může být technicky i organizačně náročné.

10.4 Dopady faktorů Průmyslu 4.0 do oblastí řízení

Vliv faktorů konceptu Průmyslu 4.0 na vybrané oblasti řízení firmy dokumentuje Obrázek 10-2:



Obrázek 10-2: Dopady faktorů průmyslu 4.0 do oblastí řízení

10.5 Závěry



V souvislosti s uplatňováním ***faktorů Průmyslu 4.0*** lze formulovat tyto závěry:

- Jako zásadní problém se jeví to, že koncept Průmysl 4.0 se pojímá jako „technologické změna“, nikoli jako „***byznys změna***“ mající dopad na firemní strategie
- Pochopení technologických faktorů má dopad nejen na řešení technických úloh, ale ovlivňuje i ***řešení projektů v rozsahu celé firmy***.
- Jedním z klíčových problémů v projektech v prostředí Průmysl 4.0 je ***energetická náročnost*** a její zvládnutí.
- Znalosti a pochopení uvedených a dalších faktorů jsou ***podstatnou součástí kvalifikace*** a znalostí manažerů a analytiků v strojírenských firmách.
- Průmysl 4.0 má největší přínos tehdy, když není chápán jen jako nákup nových technologií, ale jako ***komplexní změna řízení firmy*****,** procesů, datové kultury a práce s lidmi. Jeho hlavní efekty spočívají ve zvýšení produktivity, kvality, flexibility a transparentnosti řízení. Hlavní omezení naopak souvisejí s investiční náročností, integrací systémů, kvalitou dat, bezpečností a připraveností lidí i organizace.
- ***Řízení energií*** v rámci Průmyslu 4.0 umožňuje převést energie z pasivně sledovaného nákladu na ***aktivně řízený faktor výroby***. Největší přínosy jsou ve snížení nákladů, přesnějším plánování, lepší kontrole provozu, podpoře údržby a environmentálním řízení. Hlavní omezení spočívají v investiční náročnosti, integraci starších zařízení, kvalitě dat, požadavcích na odborné znalosti a nutnosti propojit energetiku s výrobním a ekonomickým řízením firmy.
- ***Nové obchodní přístupy*** v rámci Průmyslu 4.0 posouvají strojírenskou firmu od pouhé výroby a prodeje produktů k ***dlouhodobému poskytování hodnoty zákazníkovi***. Přinášejí nové zdroje příjmů, těsnější vztahy se zákazníky, lepší využití dat a prostor pro inovace. Současně však zvyšují nároky na data, IT infrastrukturu, bezpečnost, servisní kapacity, cenotvorbu, smluvní odpovědnost a změnu podnikové kultury.

11. Analytika v řízení výrobní firmy



Účelem kapitoly je:

- hodnotit faktory spojené se širokou škálou produktů a metod spojených s řízením a řešením analytických, plánovacích úloh a úloh pokročilé analytiky ovlivňujících celkovou úroveň podnikové analytiky a její vlivy ***na řízení a organizaci výrobní firmy,***
- definovat podstatné ***charakteristiky*** těchto faktorů, tj. jejich obsahovou podstatu a výrazná pozitiva a na druhé straně omezení a předpoklady v řešení projektů.

[11.1] Řízení výrobní analytiky

(Výrobní analytika přináší výrobní firmě významné efekty zejména v oblasti zvyšování výkonnosti výroby, kvality rozhodování, optimalizace kapacit, snižování nákladů a podpory digitalizace. Analytika má ale i specifické nároky na řízení jejího rozvoje provozu.)

[11.2] Ekonomika výrobní analytiky

(Řízení ekonomiky výrobní analytiky znamená sledovat a řídit náklady, přínosy, návratnost, priority a udržitelnost analytických aktivit.)

[11.3] Architektura výrobní analytiky

(Určuje, jak jsou výrobní, podniková a externí data sbírána, ukládána, integrována, zpracovávána, zabezpečena a zpřístupňována pro reporting, plánování, predikce a rozhodování.)

→ ***Celkový přehled analytiky výrobní firmy a její základní principy*** obsahuje dokument [Strojírenství: Analytika].

11.1 Řízení analytiky výrobní firmy

Aplikace podnikové analytiky jsou dnes již obvyklou, přesto specifickou součástí IT ve firmě. Řízení firmy ***musí proto respektovat i některé specifické nároky*** těchto aplikací. Výrobní analytika ve výrobní firmě přináší významné efekty zejména v oblasti ***zvyšování výkonnosti výroby, kvality rozhodování, optimalizace kapacit, snižování nákladů a podpory digitalizace***. Současně však vyžaduje kvalitní data, propojené systémy, odpovídající kompetence a schopnost promítat analytické výstupy do reálného řízení výroby.

11.1.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Vyšší transparentnost řízení:*** společné ukazatele a dashboardy umožňují sjednotit pohled managementu na plánování výroby, údržby, logistiky a controlling.
- ***Obchod:***
  - ***Přesnější plánování kapacit a obchodních zakázek:*** analytika podporuje vyhodnocení dostupných kapacit, úzkých míst, průběžných dob, vytížení pracovišť a reálných možností splnění zakázek v požadovaných termínech.
  - ***Lepší řízení nákladů na zakázky a produktivity:*** výrobní analytika umožňuje sledovat nákladovost zakázek, spotřebu materiálu, náklady práce, spotřebu energií, využití strojů, ztráty, přetížení kapacit a odchylky od plánovaných norem.
- ***Výroba:***
  - ***Lepší přehled o skutečném průběhu výroby:*** výrobní analytika umožňuje sledovat stav zakázek, rozpracovanou výrobu, vytížení pracovišť, využití strojů, prostoje, zmetkovitost, produktivitu směn a dodržování termínů.
  - ***Kvalitnější operativní řízení výroby:*** díky aktuálním datům mohou mistři, plánovači a vedoucí výroby rychleji reagovat na odchylky, poruchy, nedostatek materiálu, změny priorit nebo kapacitní problémy.
  - ***Snižování prostojů a ztrát:*** analýza prostojů, poruch, seřizovacích časů, čekání na materiál, neplánovaných odstávek nebo neefektivních přesunů umožňuje identifikovat hlavní zdroje ztrát ve výrobním procesu.
  - ***Vyšší kvalita výroby:*** analytické vyhodnocování neshod, zmetkovitosti, reklamací, odchylek parametrů, výsledků měření a příčin vad pomáhá zlepšovat kvalitu výrobků i stabilitu výrobních procesů.
  - ***Podpora prediktivní údržby:*** data ze strojů, senzorů, PLC, SCADA nebo MES lze využít k odhadům poruch, sledování technického stavu zařízení a plánování údržby podle skutečného opotřebení.
- ***IT:***
  - ***Vazba na Data Governance:*** kvalitní a systematické řízení rozvoje podnikové analytiky se úzce váže na systematické a kvalitní řízení datových zdrojů, v současné době obvykle založené na principech Data Governance.
  - ***Podpora Průmyslu 4.0 a digitalizace:*** výrobní analytika je základem pro IIoT, digitální dvojčata, pokročilé plánování, simulace, optimalizaci výrobních toků a datově řízené zlepšování.

11.1.2 Předpoklady, problémy a omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Potřeba silného sponzora:*** v oblasti podnikové analytiky je tato potřeba již všeobecně známé. S ohledem na konečný úspěch by tyto projekty (BI a další) měly být uvnitř firmy vždy podporovány osobností se značnou mírou vlivu a s nezbytnými

rozhodovacími pravomocemi. Jde o osobnost, která navíc vedle svého vlivu a presentovaného zájmu o řešení, je schopna vidět podnik a jeho aktivity ve všech podstatných souvislostech, ve vztahu k podnikovému okolí, je schopna formulovat a rozhodovat o klíčových prioritách řešení a samozřejmě je schopna řešit finanční zajištění projektu a dalšího provozu.

- ***Nedostatek analytických kompetencí:*** firma potřebuje pracovníky, kteří rozumí nejen datům a analytickým nástrojům, ale také výrobním procesům, technologii, plánování, kvalitě a údržbě.
- ***Závislost na disciplíně uživatelů:*** pokud pracovníci výroby nezadávají správně časy, kusy, příčiny prostojů, neshody nebo spotřebu materiálu, analytické výstupy ztrácejí důvěryhodnost.

- ***Obchod:***
  - ***Kvalita obchodních dat:*** podniková analytika je postavena na využití datových zdrojů vznikajících převážně v transakčních, často obchodních aplikacích. Je nutné řešit celý komplex otázek zajištění kvality dat, což není záležitostí pouze projektů analytiky, ale procesů řízení celé podnikové informatiky, resp. IT.
  - ***Obtížné stanovení správných ukazatelů:*** nevhodně zvolené KPI mohou vést k chybnému chování, například k maximalizaci vytížení strojů na úkor termínů, zásob, kvality nebo skutečné ziskovosti obchodních zakázek.
- ***Výroba:***
  - ***Složitá integrace systémů:*** výrobní analytika obvykle vyžaduje propojení ERP, MES, APS, PLM, WMS, SCADA, PLC, systémů kvality, údržby a datových skladů.
  - ***Nízká kvalita výrobních dat:*** častým problémem jsou neúplná, nepřesná, opožděně zadávaná nebo nekonzistentní data o výrobních operacích, prostojích, kusech, odpadech, normách, zakázkách a pracovištích.
  - ***Riziko zaměření pouze na reporting:*** pokud se analytika omezí jen na tvorbu přehledů a dashboardů, nemusí vést ke skutečným změnám ve výrobě. Přínos vzniká až tehdy, když se analytické poznatky promítnou do rozhodování a řízení.
  - ***Oddělenost výrobních a podnikových dat:*** data ze strojů a dílen často nejsou propojena s ekonomickými, logistickými nebo obchodními daty. Bez tohoto propojení je obtížné hodnotit skutečné dopady výroby na náklady, termíny a marže.
  - ***Vysoké náklady na technologie a infrastrukturu:*** sběr dat ze strojů, MES, datové platformy, BI nástroje, integrační rozhraní, senzory, úložiště a analytické aplikace vyžadují investice i dlouhodobou údržbu.
  - ***Kybernetická a provozní rizika:*** propojení výrobních zařízení, senzorů, cloudových služeb a podnikových systémů zvyšuje nároky na bezpečnost, řízení přístupů, dostupnost systémů a ochranu výrobního know-how.
  - ***Obtížná interpretace dat v kontextu výroby:*** samotná čísla nemusí správně vysvětlit příčiny problémů. Výsledky analytiky je nutné interpretovat s ohledem na technologii, směny, kvalifikaci lidí, stav zařízení, typ zakázek a výrobní podmínky.
- ***IT:***
  - ***Vazby na ostatní aplikace:*** pro analytické aplikace jsou charakteristické velmi těsné vazby na ostatní aplikace podnikové informatiky. Jejich úspěch závisí proto i na kvalitě podnikové a aplikační architektury, úrovni zajištění integrace podnikové informatiky, kvalitním plánování a zadávání nových projektů s respektováním možností využití podnikové analytiky (např. využití její analytické funkcionality a nezatěžováním tím transakční aplikace apod.).
  - ***Řízení změn:*** podstatným problémem v daném kontextu je řízení změn v IT aplikacích. Pokud není zajištěno efektivní a včasné předávání informací o změnách v primárních aplikacích správcům analytických aplikací řešení dochází k chybám ve vstupních datových strukturách v ETL transformacích, načítání chybných dat a následně k chybám ve výstupních reportech a analytických aplikacích.

- ***Úroveň řízení provozu:*** úspěch podnikové analytiky ovlivňuje i úroveň řízení provozu celé informatiky, zejména správa databázových serverů, plánování a kontrola průběhu ETL procesů, zařazení problematiky analytiky do služeb help-desku atd.

11.2 Ekonomika výrobní analytiky

S řešením úloh podnikové analytiky se neváží pouze datové a technické aspekty, ale i značné spektrum ekonomických problémů a otázek.

Řízení ekonomiky výrobní analytiky znamená sledovat a řídit ***náklady, přínosy, návratnost, priority a udržitelnost analytických aktivit*** ve výrobní firmě. Nejde tedy jen o samotné dashboardy, reporting nebo datové modely, ale o to, zda analytika skutečně přináší měřitelnou hodnotu pro výrobu, plánování, kvalitu, údržbu, controlling a management.

Ekonomika výrobní analytiky znamená hodnocení toho, ***zda se investice do analytických řešení ve výrobní firmě vyplatí*** — tedy zda přínosy z lepšího rozhodování, plánování, řízení výroby, údržby, kvality nebo energií převýší náklady na data, technologie, lidi a změny procesů.

11.2.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Kvalifikované vyhodnocování nákladů a efektů:*** podniková analytika vytváří důležité podklady pro formulaci dalších projektů v této oblasti, jejich posuzování a schvalování. Firma získává přehled o nákladech na datové platformy, BI nástroje, licence, integrační rozhraní, datové sklady, cloudové služby, externí konzultanty, analytiky a správu dat.
  - ***Lepší prioritizace analytických iniciativ:*** management může rozhodovat, zda má přednost například analytika prostojů, kvality, kapacit, údržby, zakázkové profitability, zásob nebo energetické náročnosti.
  - ***Propojení analytiky s ekonomickými cíli firmy:*** výrobní analytika se nehodnotí pouze podle technické kvality reportů, ale podle dopadu na marže, produktivitu, využití kapacit, plnění termínů, náklady zakázek a spokojenost zákazníků.
  - ***Podpora investičního rozhodování:*** ekonomické řízení analytiky pomáhá obhájit investice i do MES, IIoT, datových skladů, BI, prediktivní údržby, pokročilého plánování nebo digitálních dvojčat.
- ***Obchod:***
  - ***Lepší řízení externích dodavatelů:*** ekonomický pohled umožňuje hodnotit ceny, výkony a přínosy dodavatelů analytických nástrojů, cloudových služeb, datových platforem a konzultačních služeb.
  - ***Přesnější plánování a controlling:*** výrobní analytika umožňuje lépe sledovat nákladovost zakázek, marže, spotřebu materiálu, produktivitu práce a odchylky od plánu.
- ***Výroba:***
  - ***Vyšší návratnost analytických projektů:*** řízení ekonomiky analytiky pomáhá posuzovat, které analytické výstupy skutečně přispívají ke snížení prostojů, zmetkovitosti, zásob, nákladů, energetické spotřeby nebo průběžných dob výroby.
  - ***Vyšší odpovědnost za analytické výstupy:*** pokud jsou jasně určeni vlastníci analytických oblastí a metrik, roste disciplína při využívání výstupů a při promítání analytických zjištění do řízení výroby.
  - ***Snižování výrobních nákladů:*** analytika může odhalit neefektivní využití strojů, nadměrnou spotřebu materiálu, energie, práce nebo zbytečné prostoje.
  - ***Vyšší využití kapacit a zařízení:*** díky sledování výkonu pracovišť, strojů a zakázek lze lépe plánovat směny, dávky, termíny a údržbu.

- ***Lepší řízení rizik:*** analytika může upozornit na možné výpadky zařízení, nedostatek materiálu, zpoždění zakázek, růst nákladů nebo zhoršení kvality.

- ***IT:***
  - ***Eliminace málo využívaných výstupů:*** firma může identifikovat reporty, dashboardy nebo datové sestavy, které se téměř nepoužívají, a snížit tak náklady na jejich údržbu.
  - ***Podpora dlouhodobé udržitelnosti analytiky:*** firma může lépe plánovat financování provozu analytiky, rozvoj datové infrastruktury, obnovu nástrojů, kompetence lidí a správu dat.

11.2.2 Předpoklady, problémy a omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Ekonomické efekty analytiky:*** k tomu, aby potřeba aplikací byla kvalifikovaně posuzována, je nezbytné formulovat jejich potenciální efekty s ohledem na danou situaci podniku. Určování a posuzování efektů analytiky je v porovnání s ostatními typy aplikací poněkud specifické. V každém případě je vymezení očekávaných efektů a sledování jejich naplnění podstatné s ohledem na to, že analytické přípravě a využití těchto aplikací musí věnovat čas na uživatelské straně manažeři a podnikoví specialisté, jejichž časové možnosti jsou vesměs omezené. Musí proto, pokud možno, přesně vědět, co jim takto vynaložená časová i finanční investice přinese.
  - ***Dlouhá návratnost některých projektů:*** u pokročilých analytických řešení, například prediktivní analytiky, může být návratnost delší a nejistější.

- ***Obchod:***
  - ***Kvantifikace efektů:*** na druhé straně však efekty podnikové analytiky nemusí být vždy zcela přesně kvantifikovatelné, resp. ve finančním vyjádření. Často se v těchto případech jedná o kvalitativní efekty znamenající dosažení vyšší konkurenceschopnosti firmy, získání lepší pozice na trhu, poskytování kvalitnějších informačních služeb obchodním partnerům atd. Je dobré si v tomto kontextu i položit otázku „jaký bude mít dopad na podnik situace, kdy nebude investovat do podnikové analytiky, zatímco konkurence ano?“.
  - ***Delší časový horizont:*** dosažení efektů má delší časový horizont způsobený potřebnou dobou na vytvoření a naplnění datového skladu, vytvoření časových řad sledovaných ukazatelů, osvojení si náročnějších analytických aplikací uživateli apod.

- ***Výroba:***
  - ***Závislost na kvalitě výrobních dat:*** pokud jsou data neúplná, neaktuální, nekonzistentní nebo uložená v oddělených systémech, může být analytika nespolehlivá a ekonomicky neefektivní.
  - ***Organizační bariéry:*** analytika mění způsob práce manažerů, plánovačů, technologů i pracovníků výroby. Pokud nejsou uživatelé zapojeni, nemusí být výsledky využívány.
  - ***Riziko chybné interpretace výsledků:*** výstupy analytiky mohou být zavádějící, pokud nejsou správně interpretovány v kontextu výrobních procesů, technologických omezení a vazeb.

- ***IT:***
  - ***Riziko předimenzovaných řešení:*** firma může pořídit příliš složité nebo drahé analytické řešení, které neodpovídá její velikosti, datové připravenosti nebo reálným potřebám.
  - ***Vysoké počáteční náklady:*** vznikají nejen na software a hardware, ale také na integraci dat, úpravu procesů, školení uživatelů, datovou kvalitu a externí konzultanty.
  - ***Nutnost trvalého provozu a údržby analytiky:*** analytické modely, reporty a datové integrace je třeba průběžně aktualizovat, spravovat a přizpůsobovat změnám výroby i datových zdrojů.

11.3 Architektura výrobní analytiky

Při volbě architektury podnikové analytiky je třeba vybrat ***adekvátní kombinaci aplikačních a technologických komponent***, jež by měly tvořit její celkové řešení. Architektura výrobní analytiky ve výrobní firmě určuje, jak jsou výrobní, podniková a externí data sbírána, ukládána, integrována, zpracovávána, zabezpečena a zpřístupňována pro reporting, plánování, predikce a rozhodování. Je tedy technicko-organizačním základem pro to, aby výrobní analytika nebyla pouze sadou izolovaných reportů, ale stabilním nástrojem řízení výroby a celé firmy.

Při návrhu architektury se musí ***respektovat celá řada klíčových požadavků***, zejména:

- ***otevřenost*** – architektura musí podporovat připojení nových analytických řešení, ale i nových systémů či zapojení nových dodavatelů. Současně musí být schopna pojmout organizační i procesní změny,
- ***škálovatelnost*** – architektura musí umožnit libovolně rozšiřovat řešení jak po věcné, tak technologické stránce,
- ***schopnost integrace*** na ostatní produkty a projekty, výstupy z řešení musí být integrované do jiných řešení organizace (data musí být např. využitelná v aplikacích pro podporu kontaktních center, marketingu, prodeje apod.),
- ***jednoduchost*** (transparentnost) – ve zvládnutí poměru komplexnost a šíře funkcí versus jednoduchost řízení a manipulace s aplikacemi,
- ***výkonnost, požadovaná funkcionalita*** a další.

11.3.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Podpora operativního i strategického řízení:*** architektura umožňuje poskytovat různé úrovně analytiky — od operativních přehledů pro mistry a plánovače až po manažerské dashboardy pro vedení firmy.
  - ***Zrychlení dostupnosti informací:*** díky datovým skladům, datovým jezerům, integračním vrstvám, API nebo streamingu dat lze rychleji získávat informace o zakázkách, prostojích, kapacitách, kvalitě, neshodách nebo spotřebě energií.
- ***Obchod:***
  - ***Vyšší transparentnost a důvěryhodnost obchodních ukazatelů:*** pokud jsou jasně definovány datové zdroje, metriky, transformační pravidla a odpovědnosti, snižuje se riziko, že různé útvary pracují s odlišnými čísly.
- ***Výroba:***
  - ***Lepší integrace podnikových a výrobních procesů:*** datová a analytická architektura propojuje obchodní zakázky, plánování výroby, technickou přípravu výroby, skladové pohyby, odvádění výroby, kvalitu, údržbu, náklady a expedici.
  - ***Jednotný pohled na výrobní data:*** architektura umožňuje propojit data z ERP, MES, APS, PLM, WMS, SCADA, PLC, systémů kvality, údržby, controllingu a BI do jednotného analytického prostředí.
  - ***Podpora pokročilé analytiky a predikcí:*** kvalitní architektura vytváří základ pro prediktivní údržbu, predikce zmetkovitosti, odhady průběžných dob, simulace kapacit, optimalizaci zásob nebo analýzu energetické náročnosti.
  - ***Podpora digitalizace a Průmyslu 4.0:*** architektura výrobní analytiky je předpokladem pro IIoT, digitální dvojčata, automatizovaný sběr dat, integraci strojních dat, datově řízené zlepšování a pokročilé řízení výroby.
- ***IT:***
  - ***Parametry úspěšného řešení:*** pozornost věnovaná architektuře výrobní analytiky ovlivňuje základní parametry úspěšného řešení, tj. finanční stránku, vnímání řešení

managementem organizace a koncovými uživateli i časovou náročnost jednotlivých implementačních kroků.

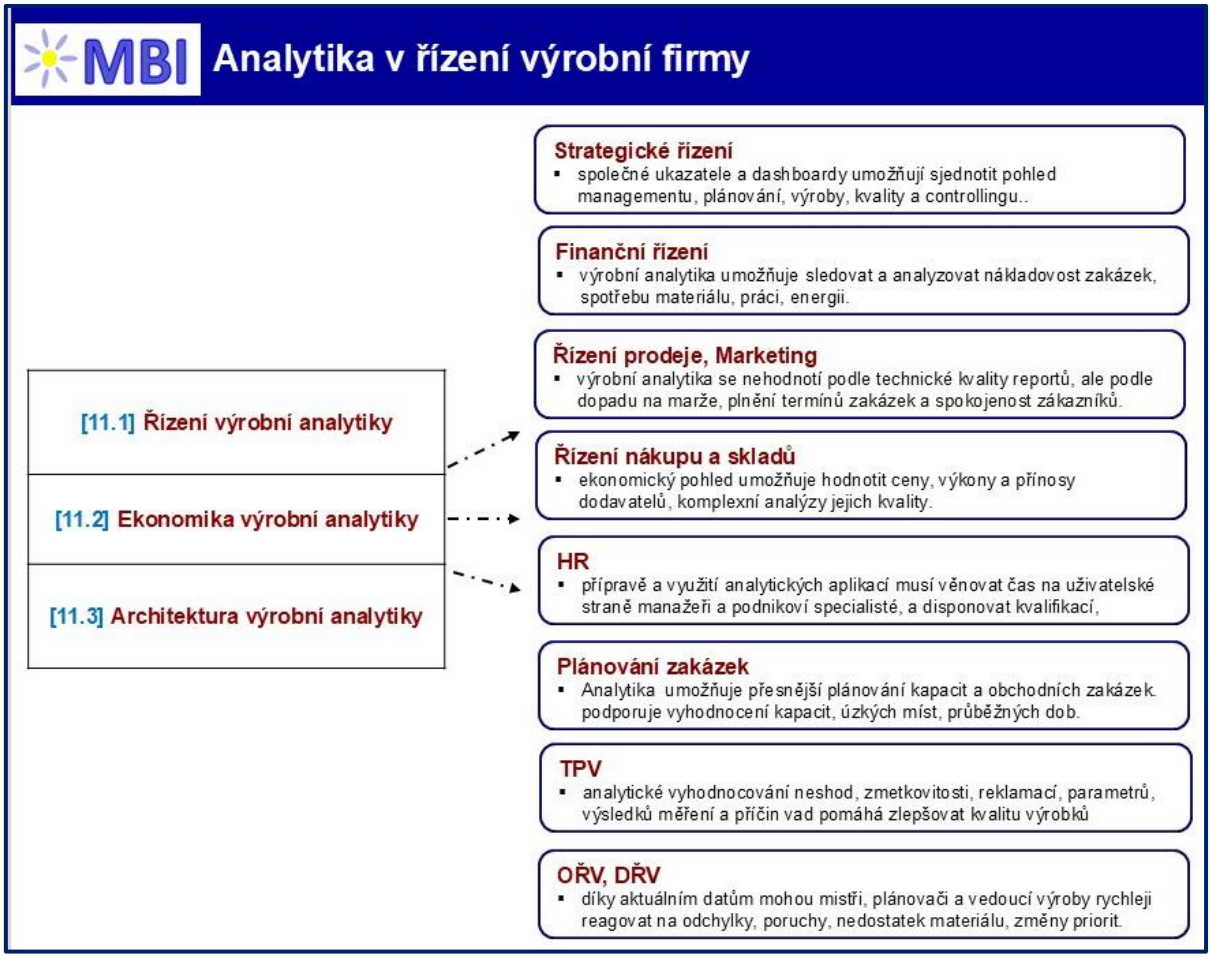
- ***Efekty a omezení komponent***: návrh architektury podnikové analytiky vyhodnocuje potenciální efekty a omezení jednotlivých jejích komponent, a tak obvykle představuje v daných podmínkách jejich nejlepší možnou skladbu po ekonomické i technologické stránce.
- ***Vyšší kvalita a konzistence dat:*** dobře navržená architektura podporuje pravidla pro kmenová data, datové číselníky, definice ukazatelů, datové transformace, validace a správu datové kvality.
- ***Lepší škálovatelnost analytiky:*** firma může postupně rozšiřovat analytiku o další výrobní linky, závody, datové zdroje, senzory, ukazatele, uživatele nebo analytické modely bez nutnosti budovat vše znovu.

11.3.2 Předpoklady, problémy a omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Nízká kvalita vstupních dat:*** i dobře navržená architektura nepřinese očekávané efekty, pokud jsou data neúplná, nepřesná, duplicitní, opožděně zadávaná nebo bez jasného vlastníka.
  - ***Obtížné sjednocení ukazatelů a datových definic:*** různé útvary mohou odlišně chápat pojmy jako prostoj, výkon, zmetek, kapacita, průběžná doba, rozpracovanost, náklad zakázky nebo využití stroje.
  - ***Vysoké náklady na vybudování a provoz:*** datové sklady, integrační platformy, BI nástroje, cloudové služby, datová jezera, senzory, bezpečnost, dokumentace a správa dat vyžadují významné investice i dlouhodobou údržbu.
  - ***Nedostatek odborných kompetencí:*** firma potřebuje kombinaci znalostí datové architektury, výrobních procesů, IT integrací, BI, statistiky, kybernetické bezpečnosti, MES / ERP systémů a controllingu.
- ***Obchod:***
  - ***Závislost na dodavatelích:*** specializované platformy, cloudové služby, MES, BI nebo integrační nástroje mohou vytvářet závislost na konkrétních dodavatelích, licencích a externím know-how.
- ***Výroba:***
  - ***Složitá integrace různorodých systémů:*** výrobní firma často používá kombinaci ERP, MES, SCADA, PLC, strojních dat, Excel evidencí, lokálních databází a specializovaných aplikací.
  - ***Kybernetická a provozní rizika:*** propojení výrobních zařízení, podnikových systémů, cloudových služeb a externích dodavatelů zvyšuje nároky na zabezpečení, řízení přístupů, segmentaci sítí a dostupnost systémů.
- ***IT:***
  - ***Riziko technologického předimenzování:*** firma může vybudovat příliš složitou nebo nákladnou analytickou architekturu, která neodpovídá reálným potřebám výroby, velikosti podniku nebo úrovni datové připravenosti.
  - ***Náročnost správy změn:*** jakmile se mění výrobní procesy, datové zdroje, aplikace, číselníky nebo KPI, musí být změny promítnuty i do datových modelů, reportů, rozhraní a analytických výstupů.
  - ***Riziko izolované technické architektury bez vazby na řízení:*** pokud je architektura navržena pouze jako technické řešení bez vazby na rozhodovací procesy, KPI a odpovědnosti, může vzniknout kvalitní datová platforma s nízkým reálným využitím.

11.4 Dopady faktorů analytiky výrobní firmy do oblastí řízení

Vliv faktorů výrobní analytiky na vybrané oblasti řízení firmy dokumentuje Obrázek 11-1:



Obrázek 11-1: Dopady výrobní analytiky do oblastí řízení

11.5 Závěry



V souvislosti s uplatňováním ***faktorů „řízení výrobní analytiky“*** lze formulovat tyto závěry:

- Jedním z ***klíčových předpokladů*** pro úspěšné řešení a využití analytických aplikací je tak ***existence jejich potřeby*** z pohledu cílové skupiny uživatelů, tj. manažerů, podnikových analytiků a specialistů. Tato potřeba je buď ***dána čistě odborným zájmem jednotlivců, nebo zájmem vedení společnosti*** na jejím celkovém úspěchu. Pokud vedení podniku nepovažuje analytické aplikace za účelné, nebo systém řízení firmy je založen spíše na citu a zkušenostech vedoucích pracovníků, pak je lepší BI projekty nezahajovat, nebo je přesunout na pozdější období podle vývoje situace.
- Jednotlivé faktory, zejména ***velikost a původ vlastnictví*** obvykle výrazně ***určují přístupy vlastníků a managementu k projektům podnikové analytiky***, které jsou obvykle pro konečnou úspěšnost projektů zásadní. Pokud není podnikové prostředí ze všech výše uvedených pohledů připravené ***analytické aplikace přijmout*** a reálně je

využívat, pak je jejich řešení problematické a investice do nich nepřinášejí očekávané nebo vůbec žádné efekty. Prakticky všechny uvedené ***faktory je proto nezbytné důsledně analyzovat*** a posoudit především ve fázi plánování projektu a rozhodnutí o jeho zahájení, případně o rozsahu jeho řešení.

- Je rovněž účelné velmi dobře posoudit dopady ***rozdílů vyplývající z odvětvové orientace*** firmy na obsah řešení podnikové analytiky, právě pochopení a uplatnění rozdílů v obsahové náplni přináší často ***konkurenční výhody***, a tedy zásadní efekty vyplývající z těchto projektů.
- ***Ekonomika výrobní analytiky*** přináší výrobní firmě významné efekty hlavně v oblasti snižování nákladů, zvyšování produktivity, lepšího plánování, řízení kvality, údržby a investičního rozhodování. Její hlavní omezení spočívají v nákladech, kvalitě dat, složitosti integrace, obtížném vyčíslení přínosů a potřebě kvalifikovaných lidí. Úspěch proto závisí na tom, zda firma vybírá analytické projekty podle jasných byznysových priorit a průběžně sleduje jejich skutečné ekonomické dopady.
- ***Architektura výrobní analytiky*** je pro výrobní firmu klíčovým předpokladem toho, aby bylo možné ***systematicky využívat data z výroby, technologií, podnikových systémů*** a externích zdrojů pro řízení zakázek, kapacit, kvality, nákladů, údržby, zásob a energií. Přináší jednotný pohled na data, vyšší transparentnost, rychlejší reporting, podporu predikcí a základ pro Průmysl 4.0. Hlavní omezení spočívají ve složité integraci systémů, kvalitě dat, vysokých nákladech, nedostatku kompetencí, v bezpečnostních rizicích a nutnosti propojit technickou architekturu s reálnými potřebami řízení výroby.

12. Deskriptivní a prediktivní analytika ve výrobní firmě



Účelem kapitoly je:

- hodnotit faktory spojené se širokou škálou produktů a metod spojených s řízením a řešením analytických, plánovacích úloh a úloh pokročilé analytiky ovlivňujících celkovou úroveň podnikové analytiky a její vlivy ***na řízení a organizaci výrobní firmy,***
- definovat podstatné ***charakteristiky*** těchto faktorů, tj. jejich obsahovou podstatu a výrazná pozitiva a na druhé straně omezení a předpoklady v řešení projektů.

[12.1] Deskriptivní analytika

(Proces shromažďování a interpretací dat k popisu událostí, které v řízení strojírenské firmy nastaly, a to jak v ekonomice, obchodu i provozu.)

[12.2] Prognózování a plánování ve výrobní firmě

(Prognózování v byznysu („business forecasting“) – proces, který využívá data, analytiku a vyhodnocování zkušeností pro vytváření predikcí.)

[12.3] Prediktivní analytika

(Možnost odhadovat budoucí vývoj, rizika a pravděpodobné události na základě historických, aktuálních a provozních dat.)

[12.4] Machine Learning

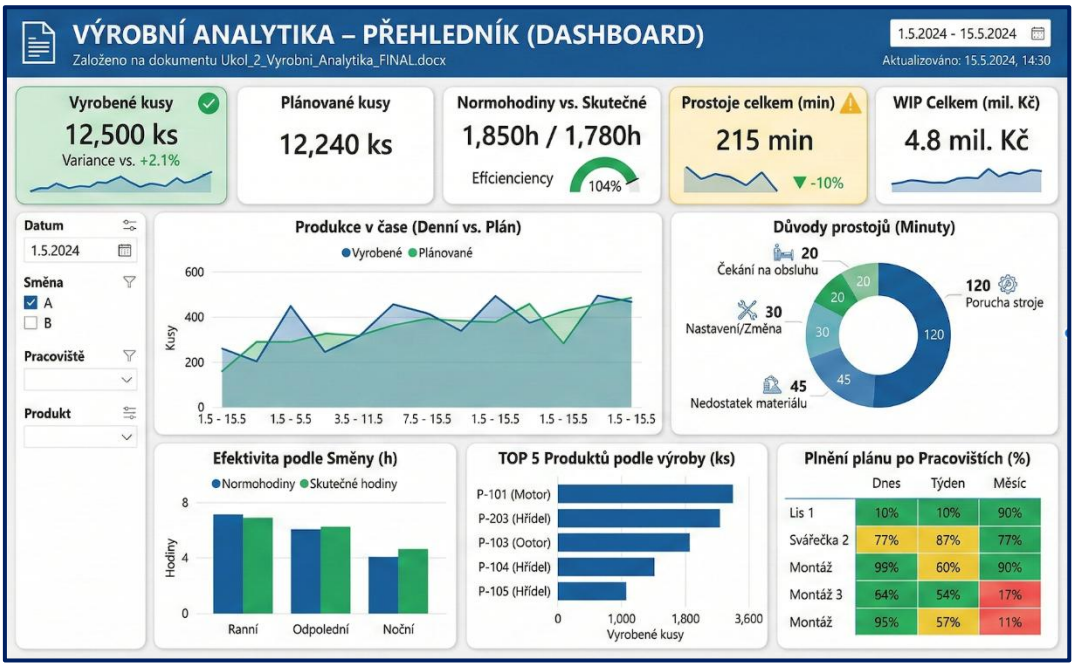
(Umožňuje rozpoznávat vzory v datech, předvídat budoucí vývoj, optimalizovat procesy a automatizovat rozhodování.)

→ ***Celkový přehled analytiky výrobní firmy a její základní principy*** obsahuje dokument [Strojírenství: Analytika].

12.1 Deskriptivní analytika

Deskriptivní analytika (*Descriptive analytics*) je proces ***shromažďování a interpretací dat*** k popisu ***událostí, které v řízení výrobní firmy nastaly,*** a to jak v ekonomice, obchodu i provozu. Ve skutečnosti naprostá ***většina reportů*** ve strojírenské praxi se vztahuje ***k minulosti***, které se pokouší objasnit minulé události a aktivity a popsat, jak se liší jedna od druhé, např. v analýzách výrobních zakázek, problémů v řízení provozu výroby, dosažených ekonomických a obchodních výsledků apod. Ve většině případů jde tak o deskriptivní analytiku.

Příklad deskriptivní analytiky pro řízení výroby dokumentuje Obrázek 12-1



Obrázek 12-1: Příklad dashboardu pro deskriptivní analytiku ve výrobě

12.1.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Podpora controllingu a manažerského reportingu:*** deskriptivní analytika poskytuje podklady pro pravidelné reporty vedení firmy, hodnocení KPI, rozbor profitability výrobků, zákazníků, zakázek nebo výrobních středisek.
  - ***Podpora analytických operací v řízení:*** poskytuje vysokou kvalitu a komplexnost analytických operací v řízení podniku, tj. údaje ke všem potřebným ukazatelům a podle všech relevantních dimenzí a umožňuje flexibilitu zpracovávaných analýz vzhledem k momentálním potřebám podnikových manažerů, analytiků a specialistů, tj. možnost vybrat pro analýzy pouze požadované ukazatele, pouze vybrané dimenze a jejich kombinace.
  - ***Granularita dat pro analýzy:*** nabízí analýzy na aktuálně požadované úrovni granularity dat, tj. na takové úrovni podrobnosti výstupů, která přesně odpovídá požadavkům i časovým možnostem pracovníků podniku,
  - ***Různé datové zdroje:*** realizuje analýzy i na základě heterogenních a externích datových zdrojů, tj. mimo vlastních standardních strukturovaných dat i analýzy textových dat, obrazů, databází externích, z internetu, zdrojů ze sociálních sítí.
  - ***Vyšší transparentnost podnikových procesů:*** reporting a dashboardy poskytují jednotný pohled na výrobu, nákup, sklady, prodej, finance, kvalitu, údržbu a logistiku. Tím se omezuje rozhodování podle neúplných nebo rozdílných informací.

- ***Lepší komunikace mezi útvary:*** pokud různé útvary pracují se stejnými čísly a definicemi ukazatelů, zlepšuje se koordinace mezi plánováním, výrobou, sklady, nákupem, obchodem, kvalitou a controllingem.

- ***Obchod:***
  - ***Lepší možnosti analýzy zákazníků:*** širší možnosti hodnocení obchodních zakázek, řešení vztahů k zákazníkům, kvalitní hodnocení prodejních, nákupních a marketingových aktivit firmy.

- ***Výroba:***
  - ***Lepší přehled o výkonnosti výroby:*** deskriptivní analytika umožňuje sledovat skutečný průběh výroby, stav zakázek, plnění plánů, vytížení strojů a pracovišť, prostoje, rozpracovanou výrobu, zmetkovitost a produktivitu směn.
  - ***Podpora operativního řízení:*** mistři, plánovači, vedoucí výroby a management mohou rychleji identifikovat odchylky od plánu, zpoždění zakázek, přetížená pracoviště, chybějící materiál nebo problémy s kvalitou.
  - ***Lepší kontrola nákladů a produktivity:*** firma může sledovat nákladovost zakázek, spotřebu materiálu, pracovní časy, využití kapacit, odchylky od norem, energetickou náročnost a režijní náklady.
  - ***Zlepšení kvality a sledovatelnosti výroby*****:** analýzy neshod, reklamací, zmetků, výsledků kontrol a výrobních dávek pomáhají odhalovat opakující se problémy a podporují řízení kvality.

- ***IT:***
  - ***Základ pro pokročilou analytiku:*** kvalitní deskriptivní analytika vytváří datovou základnu pro diagnostickou, prediktivní a preskriptivní analytiku, například pro hledání příčin problémů, odhady poruch nebo optimalizaci plánů.

12.1.2 Předpoklady, problémy a omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Kooperace s managementem:*** úspěšnost analytických aplikací v řízení je silně závislá na zájmu a invenci obchodních manažerů, analytiků a specialistů. Je proto nezbytným předpokladem zajistit jejich kvalifikační přípravu, případně motivační programy.
  - ***Omezená vysvětlovací schopnost:*** deskriptivní analytika ukazuje, co se stalo nebo co se právě děje, ale sama o sobě nemusí vysvětlit, proč k tomu došlo. K hlubší interpretaci jsou často nutné další analýzy a znalost výrobního kontextu.
  - ***Riziko zahlcení reporty:*** firma může vytvářet velké množství dashboardů a přehledů, které nejsou skutečně používány nebo nevedou k rozhodnutím. Analytika se pak stává spíše administrativou než nástrojem řízení.
  - ***Problém nejednotných definic ukazatelů:*** různé útvary mohou odlišně chápat pojmy jako prostoj, výkon, zmetek, kapacita, termínová spolehlivost, rozpracovanost nebo náklad zakázky. To vede k rozdílným interpretacím stejných dat.
  - ***Náklady na nástroje a správu reportingu:*** BI nástroje, datové sklady, integrační rozhraní, licence, správa datových modelů a údržba dashboardů vyžadují investice i odborné kapacity.
  - ***Závislost na uživatelské disciplíně:*** přesnost reportů závisí na tom, zda pracovníci správně odvádějí výrobu, evidují prostoje, zadávají neshody, spotřebu materiálu a další provozní údaje.

- ***Obchod:***
  - ***Zpoždění informací pro řízení obchodu:*** pokud jsou data zadávána ručně nebo se reporty aktualizují jen periodicky, nemusí analytika dostatečně podporovat rychlé operativní rozhodování o obchodních zakázkách.

- ***Riziko rozhodování pouze podle minulosti:*** deskriptivní analytika vychází převážně z historických a aktuálních dat. Pokud se firma opírá pouze o ni, může přehlížet budoucí rizika, změny poptávky, kapacitní omezení.

- ***Výroba:***
  - ***Složitá integrace zdrojových systémů:*** pro kvalitní reporting je často nutné propojit ERP, MES, APS, WMS, PLM, systémy kvality, údržby, SCADA, PLC a další datové zdroje.
  - ***Nutnost propojení s řízením změn:*** samotný report nepřináší zlepšení. Přínos vzniká až tehdy, když jsou výsledky pravidelně vyhodnocovány a promítány do konkrétních opatření ve výrobě, plánování, kvalitě nebo nákladech.

- ***IT:***
  - ***Východiska řešení:*** celkový návrh řešení deskriptivní analytiky musí vycházet z pochopení a respektování celkové obchodní a výrobní strategie firmy. Musí respektovat obchodní priority, problémy, perspektivní možnosti apod.
  - ***Kvalita transakčních aplikací:*** analytické úlohy jsou velmi silně závislé na kvalitě dat transakčních systémů, zejména ERP, kde zejména data o zákaznících, zboží, službách, výrobě znamenají obvykle vysoké nároky na kontroly, čištění a konsolidace. Pokud jsou data neúplná, opožděná, duplicitní nebo nesprávně zadávaná, výsledné reporty mohou být zavádějící a ztrácet důvěryhodnost. Při řešení analytiky je otázkou i výběr a specifikace nejvýznamnějších ukazatelů a adekvátních dimenzí, které budou nejvíce odpovídat potřebám a problémům dané firmy.

12.2 Prognózování a plánování ve výrobní firmě

Prognózování a ***plánování*** v řízení výrobní firmy jsou aktivity, které ***spolu souvisejí***, i když reálně jsou v některých případech realizovány nezávisle na sobě. Platí ale, že čím kvalitnější a přesnější jsou prognózy, tím kvalitnější jsou plány a plánování.

Rozvoj plánování a prognózování, jejich funkcionality ve vazbě na prediktivní analytiku je možné považovat za jednu z ***klíčových oblastí rozvoje byznysu*** a investic ve firmách bez ohledu na to, jaká je jejich velikost, složitost apod.

Prognózování v byznysu („*business forecasting*“) lze chápat jako proces, který využívá data, analytiku a vyhodnocování zkušeností pro vytváření predikcí podle potřeb byznysu. Prognózování ***lze rozdělit,*** obdobně jako jiné řídící aktivity, na (Wilson, 2021):

- ***strategické,*** na dlouhé období, ale s rizikem větších chyb,
- ***taktické***, se střední dobou odhadů, obvykle s vysokou přesností,
- ***operativní***, umožňují bezprostředně reagovat na změny tržního prostředí, změny poptávky, změny v disponibilních zdrojích apod.

Prognózování je většinou založené na ***sledování trendů, sezónních vlivů, nejrůznějších faktorů***, na jejichž základě se formulují odhady, prognózy budoucího vývoje, např. obchodu, ekonomiky, technologií ve firmě.

Plánování v byznysu se přímo váže na prognózování a v některých případech staví na výstupech prognózování, resp. jednotlivých prognóz. Je to de facto projekce budoucnosti, která kombinuje znalost minulosti s vyhodnocením budoucích potřeb produktů a služeb.

12.2.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Podpora finančního řízení a controllingu:*** plány výroby, prodeje, nákupu a investic vytvářejí základ pro rozpočty, cash flow, kalkulace, plánování nákladů, výnosů a hodnocení rentability zakázek.

- ***Vyšší schopnost reagovat na změny:*** scénářové plánování umožňuje posuzovat dopady změn poptávky, cen materiálu, výpadků dodavatelů, změn kapacit nebo ekonomického prostředí.
- ***Řízení pracovního toku (workflow):*** řízení musí být uplatněné při přípravě plánu, resp. plánů, na kterém se podílejí různí manažeři, plánovači a další pracovníci podniku.
- ***Lepší koordinace útvarů firmy:*** prognózování a plánování propojuje obchod, výrobu, nákup, sklady, finance, controlling, TPV, údržbu a logistiku. Snižuje riziko nekoordinovaných rozhodnutí jednotlivých útvarů.

- ***Obchod:***
  - ***Lepší řízení poptávky a zakázek:*** prognózy prodeje pomáhají odhadnout budoucí objem zakázek, sezónnost, vývoj trhů a požadavky zákazníků. Firma tak může lépe připravit výrobu, nákup i kapacity.
- ***Výroba:***
  - ***Efektivnější plánování výroby:*** plánování umožňuje sladit požadavky zákazníků s dostupnými stroji, pracovníky, materiálem, nástroji a technologickými postupy. To podporuje plynulejší průběh výroby a lepší plnění termínů.
  - ***Optimalizace zásob a materiálových toků:*** kvalitní plánování snižuje riziko nadbytečných zásob i nedostatku materiálu. Pomáhá určovat potřeby nákupu, dodací termíny a skladové zásoby podle očekávané výroby.
  - ***Lepší využití kapacit:*** firma může lépe plánovat vytížení strojů, pracovišť, směn, pracovníků a kooperací. To omezuje prostoje, přetížení úzkých míst a neefektivní využití výrobních zdrojů.
- ***IT:***
  - ***Podpora digitalizace a analytiky:*** plánování vytváří prostor pro využití ERP, APS, MES, BI, prediktivní analytiky, simulačních nástrojů a pokročilých plánovacích metod.

12.2.2 Předpoklady, problémy a omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Využití plánovacího systému:*** musí respektovat v podniku uplatňované plánovací a rozvrhové metody a nastavení přístupových práv pro zpracování plánů i pro jejich prezentaci v podniku, případně mimo podnik, kde jde o možnosti jejich čtení, zápisu a schvalování.
  - ***Výběr oblastí řízení:*** zahrnuje určení, které oblasti jsou a budou z hlediska uplatnění plánovacích úloh prioritní.
  - ***Konsolidace vytvářených plánů:*** plány vznikají na různých organizačních jednotkách, tj. závodech, divizích, odděleních, nebo naopak rozpouštění centrálně stanovených plánů na tyto jednotky. Konsolidace hodnot z různých druhů plánů např. plánu investičního, výrobního, nákupního, prodejního, personálního apod. do výsledného, obvykle finančního plánu. Konsolidace plánů z pohledu různých měn a přepočet na výslednou požadovanou měnu. Problémem mohou být zdlouhavé schvalování připravovaných plánů a jejich komunikace a konsolidace ve firmě.
  - ***Nejistota budoucího vývoje:*** prognózy jsou vždy zatíženy nejistotou. Poptávka, ceny vstupů, dostupnost materiálu, chování zákazníků i makroekonomické podmínky se mohou rychle měnit.
  - ***Riziko přílišné formalizace plánů:*** pokud plánování slouží pouze jako administrativní povinnost, nemusí reálně podporovat řízení. Plány se pak rychle stávají neaktuálními a uživatelé jim přestávají věřit.
  - ***Nedostatek kompetencí a plánovacích kapacit:*** kvalitní prognózování vyžaduje znalost trhu, statistických metod, výroby, kapacit, dat i plánovacích nástrojů. Menší firmy často nemají specializované plánovače nebo analytiky.

- ***Riziko slepé důvěry v modely:*** prognostické modely a plánovací algoritmy mohou být užitečné, ale nemohou nahradit manažerský úsudek, znalost zákazníků, technologické zkušenosti a znalost výrobních omezení.

- ***Obchod:***
  - ***Náročná koordinace mezi obchodem a dalšími útvary:*** obchod může preferovat krátké dodací lhůty, výroba stabilitu, nákup větší dávky materiálu a finance nízké zásoby. Plánování musí tyto rozdílné zájmy vyvažovat.

- ***Výroba:***
  - ***Obtížnost plánování zakázkové a kusové výroby:*** ve strojírenských firmách bývá výroba často zakázková, technicky složitá a variabilní. To komplikuje standardizované plánování, odhady termínů i predikci potřeb materiálu a kapacit.
  - ***Konflikt mezi plánem a operativní realitou:*** výpadky strojů, absence pracovníků, zpoždění materiálu, urgentní zakázky nebo změny konstrukce mohou způsobit, že původní plán nelze dodržet.

- ***IT:***
  - ***Závislost na kvalitě dat:*** nepřesné kmenové údaje, chybné kusovníky, neaktuální technologické postupy, nesprávné normy, neúplná skladová data nebo nekvalitní obchodní prognózy výrazně snižují kvalitu plánování.
  - ***Náročnost zavedení plánovacích systémů:*** APS, ERP plánování, BI nebo prediktivní modely vyžadují kvalitní implementaci, integraci dat, školení uživatelů a změnu řídicích postupů.

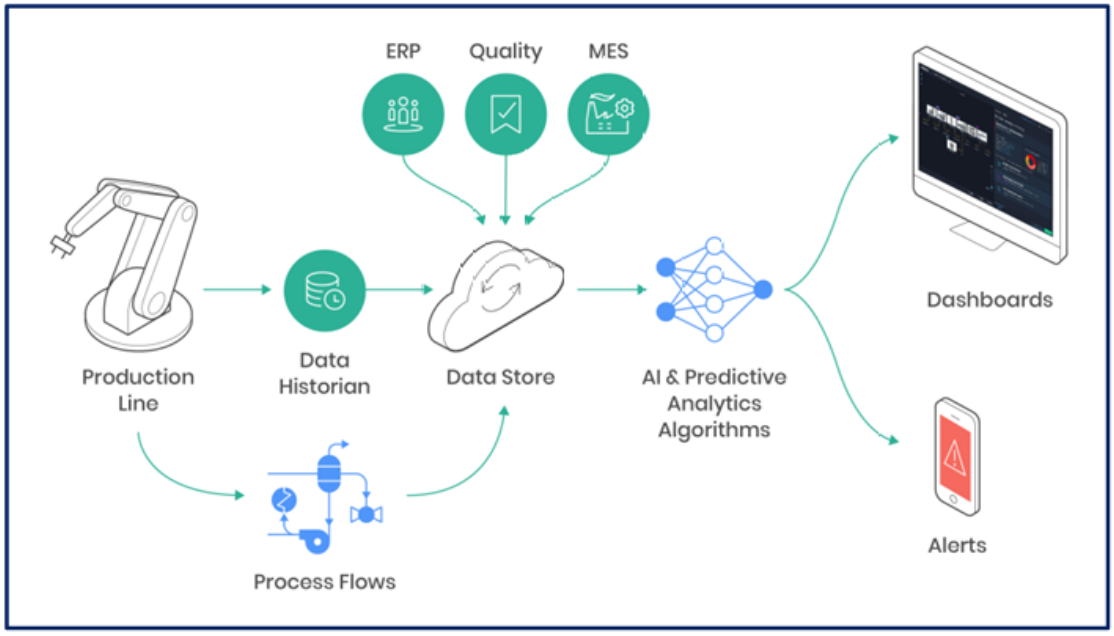
12.3 Prediktivní analytika

Prediktivní analytika ve výrobní firmě přináší možnost ***odhadovat budoucí vývoj, rizika a pravděpodobné události*** na základě historických, aktuálních a provozních dat. Na rozdíl od deskriptivní analytiky neukazuje pouze, co se stalo, ale pomáhá předvídat například poruchy strojů, zpoždění zakázek, vývoj poptávky, zmetkovitost, spotřebu energií nebo kapacitní problémy.

Prediktivní analytika, PA představuje typ analýzy ***využívající data a prediktivní modely pro předpověď jevů*** na mikroekonomické úrovni. Učí se ze zkušeností (dat) a předvídá budoucí chování jedinců, zahrnuje v sobě množství statistických a analytických technik.

Prediktivní analytika je proces a strategie, která využívá ***pokročilé statistické algoritmy k identifikaci vzorů a podmínek***, které se mohou v budoucnosti vyskytnout k tomu, aby bylo možné určovat, co se následně stane. ***Cílem*** je jít za poznání toho, co se stalo, k lepšímu vyhodnocení, co se stane, resp. jaké faktory budou ovlivňovat budoucnost firmy (viz dále). Sleduje a predikuje takové hodnoty, které jsou dosud neznámé, ale mimořádně užitečné.

Jako příklad je uvedeno schéma prediktivní údržby na Obrázek 12-2:



Obrázek 12-2: Schéma prediktivní údržby (Zdroj: Jiránek, V, 2026)

12.3.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Zlepšení termínové spolehlivosti:*** modely mohou upozorňovat na zakázky s vysokým rizikem zpoždění, nedostatku materiálu, přetížení kapacit nebo problémů v dodavatelském řetězci.
  - ***Podpora řízení nákladů a profitability:*** firma může lépe předvídat vývoj nákladů zakázek, spotřeby energií, využití kapacit, odchylek od norem nebo riziko nerentabilních výrobků a zákazníků.
  - ***Vyšší připravenost na rizika:*** prediktivní analytika umožňuje dříve identifikovat provozní, obchodní, dodavatelská, kvalitativní nebo finanční rizika a připravit variantní scénáře reakce.
- ***Obchod:***
  - ***Predikce v obchodě:*** umožňuje i v rámci analytických operací realizovat relevantní predikce hodnot, tj. např. odhady objemu prodejů v následujících obdobích, kvalifikace případných obchodních rizik atd.
  - ***Uplatnění v řízení obchodních zakázek:*** je zejména v komplexních hodnoceních zákazníků, jejich očekávání, možných odchodů od firmy apod. Na stále větším významu nabývají predikce a prognózování předpokládaného vývoje objemu a struktury výroby i prodeje. K hlavním typům užití zde patří zvýšení zisků, efektivnější cílení marketingových kampaní, snížení nákladů, snížení finančních rizik, vyšší konkurenceschopnost.
  - ***Lepší řízení zásob a nákupu:*** predikce spotřeby materiálu, vývoje poptávky, sezónnosti, dodacích lhůt nebo rizik dodavatelů pomáhá optimalizovat zásoby a snižovat riziko nedostatku materiálu.
  - ***Přesnější prognózování poptávky a prodeje:*** prediktivní modely mohou podporovat obchodní plánování, výrobní kapacity, nákup a finanční řízení na základě očekávaného vývoje objednávek a zákaznického chování.
- ***Výroba:***
  - ***Přesnější plánování výroby a kapacit:*** predikce zatížení pracovišť, průběžných dob, úzkých míst a termínových rizik pomáhají plánovačům lépe řídit zakázky, směny, kapacity a výrobní priority.

- ***Podpora prediktivní údržby:*** prediktivní analytika umožňuje využívat data ze strojů, senzorů, PLC, SCADA, MES nebo údržbových systémů k odhadu pravděpodobnosti poruch a plánování údržby před vznikem havárie. Firma může lépe určovat, kdy provést servis, výměnu dílů nebo odstávku zařízení. To snižuje neplánované prostoje, ztráty ve výrobě a náklady na havarijní opravy.
- ***Snížení zmetkovitosti a neshod:*** analýza historických vad, technologických parametrů, měření kvality a provozních podmínek může pomoci předvídat zvýšené riziko zmetků nebo neshod ještě před jejich vznikem.

- ***IT:***
  - ***Podklad pro komplexní aplikace:*** prediktivní úlohy vytvářejí podklady pro řešení komplexních plánovacích aplikací a podporu prognóz.

12.3.2 Předpoklady, problémy a omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Riziko nesprávné interpretace modelů:*** prediktivní model ukazuje pravděpodobnost, nikoli jistotu. Pokud uživatelé nechápou charakter predikce, mohou výsledky přeceňovat nebo naopak ignorovat.
  - ***Riziko nízkého využití výstupů v řízení:*** pokud predikce nejsou zapojeny do každodenního rozhodování plánovačů, mistrů, vedoucích údržby, kvality nebo managementu, jejich ekonomický přínos zůstává nízký.
  - ***Náročnost ověřování přesnosti modelů:*** je nutné průběžně sledovat, zda modely skutečně předpovídají správně, jaké mají falešné poplachy, opomenutá rizika a jaký mají reálný dopad na výsledky firmy.
- ***Obchod:***
  - ***Nutnost historických a dostatečně rozsáhlých dat z obchodu:*** jsou potřeba data obchodních zakázek, efektivity, nebo poptávky.
- ***Výroba:***
  - ***Nutnost historických a dostatečně rozsáhlých dat z výroby:*** modely obvykle potřebují dlouhodobější historii poruch, výrobních zakázek, prostojů, kvality, spotřeby, kapacit. Pokud data chybí, jsou výstupy omezené.
  - ***Složitá integrace datových zdrojů:*** prediktivní analytika často vyžaduje propojení ERP, MES, APS, SCADA, PLC, systémů údržby, kvality, skladů, prodeje a datových skladů. To bývá technicky i organizačně náročné.
  - ***Proměnlivost výrobních podmínek:*** změny ve výrobních postupech, materiálech, strojích, dodavatelích, směnách nebo produktu mohou snížit platnost historických modelů a vyžadovat jejich aktualizaci.
  - ***Bezpečnostní a provozní rizika:*** využití dat ze strojů, výrobních linek, cloudu a externích analytických nástrojů zvyšuje požadavky na ochranu dat, přístupová práva, dostupnost systémů a kybernetickou bezpečnost.
- ***IT:***
  - ***Vysoká závislost na kvalitě dat:*** predikce jsou spolehlivé pouze tehdy, pokud jsou vstupní data přesná, úplná, konzistentní a časově dostupná. Chyby v datech vedou k chybným nebo nedůvěryhodným odhadům.
  - ***Nedostatek odborných kompetencí:*** firma potřebuje pracovníky, kteří rozumí datové analytice, statistice, strojovému učení, výrobním procesům, technologii, údržbě, kvalitě a plánování.
  - ***Realizace prediktivní analytiky***: je časově náročná s nejistým výsledkem.

- ***Náklady na technologie a provoz modelů:*** prediktivní analytika vyžaduje datovou infrastrukturu, nástroje pro modelování, integrační rozhraní, úložiště, výpočetní kapacitu, správu modelů a pravidelnou údržbu

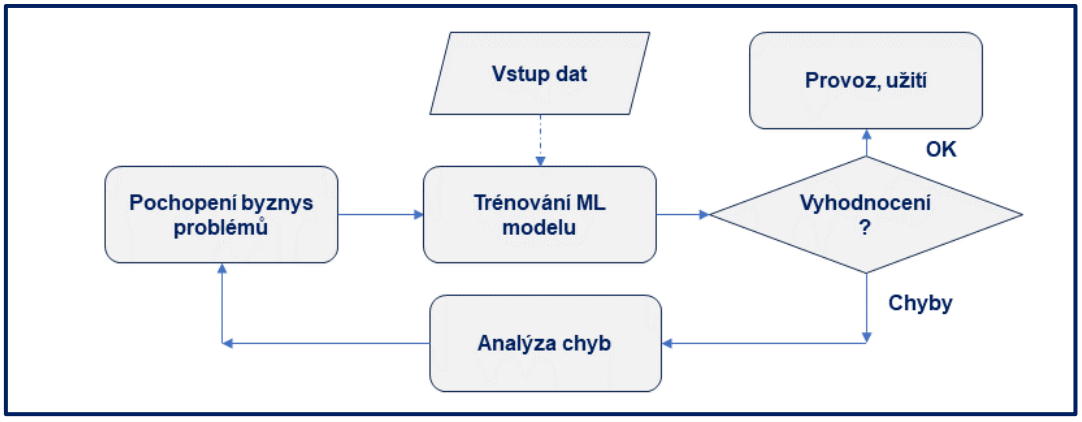
→ ***Detailnější charakteristiku prediktivní analytiky*** obsahuje dokument [Prediktivní analytika].

12.4 Machine Learning

Machine Learning, ML, (strojové učení) ve výrobní firmě přináší efekty zejména tam, kde firma potřebuje ***rozpoznávat vzory v datech, předvídat budoucí vývoj, optimalizovat procesy a automatizovat rozhodování***. Je užší součástí umělé inteligence a ve výrobním prostředí se opírá hlavně o data z ERP, MES, SCADA, PLC, senzorů, systémů kvality, údržby, skladů, nákupu a prodeje.

Pokročilá analytika a v rámci toho strojové učení, Machine Learning je postaven na následujících principech:

- Je to ***algoritmus nebo technika***, která dovoluje systému být ***trénován a učit se na vzorech*** ze vstupů a následně je upravovat podle zkušeností, aniž by musely být explicitně programovány.
- ***Základní termíny:***
  - trénovací sada („*training set*“): případy, které systém využívá k učení,
  - jednotlivé trénovací případy: trénovací instance („*training instance*“),
  - model: část ML systému, která se učí a vytváří predikce (např. neuronová síť),
  - přesnost („*accuracy*“): míra kvality a výkonu systému
- ***Přístup k řešení*** ML, viz obrázek:



Obrázek 12-3: Přístup k řešení ML (Zdroj: Géron, 2023, upraveno)

12.4.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Efektivní užití ML:*** užití ML ve výrobní firmě představuje zejména výrazné zkvalitnění a zpřesnění rozhodovacích procesů v plánování výroby, v řízení kvality, podpoře vzdáleného servisu, odstraňování poruch a havárií, v řešení problémů, kde současná řešení vyžadují obrovské množství času a ladění, resp. jsou založena ne neúměrném počtu pravidel, při řešení velmi komplexních problémů, kde tradiční postupy neposkytují odpovídající výsledky, v řešení problémů v nestabilním prostředí, kde se data velmi rychle mění.

- ***Podpora řízení nákladů a profitability:*** ML může pomoci odhadovat nákladovost zakázek, spotřebu energií, odchylky od norem, využití kapacit nebo riziko nerentabilních výrobků a zákazníků.

- ***Obchod:***
  - ***Optimalizace zásob a nákupu:*** modely mohou předvídat spotřebu materiálu, vývoj poptávky, riziko nedostatku zásob, dodací lhůty nebo pravděpodobnost výpadku dodavatelů.

- ***Výroba:***
  - ***Lepší plánování výroby a kapacit:*** ML může podporovat odhady průběžných dob, predikce zatížení pracovišť, identifikaci úzkých míst, rizika zpoždění zakázek nebo pravděpodobnost nedodržení termínu.
  - ***Prediktivní údržba strojů a zařízení:*** ML modely mohou z provozních dat, senzorů, vibrací, teplot, proudů, tlaků nebo servisních záznamů odhadovat riziko poruchy a doporučit vhodný čas údržby.
  - ***Snižování prostojů výroby:*** díky včasné identifikaci rizikových stavů strojů lze omezit neplánované odstávky, lépe plánovat servisní zásahy a snížit ztráty způsobené přerušením výroby.
  - ***Zlepšení kvality výroby:*** ML může analyzovat výrobní parametry, měření, zmetkovitost, reklamace a výsledky kontrol kvality. Pomáhá odhalovat vzorce vedoucí k vadám a předvídat riziko neshod.
  - ***Automatická vizuální kontrola:*** pomocí modelů strojového vidění lze rozpoznávat povrchové vady, rozměrové odchylky, chybějící komponenty, nesprávnou montáž, chybné označení výrobků nebo vady balení.
  - ***Detekce anomálií ve výrobě:*** strojové učení umožňuje rozpoznat neobvyklé chování strojů, procesů, spotřeby materiálu, energetické náročnosti nebo kvality dříve, než se projeví vážnější problém.

- ***IT:***
  - ***Podpora digitalizace a Průmyslu 4.0:*** ML je důležitým prvkem IIoT, digitálních dvojčat, autonomního řízení výroby, prediktivní analytiky, pokročilého plánování a datově řízeného zlepšování procesů.

12.4.2 Předpoklady, problémy a omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Náročnost správné interpretace modelů:*** ML model obvykle poskytuje pravděpodobnost nebo doporučení, nikoli jistotu. Uživatelé musí chápat, že výstupy je nutné interpretovat v kontextu výroby, technologie a provozních podmínek.
  - ***Riziko chybných predikcí:*** model může generovat falešné poplachy nebo naopak přehlédnout skutečné riziko. To může vést k nedůvěře uživatelů, zbytečným zásahům nebo provozním problémům.
  - ***Nedostatek kvalifikovaných lidí:*** firma potřebuje kombinaci znalostí datové analytiky, statistiky, strojového učení, výrobních procesů, technologie, kvality, údržby a IT architektury.
  - ***Vysoké náklady na zavedení a provoz:*** náklady zahrnují sběr dat, senzory, integrační rozhraní, datovou platformu, výpočetní kapacitu, analytické nástroje, specialisty, bezpečnost a provozní podporu.

- ***Obchod:***
  - ***Změny obchodních podmínek:*** požadavky zákazníků, změny dodavatelů, změny podmínek v obchodních zakázkách.

- ***Výroba:***

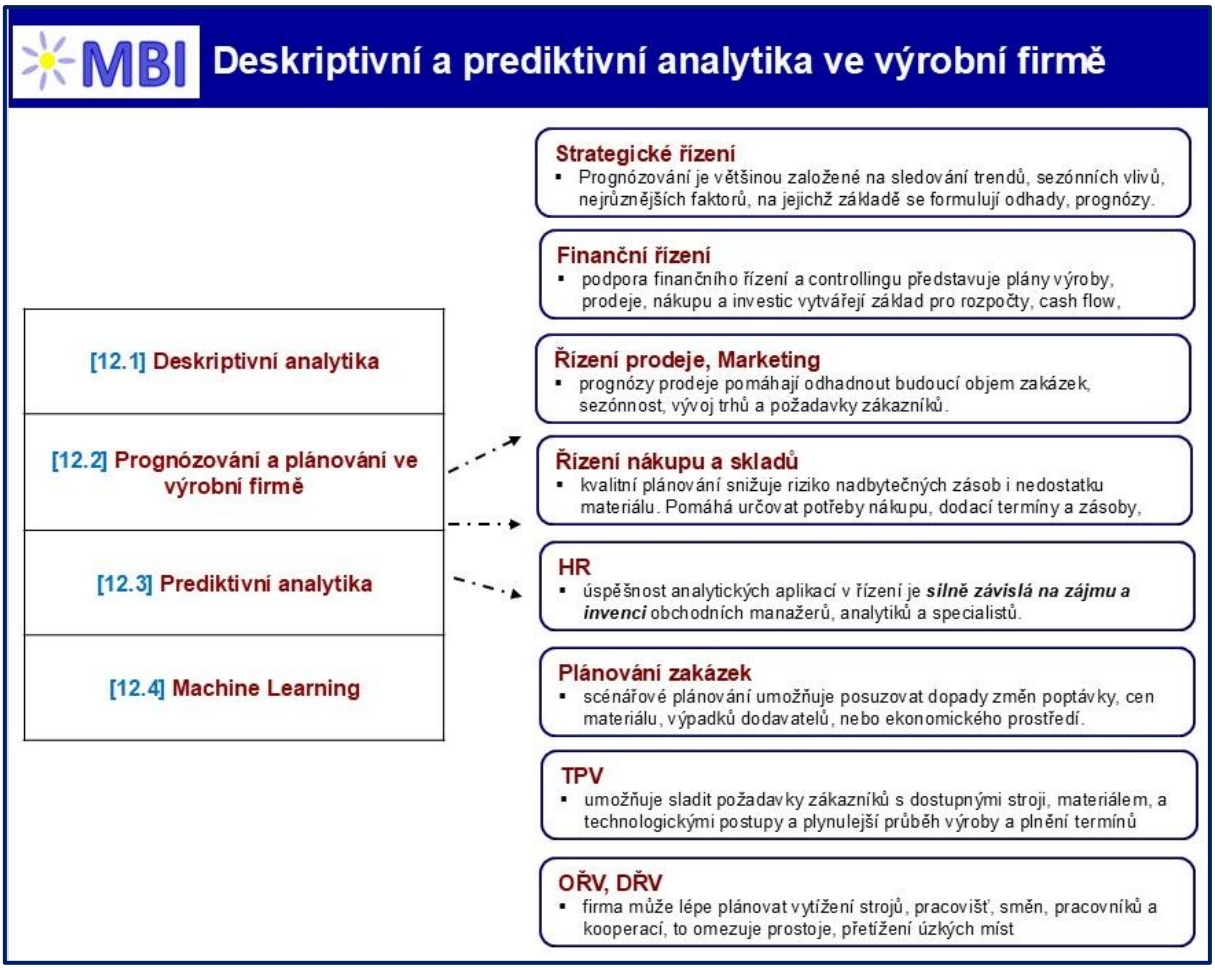
- ***Složitá integrace datových zdrojů:*** data bývají rozptýlena mezi ERP, MES, SCADA, PLC, systémy údržby, kvality, sklady, BI a lokální evidence. Jejich propojení je technicky i organizačně náročné.
- ***Změny výrobních podmínek:*** nové výrobky, materiály, technologie, směny, postupy nebo stroje mohou způsobit, že dříve přesný model postupně ztrácí platnost.

- ***IT:***
  - ***Nedostatečné množství trénovacích dat:*** obvykle je potřeba pro jednoduché problémy tisíce příkladů v datech, pro komplexní problémy (např. rozpoznávání obrazů, či hlasu) se vyžadují miliony příkladů.
  - ***Nerepresentativní trénovací data.*** pro generalizování jsou nezbytná trénovací data, která jsou reprezentativní vzhledem k novým případům, které se mají generalizovat. Pokud se využívají nereprezentativní data, pak modely, které je pro trénování používají poskytují chybné predikce.
  - ***Špatná kvalita dat.*** náklady na odstranění problémů jsou obvykle dvojnásobné oproti přípravě algoritmů strojového učení. ML modely jsou spolehlivé pouze tehdy, pokud jsou vstupní data přesná, úplná, konzistentní, správně označená a dostupná v potřebné časové podrobnosti.
  - ***Nutnost dostatečné historie dat:*** pro trénování modelů je potřeba dostatek historických dat o výrobě, poruchách, neshodách, zakázkách, spotřebě, kvalitě nebo údržbě. Bez nich jsou výsledky slabé nebo nepoužitelné.
  - ***Nutnost pravidelné údržby modelů:*** ML není jednorázový projekt. Modely je nutné průběžně monitorovat, validovat, aktualizovat, přetrénovávat a porovnávat jejich přesnost s reálnými výsledky.
  - ***Bezpečnostní a provozní rizika:*** propojení výrobních zařízení, datových platforem, cloudových služeb a analytických modelů zvyšuje požadavky na kybernetickou bezpečnost, řízení přístupů a ochranu výrobního know-how.

→ ***Detailnější specifikaci ML*** obsahuje dokument [Prediktivní analytika], oddíl E.

12.5 Dopady faktorů deskriptivní a prediktivní analytiky do oblastí řízení

Vliv faktorů deskriptivní a prediktivní analytiky na vybrané oblasti řízení firmy dokumentuje Obrázek 12-4:



Obrázek 12-4: Dopady faktorů deskriptivní a prediktivní analytiky do oblastí řízení

12.6 Závěry



V souvislosti s uplatňováním ***faktorů „deskriptivní a prediktivní analytiky“*** lze formulovat tyto závěry:

- Na základě vyhodnocení identifikovaných faktorů je na začátku i účelné ***posoudit, zda*** řešení některých součástí podnikové analytiky, např. prediktivní analytiky ***má vůbec smysl***.
- ***Výrobní analytika*** umožňuje výrobní firmě lépe ***řídit zakázky, kapacity, kvalitu, náklady, prostoje, produktivitu a údržbu***. Je významným předpokladem digitalizace výroby, Průmyslu 4.0 a datově řízeného zlepšování. Její hlavní omezení spočívají v kvalitě a dostupnosti dat, složité integraci výrobních a podnikových systémů, nedostatku kompetencí, nákladech na technologie a nutnosti proměnit analytické výstupy ve skutečná manažerská a provozní opatření.
- ***Deskriptivní analytika*** poskytuje výrobní firmě základní přehled o tom, ***co se stalo, co se děje a jaké jsou hlavní ukazatele výkonnosti výroby i navazujících procesů***. Přináší vyšší transparentnost, lepší reporting, podporu operativního řízení, controllingu, kvality a rozhodování managementu. Hlavní omezení spočívají v závislosti na kvalitě dat, nejednotných definicích ukazatelů, složité integraci systémů, riziku nadměrného reportingu a v tom, že deskriptivní analytika sama o sobě nevysvětluje příčiny ani nepředpovídá budoucí vývoj.

- ***Prognózování a plánování*** je pro výrobní firmu klíčové, protože umožňuje ***lépe řídit poptávku, výrobu, kapacity, zásoby, nákup, finance a termíny zakázek.*** Hlavním efektem je vyšší koordinace, lepší využití zdrojů, přesnější rozhodování a schopnost připravit se na různé scénáře vývoje. Hlavní omezení spočívají v nejistotě budoucnosti, kvalitě dat, složitosti zakázkové výroby, náročnosti koordinace a potřebě průběžně aktualizovat plány podle reálné situace.
- ***Prediktivní analytika*** pomáhá výrobní firmě přejít od zpětného hodnocení k ***předvídání budoucích událostí a proaktivnímu řízení***. Největší efekty přináší v prediktivní údržbě, plánování výroby, řízení kvality, zásob, kapacit, nákladů a rizik. Hlavní omezení spočívají v potřebě kvalitních a dostatečných dat, složité integraci systémů, nedostatku kompetencí, nákladech na technologie, nutnosti správné interpretace výsledků a v tom, že predikce vytvářejí hodnotu pouze tehdy, pokud jsou skutečně využívány v rozhodování a řízení výroby.
- ***Machine Learning*** může výrobní firmě přinést ***vyšší kvalitu, nižší prostoje, lepší plánování, přesnější predikce, optimalizaci nákladů*** a podporu Průmyslu 4.0. Největší přínos má v prediktivní údržbě, vizuální kontrole, detekci anomálií, plánování kapacit, řízení kvality a optimalizaci zásob. Hlavní omezení spočívají v kvalitě a dostupnosti dat, složité integraci systémů, nákladech, nedostatku kompetencí, nutnosti průběžné správy modelů a v tom, že výstupy ML vytvářejí hodnotu pouze tehdy, pokud jsou skutečně zapojeny do rozhodování a řízení výroby.

13. Řízení IT

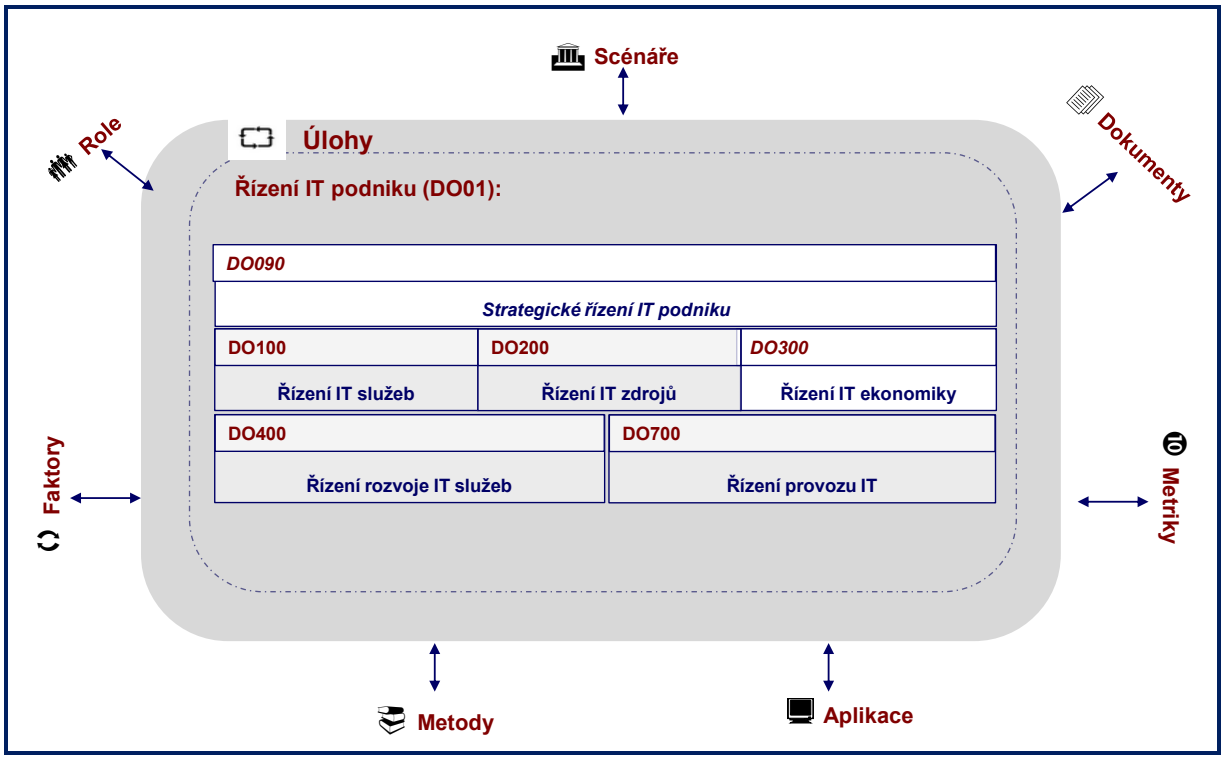


Účelem kapitoly je:

- hodnotit dopady faktorů spojených s kvalitou vybraných oblastí řízení IT v celém komplexu oblastí v rámci ***řízení a organizace výrobní firmy,***
- definovat podstatné ***charakteristiky*** těchto faktorů, tj. jejich obsahovou podstatu a výrazná pozitiva a na druhé straně omezení a předpoklady v řešení projektů.

[13.1] Strategické řízení IT ***(Strategické otázky řešení podnikové analytiky se promítají na nejvyšší úrovni do informační strategie firmy vztahující se k podnikové informatice jako celku.)***	
[13.2] Řízení IT služeb ***(Přináší zejména lepší dostupnost, kvalitu, měřitelnost a provozní spolehlivost IT podpory pro podnikové i výrobní procesy.)***	**[13.3] Řízení datových zdrojů** ***(Klade vysoké nároky na kvalitu dat, datovou architekturu, odpovědnosti, bezpečnost, integraci systémů a datovou kulturu.)***
[13.4] Řízení IT aplikací ***(Přináší především schopnost systematicky podporovat podnikové, výrobní i podpůrné procesy vhodným aplikačním portfoliem.)***	**[13.5] Řízení IT infrastruktury** ***(Představuje uspořádání technologické infrastruktury, které odpovídá potřebám informačního systému.)***
[13.6] Řízení IT ekonomiky ***(Přináší především lepší kontrolu nad náklady, investicemi, přínosy a návratností IT.)***	
[13.7] Řízení nových IT projektů ***(Přináší především možnost systematicky rozvíjet digitalizaci, automatizaci, datovou podporu řízení a provozní efektivitu.)***	**[13.8] Řízení provozu IT** ***(Umožňuje především zajištění stability, dostupnosti, bezpečnosti a spolehlivé podpory podnikových i výrobních procesů.)***

Celkový přehled a obsah řízení IT ve firmě ovlivňujících rovněž úlohy řízení výroby a řešení výrobních aplikací ukazuje Obrázek 13-1 a detaily obsahuje dokument [Řízení IT].



Obrázek 13-1: Domény řízení IT a podstatné komponenty řízení

13.1 Strategické řízení IT

Strategické otázky řešení podnikové analytiky se promítají na nejvyšší úrovni ***do informační strategie*** firmy vztahující se k podnikové informatice jako celku a na nižší úrovni vstupují do strategie jednotlivých projektů.

13.1.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Sladění IT s cíli firmy*****:** IT nepůsobí pouze jako technická podpora, ale jako nástroj naplňování podnikové strategie, například v oblasti digitalizace výroby, zvyšování produktivity, kvality nebo zákaznické orientace.
  - ***Spolupráce manažerů firmy:*** příprava a spolupráce podnikových manažerů na zpracování IT strategie přináší podstatně vyšší úroveň konsensu v jejich představách o dalším rozvoji a užití IT ve firmě.
  - ***Vyšší efektivita podnikových procesů:*** dobře řízené IT podporuje integraci nákupu, výroby, skladů, prodeje, financí, controllingu a údržby, čímž omezuje duplicity, ruční práci a nekonzistentní data.
  - ***Kvalitnější rozhodování managementu:*** strategicky řízená datová architektura a analytika poskytují vedení aktuální informace o zakázkách, kapacitách, nákladech, kvalitě, výkonnosti výroby a spotřebě energií.
- ***Obchod:***
  - ***Podpora inovací a konkurenceschopnosti:*** IT může umožnit nové obchodní modely, lepší zákaznický servis, konfiguraci výrobků, sledování zakázek, vzdálený servis nebo datově podporované inovace výrobků.
- ***Výroba:***

- ***Vyšší bezpečnost a stabilita výrobních provozů:*** strategické řízení IT zahrnuje kybernetickou bezpečnost, řízení přístupů a ochranu výrobních i obchodních dat.

- ***IT:***
  - ***Strategické řízení vzhledem k IT projektům:*** při převládajícím značném rozsahu IT projektů, jejich finanční a časové náročnosti, mimořádně rychlém rozvoji technologií, na nichž jsou založeny, je určení správné strategie odpovídající potřebám a možnostem podniku velmi podstatným faktorem řešení. Určuje rozsah projektů a jejich priorit ve vztahu k podnikovým procesům, resp. oblastem podnikového řízení a přístupy k řešení projektů.
  - ***Architektury:*** kvalitní typy architektur (podniková, aplikační, datová) jsou podkladem pro kvalitu IT firmy a odpovídající typy produktů.
  - ***Outsourcing:*** strategie určuje rozsah outsourcingu v implementaci a provozu řešení aplikací, zahrnuje určení podílu vlastních řešitelských kapacit a způsobu výběru dodavatelských firem. Specifikuje možnosti využití různých modelů zajištění implementačních a provozních kapacit, např. využití cloud computingu a s ním spojených služeb.
  - ***Podpora digitalizace a Průmyslu 4.0:*** strategické řízení IT umožňuje systematicky rozvíjet ERP, MES, APS, BI, PLM, IIoT, prediktivní údržbu, digitální dvojčata nebo pokročilou analytiku.
  - ***Lepší řízení investic do IT:*** IT strategie pomáhá určovat priority projektů, hodnotit jejich návratnost, řídit portfolio aplikací a omezovat nekoncepční nákupy izolovaných řešení.

13.1.2 Předpoklady, problémy, omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Vazba na strategii firmy:*** strategie IT by měla úzce navazovat na strategii celé firmy, resp. byznysu. Pokud není jasně formulovaná nebo dokumentovaná, pak IT strategie musí vyházet pouze z vlastních analýz nebo předpokladů.
  - ***Kooperace manažerů firmy:*** na formulaci IT strategie se musí účastnit zejména manažeři firmy, obvykle pod vedením CIO. Absence podnikových manažerů vede k formulování takových cílů IT, které budou mimo priority a záměry celé firmy. Bez aktivního zapojení vlastníků a vrcholového managementu se IT strategie často redukuje pouze na technický plán bez skutečného vlivu na řízení firmy.
  - ***Využití IT strategie:*** s předchozím bodem souvisí potřeba jasně formulovat způsob dalšího využití IT strategie v řízení IT i celé firmy. Jinak, manažeři firmy musí vědět, proč mají svůj čas věnovat takové spolupráci na strategii.
  - ***Zajištění strategických požadavků:*** Realizace nových navrhovaných strategických požadavků na IT přináší další nároky na dostatečné finanční a personální zdroje a pokud nejsou jasně vyhodnoceny jejich potenciální efekty vzhledem k očekávaným nákladům, pak představují celou škálu rozporů ve vedení firmy.
  - ***Postoj ke změnám:*** problémem může být i odlišný postoj IT a vrcholového managementu ke změnám. Pro IT útvary je uskutečnění změny většinou úkolem a někdy i problémem, jak takovou změnu realizovat a zvládnout s daným rozpočtem. Nové IT systémy mění pracovní postupy, odpovědnosti a nároky na uživatele. Bez školení, komunikace a podpory lidí může dojít k odporu vůči změnám.

- ***Obchod:***
  - ***Marketing:*** problematické mohou být vztahy mezi vedením marketingu, prodeje a obchodních útvarů s vedením IT a jeho prioritami.
  - ***Závislost na dodavatelích:*** outsourcing, cloudové služby a specializované aplikace mohou zvýšit efektivitu, ale současně vytvářejí riziko „*vendor lock-in*“, závislosti na licencích, konzultantech a externím know-how.

- ***Výroba:***

- ***Vysoké investiční nároky:*** rozvoj ERP, MES, integrací, datové platformy, kybernetické bezpečnosti nebo průmyslového IoT vyžaduje významné finanční prostředky a dlouhodobé plánování.
- ***Složitá integrace systémů ve výrobě:*** výrobní firmy často kombinují starší ERP, lokální aplikace, PLC, SCADA, MES, Excel evidence a databáze.
- ***Riziko nesouladu mezi IT a výrobou:*** pokud IT strategie nevychází z reálných potřeb výroby, plánování, údržby, kvality a TPV, může vést k nevhodným nebo málo využívaným řešením.
- ***Kybernetická a provozní rizika:*** propojení kancelářského IT s výrobními technologiemi, dodavateli a cloudem zvyšuje nároky na bezpečnost, dostupnost a řízení incidentů.

- ***IT:***
  - ***Flexibilita vedení IT:*** IT strategie by měla vyjádřit i pružnost vedení IT (CIO a dalších) vzhledem k nově definovaným požadavkům byznysu, a to často přináší výrazné rozpory v představách obou stran. Důvodem může být i špatná komunikace CIO a jeho týmu s vedením firmy.
  - ***Nedostatek kvalifikovaných lidí:*** úspěšné strategické řízení IT vyžaduje znalosti podnikových procesů, výroby, dat, architektury, bezpečnosti i projektového řízení, což může být zvláště u menších firem problém.
  - ***Nejistá návratnost některých projektů:*** přínosy digitalizace se nemusí projevit okamžitě a často závisí na kvalitě dat, integraci procesů, schopnosti změnit řízení a disciplíně uživatelů.

13.2 Řízení IT služeb

Řízení IT je dnes převážně založeno na ***systému IT služeb*** a jejich vzájemných vazeb, které může mít různou podobu a povahu. Řízení IT služeb ve výrobní firmě přináší zejména lepší ***dostupnost, kvalitu, měřitelnost a provozní spolehlivost IT podpory*** pro podnikové i výrobní procesy. Současně ale zvyšuje nároky na procesní disciplínu, kompetence, náklady a koordinaci mezi IT, výrobou a externími dodavateli.

13.2.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Metadata IT služby:*** v celém jejím životním cyklu jsou uložena a k dispozici v katalogu služeb firmy.
  - ***Optimalizace nákladů na IT provoz:*** díky katalogu služeb, evidenci požadavků a nákladovosti služeb lze lépe určit, které služby jsou kritické, které jsou málo využívané a kde lze hledat úspory nebo standardizaci.
- ***Obchod:***
  - ***Lepší řízení dodavatelů IT služeb:*** výrobní firma může přesněji řídit externí dodavatele aplikací, infrastruktury, cloudových služeb, servisu výrobních systémů nebo kybernetické bezpečnosti prostřednictvím smluv, SLA a pravidelného hodnocení.
- ***Výroba:***
  - ***Vyšší provozní stabilita výrobní firmy:*** IT služby podporují dostupnost klíčových systémů, jako jsou ERP, MES, APS, PLM, WMS, systémy kvality, údržby, BI nebo napojení na výrobní technologie. To snižuje riziko výpadků, které by mohly ovlivnit výrobu, expedici nebo plánování zakázek.
  - ***Lepší podpora uživatelů a výrobních útvarů:*** zavedení service desku, katalogu IT služeb a pravidel pro řešení incidentů vede k rychlejšímu řešení problémů uživatelů v administrativě, plánování, skladech i výrobě.

- ***IT:***
  - ***Jasnější vymezení odpovědností:*** řízení IT služeb pomáhá určit, kdo odpovídá za provoz aplikací, infrastruktury, servisní požadavky, incidenty, změny, bezpečnost, zálohování nebo komunikaci s dodavateli.
  - ***Měřitelnost kvality IT služeb:*** pomocí SLA, KPI a reportingu lze sledovat dostupnost systémů, dobu řešení incidentů, počet požadavků, opakované problémy, náklady na služby nebo spokojenost uživatelů.
  - ***Efektivnější řízení incidentů a změn:*** formální procesy pro incident management, problem management a change management pomáhají omezovat neřízené zásahy do systémů, které by mohly ohrozit výrobu nebo datovou konzistenci.
  - ***Podpora digitalizace a Průmyslu 4.0:*** kvalitně řízené IT služby vytvářejí stabilní základ pro rozvoj IIoT, prediktivní údržby, datové analytiky, automatizace, cloudových služeb, digitálních dvojčat nebo integrace strojních dat.
  - ***Vyšší bezpečnost a kontinuita provozu:*** součástí řízení IT služeb je správa přístupů, zálohování, monitoring, řízení zranitelností, bezpečnostní incidenty a obnova provozu. To je důležité zejména tam, kde je IT propojeno s výrobními technologiemi.

13.2.2 Předpoklady, problémy, omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Náročnost zavedení procesů ITSM:*** řízení IT služeb vyžaduje definovat procesy, role, odpovědnosti, nástroje, metriky a pravidla komunikace. Bez jasného zadání se může stát pouze administrativní vrstvou bez reálného přínosu.
  - ***Definice IT služeb:*** předpokladem musí být jasně nadefinované služby se všemi obsahovými, technickými organizačními i ekonomickými atributy.
  - ***Problémy s měřením skutečné hodnoty IT služeb:*** dostupnost systému nebo rychlost vyřešení incidentu sama o sobě nemusí ukázat skutečný přínos pro výrobu. Je nutné sledovat i dopady na zakázky, kapacity, kvalitu, náklady a spokojenost uživatelů.
- ***Obchod:***
  - ***Obtížné stanovení priorit obchodních a dalších požadavků:*** ve výrobní firmě často soupeří požadavky výroby, obchodu, controllingu, nákupu, kvality, údržby a managementu. Bez jasného řízení priorit může IT řešit operativní požadavky na úkor strategických potřeb.
  - ***Závislost na dodavatelích:*** externí dodavatelé mohou provozovat klíčové aplikace nebo infrastrukturu. Pokud nejsou smlouvy, SLA a eskalační pravidla dobře nastavena, může firma ztratit kontrolu nad kvalitou služeb.
- ***Výroba:***
  - ***Riziko přílišné formalizace:*** pokud jsou procesy incidentů, změn nebo požadavků nastaveny příliš složitě, mohou zpomalovat reakce IT i výrobních útvarů, zejména při urgentních provozních problémech.
  - ***Nutnost sladění IT a výroby:*** výrobní prostředí má jiné nároky než kancelářské IT. Některé systémy nelze jednoduše restartovat, aktualizovat nebo odstavit, protože jsou navázány na výrobní linky, zakázky, směny nebo technologické procesy.
  - ***Nedostatek kvalifikovaných pracovníků:*** firma potřebuje lidi, kteří rozumí nejen ITSM, ale také výrobním procesům, ERP / MES systémům, průmyslovému IT, datům, kybernetické bezpečnosti a řízení dodavatelů.
- ***IT:***
  - ***Zvýšené provozní náklady:*** service desk, monitoring, ITSM nástroje, dokumentace, školení, bezpečnostní opatření a SLA dohled vyžadují finanční i personální kapacity.

- ***Obtížná integrace s existujícími systémy:*** výrobní firmy často provozují kombinaci starších ERP systémů, specializovaných aplikací, lokálních databází, PLC, SCADA, MES a Excel evidencí. Řízení služeb je pak komplikované heterogenním prostředím.
- ***Integrace služeb:*** Problémem v reálných podmínkách může být sladění jednotlivých služeb do funkčních celků.
- ***Riziko nedostatečné dokumentace:*** pokud nejsou služby, konfigurace, odpovědnosti, návaznosti a kritické systémy dobře zdokumentovány, roste závislost na jednotlivcích a zvyšuje se riziko chyb při změnách nebo výpadcích.

13.3 Řízení datových zdrojů

Řízení datových zdrojů ve výrobní firmě ***přináší zásadní efekty*** zejména v oblasti kvality rozhodování, integrace procesů, plánování výroby, sledování výkonnosti a rozvoje podnikové analytiky. Současně však klade vysoké nároky na kvalitu dat, datovou architekturu, odpovědnosti, bezpečnost, integraci systémů a datovou kulturu.

Význam ***kvality datových zdrojů*** pro řešení podnikové analytiky byl již několikrát zdůrazněn. Do této kapitoly je tento faktor zahrnut pouze jako konstatování jeho klíčového významu pro úspěšnost podnikové analytiky.

Datová architektura představuje ***uspořádání datových zdrojů a informačních aktiv***, kterými podnik musí disponovat, aby naplnil své definované cíle a potřeby. Datová architektura tak ***definuje datové zdroje různého typu***, jejich charakteristiky a vazby, a to jak interní, tak využívané externí.

13.3.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Kvalitnější rozhodování managementu:*** datové zdroje umožňují pracovat s přesnějšími a aktuálnějšími údaji o zakázkách, nákladech, kapacitách, zásobách, kvalitě, dodavatelích, zákaznících, výrobě i energiích
  - ***Komunikace mezi útvary:*** datová architektura je důležitým prostředkem pro efektivní komunikaci o plánech rozvoje datových zdrojů včetně pořizování externích dat mezi IT útvary, uživatelskými útvary i externími dodavateli, umožňuje kvalitně plánovat nové datové zdroje, databáze a zasazovat je do stávajícího systému dat.
  - ***Jednotná datová základna pro firmu:*** dobře spravovaná data o zákaznících, dodavatelích, materiálech, výrobcích, kusovnících, technologiích, pracovištích, zakázkách a financích omezují duplicity a rozdílné interpretace stejných skutečností.
  - ***Podpora integrace podnikových procesů:*** datové zdroje propojují nákup, sklady, plánování výroby, TPV, operativní řízení výroby, prodej, finance, controlling, kvalitu, údržbu a logistiku.
  - ***Podpora podnikové analytiky a BI:*** datové zdroje tvoří základ pro reporting, dashboardy, prediktivní analytiku, plánování, simulace, analýzy profitability, řízení zásob, kvality, údržby a energií.
  - ***Vyšší transparentnost a odpovědnost:*** řízení dat určuje vlastníky dat, odpovědnosti za jejich správnost, pravidla aktualizace, přístupová práva a způsob kontroly kvality dat.
- ***Obchod:***
  - ***Vyšší přesnost kalkulací obchodních zakázek:*** správně řízená data umožňují přesněji sledovat nákladovost obchodních zakázek, výrobků, pracovišť, zákazníků, dodavatelů a výrobních kapacit.
- ***Výroba:***
  - ***Lepší plánování a řízení výroby:*** kvalitní data o kapacitách, normách, kusovnících, technologických postupech, dostupnosti materiálu a rozpracované výrobě umožňují přesnější plánování zakázek, směn, termínů a výrobních toků.

- ***Lepší sledovatelnost a kvalita výroby:*** ve výrobní firmě je důležité sledovat původ materiálu, výrobní dávky, operace, neshody, reklamace, měření kvality a návaznosti mezi výrobkem, technologií a zákaznickou zakázkou.

- ***IT:***
  - ***Datová architektura:*** datová architektura podává komplexní přehled o provozovaných, řešených i plánovaných databázích a datových zdrojích s vymezením jejich vzájemných vazeb. Je podkladem pro systematické dlouhodobé řízení datových zdrojů ve firmě, je podkladem pro řízení a plánování aktivit v oblasti kvality dat, v zajištění dostupnosti datových zdrojů, řízení zodpovědnosti za datové zdroje apod.
  - ***Dokumentace datových zdrojů:*** v souvislosti s datovými zdroji je nutné řešit podstatné aspekty, jako dostupnost dokumentace datových zdrojů, případně možnost poskytování potřebných dat jejich poskytovateli nebo provozovateli.
  - ***Řízení kvality dat:*** efektivní řízení potřebné kvality dat je klíčovou podmínkou pro vůbec smysluplnou existenci jednotlivých aplikací včetně aplikací analytického charakteru. Je s ní obvykle spojeno užití různých metod a přístupů k řízení kvality dat (jako je *MDM, Data Governance* apod.).
  - ***Podpora digitalizace a Průmyslu 4.0:*** kvalitně řízené datové zdroje jsou předpokladem pro IIoT, sběr strojních dat, prediktivní údržbu, digitální dvojčata, pokročilé plánování, automatizaci a datově řízené zlepšování výroby.

13.3.2 Předpoklady, problémy, omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Potřeba datového architekta:*** pro řešení a rozvoj datové architektury musí být obvykle vyčleněn specialista, což může být v jeho zajištění problém.
  - ***Znalosti datové architektury:*** při využívání datové architektury musí být na straně uživatelů i informatiků odpovídající znalosti a pochopení její potřeby.
  - ***Užití datové architektury:*** ještě před zahájením řešení datové architektury musí být jasně definované, jak bude využita v řízení firmy a v jejím rozvoji, do jakých projektů se bude promítat, jaké další architektury na ni budou vázat.
  - ***Nedostatečně vymezené odpovědnosti za data:*** pokud není jasné, kdo odpovídá za kmenová data, transakční data, výrobní data, datové číselníky a jejich změny, dochází k nejednotnosti a chybám v řízení.
  - ***Riziko nadměrného množství dat bez jasného využití:*** firma může shromažďovat velké objemy dat, ale bez jasně definovaných analytických potřeb, metrik a rozhodovacích procesů z nich nemusí získat reálnou hodnotu.
  - ***Bezpečnostní a legislativní nároky:*** datové zdroje obsahují obchodně citlivé informace, osobní údaje, výrobní know-how, cenové podklady a technickou dokumentaci. Je nutné řídit přístupy, auditovatelnost, zálohování a ochranu dat.
  - ***Náročnost změny datové kultury:*** řízení dat vyžaduje, aby uživatelé chápali data jako firemní aktivum, nikoli pouze jako vedlejší produkt práce v informačních systémech.
  - ***Nedostatek datových kompetencí:*** firma potřebuje pracovníky, kteří rozumí datové architektuře, datové kvalitě, integracím, analytice, výrobním procesům i podnikové terminologii.
  - ***Náklady na datovou infrastrukturu a nástroje:*** datové sklady, integrační platformy, datové katalogy, BI nástroje, MDM, reporting, bezpečnost a správa dat vyžadují investice i dlouhodobou údržbu.

- ***Obchod:***

- ***Problémy s kmenovými daty:*** kritická jsou zejména data o zákaznících, dodavatelích, materiálech, výrobcích, kusovnících, technologických postupech, pracovištích, normách a cenách. Chyby v těchto datech se přímo promítají do výroby, nákupu, skladů i kalkulací.

- ***Výroba:***
  - ***Složitá integrace datových zdrojů ve výrobě:*** výrobní firmy často kombinují ERP, MES, APS, PLM, SCADA, PLC, systémy kvality, údržby, skladové systémy a ruční evidence.

- ***IT:***
  - ***Dokumentace dat:*** pokud jde o řízení a zajištění dokumentace dat, není často zcela jednoduché tyto dokumentace získat s ohledem na autorská práva nebo smlouvy mezi zákazníkem a poskytovateli aplikací a jejich databází. V každém případě je dobré si tyto podmínky a možnosti ještě před zahájením každého projektu ověřit a podle možností je začít řešit.
  - ***Nízká kvalita dat:*** častým problémem jsou neúplná, duplicitní, zastaralá nebo nekonzistentní data v ERP, MES, PLM, WMS, účetních systémech, Excel souborech nebo lokálních databázích.
  - ***Oddělenost kancelářského IT a výrobních technologií*****:** data z výrobních zařízení, senzorů, PLC nebo SCADA bývají často oddělena od podnikových systémů. Jejich využití pro řízení a analytiku vyžaduje technické propojení i pochopení výrobního kontextu.

13.4 Řízení IT aplikací

Řízení IT aplikací ve výrobní firmě přináší především schopnost ***systematicky podporovat podnikové, výrobní i podpůrné procesy vhodným aplikačním portfoliem***.

Otázka kvality IT aplikací, zejména transakčních, je ***posuzována v několika úhlech pohledu***:

- do jaké míry jsou tyto aplikace ***schopné poskytovat úplná, konsistentní a přesná data***, tj. jak je navržena jejich ***datová základna***, jaký ***systém kontrol*** zahrnuje jejich ***funkcionalita***, jak odpovídají potřebám podniku z pohledu poskytovaných funkcí i vytvářených a zpracovávaných dat,
- zda zahrnují i ***vlastní analytickou a plánovací funkcionalitu***, do jaké míry je využívána, zda je účelné ji nahradit funkcionalitou aplikací podnikové analytiky,
- jak je využívána ***aplikační architektura*** pro plánování a řízení rozvoje aplikací i celého IT.

Aplikační architektura slouží k ***řízení rozvoje a provozu aplikací a zejména je prostředkem dosažení potřebné stability*** informačního systému. Obsahuje většinou ***seznam všech aplikací*** daného informačního systému a jejich ***vzájemných vazeb***. U aplikací specifikuje ***řadu atributů*** potřebných k řízení (základní funkcionalita, dodavatel atd.).

13.4.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Lepší podpora podnikových procesů:*** správně řízené aplikace podporují finance, nákup, prodej, sklady, personalistiku, majetek, controlling, výrobu, údržbu, kvalitu i logistiku.
  - ***Přesnější a dostupnější data pro řízení firmy:*** aplikační řízení pomáhá omezit duplicity, ruční evidence, rozdílné verze dat a nekonzistentní výstupy. Management získává spolehlivější podklady pro rozhodování.

- ***Obchod:***

- ***Vyšší efektivita a automatizace obchodních činností:*** dobře nastavené aplikace snižují administrativní práci, zrychlují zpracování obchodních zakázek, plánování výroby, evidenci skladů, nákupní procesy, fakturaci, reporting i kontrolu kvality.

- ***Výroba:***
  - ***Vyšší integrace řízení firmy a výroby:*** propojení ERP, MES, APS, PLM, CRM, BI, systémů kvality, skladového řízení a údržby umožňuje plynulejší tok informací mezi obchodem, TPV, plánováním, výrobou a expedicí.
  - ***Podpora operativního řízení výroby:*** MES, APS, terminály na pracovištích, čárové kódy, RFID nebo napojení na stroje umožňují sledovat průběh výroby, odvádění operací, využití kapacit, prostoje, zmetkovitost a stav zakázek.

- ***IT:***
  - ***Aplikační architektura:*** podává komplexní přehled o provozovaných, řešených i plánovaných aplikacích s vymezením jejich vzájemných vazeb, je podkladem pro systematické dlouhodobé řízení IT ve firmě, nástrojem řízení IT jak na strategické, tak taktické úrovni.
  - ***Užití aplikační architektury:*** aplikační architektura je důležitým prostředkem pro efektivní komunikaci o plánech rozvoje IT mezi IT útvary, uživatelskými útvary i externími dodavateli, umožňuje kvalitně plánovat nové aplikace a zasazovat je do stávajícího systému aplikací, redukuje špatně nebo mylně pořizované nebo vyvíjené nové aplikace.
  - ***Lepší řízení aplikačního portfolia:*** firma může systematicky hodnotit, které aplikace jsou klíčové, které jsou zastaralé, které se překrývají a které je vhodné nahradit, integrovat nebo dále rozvíjet.
  - ***Podpora digitalizace a Průmyslu 4.0:*** řízení aplikací vytváří základ pro IIoT, prediktivní údržbu, digitální dvojčata, pokročilé plánování, business intelligence, datovou analytiku a automatizované výrobní scénáře.
  - ***Vyšší bezpečnost a provozní stabilita:*** zahrnuje řízení přístupových práv, verzí aplikací, aktualizací, zálohování, provozní dostupnosti, licencí, servisních smluv a odpovědností za jednotlivé systémy.

13.4.2 Předpoklady, problémy, omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Potřeba specialistů:*** pro řešení a rozvoj aplikační architektury musí být obvykle vyčleněn specialista („*solution architect*“), což může být v jeho zajištění problém.
  - ***Pochopení potřeby***: při využívání aplikační architektury musí být na straně uživatelů i informatiků odpovídající znalosti.
  - ***Užití aplikační architektury:*** ještě před zahájením řešení aplikační architektury musí být jasně definované, jak bude využita v řízení firmy a v jejím rozvoji, do jakých projektů se bude promítat, jaké další architektury na ni budou vázat.
  - ***Vysoké náklady na pořízení a provoz:*** licence, implementace, úpravy na míru, integrace, školení, údržba, cloudové služby a konzultanti mohou představovat významnou finanční zátěž.
  - ***Náročné řízení změn a uživatelské přijetí:*** nové aplikace mění pracovní postupy, odpovědnosti i nároky na disciplínu uživatelů. Bez školení, komunikace a podpory vedení může vzniknout odpor vůči změnám.
  - ***Obtížné hodnocení přínosů:*** návratnost aplikací se často neprojeví okamžitě. Přínosy závisí na využívání systému, kvalitě dat, integraci procesů a schopnosti firmy změnit způsob řízení.

- ***Obchod:***

- ***Externí řešení:*** pokud aplikační architekturu navrhuje externí dodavatel, pak je riziko, že bude do ní především zařazovat produkty ze svého portfolia.
- ***Závislost na dodavatelích:*** u klíčových aplikací může vznikat „*vendor lock-in*“, obtížná změna dodavatele, závislost na konkrétních licencích, technologiích nebo externích konzultantech.
- ***Riziko nevhodného výběru aplikace vzhledem k obchodním potřebám:*** pokud firma nerozumí vlastním obchodním a dalším procesům nebo nedokáže definovat požadavky, může pořídit systém, který je příliš složitý, příliš úzký, předimenzovaný nebo neodpovídá realitě obchodu a výroby.

- ***Výroba:***
  - ***Kvalita zejména výrobních dat jako kritický předpoklad:*** aplikace nepřinesou očekávané efekty, pokud firma nemá správně nastavené číselníky, kusovníky, technologické postupy, normy, skladová data, zákaznická data a odpovědnosti za jejich údržbu.

- ***IT:***
  - ***Složitost aplikační architektury:*** výrobní firmy často používají mnoho různých systémů: ERP, MES, SCADA, PLC, PLM, účetní aplikace, Excel evidence, lokální databáze a specializované nástroje. Jejich koordinace bývá náročná.
  - ***Obtížná integrace aplikací:*** problémem bývá propojení obchodních, výrobních, technických a ekonomických dat. Časté jsou rozdílné datové modely, nekompatibilní rozhraní a pracné ruční převody dat.
  - ***Zastaralé nebo lokálně vyvíjené aplikace:*** některé firmy závisí na starších systémech, které již nemají dostatečnou podporu, dokumentaci, bezpečnostní úroveň nebo možnost dalšího rozvoje.
  - ***Kybernetická a provozní rizika:*** čím více jsou aplikace propojeny s výrobou, dodavateli, cloudem a externími službami, tím větší jsou nároky na bezpečnost, dostupnost, zálohování a řízení incidentů.

13.5 Řízení IT infrastruktury

Technologická architektura popisuje ***uspořádání technologické infrastruktury*****,** které odpovídá potřebám informačního systému. Definuje ***hlavní technologické zdroje*** (technické, softwarové, komunikační linky), jejich charakteristiky, ***umístění a vazby*** mezi nimi.

Řízení IT infrastruktury ve výrobní firmě ***přináší především vyšší provozní stabilitu***, dostupnost podnikových a výrobních systémů, bezpečnost a schopnost rozvíjet digitalizaci výroby. Současně však znamená vysoké nároky na investice, kvalifikované lidi, provozní dohled, bezpečnost a integraci kancelářského IT s výrobními technologiemi.

13.5.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Technologická architektura:*** podává komplexní přehled o provozovaných, řešených i plánovaných technologií a technologických prvcích (technických, síťových a dalších) s vymezením jejich vzájemných vazeb. Je podkladem pro systematické dlouhodobé řízení IT infrastruktury ve firmě, nástrojem řízení IT jak na strategické, tak taktické úrovni.
  - ***Užití technologické architektury:*** je důležitým prostředkem pro efektivní komunikaci o plánech rozvoje IT infrastruktury mezi IT útvary i externími dodavateli, umožňuje kvalitně plánovat rozvoj IT infrastruktury, redukuje špatně nebo mylně pořizované technologické prostředky.

- ***Lepší řízení nákladů na IT provoz:*** evidence infrastruktury, kapacit a životního cyklu zařízení umožňuje plánovat obnovu technologií, vyhodnocovat náklady na provoz, licence, servis, cloud a outsourcing.

- ***Obchod:***
  - ***Vyšší dostupnost klíčových systémů pro obchod i výrobu:*** stabilní infrastruktura zajišťuje provoz ERP, MES, APS, PLM, WMS, BI, systémů kvality, údržby, docházky, financí i napojení na výrobní technologie. Tím omezuje riziko výpadků, které mohou zastavit plánování, výrobu, skladování nebo expedici.
- ***Výroba:***
  - ***Podpora nepřetržitého provozu výroby:*** ve výrobní firmě je často nutné zajistit provoz ve směnách, o víkendech nebo v režimu 24/7. Dobře řízená infrastruktura podporuje vysokou dostupnost serverů, sítí, databází, úložišť, záloh a komunikačních prvků.
  - ***Zvýšení bezpečnosti IT a výrobních systémů:*** řízení infrastruktury zahrnuje správu přístupů, segmentaci sítí, aktualizace, monitoring, antivirovou ochranu, zálohy, obnovu po havárii a ochranu proti kybernetickým útokům.
  - ***Podpora integrace podnikových a výrobních dat:*** kvalitní infrastruktura umožňuje propojit ERP, MES, SCADA, PLC, IIoT senzory, datové sklady, BI nástroje a další aplikace. Tím vytváří základ pro řízení výroby v reálném čase a podnikovou analytiku.
- ***IT:***
  - ***Lepší výkon a kapacita systémů:*** systematické řízení infrastruktury umožňuje plánovat kapacity serverů, úložišť, databází, síťové propustnosti a cloudových služeb podle růstu firmy, objemu dat a nároků aplikací.
  - ***Základ pro digitalizaci a Průmysl 4.0:*** bez spolehlivé infrastruktury nelze efektivně rozvíjet IIoT, prediktivní údržbu, digitální dvojčata, automatizovaný sběr dat ze strojů, pokročilé plánování ani cloudové analytické platformy.
  - ***Vyšší standardizace a řízení provozu IT:*** správa infrastruktury podporuje evidenci zařízení, standardizaci pracovních stanic, serverů, sítí, tiskových služeb, databází, licencí, záloh a provozních postupů.
  - ***Vyšší odolnost firmy vůči výpadkům:*** zálohování, redundance, krizové scénáře a plán obnovy provozu snižují dopady poruch hardwaru, výpadků sítí, chyb uživatelů, kybernetických incidentů nebo havárií.

13.5.2 Předpoklady, problémy, omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Potřeba specialistů:*** pro řešení a rozvoj technologická architektury musí být obvykle vyčleněn specialista, což může být v jeho zajištění problém. Při využívání technologické architektury musí být na straně interních informatiků odpovídající znalosti a pochopení její potřeby a schopnost kvalifikované komunikace s externími dodavateli.
  - ***Užití technologické architektury:*** ještě před zahájením řešení technologické architektury musí být jasně definované, jak bude využita v řízení a plánování rozvoje infrastruktury, do jakých projektů se bude promítat, jaké ostatní architektury s ní budou souviset.
  - ***Vysoké investiční a provozní náklady:*** servery, síťové prvky, úložiště, bezpečnostní technologie, zálohovací řešení, monitoring, cloudové služby a jejich správa vyžadují dlouhodobé financování.
- ***Obchod:***
  - ***Externí řešení:*** Pokud technologickou architekturu navrhuje externí dodavatel, pak je riziko, že bude do ní především zařazovat produkty ze svého portfolia.

- ***Závislost na dodavatelích a externím servisu:*** výrobní firma může být závislá na dodavatelích infrastruktury, cloudových služeb, síťových technologií, bezpečnostních řešení nebo servisu výrobních systémů.

- ***Výroba:***
  - ***Složitá vazba mezi IT a výrobními technologiemi:*** výrobní zařízení, PLC, SCADA nebo starší technologické systémy často nelze jednoduše aktualizovat, restartovat nebo odstavit. To komplikuje údržbu, bezpečnost i změny infrastruktury.
  - ***Kybernetická rizika propojené výroby:*** propojení kancelářského IT, výrobní sítě, dodavatelů, vzdáleného servisu a cloudu zvyšuje riziko útoků, úniku dat, ransomwaru nebo narušení výroby.
  - ***Obtížné plánování kapacit:*** nároky na infrastrukturu rostou s digitalizací, sběrem výrobních dat, analytikou, počtem uživatelů, kamerovými systémy, IIoT a cloudovými službami. Poddimenzování vede k problémům s výkonem, předimenzování k neefektivním nákladům.
  - ***Riziko výpadků při změnách:*** aktualizace, migrace, výměna zařízení nebo změny sítí mohou při nedostatečném testování a plánování způsobit výpadky aplikací nebo výrobních služeb.

- ***IT:***
  - ***Rychlé technologické zastarávání:*** infrastruktura má omezený životní cyklus. Firma musí plánovat obnovu hardwaru, operačních systémů, databází, síťových zařízení i bezpečnostních komponent.
  - ***Náročnost dokumentace a správy konfigurací:*** bez kvalitní evidence infrastruktury, topologie sítí, verzí systémů, záloh, přístupů a vazeb mezi aplikacemi roste závislost na jednotlivcích a riziko chyb.
  - ***Napětí mezi bezpečností a provozní dostupností:*** výroba často požaduje nepřetržitý provoz, zatímco IT potřebuje provádět aktualizace, bezpečnostní zásahy a odstávky. Sladění těchto požadavků je organizačně náročné.

13.6 Řízení IT ekonomiky

Řízení ***IT ekonomiky*** ve výrobní firmě přináší především lepší kontrolu nad ***náklady, investicemi, přínosy a návratností IT,*** ale zároveň vyžaduje kvalitní data o nákladech, službách, projektech a jejich dopadech na výrobu i ostatní podnikové procesy.

13.6.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Transparentnost nákladů na IT:*** firma získává přehled o tom, kolik stojí aplikace, infrastruktura, licence, cloudové služby, servis, podpora uživatelů, kybernetická bezpečnost, integrace a rozvojové projekty.
  - ***Lepší řízení IT rozpočtu:*** IT ekonomika umožňuje plánovat a kontrolovat provozní i investiční výdaje, rozlišovat běžný provoz, údržbu, rozvoj, inovace a strategické projekty.
  - ***Podpora prioritizace IT projektů:*** management může rozhodovat, které projekty mají nejvyšší význam pro výrobu, plánování, kvalitu, logistiku, controlling, obchod nebo bezpečnost.
  - ***Vyšší odpovědnost za využívání IT:*** pokud útvary vidí náklady na používané služby a aplikace, mohou lépe posuzovat jejich skutečné využití a přínos.

- ***Obchod:***
  - ***Lepší řízení dodavatelů a smluv:*** firma může lépe vyhodnocovat ceny licencí, servisních smluv, SLA, outsourcingu, cloudových služeb a konzultačních prací.

- ***Výroba:***
  - ***Propojení IT nákladů s podnikovými procesy ve výrobě:*** náklady na IT lze vztahovat ke konkrétním službám, výrobním aplikacím, útvarům, výrobním závodům, uživatelům nebo zakázkám. To pomáhá ukázat, kde IT vytváří hodnotu a kde pouze spotřebovává zdroje.
- ***IT:***
  - ***Hodnocení návratnosti IT investic:*** u projektů ERP, MES, APS, BI, PLM, WMS, IIoT nebo kybernetické bezpečnosti lze lépe posuzovat přínosy, náklady, rizika a návratnost investic.
  - ***Optimalizace aplikačního portfolia:*** ekonomický pohled umožňuje identifikovat duplicitní, málo využívané nebo nákladné aplikace a rozhodovat o jejich konsolidaci, nahrazení nebo ukončení.
  - ***Podpora digitalizace a Průmyslu 4.0:*** řízení IT ekonomiky pomáhá obhájit investice do automatizace, sběru výrobních dat, prediktivní údržby, digitálních dvojčat, pokročilé analytiky nebo energetického managementu.

13.6.2 Předpoklady, problémy a omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Obtížné měření přínosů IT:*** přínosy IT se často neprojevují přímo jako okamžité úspory, ale například jako vyšší dostupnost dat, lepší plánování, méně chyb, kratší průběžné doby nebo kvalitnější rozhodování.
  - ***Problém přiřazení nákladů ke konkrétním útvarům:*** náklady na infrastrukturu, bezpečnost, integrace, datové platformy nebo sdílené aplikace se obtížně rozpočítávají mezi výrobu, obchod, finance, logistiku, údržbu nebo management.
  - ***Vysoká závislost na kvalitě dat o nákladech:*** řízení IT ekonomiky vyžaduje přesnou evidenci licencí, faktur, smluv, interní práce, projektových nákladů, provozních nákladů a využití služeb.
  - ***Riziko podhodnocení nepřímých nákladů:*** do celkových nákladů je nutné zahrnout nejen pořízení systému, ale také implementaci, integrace, migraci dat, školení, změnové řízení, údržbu, podporu, bezpečnost a budoucí rozvoj.
- ***Obchod:***
  - ***Napětí mezi IT a obchodními a ostatními útvary:*** pokud jsou náklady IT přenášeny na jednotlivé útvary, může docházet ke sporům o to, kdo má nést náklady za společné služby nebo celopodnikové projekty.
- ***Výroba:***
  - ***Krátkodobý tlak na rozpočet:*** ve výrobní firmě mohou mít prioritu investice do strojů, výrobních zařízení nebo provozních kapacit. IT investice pak mohou být odkládány, i když jsou pro dlouhodobou efektivitu důležité.
- ***IT:***
  - ***Nedostatek kompetencí pro IT controlling:*** firma potřebuje kombinaci znalostí IT, financí, controllingu, projektového řízení a výrobních procesů. Bez těchto kompetencí může být řízení IT ekonomiky formální a nepřesné.
  - ***Riziko příliš úzkého pohledu na úspory:*** pokud firma sleduje pouze snižování nákladů na IT, může podinvestovat bezpečnost, infrastrukturu, datovou kvalitu nebo rozvoj aplikací, což se později projeví provozními problémy.
  - ***Složitost výpočtu návratnosti projektů:*** u projektů digitalizace výroby, BI, MES nebo IIoT je obtížné předem přesně určit finanční návratnost, protože přínosy závisí na změně procesů, datové kvalitě a ochotě uživatelů nové řešení využívat.

- ***Náročnost řízení cloudových nákladů:*** cloudové služby přinášejí flexibilitu, ale bez řízení spotřeby mohou vést k růstu nákladů na úložiště, výpočetní výkon, licence, integrace a přenosy dat.

13.7 Řízení nových IT projektů

Řízení nových IT projektů ve výrobní firmě přináší především možnost ***systematicky rozvíjet digitalizaci, automatizaci, datovou podporu řízení a provozní efektivitu***. Současně však znamená významné nároky na projektové řízení, změnové řízení, integraci systémů, kvalitu dat, kapacity lidí a podporu managementu.

13.7.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Kooperace na projektech:*** úspěch řešení IT projektů je silně závislý na efektivní kooperaci dodavatelů a uživatelů především v analytické fázi řešení.
  - ***Kompetenční centra:*** jsou postavena na jasně definované organizaci, pracovních procedurách, dokumentačních a dalších standardech a znamenají tak obvykle významný posun v racionalizaci řešení i provozu aplikací.
  - ***Zvýšení transparentnosti a měřitelnosti řízení:*** nové aplikace a datové projekty umožňují sledovat KPI, náklady, produktivitu, kvalitu, využití strojů, zásoby, termínovou spolehlivost, spotřebu energií nebo výkonnost dodavatelů.
  - ***Vyšší kvalita dat a rozhodování:*** projekty zaměřené na datovou architekturu, datový sklad, MDM nebo BI podporují jednotná kmenová data, lepší reporting a kvalitnější rozhodování managementu.
- ***Obchod:***
  - ***Podpora strategických změn a obchodních modelů:*** IT projekty mohou být základem pro nové obchodní modely, konfiguraci výrobků, digitální služby, vzdálený servis, zákaznické portály nebo integraci se zákazníky a dodavateli.
  - ***Profesionalizace spolupráce s dodavateli:*** řízení IT projektů vede k jasnějším smlouvám, harmonogramům, rozpočtům, SLA, akceptačním kritériím, testování a odpovědnostem mezi firmou a dodavateli.
  - ***Zvýšení efektivity obchodních procesů:*** dobře řízené projekty mohou omezit ruční práci, duplicity, papírové evidence, izolované Excel soubory a nejednotné postupy v prodeji, nákupu, skladech, prodeji, financích, controllingu nebo údržbě.
- ***Výroba:***
  - ***Lepší podpora plánování a řízení výroby:*** projekty zaměřené na MES, APS, datovou integraci nebo sběr výrobních dat přinášejí přesnější informace o kapacitách, zakázkách, rozpracované výrobě, prostojích, kvalitě a termínech.
  - ***Zvýšení bezpečnosti a provozní odolnosti:*** projekty v oblasti kybernetické bezpečnosti, infrastruktury, zálohování, identity managementu nebo monitoringu snižují riziko výpadků, úniku dat a narušení výroby.
- ***IT:***
  - ***Cílený rozvoj digitalizace firmy:*** nové IT projekty umožňují zavádět nebo modernizovat ERP, MES, APS, PLM, WMS, CRM, BI, systémy kvality, údržby, řízení energií, IIoT nebo nástroje pro prediktivní analytiku.

13.7.2 Předpoklady, problémy a omezení

- ***Řízení firmy:***

- ***Nedostatečná kooperace:*** průzkumy v české i zahraniční praxi však mnohokrát ukázaly, že právě nedostatečná kooperace a komunikace mezi businessem a IT specialisty je zde překážkou kvalitnějších výsledků. Navíc, pro práci v kompetenční centrech musí být jejich členové velmi dobře kvalifikačně připraveni.
- ***Nutnost jasného zadání a podpory vedení:*** bez jasně definovaného cíle, vlastníka projektu, rozpočtu a podpory vrcholového managementu se IT projekt snadno změní v technickou aktivitu bez skutečného dopadu na řízení firmy.
- ***Riziko nedostatečné kvality dat:*** chybná nebo neúplná kmenová data o materiálech, výrobcích, kusovnících, normách, zákaznících, dodavatelích a pracovištích mohou výrazně snížit přínos nového systému.
- ***Vysoké náklady a nejistá návratnost:*** celkové náklady zahrnují nejen software a licence, ale také implementaci, úpravy procesů, integrace, migraci dat, školení, testování, provozní podporu a další rozvoj.
- ***Nedostatek interních kapacit*****:** klíčoví pracovníci výroby, plánování, TPV, kvality, logistiky nebo financí bývají současně zatíženi běžným provozem. Bez jejich zapojení však nelze IT projekt správně navrhnout ani zavést.
- ***Odpor uživatelů ke změnám:*** nové systémy mění pracovní postupy, odpovědnosti i požadavky na disciplínu při zadávání dat. Bez komunikace, školení a podpory může dojít k formálnímu používání systému nebo návratu k původním evidencím.

- ***Obchod:***
  - ***Riziko špatného výběru dodavatele nebo řešení:*** firma může zvolit systém, který je příliš složitý, předimenzovaný, málo oborově vhodný nebo obtížně integrovatelný s existujícím prostředím.
- ***Výroba:***
  - ***Složitá vazba na výrobní procesy:*** IT projekty ve výrobní firmě zasahují do plánování, TPV, výroby, skladů, kvality, údržby i logistiky. Pokud projekt nepracuje s reálnými výrobními postupy, může být výsledné řešení málo použitelné.
  - ***Náročná integrace se stávajícími systémy:*** nové projekty často musí propojit ERP, MES, PLM, WMS, SCADA, PLC, BI, účetnictví, lokální databáze a starší aplikace.
- ***IT:***
  - ***Provozní rizika při implementaci:*** migrace dat, přechod na nový systém, změny rozhraní nebo spuštění ve výrobním provozu mohou při nedostatečném testování ohrozit plánování, výrobu, sklady, expedici nebo fakturaci.
  - ***Obtížné sladění projektového a provozního řízení:*** IT projekt musí být řízen jako změna podnikových procesů, nikoli pouze jako technická instalace. To vyžaduje koordinaci IT, výroby, managementu, uživatelů a dodavatelů.

13.8 Řízení provozu IT

Řízení provozu IT ve výrobní firmě přináší především ***zajištění stability, dostupnosti, bezpečnosti a spolehlivé podpory podnikových i výrobních procesů****.* Na rozdíl od řízení nových IT projektů se orientuje hlavně na každodenní provoz aplikací, infrastruktury, uživatelské podpory, dat, bezpečnosti a návazností na výrobu.

13.8.1 Efekty

- ***Řízení firmy:***
  - ***Vyšší dostupnost klíčových systémů:*** řízený provoz IT zajišťuje dostupnost ERP, MES, APS, PLM, WMS, BI, systémů kvality, údržby, skladů, financí, docházky i dalších aplikací potřebných pro chod firmy.

- ***Podpora uživatelů a provozní disciplíny:*** IT provoz vytváří pravidla pro používání aplikací, správu oprávnění, zadávání požadavků, řešení problémů a komunikaci mezi IT a jednotlivými útvary firmy.

- ***Obchod:***
  - ***Podpora operativního rozhodování:*** stabilní provoz datových zdrojů, reportingu a analytických nástrojů umožňuje managementu průběžně sledovat obchodní zakázky, kapacity, zásoby, náklady, kvalitu, výkonnost a termíny.
  - ***Zajištění kontinuity obchodních a dalších procesů:*** pravidelné zálohování, obnova provozu, monitoring a krizové scénáře zvyšují schopnost firmy reagovat na poruchy, chyby uživatelů, kybernetické incidenty nebo výpadky infrastruktury.

- ***Výroba:***
  - ***Podpora plynulosti výroby:*** stabilní IT provoz omezuje riziko výpadků, které by mohly ovlivnit plánování zakázek, odvádění výroby, skladové pohyby, expedici, komunikaci se zákazníky nebo řízení výrobních linek.

- ***IT:***
  - ***Rychlejší řešení incidentů a požadavků:*** zavedené postupy pro helpdesk, incident management a eskalace umožňují rychleji řešit problémy uživatelů ve výrobě, skladech, obchodu, controllingu, nákupu i administrativě.
  - ***Vyšší bezpečnost provozu:*** součástí řízení provozu IT je správa přístupů, aktualizace, monitoring, zálohování, antivirová ochrana, řešení bezpečnostních incidentů a ochrana podnikových i výrobních dat.
  - ***Lepší kontrola nad změnami v IT prostředí:*** řízený provoz omezuje neplánované zásahy do aplikací, databází, sítí nebo výrobních rozhraní. To snižuje riziko chyb, výpadků a narušení návazných procesů.
  - ***Lepší využití existujících IT investic:*** kvalitně řízený provoz pomáhá zajistit, aby již pořízené systémy byly skutečně využívány, udržovány, aktualizovány a podporovaly reálné potřeby firmy.

13.8.2 Předpoklady, problémy a omezení

- ***Řízení firmy:***
  - ***Vysoká závislost firmy na IT:*** čím více jsou výroba, logistika, nákup, prodej a controlling závislé na informačních systémech, tím závažnější jsou důsledky jejich výpadků nebo chybného provozu.
  - ***Riziko podcenění provozních nákladů:*** provoz IT zahrnuje nejen licence a hardware, ale také podporu uživatelů, správu aplikací, monitoring, bezpečnost, zálohování, školení, dokumentaci a práci dodavatelů.

- ***Obchod:***
  - ***Závislost na externích dodavatelích:*** mnohé aplikace, infrastruktura nebo cloudové služby jsou provozovány či podporovány externě. Nedostatečně nastavené SLA, eskalace a odpovědnosti mohou zpomalovat řešení problémů.

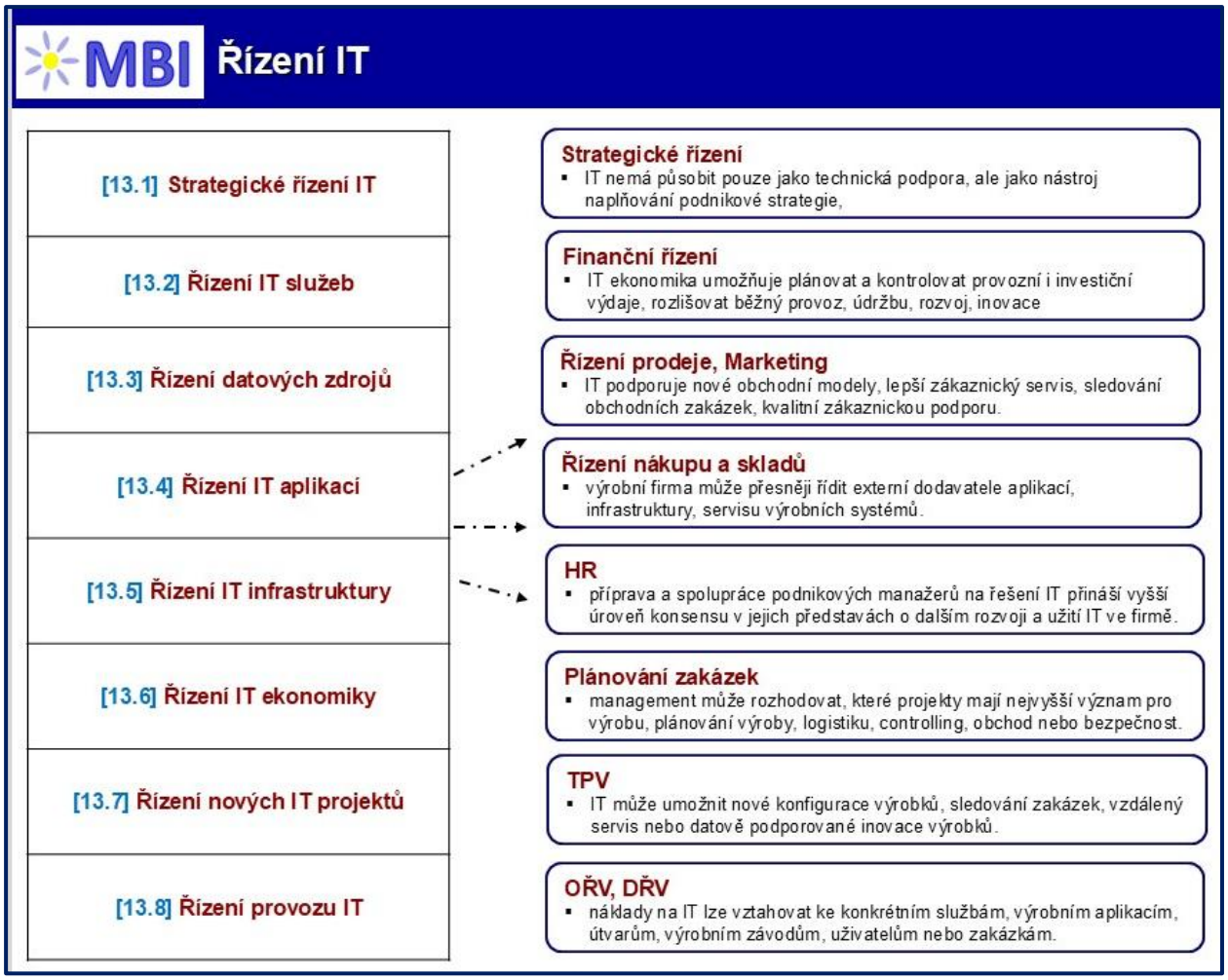
- ***Výroba:***
  - ***Nutnost nepřetržité dostupnosti:*** výrobní firmy často pracují ve směnném nebo nepřetržitém režimu. IT provoz proto musí řešit podporu mimo běžnou pracovní dobu, plánované odstávky a rychlou reakci na kritické incidenty.
  - ***Složitost provozního prostředí:*** provoz IT ve výrobní firmě obvykle zahrnuje kombinaci ERP, MES, SCADA, PLC, databází, skladových systémů, lokálních aplikací, cloudových služeb a uživatelských nástrojů. Jejich správa je technicky i organizačně náročná.

- ***Napětí mezi stabilitou a změnami:*** provoz IT preferuje stabilitu, zatímco byznys a výroba požadují nové funkce, úpravy aplikací, integrace a rychlé reakce. Bez řízení změn může docházet k provozním rizikům.
- ***Kybernetická a provozní rizika:*** propojení kancelářského IT, výrobních sítí, strojů, vzdáleného servisu a cloudu zvyšuje riziko útoků, ransomwaru, neoprávněných přístupů nebo narušení výroby.

- ***IT:***
  - ***Nedostatek kvalifikovaných pracovníků:*** provoz IT vyžaduje znalosti aplikací, infrastruktury, databází, sítí, bezpečnosti, výrobních procesů a dodavatelských vztahů. U menších firem může být problém tuto šíři kompetencí zajistit.
  - ***Problémy s dokumentací:*** pokud nejsou dobře zdokumentovány aplikace, rozhraní, konfigurace, oprávnění, provozní postupy a závislosti mezi systémy, roste riziko chyb a závislost na jednotlivcích.
  - ***Obtížné plánování odstávek:*** aktualizace, údržba serverů, databází, aplikací nebo výrobních rozhraní musí být sladěny s výrobními směnami, zakázkami, expedicí a dostupností klíčových uživatelů.

13.9 Dopady faktorů řízení IT do oblastí řízení výrobní firmy

Vliv faktorů řízení IT na vybrané oblasti řízení výrobní firmy dokumentuje Obrázek 13-2:



Obrázek 13-2: Dopady faktorů řízení IT do oblastí řízení výrobní firmy

13.10 Závěry



V souvislosti s uplatňováním ***faktorů „řízení a organizace firmy“*** lze formulovat tyto závěry:

- Strategické řízení IT je pro výrobní firmu důležitým faktorem, protože umožňuje propojit ***podnikovou strategii, výrobu, data, aplikace, infrastrukturu a digitalizaci*** do jednoho koncepčního rámce. Jeho hlavním efektem je vyšší efektivita, lepší rozhodování, bezpečnější provoz a větší připravenost na digitalizaci a Průmysl 4.0. Hlavní omezení spočívají ve finanční náročnosti, nedostatku kompetencí, složité integraci systémů, závislosti na dodavatelích a nutnosti aktivně řídit organizační změny.
- Řízení IT služeb ve výrobní firmě pomáhá převést IT z reaktivní technické podpory na ***standardizovanou, měřitelnou a řízenou službu pro podnikové i výrobní procesy***. Největší efekty přináší v oblasti stability provozu, dostupnosti aplikací, podpory uživatelů, řízení incidentů, bezpečnosti, dodavatelů a nákladů. Hlavní omezení spočívají ve složitosti zavedení, potřebě kvalifikovaných lidí, riziku nadměrné formalizace, integrační náročnosti a nutnosti sladit pravidla ITSM s reálnými potřebami výroby.
- ***Řízení datových zdrojů*** je pro výrobní firmu klíčovým předpokladem efektivního řízení, digitalizace a analytiky. Přináší lepší rozhodování, přesnější plánování výroby,

kvalitnější controlling, vyšší transparentnost a podporu Průmyslu 4.0. Hlavní omezení spočívají v nízké kvalitě dat, složité integraci systémů, nejasných odpovědnostech, bezpečnostních rizicích, nedostatku kompetencí a v tom, že bez datové kultury a jasných pravidel se data nestávají skutečným zdrojem hodnoty pro řízení firmy.

- Řízení IT aplikací je pro výrobní firmu klíčové, protože určuje, jak dobře informační systémy podporují ***zakázky, plánování, výrobu, nákup, sklady, kvalitu, finance, údržbu a rozhodování managementu***. Hlavním efektem je vyšší integrace, efektivita, transparentnost a lepší práce s daty. Hlavní omezení spočívají ve složité aplikační architekturan, vysokých nákladech, náročné integraci, závislosti na dodavatelích, kvalitě dat a nutnosti zvládnout organizační změny.
- ***Řízení IT infrastruktury*** je pro výrobní firmu základním předpokladem spolehlivého provozu informačních systémů, výrobních technologií, datové analytiky a digitalizace. Přináší vyšší dostupnost systémů, bezpečnost, výkon, řízené náklady, lepší integraci dat a podporu Průmyslu 4.0. Hlavní omezení spočívají ve finanční náročnosti, technologické složitosti, nedostatku specialistů, závislosti na dodavatelích, riziku kybernetických útoků a obtížném sladění požadavků IT s nepřetržitým provozem výroby.
- Řízení IT ekonomiky umožňuje výrobní firmě lépe chápat, ***kolik IT stojí, jaké přináší hodnoty a které investice mají skutečný význam pro řízení výroby, dat, aplikací a digitalizace***. Jeho hlavními efekty jsou transparentnější náklady, lepší plánování rozpočtu, řízení investic, optimalizace portfolia aplikací a podpora rozhodování o digitalizaci. Hlavní omezení spočívají v obtížném měření přínosů, složitém rozdělování nákladů, riziku krátkodobých úspor, náročnosti výpočtu návratnosti a potřebě kvalitních ekonomických i provozních dat o IT.
- ***Řízení nových IT projektů*** je pro výrobní firmu důležitým nástrojem modernizace, digitalizace a zvyšování výkonnosti. Přináší lepší procesy, kvalitnější data, vyšší efektivitu výroby, lepší plánování, podporu inovací a vyšší bezpečnost. Hlavní omezení spočívají ve složitosti integrace, vysokých nákladech, nedostatku interních kapacit, závislosti na kvalitě dat, nutnosti změnového řízení a riziku, že projekt nebude dostatečně propojen s reálnými potřebami výroby a řízení firmy.
- ***Řízení provozu IT*** je pro výrobní firmu nezbytné, protože zajišťuje spolehlivý každodenní chod aplikací, infrastruktury, dat, bezpečnosti a uživatelské podpory. Jeho hlavními efekty jsou vyšší dostupnost systémů, stabilita výroby, rychlejší řešení incidentů, bezpečnější provoz a lepší využití existujících IT investic. Hlavní omezení spočívají ve vysoké závislosti firmy na IT, složitosti provozního prostředí, potřebě nepřetržité dostupnosti, nedostatku specialistů, závislosti na dodavatelích a nutnosti sladit stabilitu IT s požadavky výroby na změny a flexibilitu.

14. Závěry dokumentu

Text tvoří jeden z textů řady III „IT a anatomie firmy“ v tomto případě zaměřený na faktory řízení strojírenských firem. V tomto případě ***je cílem prezentovat faktory ovlivňující řízení strojírenské firmy pohledem a potřebami analytika,*** případně manažera nebo analytika vývojáře. Proto se zde uvažují vedle standardních oblastí řízení i ***4 oblasti řízení, jejichž obsah je pro IT zcela specifický***, a to:

- řízení a plánování výrobních zakázek,
- technická příprava výroby,
- operativní řízení výroby,
- dílenské řízení výroby.

Právě ***analýza faktorů*** vymezujících prostředí strojírenských firem a ovlivňujících řešení projektů realizovaných v tomto prostředí je ***pro jejich konečný úspěch velmi podstatná***. Proto je jí na tomto místě věnována větší pozornost.

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.

15. Zdroje

ANGEL,I.O., SMITHSON,S.: Information Systems Management - Opportunities and Risks, Macmillan, 1991.

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

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.

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.

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

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

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.

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

HUSSIEN GOMAA, A.: Digital Twins for Improving Proactive Maintenance Management. *ResearchGate*, *2024*(9). https://doi.org/10.11648/j.es.20240903.12

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

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

JIRÁNEK, V.: Řízení a analytika údržby. Dokument MBI-AF, 2026.

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.

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.

MAŘÍK, V., KEIL, R. a kol.: Průmysl 4.0. Základ ekonomické transformace ČR. Management Press, 2024. ISBN: 978-80-7261-604-6.

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.

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

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

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

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

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.

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.

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

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