

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
FAKULTA STROJNÍ**

**DISERTAČNÍ PRÁCE**

2023

Mgr. Ing. Filip Knapp

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
**FAKULTA STROJNÍ**

Studijní program: P0715D270029 Průmyslové inženýrství a management

**DISERTAČNÍ PRÁCE**

Metodika řízení nového produkčního systému dodavatelských společností  
do automobilového průmyslu.

Autor:

**Mgr. Ing. Filip Knapp**

Školitel:

**doc. Ing. Michal Šimon Ph.D.**

Akademický rok 2022/2023

## **PROHLÁŠENÍ O AUTORSTVÍ**

Předkládám tímto k posouzení disertační práci zpracovanou na téma:

*Metodika řízení nového produkčního systému dodavatelských společností do automobilového průmyslu.*

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně, dle Studijního a zkušebního řádu Západočeské univerzity v Plzni, pod odborným dohledem školitele a s použitím odborné literatury a pramenů uvedených v seznamu, který je součástí této práce.

V Plzni dne:.....

.....

Podpis autora

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji svému vedoucímu disertační práce doc. Ing. Michalovi Šimonovi, Ph.D. za trpělivost, odborné vedení a cenné rady a připomínky, které mi poskytl během tvorby této práce.

## ANOTACE

<b>AUTOR</b>	Příjmení (včetně titulů) Mgr. Ing. Knapp	Jméno Filip
<b>STUDIJNÍ OBOR</b>	Průmyslové inženýrství a management	
<b>VEDOUcí PRÁCE</b>	Příjmení (včetně titulů) doc. Ing. Šimon Ph.D.	Jméno Michal
<b>PRACOVIŠTĚ VEDOUcíHO</b>	ZČU-FST-KPV	
<b>DRUH PRÁCE</b>	<b>Disertační práce</b>	
<b>NÁZEV PRÁCE</b>	Metodika řízení nového produkčního systému dodavatelských společností do automobilového průmyslu	

### Počet stránek (A4 a ekvivalentů A4)

<b>Celkem</b>	245	<b>Textová část</b>	217	<b>Grafická část</b>	28
---------------	-----	---------------------	-----	----------------------	----

<b>STRUČNÝ POPIS ZAMĚŘENÍ, TÉMA, CÍL, POZNATKY A PŘÍNOSY</b>	<p>Disertační práce se zabývá tématem standardizace postupů vývoje produkčních systémů dodavatelských společností do automobilového průmyslu. Práce vychází z původního rámcového tématu nazvaného „Design výrobních systémů a jeho hodnocení“. Koncipována je tak, že nejprve obsahuje rešerši současného stavu poznání ve zkoumané oblasti. Na základě rešeršní části je následně definována užší oblast výzkumu a jsou stanoveny cíle a hypotézy práce. V navazující části je definován postup výzkumu, který vede k návrhu metodiky pro zefektivnění postupů vývoje produkčních systémů dodavatelských společností automobilového průmyslu. Práce je zakončena ověřením navržené metodiky v praxi a definováním přínosů jak v teoretické rovině, tak i v oblasti praktického uplatnění metodiky v průmyslových podnicích.</p>
<b>KLÍČOVÁ SLOVA</b>	Automobilový průmysl, sérioví dodavatelé, proces vzniku výrobních systémů, oborová metodika projektového managementu.

## SUMMARY

<b>AUTHOR</b>	Surname (including of Degrees) Mgr. Ing. Knapp	Name Filip
<b>FIELD OF STUDY</b>	Industrial Engineering and Management	
<b>SUPERVISOR</b>	Surname (including of Degrees) doc. Ing. Šimon Ph.D.	Name Michal
<b>INSTITUTION</b>	ZČU-FST-KPV	
<b>TYPE OF WORK</b>	<b>Dissertation</b>	
<b>TITLE OF THE WORK</b>	Methodology for managing new production system of supply companies to the automotive industry	

### Number of pages (A4 a eq. A4)

<b>Totally</b>	245		<b>Text part</b>	217		<b>Graphical part</b>	28
----------------	-----	--	------------------	-----	--	-----------------------	----

<b>BRIEF DESCRIPTION TOPIC, GOAL, RESULTS AND CONTRIBUTIONS</b>	<p>The dissertation deals with the topic of standardization of production systems development procedures of supplier companies to the automotive industry. The work is based on the original framework topic entitled "Design of production systems and its evaluation". It is designed in such a way that it first contains a survey of the current state of knowledge in the researched area. On the basis of the research part, a narrower area of research is subsequently defined and the goals and hypotheses of the work are determined. In the subsequent part, the research procedure is defined, which leads to the proposal of a methodology for streamlining the development procedures of production systems of supplier companies of the automotive industry. The work is concluded by verifying the proposed methodology in practice and defining the benefits both on a theoretical level and in the area of practical application of the methodology in industrial enterprises.</p>
<b>KEY WORDS</b>	Automotive industry, serial suppliers, the process of creation of production systems, project management methodology.

## KURZFASSUNG

<b>AUTOR</b>	Nachname Mgr. Ing. Knapp	Name Filip
<b>STUDIENFACH</b>	Industrial Engineering and Management	
<b>BETREUER</b>	Nachname doc. Ing. Šimon Ph.D.	Name Michal
<b>INSTITUTION</b>	ZČU-FST-KPV	
<b>ART DER ARBEIT</b>	<b>Dissertationsarbeit</b>	
<b>TITEL</b>	Methodik zur Verwaltung neuer Produktionssysteme von Zulieferunternehmen der Automobilindustrie	

### Anzahl von Seiten (A4 a eq. A4)

<b>Total</b>	245		<b>Textteil</b>	217		<b>Grafischer Teil</b>	28
--------------	-----	--	-----------------	-----	--	------------------------	----

<b>KURZBESCHREIBUNG</b>	Die Dissertation beschäftigt sich mit dem Thema der Standardisierung von Produktionssystementwicklungsprozessen von Zulieferunternehmen der Automobilindustrie. Die Arbeit orientiert sich am ursprünglichen Rahmenthema „Gestaltung von Produktionssystemen und deren Bewertung“. Es ist so konzipiert, dass es zunächst einen Überblick über den aktuellen Wissensstand im Forschungsgebiet enthält. Auf Basis des Forschungsteils wird anschließend ein engeres Forschungsgebiet definiert und die Ziele und Hypothesen der Arbeit festgelegt. Im anschließenden Teil wird das Forschungsvorgehen definiert, das zum Vorschlag einer Methodik zur Optimierung der Entwicklungsabläufe von Produktionssystemen von Zulieferunternehmen der Automobilindustrie führt. Den Abschluss der Arbeit bildet die Überprüfung der vorgeschlagenen Methodik in der Praxis und die Definition der Vorteile sowohl auf theoretischer Ebene als auch im Bereich der praktischen Anwendung in Industrieunternehmen.
<b>SCHLÜSSELWÖRTER</b>	Automobilindustrie, Serienzulieferer, Entstehungsprozess von Produktionssystemen, Projektmanagementmethodik.

## Obsah

Seznam obrázků .....	10
Seznam tabulek .....	12
Seznam zkratk .....	13
Glosář .....	16
Úvod .....	17
1 Cíle disertační práce .....	18
2 Výroba a výrobní průmysl.....	19
2.1 Výroba .....	19
2.2 Výrobní průmysl .....	19
3 Automobilový průmysl .....	23
4 Klíčová role dodavatelských řetězců .....	25
5 Spolupráce OEM a Tier1 dodavatelů .....	28
5.1 Model Procesu vzniku produktu jako základní rámec spolupráce.....	28
5.1.1 Volba oborových zástupců .....	28
5.1.2 Rozbor modelů Procesu vzniku automobilu vybraných zástupců .....	29
5.1.3 Závěrečné zhodnocení modelů PEP vybraných zástupců .....	35
5.2 Základní scénáře spolupráce automobilek a Tier1 dodavatelů .....	37
6 Role kvality ve vývoji výrobních systémů .....	41
6.1 Co je kvalita .....	41
6.2 Plánování kvality.....	41
6.3 Význam plánování kvality při vývoji produktů a výrobních systémů .....	42
6.4 Moderní přístup k plánování a řízení kvality .....	44
7 Role projektového managementu při vývoji výrobních systémů.....	45
7.1 Projekt .....	45
7.2 Atributy projektu .....	45
7.3 Projektový management .....	46
7.4 Význam projektového managementu pro provoz podniků .....	47
7.5 Základní cíle projektu .....	48
7.6 Základní typy projektů v podnicích .....	49
8 Standardizace jako základ úspěchu .....	52
8.1 Mapování podnikových procesů .....	52
8.2 Modelování podnikových procesů .....	53
8.2.1 Pravidla modelování .....	53
8.2.2 Forma .....	54



9	Světové standardy projektového managementu v automobilovém průmyslu .....	56
9.1	Podmínky úspěšného projektového managementu .....	56
9.2	Dělení standardů podle rozsahu společné dohody .....	57
9.3	Obecné standardy PM .....	58
9.3.1	Výběr obecných standardů PM .....	58
9.3.2	Společné atributy vybraných obecných standardů PM .....	74
9.3.3	Hodnocení vybraných obecných standardů PM .....	74
9.3.4	Využití vybraných obecných standardů PM pro výzkum .....	79
9.4	Oborové standardy PM .....	81
9.4.1	Výběr oborové skupiny .....	81
9.4.2	Výběr oborových standardů PM skupiny VDA .....	83
9.4.3	Výběr oborových standardů PM skupiny AIAG .....	91
9.4.4	Společné atributy oborových standardů PM .....	96
9.4.5	Využití vybraných oborových standardů PM pro výzkum .....	97
10	Shrnutí teoretických východisek a teze práce .....	100
11	Výzkumný záměr disertační práce a hypotézy .....	102
11.1	Cíle disertační práce .....	102
11.1.1	Hlavní cíl disertační práce .....	102
11.1.2	Dílčí cíle disertační práce .....	102
11.2	Omezení výzkumu .....	106
11.3	Hypotézy .....	107
11.4	Použité vědecké metody .....	108
11.4.1	Teoretická část disertační práce .....	108
11.4.2	Praktická část disertační práce .....	109
12	Ošetření kvality produktu projektu – tvorba Procesní mapy .....	111
12.1	Tvorba Procesní mapy - úroveň N .....	111
12.1.1	Identifikace úrovně N .....	111
12.1.2	Modelování úrovně N .....	122
12.2	Tvorba Procesní mapy - úroveň N-1 .....	125
12.2.1	Identifikace úrovně N-1 .....	125
12.2.2	Modelování úrovně N-1 .....	161
13	Ošetření kvality produktu projektu – tvorba Karet procesů .....	166
14	Ošetření kvality procesů projektu .....	170
15	Ověření navržené metodiky v praxi .....	182
15.1	Výběr podniků pro ověření navržené metodiky v praxi .....	182

---

15.1.1	Kritéria výběru.....	182
15.1.2	Výběr podniků.....	182
15.2	Výběr indikátorů výkonnosti projektu .....	183
15.3	Ověření metodiky .....	189
15.3.1	Vliv na Čas .....	190
15.3.2	Vliv na Kvalitu.....	193
15.3.3	Vliv na Náklady.....	196
15.3.4	Výsledky ověřování .....	198
15.4	Ověření hypotéz a souhrn .....	199
16	Přínosy disertační práce.....	201
16.1	Přínosy pro teorii.....	201
16.2	Přínosy pro praxi .....	204
16.3	Doporučení pro navazující výzkum .....	205
	Závěr.....	207
	Citovaná literatura .....	209
	Publikační činnost a další relevantní činnosti autora.....	218
	Příloha 1 .....	219
	Příloha 2 .....	221
	Příloha 3 .....	223
	Příloha 4 .....	225
	Příloha 5 .....	231
	Příloha 6 .....	241
	Příloha 7 .....	243

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Pareto podílu oddílů ZP na HPH ČR 2018. Zpracováno dle [48].	21
Obrázek 2: Pareto podílu oddílů ZP na zaměstnanosti ČR 2018. Zpracováno dle [48].	22
Obrázek 3: Globální Tier1 dodavatelé automobilového průmyslu v ČR [55].	24
Obrázek 4: Dodavatelský řetězec automobilového průmyslu. Upraveno z [46].	25
Obrázek 5: Modely PEP automobilek VW, Daimler a BMW. Zdroje viz Kap.: 5.1.2.	30
Obrázek 6: Milníky PEP automobilek VW, Daimler a BMW. Zdroje viz Kap.: 5.1.2.	31
Obrázek 7: Základní etapy PEP dle VW, Daimler a BMW. Zdroje viz Kap.: 5.1.2.	34
Obrázek 8: Výrobní závody skupiny VW [46].	36
Obrázek 9: Základní scénáře spolupráce OEM a dodavatelů. Vychází z [32][36][78].	38
Obrázek 10: Nesoulad mezi vznikem a odstraněním chyb [63].	43
Obrázek 11: Trojúhelník vzájemně se ovlivňujících oblastí cílů projektu [3].	49
Obrázek 12: Dělení standardů PM podle rozsahu společné dohody [12].	57
Obrázek 13: Vzájemný vztah PMBOK Guide klíčových komponent v projektech [9].	60
Obrázek 14: Oko kompetencí [10].	64
Obrázek 15: Schematický model systému PM v organizacích společnosti IPMA [99].	67
Obrázek 16: Referenční model systému PM v organizacích společnosti IPMA [99].	68
Obrázek 17: Stupně rozvinutosti organizace z pohledu PM společnosti IPMA [99].	68
Obrázek 18: Hodnocení metodou D-A-C podle IPMA [99].	70
Obrázek 19: Struktura PRINCE2 dle [6].	71
Obrázek 20: AIAG & VDA FMEA Handbook [85].	82
Obrázek 21: Schematický přehled zákaznických požadavků skupiny VDA [26].	83
Obrázek 22: VDA svazky vybrané k rozboru. Vytvořeno na základě [22].	85
Obrázek 23: Metodika APQP [82].	92
Obrázek 24: APQP procesní tok [82].	93
Obrázek 25: Navržená struktura modelu PVVS v nejvyšších úrovních N - N-3.	104
Obrázek 26: Model PEP koncernu VW. Zdroje viz Kap.: 12.1.1.	113
Obrázek 27: Model PVVS Sériových dodavatelů – rozsah. Zdroje viz Kap.: 12.1.1.	121
Obrázek 28: Model PVVS Sériových dodavatelů – úroveň N. Zdroje viz Kap.: 9.1.1.	124
Obrázek 29: Zrcadlová Matice p x D pro příležitosti a hrozby.	145
Obrázek 30: Hranice pásem očekávaných hodnot rizika Matice p x D.	145
Obrázek 31: Zrcadlová mapa rizik - faktory ovlivňujících Kvalitu.	154
Obrázek 32: Zrcadlová mapa rizik - faktory ovlivňující Náklady.	155
Obrázek 33: Zrcadlová mapa rizik - faktory ovlivňující Čas.	156
Obrázek 34: Procesní mapa ošetřující úrovně N a N-1 modelu PVVS.	164
Obrázek 35: SPI - Podnik #1: Ø Projekty před (0,83) x po (0,93).	190
Obrázek 36: SPI - Podnik #2: Ø Projekty před (0,87) x po (0,93).	190
Obrázek 37: SPI - Podnik #3: Ø Projekty před (0,93) x po (0,94).	191
Obrázek 38: SPI - Podnik #4: Ø Projekty před (0,85) x po (0,91).	191
Obrázek 39: SPI - Podnik #5: Ø Projekty před (0,79) x po (0,90).	192
Obrázek 40: QPI - Podnik #1: Ø Projekty před (0,80) x po (0,93).	193
Obrázek 41: QPI - Podnik #2: Ø Projekty před (0,77) x po (0,94).	193
Obrázek 42: QPI - Podnik #3: Ø Projekty před (0,92) x po (0,96).	194
Obrázek 43: QPI - Podnik #4: Ø Projekty před (0,77) x po (0,94).	194
Obrázek 44: QPI - Podnik #5: Ø Projekty před (0,82) x po (0,90).	195
Obrázek 45: CPI - Podnik #1: Ø Projekty před (0,33) x po (0,76).	196

Obrázek 46: CPI - Podnik #2: Ø Projekty před (0,71) x po (0,95).....	196
Obrázek 47: CPI - Podnik #3: Ø Projekty před (1,04) x po (1,12).....	197
Obrázek 48: CPI - Podnik #4: Ø Projekty před (0,86) x po (1,38).....	197
Obrázek 49: CPI - Podnik #5: Ø Projekty před (1,05) x po (3,07).....	198

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Vztahy mezi Procesními a Znalostními skupinami a Procesy PM [1]. .....	62
Tabulka 2: Propojení procesů a témat podle metodiky PRINCE2 [1].....	73
Tabulka 3: Základní charakteristika světových obecných standardů PM [6][9][10]. .....	77
Tabulka 4: Srovnání atributů světových standardů PM. ....	78
Tabulka 5: Tabulka výběru metody managementu kvality v oblasti procesů [27]. .....	90
Tabulka 6: Pozitivně ovlivňující faktory.....	128
Tabulka 7: Negativně ovlivňující faktory. ....	129
Tabulka 8: Pozitivně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Kvalita. ....	130
Tabulka 9: Pozitivně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Náklady.....	130
Tabulka 10: Pozitivně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Čas. ....	131
Tabulka 11: Negativně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Kvalita. ....	131
Tabulka 12: Negativně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Náklady. ....	131
Tabulka 13: Negativně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Čas.....	131
Tabulka 14: Tabulka pro stanovení úrovně pravděpodobnosti výskytu faktoru. ....	133
Tabulka 15: Tabulka pro stanovení úrovně dopadu faktoru s pozitivními účinky. ....	134
Tabulka 16: Tabulka pro stanovení úrovně dopadu faktoru s negativními účinky. ....	134
Tabulka 17: Kódované pozitivně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Kvalita. ....	138
Tabulka 18: Kódované pozitivně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Náklady.....	138
Tabulka 19: Kódované pozitivně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Čas. ....	138
Tabulka 20: Kódované negativně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Kvalita.....	139
Tabulka 21: Kódované negativně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Náklady.....	139
Tabulka 22: Kódované negativně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Čas. ....	139
Tabulka 23: Míra vlivu - Pozitivně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Kvalita. ....	140
Tabulka 24: Míra vlivu - Pozitivně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Náklady.....	141
Tabulka 25: Míra vlivu - Pozitivně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Čas. ....	142
Tabulka 26: Míra vlivu - Negativně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Kvalita. ....	143
Tabulka 27: Míra vlivu - Negativně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Náklady. ....	143
Tabulka 28: Míra vlivu - Negativně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Čas.....	144
Tabulka 29: Kategorizace pozitivně ovlivňujících faktorů, ovlivněný cíl – Kvalita. ....	146
Tabulka 30: Kategorizace pozitivně ovlivňujících faktorů, ovlivněný cíl – Náklady. ....	147
Tabulka 31: Kategorizace pozitivně ovlivňujících faktorů, ovlivněný cíl – Čas.....	148
Tabulka 32: Kategorizace negativně ovlivňujících faktorů, ovlivněný cíl – Kvalita. ....	149
Tabulka 33: Kategorizace negativně ovlivňujících faktorů, ovlivněný cíl – Náklady. ....	149
Tabulka 34: Kategorizace negativně ovlivňujících faktorů, ovlivněný cíl – Čas. ....	150
Tabulka 35: Návrh karty procesu definující úroveň N-2 a N-3 modelu PVVS. ....	167
Tabulka 36: Karta procesu pro úvodní procesní krok úrovně N-1 modelu PVVS. ....	168
Tabulka 37: Karta procesu pro závěrečný procesní krok úrovně N-1 modelu PVVS. ....	169
Tabulka 38: Hodnocení síly vlivu atributů systému PM na kvalitu PVVS – Doména I....	173
Tabulka 39: Hodnocení síly vlivu atributů systému PM na kvalitu PVVS – Doména III...	174
Tabulka 40: Konečné pořadí atributů systému PM – Doména I. ....	178
Tabulka 41: Konečné pořadí atributů systému PM – Doména III. ....	179
Tabulka 42: Příklad rozpočtu projektu Sériových dodavatelů. ....	186

## Seznam zkratk

<i>AIAG</i>	Automotive Industry Action Group (Americká asociace automobilového průmyslu)
<i>ANFIA</i>	Associazione Nazionale Filiera Industria Automobilistica (Italská asociace automobilového průmyslu)
<i>ANOVA</i>	Analysis of Variance
<i>APQP</i>	Advanced Product Quality Planning
<i>AutoSAP</i>	Sdružení automobilového průmyslu
<i>CAD</i>	Computer Aided Design (Počítačem podporované navrhování)
<i>CSR</i>	Customer Specific Requirements (Specifické požadavky zákazníka)
<i>ČR</i>	Česká republika
<i>ČSÚ</i>	Český statistický úřad
<i>DCCDI</i>	Define Customer Concept Design Implementation
<i>DFSS</i>	Design for Six Sigma
<i>DMADV</i>	Define Measure Analyse Design Verify
<i>DoE</i>	Design of Experiments
<i>DP</i>	Disertační práce
<i>EOP</i>	End of Production (Ukončení sériové výroby)
<i>EU</i>	Evropská unie
<i>FIEV</i>	Fédération des Industries des Équipements pour Véhicules (Francouzská profesní organizace výrobců pro automobilový průmysl)
<i>FL</i>	Facelift
<i>FMEA</i>	Failure Mode and Effects Analysis
<i>FTA</i>	Faults Tree Analysis
<i>GDPR</i>	General Data Protection Regulation (Obecné nařízení o ochraně osobních údajů)
<i>GM</i>	General Motors
<i>HDP</i>	Hrubý domácí produkt
<i>HPH</i>	Hrubá přidaná hodnota
<i>IATF</i>	International Automotive Task Force (Mezinárodní automobilová pracovní skupina)
<i>ICB4</i>	Individual Competence Baseline Version 4 (Mezinárodní standard PM)
<i>ICT</i>	Information and Communication Technologies (Informační a komunikační technologie)
<i>IDOV</i>	Identify Design Optimise Validate

<i>IPMA</i>	International Project Management Association (Mezinárodní asociace PM)
<i>ISO</i>	International Organization for Standardization (Mezinárodní organizace pro normalizaci)
<i>JAMA</i>	Japan Automobile Manufacturers Association (Japonská asociace výrobců automobilů)
<i>KFÚ</i>	Klíčové faktory úspěchu
<i>KPI</i>	Key Performance Indicator (Klíčový ukazatel výkonnosti)
<i>LC</i>	Life Cycle (Životní cyklus)
<i>LPA</i>	Layered Process Audit
<i>MPO</i>	Ministerstvo průmyslu a obchodu
<i>MZV</i>	Ministerstvo zahraničních věcí
<i>OEM</i>	Original Equipment Manufacturer (zde Výrobce automobilů)
<i>PE</i>	Performance Indicator (Ukazatel výkonnosti)
<i>PEP</i>	Produktentstehungsprozess (Proces vzniku produktu)
<i>PI</i>	Performance Indicator (Ukazatel výkonnosti)
<i>PJLC</i>	Project Life Cycle (Životní cyklus projektu)
<i>PLC</i>	Product Life Cycle (Životní cyklus produktu)
<i>PM</i>	Projektový management
<i>PMBOK</i>	Project Management Body of Knowledge (Mezinárodní standard PM)
<i>PMI</i>	Project Management Institute (Institut projektového řízení)
<i>PPAP</i>	Production Part Approval Process
<i>PPF</i>	Produktionsprozess- und Produktfreigabe (Přejímka výrobního procesu a produktu)
<i>PRINCE2</i>	Projects IN Controlled Environment (Mezinárodní standard PM)
<i>PSA</i>	Peugeot Sociétés Anonyme (Francouzský automobilový koncern)
<i>PVVS</i>	Proces vzniku výrobních systémů
<i>P2M</i>	A Guidebook for Project and Program Management for Enterprise Innovation (Mezinárodní standard PM)
<i>QMS</i>	Quality Management System (Systém managementu kvality)
<i>R&amp;D</i>	Research and Development (Výzkum a vývoj)
<i>RGA</i>	Reifegradabsicherung (Zajištění stupňů zralosti)
<i>RPS</i>	Reference Point System (Referenční souřadnicový systém)
<i>SLR</i>	Systematická literární rešerše
<i>SMMT</i>	The Society of Motor Manufacturers and Traders (Sdružení výrobců a prodejců automobilů)

<i>SOP</i>	Start of Production (Zahájení sériové výroby)
<i>SWOT</i>	Strengths Weaknesses Opportunities Threats
<i>TMMCZ</i>	Toyota Motor Manufacturing Czech Republic s.r.o.
<i>TPB</i>	Technische Produktbeschreibung (Technický popis výrobku)
<i>VDA</i>	Verband der Automobilindustrie (DE sdružení automobilového průmyslu)
<i>VoC</i>	Voice of the Customer (Hlas zákazníka)
<i>VW</i>	Volkswagen
<i>WBS</i>	Work Breakdown Structure (Pracovní rozklad činností)
<i>3D</i>	Trojrozměrný
<i>8D</i>	8-kroková metoda k řešení neshod



## Glosář

<i>Ad hoc</i>	Za tímto účelem/pro tento jednotlivý případ.
<i>Baseline</i>	Výchozí plán projektu.
<i>Best practice</i>	Osvědčené postupy, procesy či osvědčené metody řízení, pomocí kterých se v organizaci dosáhlo dobrých výsledků a používají se proto jako doporučení pro ostatní.
<i>Build-to-print</i>	Typ vztahu, ve kterém výrobce vyrábí a dodává výrobky nebo sestavy podle přesných specifikací zákazníka.
<i>Case study</i>	Případová studie.
<i>Customizace</i>	Přizpůsobení na míru konkrétnímu případu.
<i>Forward sourcing</i>	Proces výběru dodavatelů nově vyvíjených dílů ve skupině Volkswagen.
<i>Kick off meeting</i>	Zahajovací schůzka zainteresovaných stran projektu.
<i>Klíčové faktory úspěchu PM</i>	Faktory, které vedou přímo či nepřímo k dokončení projektu ve stanoveném rozsahu, termínu, v požadované kvalitě a za plánované spotřeby podnikových zdrojů.
<i>Lastenheft</i>	Seznam technických specifikací.
<i>Lessons learned</i>	Doporučení do dalších projektů. Dokument, ve kterém tým řízení projektu shrnuje to nejvýznamnější know-how, které na projektu vzniklo.
<i>Project charter</i>	Zakládací listina projektu.
<i>Project tailoring</i>	Přizpůsobení na míru konkrétnímu projektu.
<i>Research gap</i>	Mezera ve výzkumu. Otázka nebo problém, na který neodpověděla žádná ze stávajících studií nebo výzkumů v příslušném oboru.
<i>Simultánní inženýrství</i>	Souběžné inženýrství – metoda používaná ve vývoji produktů, při které probíhají vývojové aktivity souběžně prostřednictvím týmu.
<i>Stakeholders</i>	Zainteresované strany.
<i>Strak</i>	Geometrický povrch.
<i>SWOT analýza</i>	Základní metoda strategické analýzy.
<i>Tier1 dodavatel</i>	Dodavatel prvního řádu v dodavatelsko-odběratelském řetězci.

## Úvod

Tato výzkumná práce se věnuje problematice vývoje v automobilovém průmyslu. Automobilový průmysl hraje v celosvětovém měřítku velice významnou roli. Mobilita je důležitá pro vnitřní i vnější trh, přispívá k hospodářskému růstu a lidem umožňuje svobodu pohybu a plnohodnotné začlenění do společnosti. V posledních desetiletích prošel automobilový průmysl intenzivním vývojem, který ho neustále formuje a určuje jeho potřeby. Rostoucí tlak trhu na ceny automobilů a na zkracování periody vývoje na jedné straně a neustále se zvyšující komplexita a technická složitost produktů v přibývajícím konkurenci spojená s vyššími nároky konečných uživatelů na kvalitu a záruky na druhé straně nutí výrobce automobilů (OEM) k přesouvání stále větší hloubky vývoje a výroby směrem k dodavatelům. Zaměření OEM na klíčové kompetence a související snížení hloubky vývoje pro dodavatelské komponenty, včasější integrace dodavatelů do procesu vzniku produktu a přenesení značné části odpovědností vyžadují zcela nový kvalifikační profil. Dodavatelé přebírají odpovědnost za výsledky vývoje produktu a souvisejících výrobních systémů, uvedení a dodání produktu na trh a absolutní splnění seznamu požadavků a cílových nákladů definovaných automobilkami. Nachází se tak ve značně odpovědnější a náročnější roli, které jsou nuceni se přizpůsobit.

V minulosti se za rozhodující etapu životního cyklu produktu z hlediska zabezpečení požadované kvality vyvíjených produktů a výrobních systémů a dosažení cílových nákladů považovala etapa Sériové výroby. V současné době se již všeobecně uznává, že o výsledné kvalitě a nákladech se až z 80% rozhoduje již v předvýrobních etapách Vývoje. Vysoký vliv předvýrobních etap na výslednou kvalitu produktů a souvisejících výrobních systémů přímo souvisí se skutečností, že v těchto etapách vzniká mnohem více neshod (chyb), než ve fázi realizace. Praktické zkušenosti navíc ukazují, že výdaje spojené s odstraňováním neshod v předvýrobních etapách vyžadují jen zlomek nákladů nezbytných k odstraňování neshod v průběhu realizace a užívání produktu (Pravidlo deseti). Z pohledu zabezpečování kvality a efektivnosti spotřeby podnikových zdrojů je tak největší pozornost třeba projektům věnovat v předvýrobních etapách Vývoje. Čím dříve dodavatelé odhalí a ošetří nedostatky zaváděných produktů a výrobních systémů, tím méně úsilí, zdrojů a času musí vynaložit na jejich odstranění a tím lepších hospodářských výsledků dosáhnou. V takovém prostředí nabývají rozhodující význam projektový management (PM). Postupy PM jsou pro svou schopnost řídit komplexní aktivity projektového charakteru s vysokou mírou nejistoty vhodné právě pro řízení aktivit Vývoje a ve vysoce konkurenčním prostředí automobilového průmyslu jsou považovány za strategickou kompetenci podniků. Aby však postupy PM byly skutečně efektivní a představovaly nejlepší aktuální řešení, musí podniky tyto procesy standardizovat. Přestože dnes na jednu automobilku připadají tisíce dodavatelů, komplexní oborová metodika, která by dodavatelům dávala potřebný návod a sloužila jako robustní základ pro standardizaci, není k dispozici a byla identifikována jako mezera současného stavu znalostí.

Z uvedených informací a potenciálu přínosů standardizace vývojových postupů pro dodavatele automobilového průmyslu je zřejmé, že tato problematika vyvolala zajímavou výzvu pro zpracování. Autor se v rámci výzkumu zabývá identifikací potřeb aplikačního sektoru a hledáním vhodných řešení. Práce prezentuje postup zpracování řešené problematiky od rešeršního výzkumu literárních zdrojů v místních i světových databázích, přes identifikaci potřeb aplikačního sektoru, představení vědeckých metod, kterými budou data získávána a zpracovávána, zpracování návrhů řešení a tvorbu vhodných postupů a nástrojů, po testování navržených řešení v průmyslových podnicích aplikačního sektoru a ověřování validity navržených řešení v praxi.

## 1 Cíle disertační práce

Rámcové téma výzkumu bylo definováno jako: „*Design výrobních systémů a jeho hodnocení*“. Protože výchozí téma je příliš široké, bylo pro jasné zaměření výzkumu nutné problematiku v rámci jeho počátečních fází postupně zpřesňovat a výzkum omezit na konkrétní oblast.

Existuje několik pojetí výroby - od nejširšího, kde se výrobou rozumí každé spojení výrobních faktorů za účelem získání určitých výkonů, po nejužší, ve kterém se výrobou rozumí zhotovení hmotných výrobků. Tento výzkum se zaměřuje na výrobu v nejužším smyslu - na výrobu průmyslovou. V oblasti průmyslové výroby hraje klíčovou roli automobilový průmysl. V mnoha průmyslově vyspělých zemích, jako jsou USA, Japonsko, Jižní Korea anebo Německo, patří automobilový průmysl k nejdůležitějším odvětvím tamního průmyslu. Strategickou roli hraje automobilový průmysl i pro hospodářství České republiky.

Od výroby prvních automobilů ve druhé polovině devatenáctého století prošla výroba motorových vozidel bouřlivým vývojem. Od parních motorů a nebezpečných motorů na vodíkový pohon se přešlo ke spalovacím motorům, od kusové výroby k sériové výrobě na výrobních pásích a od ruční výroby k automatizovaným provozům. Jedním z aktuálních vývojových trendů je přesun stále větší hloubky vývoje a výroby směrem k dodavatelům. Výroba automobilů je dnes na dodavatelích silně závislá a rozvětvené výrobní sítě se staly nedílnou součástí tohoto průmyslového odvětví. Tento trend však staví dodavatele do nové role, ve které čelí mnoha problémům. Prozatím nízká úroveň standardizace vývojových postupů dodavatelských společností do automobilového průmyslu však nedává dodavatelům potřebný návod, jak v této nové roli obstát. Z mezery v současném stavu znalostí se tak vyprofiloval konkrétní cíl disertační práce, který je definován jako:

*„Metodika řízení nového produkčního systému dodavatelských společností do automobilového průmyslu“.*

Metodika bude hlavním výstupem práce. Cílem je, aby s pomocí této metodiky byly dodavatelské společnosti automobilového průmyslu při vývoji produkčních systémů a jejich zavádění do sériové výroby schopny efektivněji řídit projektové aktivity, včas předcházely neshodám a zvyšovaly pravděpodobnost úspěchu nových projektů.

Pro dosažení cíle disertační práce bylo nutné splnit řadu dílčích kroků. Pro jejich splnění byla stanovena návaznost jednotlivých témat jak pro teoretickou řešeršní část výzkumu, tak pro praktickou část, ve které probíhala tvorba samotné metodiky a testování v praxi.

## 2 Výroba a výrobní průmysl

Kapitola popisuje úvodní zúžení obecné tematiky výrobních systémů. Popsány jsou základní pojmy z oblasti výroby, význam výrobního průmyslu pro národní hospodářství a výběr automobilového průmyslu jako sektoru vhodného pro nasměrování výzkumu.

### 2.1 Výroba

Jak uvádí Synek [93], v nejširším pojetí se výrobou rozumí každé spojení výrobních faktorů (práce, kapitálu, půdy) za účelem získání určitých výkonů (výrobků a služeb vč. služeb obchodních, dopravních, bankovních atd.). Do takto pojaté výroby se zahrnují všechny činnosti, které podnik zajišťuje: pořízení výrobních faktorů, tj. hmotného majetku (investiční činnost), pracovníků (personální činnost), finančních prostředků (finanční činnost) aj., dopravu, skladování, zhotovení výrobků a poskytování služeb, odbyt, správu, kontrolu atd.

Wöhe [95] výrobou v užším pojetí rozumí vlastní výrobu (průmysl a řemesla), poskytování služeb (obchod, banky, pojišťovny, přeprava aj.), nákup, dopravu a skladování, dále správu a kontrolu těchto oblastí. K takto vymezenému pojmu „výroba“ nezařazuje odbyt a financování.

V nejužším pojetí se výrobou rozumí jen zhotovení hmotných výrobků, resp. poskytování určitých služeb (nikoli však obchodních, bankovních atd.).

V tomto výzkumu se autor přiklání k pojetí výroby v nejužším smyslu a zaměří se výhradně na výrobu průmyslovou.

### 2.2 Výrobní průmysl

Český statistický úřad (ČSÚ) v *Analýze společenského a hospodářského vývoje ČR* [47] vysvětluje, že průmysl je po službách druhým nejvýznamnějším odvětvím národního hospodářství a vzhledem ke své tradičně silné roli má do značné míry charakter strategického odvětví.

Dle Svazu průmyslu a dopravy České republiky [49] je ČR nejprůmyslovější zemí EU. Dlouhodobě vytváří téměř třetinu (31%) hrubé přidané hodnoty (HPH) celého národního hospodářství, na produkci se podílí 44% a téměř 30% se podílí na celkové zaměstnanosti.

Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO) [51] průmysl člení na:

- Těžbu a dobývání,
- Zpracovatelský průmysl,
- Výrobu a rozvod energií (elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu), a
- Zásobování vodou a zpracování odpadů (činnosti související s odpadními vodami, odpady a sanacemi).

Nejvýznamnějším segmentem průmyslu ČR na úrovni sekce (první úroveň klasifikace) CZ-NACE<sup>1</sup> je dle MPO [51] zpracovatelský průmysl (ZP). ZP se zabývá zpracováním surovin, výrobou polotovarů určených k dalšímu zpracování a výrobou finálních výrobků.

---

<sup>1</sup> K rozlišení jednotlivých ekonomických činností je vytvořen ucelený systém klasifikací ekonomických činností a produkce, který používá Evropská unie (resp. Evropská společenství) od roku 1970 - NACE. Zkratka NACE je odvozena z francouzského názvu „Nomenclature générale des Activités économiques dans les Communautés Européennes“ [51].

ZP významně ovlivňuje úroveň celého hospodářství, protože se podílí nejvyšší měrou na výrobě kapitálových statků. V roce 2018 tvořil zpracovatelský průmysl ČR 25,6 % hrubé přidané hodnoty (HPH), 38,3 % produkce a zaměstnával 26,6 % zaměstnaných osob.

Význam zpracovatelského průmyslu pro české hospodářství je zřejmý i z mezinárodního srovnání. Česká republika se s více než čtvrtinovým podílem zpracovatelského průmyslu na tvorbě HPH nachází na špičce mezi evropskými státy. Vyšší podíl má jen Irsko. Celkový unijní průměr zastoupení zpracovatelského průmyslu činí 16,3 % [50].

MPO [51] zpracovatelský průmysl podle Klasifikace ekonomických činností a produkce CZ-NACE dále člení na následující průmyslová odvětví:

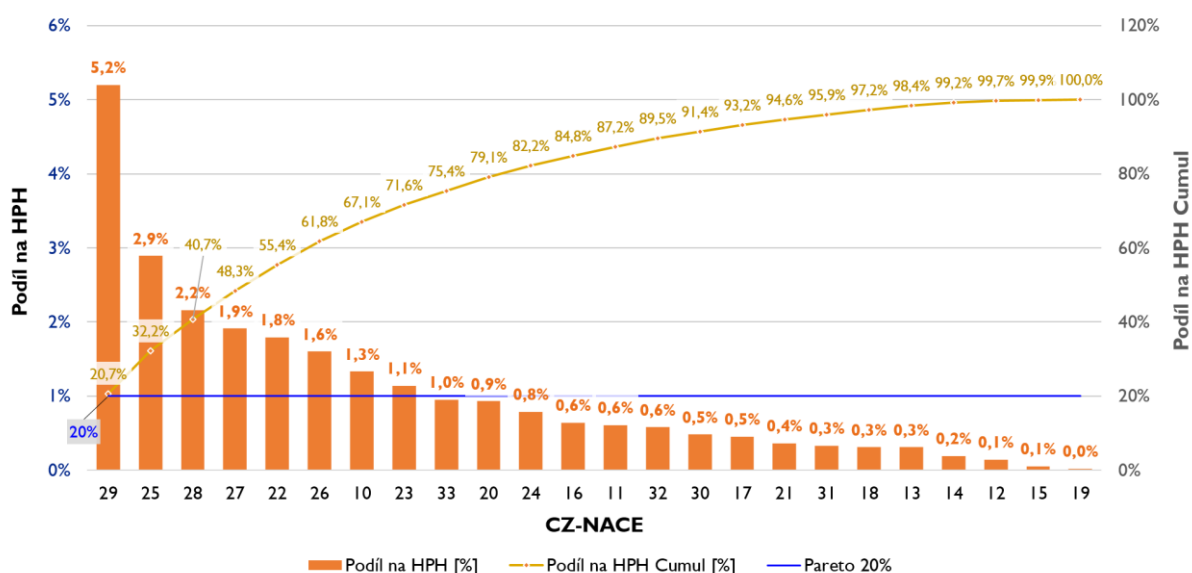
- 10 Výroba potravinářských výrobků,
- 11 Výroba nápojů,
- 12 Výroba tabákových výrobků,
- 13 Výroba textilií,
- 14 Výroba oděvů,
- 15 Výroba usní a souvisejících výrobků,
- 16 Zpracování dřeva, výroba dřevěných, korkových a slaměných výrobků,
- 17 Výroba papíru a výrobků z papíru
- 18 Tisk a rozmnožování nahraných nosičů,
- 19 Výroba koksu a rafinovaných ropných produktů,
- 20 Výroba chemických látek a chemických přípravků,
- 21 Výroba základních farmaceutických výrobků a farmaceutických přípravků,
- 22 Výroba pryžových a plastových výrobků,
- 23 Výroba ostatních nekovových minerálních výrobků,
- 24 Výroba základních kovů, hutní zpracování kovů, slévárenství,
- 25 Výroba kovových konstrukcí a kovodělných výrobků, kromě strojů a zařízení,
- 26 Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení,
- 27 Výroba elektrických zařízení,
- 28 Výroba strojů a zařízení jinde neuvedených,
- 29 Výroba motorových vozidel (kromě motocyklů), přívěsů a návěsů,
- 30 Výroba ostatních dopravních prostředků a zařízení,
- 31 Výroba nábytku,
- 32 Ostatní zpracovatelský průmysl, a
- 33 Opravy a instalace strojů a zařízení.

Z důvodů vysokého počtu odvětví zpracovatelského průmyslu a významných vzájemných odlišností, např. v druhu zpracovávaných surovin, charakteru výrobních systémů a výsledných produktů, anebo odbytových skupinách, se autor rozhodl výzkum zaměřit na jedno odvětví ZP, u kterého lze očekávat obecnou shodu v potřebách týkajících se designu výrobních systémů a jeho hodnocení. Protože vůlí autora bylo zaměřit se na odvětví zpracovatelského průmyslu, které sehrává významnou roli pro české i světové hospodářství, byly jako hodnotící kritéria výběru zvoleny dva následující klíčové ukazatele výkonnosti:

1. Podíl na tvorbě hrubé přidané hodnoty (HPH<sup>2</sup>), a
2. Podíl na zaměstnanosti.

#### Ad. 1. Podíl na tvorbě HPH

Jak uvádí data z analýzy ČSÚ (2019) [48], nejvýznamnějším oddílem z hlediska HPH se stala bezkonkurenčně **Výroba motorových vozidel** (CZ-NACE 29), jehož podíl na celkové HPH České republiky za r. 2018 činil 5,2 %, přičemž ekonomickou výkonností oddíl přesáhl pětinu podílu celého ZP. S velkým odstupem pak následovaly další důležité oddíly: Výroba kovových konstrukcí (CZ-NACE 25) s podílem 2,9 %, Výroba strojů a zařízení j.n. (CZ-NACE 28) s podílem 2,2 %, Výroba elektrických zařízení (CZ-NACE 27) s podílem 1,9 %, Výroba pryžových a plastových výrobků (CZ-NACE 22) a Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení (CZ-NACE 26), shodně s podílem 1,8%. Podíl všech oddílů ZP na HPH ČR za rok 2018 zobrazuje Obrázek 1.

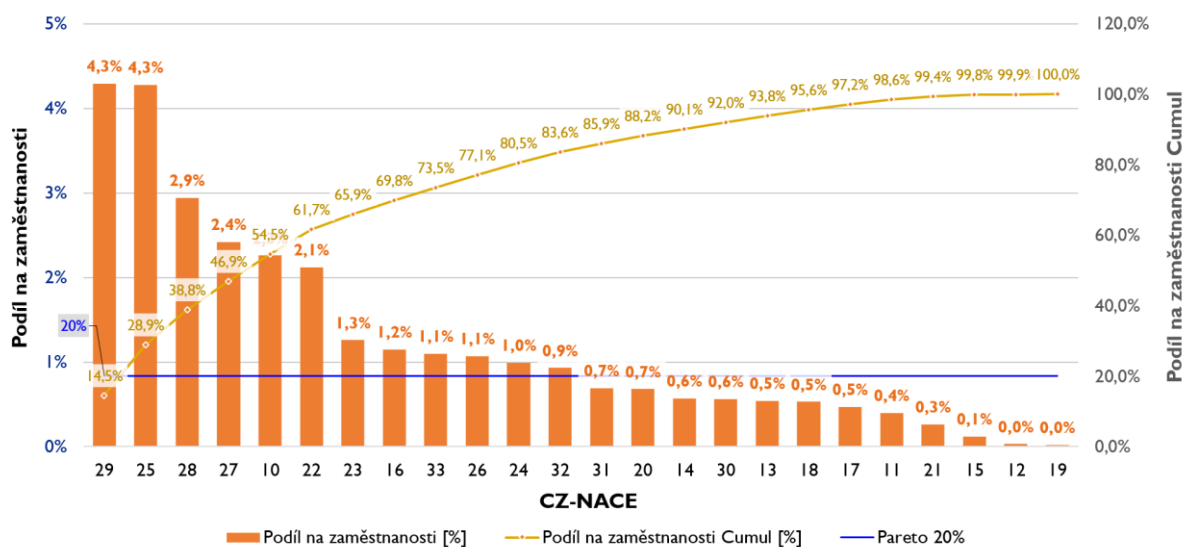


Obrázek 1: Pareto podílu oddílů ZP na HPH ČR 2018. Zpracováno dle [48].

#### Ad. 2. Podíl na zaměstnanosti

Podle dat analýzy ČSÚ (2019) [48], se lídrem zpracovatelského průmyslu v zaměstnanosti obyvatel stal opět oddíl **Výroba motorových vozidel** (CZ-NACE 29), jehož podíl v roce 2018 činil 4,29 %, následovala Výroba kovových konstrukcí, strojů a zařízení (CZ-NACE 25) s podílem 4,28 % a na třetím místě skončila Výroba strojů a zařízení j.n. (CZ-NACE 28) s podílem 2,9 %. Na dalších místech se umístily následující oddíly: Výroba elektrických zařízení (CZ-NACE 27) s podílem 2,4 %, Výroba potravinářských výrobků (CZ-NACE 10) s podílem 2,3 % a Výroba pryžových a plastových výrobků (CZ-NACE 22) s 2,1 %. Podíl všech oddílů ZP na zaměstnanosti ČR za rok 2018 zobrazuje Obrázek 2.

<sup>2</sup> Hrubá přidaná hodnota (HPH) je výsledek rozdílu mezi hodnotou výsledné produkce zboží a služeb na jedné straně a hodnotou statků a služeb spotřebovaných ve výrobě na straně druhé. HPH reflektuje souhrnnou výkonnost odvětví, a je tak „čistým“ ukazatelem výkonnosti ekonomiky [48].



Obrázek 2: Pareto podílu oddílů ZP na zaměstnanosti ČR 2018. Zpracováno dle [48].

Jak vyplynulo z výsledků výkonnosti hospodářství ČR za rok 2018 [48], na prvních čtyřech místech se u obou zvolených ukazatelů umístily shodné oddíly ZP. Oddílem zpracovatelského průmyslu s nejvýznamnějším vlivem na výkonnost národního hospodářství se stala **Výroba motorových vozidel** (CZ-NACE 29), druhým nejvýznamnějším oddílem Výroba kovových konstrukcí, strojů a zařízení (CZ-NACE 25), třetím nejvýznamnějším oddílem Výroba strojů a zařízení jinde neuvedených (CZ-NACE 28) a na čtvrtém místě skončil oddíl Výroba elektrických zařízení (CZ-NACE 27).

Z uvedených výsledků je patrné, že jak z hlediska ekonomického výkonu, tak z pohledu významu pro zaměstnanost, sehrává ze všech oddílů zpracovatelského průmyslu nejvýznamnější roli **Výroba motorových vozidel** (též označovaná jako Automobilový průmysl). Výzkum se tak nadále věnuje problematice designu výrobních systémů právě v této dynamické průmyslové oblasti s klíčovým významem pro národní i světové hospodářství.

### 3 Automobilový průmysl

Kapitola popisuje zásadní význam automobilového průmyslu pro národní i mezinárodní ekonomiku.

Automobilový průmysl je strojírenské průmyslové odvětví, které se zabývá vývojem, výrobou, prodejem a servisem motorových vozidel. V celosvětovém měřítku hraje automobilový průmysl velice významnou roli. Mobilita je důležitá jak pro vnitřní, tak i vnější trh, přispívá k hospodářskému růstu a lidem umožňuje svobodu pohybu a plnohodnotné začlenění do společnosti. V mnoha průmyslově vyspělých zemích, jako je Německo, Japonsko, USA, anebo Jižní Korea, patří automobilový průmysl k nejdůležitějším odvětvím tamního průmyslu [57].

Jak uvádí [66][67][70], Německo je po Číně, USA a Japonsku čtvrtým největším výrobcem automobilů na světě. V roce 2018 vyrobilo 5,1 milionu automobilů, vyvezlo automobily za 152 miliard USD a s 21,8 % podílu na trhu se umístilo na prvním místě ve vývozu automobilů na světě. Ministerstvo zahraničních věcí České republiky (MZV ČR) (2018) [69] uvádí, že automobilový průmysl se v Německu více než 40% podílí na celkovém exportu i soukromých výdajích na vědu a výzkum. Podle [68] tento sektor zaměstnává téměř 800 tisíc zaměstnanců. Jak uvádí [72], nejvýznamnější německou automobilkou je co do počtu vyrobených vozů a počtu zaměstnanců koncern Volkswagen Group, který se v roce 2016 stal největší světovou automobilkou podle prodejů. Dalšími významnými koncerny jsou Daimler AG a BMW Group. Německé automobily se vyznačují vysokou kvalitou, technickou vyspělostí a na poli výzkumu a vývoje udávají německé automobilky celosvětové trendy tohoto průmyslu.

Japonsko se od roku 1960 drží mezi prvními třemi největšími producenty automobilů na světě a v počtu vyrobených automobilů předčí dokonce i Německo [73][75]. V roce 2018 vyrobilo Japonsko podle 9,7 milionu automobilů, vyvezlo automobily za 91,9 miliard USD a s 13,2 % podílu na trhu se umístilo na druhém místě ve vývozu automobilů na světě [67]. Automobilový sektor zaměstnává více než 860 tisíc zaměstnanců [74] a je hlavním pilířem ekonomiky země [73]. Trhu dominují automobilky Toyota, Nissan a Honda. Následují automobilky Suzuki, Mazda, Daihatsu a Subaru. Japonské automobily pravidelně ovládají žebříčky nejspolehlivějších vozů na světě a drží si svou pověst kvality. Japonské automobilky inspirovaly ostatní světové výrobce svým přístupem ke zvyšování efektivity, lepšímu managementu skladových zásob, a standardizaci dílů. Japonské technologické inovace a metody managementu se významně zapsaly do moderní historie výroby automobilů [75].

USA jsou po Číně druhým největším výrobcem automobilů na světě. V roce 2018 vyrobily 11,3 milionu automobilů, vyvezly automobily za 53,8 miliard USD a s tržním podílem 7,7 % se umístily na třetím místě v exportu automobilů na světě [67]. Automobilky a jejich dodavatelé jsou největším americkým výrobním sektorem, žádný jiný výrobní sektor zároveň negeneruje tolik pracovních míst. Jak uvádí Ministerstvo práce USA [76], v roce 2018 zaměstnával automobilový průmysl USA 998 tisíc zaměstnanců. Sdružení amerických výrobců automobilů [77] vysvětluje, že automobilky jsou nejenom největšími americkými exportéry, ale každý rok nakupují suroviny a materiál v hodnotě stovek miliard dolarů. Zároveň patří mezi největší investory do výzkumu a vývoje. Nejvýznamnější automobilky USA reprezentuje velká trojka z Detroitu - General Motors Company, Ford Motor Company a FCA US.



Jak uvádí CzechInvest [55], v České republice je automobilový průmysl díky své váze a značně pro-cyklickému charakteru dlouhodobě nejvýraznějším hybatelem vývoje celého průmyslu a nese významný podíl na růstu české ekonomiky. Česká republika v roce 2018 vyrobila 1,43 milionu automobilů, vyvezla automobily za 18,8 miliard USD a s tržním podílem 2,75 % se umístila na desátém místě v exportu automobilů na světě. Na HDP se automobilový průmysl podílí zhruba 10%. Podíl na celkové HPH činí přes 5 %, přičemž svojí ekonomickou výkonností oddíl přesáhl 20% podílu celého zpracovatelského průmyslu. Zároveň tvoří skoro pětinu domácího exportu. Podíl exportu na tržbách činí dokonce téměř 85%. Česká republika je pátým největším výrobcem automobilů v Evropě a patnáctým na světě [50][52][53][56]. V přepočtu výroby aut na počet obyvatel je Česká republika dokonce na druhém místě na světě za Slovenskou republikou [57]. Význam automobilového průmyslu se však neomezuje pouze na výkonové ukazatele. Toto průmyslové odvětví hraje též významnou roli z hlediska zaměstnanosti. V roce 2018 bylo v automobilovém průmyslu v České republice podle statistik národních účtů přímo zaměstnáno 209 tis. osob, čímž se automobilový průmysl podílel na celkové zaměstnanosti národního hospodářství 4,3 %. Nepřímo pak zaměstnával bezmála 500 tisíc lidí [50].

Momentálně působí na území České republiky tři automobilky. Největším výrobcem co do množství vyrobených automobilů a počtu zaměstnanců je Škoda Auto, a. s. s výrobními závody v Mladé Boleslavi, Kvasinách a ve Vrchlabí (Škoda Auto, 2018). Druhým největším výrobcem je společnost Hyundai, jejíž výrobní závod Hyundai Motor Manufacturing Czech s. r. o. se nachází v Nošovicích (Hyundai, 2018). Třetím výrobcem je společnost Toyota Motor Manufacturing Czech Republic s.r.o. (TMMCZ) s výrobním závodem v Ovčárách u Kolína. (TMMCZ, 2018). Tito tuzemští výrobci automobilů dohromady ročně vyrobí přes 1,4 milionu vozů. Největší podíl na celkové produkci v roce 2018 měla Škoda Auto s podílem 61,6 %, na druhém místě se umístila Hyundai s 23,7 % a na třetím TPCA s podílem 14,7 % [39]. Krom automobilek se na růstu českého autoprávního průmyslu významně podílejí i dodavatelské podniky. V zemi současně působí více než polovina top 100 globálních Tier-1 dodavatelů - viz Obrázek 3 a jejich počet neustále roste.

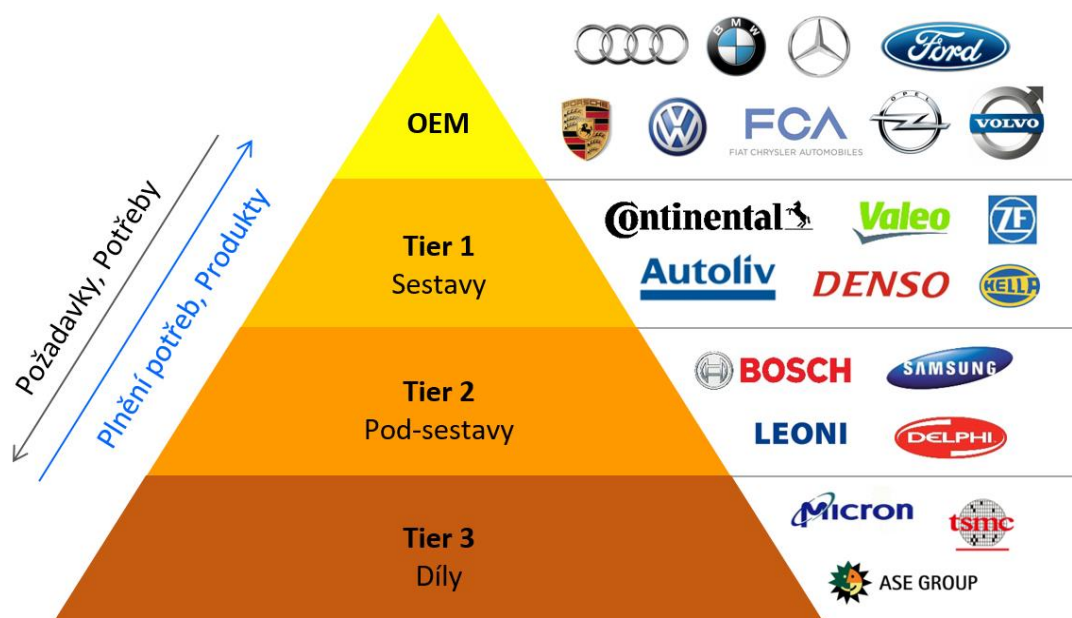


Obrázek 3: Globální Tier1 dodavatelé automobilového průmyslu v ČR [55].

## 4 Klíčová role dodavatelských řetězců

Jak uvádí spolek výrobců automobilů VDA ve své publikaci *Vznik produktu - zajišťování stupňů zralosti pro nové díly* [23], rostoucí tlak trhu na ceny automobilů, stále kratší periody vývoje, přibývající komplexita a technická složitost produktů v přibývající konkurenci spojená s vyššími nároky konečných uživatelů na kvalitu a záruky vedou výrobce automobilů k trendu přesouvání stále větší hloubky vývoje a výroby směrem k dodavatelům. Tecklenburg ve své práci *Design of Automotive Body Assemblies with Distributed Tasks under Support of Parametric Associative Design (PAD)* [58] vysvětluje, že po hromadné výrobě ve 20. letech a „štíhlé výrobě“ v 80. letech prošel automobilový průmysl novou revolucí. Dodavatelé převzali od výrobců automobilů velkou část R&D (výzkumu a vývoje) a výroby, přičemž v tomto procesu dosáhli celkového nárůstu na 70-80%. Většinu součástí dnes automobilky nakupují a výroba automobilů je na dodavatelích silně závislá. Dodavatelé se tak v současné době podílejí nejenom na výrobě, ale i na vývoji komponentů a celých sestav a bohatě rozvětvené závislé dodavatelsko-odběratelské výrobní sítě se staly nedílnou součástí tohoto průmyslového odvětví. Pro ilustraci, např. globální dodavatelská síť koncernu VW obsahuje více než 40 000 certifikovaných dodavatelů [43].

Ženka (2013) v publikaci *Český automobilový průmysl v globálních produkčních sítích* [37] vysvětluje základní atributy dodavatelských produkčních sítí automobilového průmyslu. Popisuje, že na pomyslném vrcholu těchto vertikálně organizovaných sítí se nachází řídicí firma – automobilka, která koordinuje a do velké míry i ekonomicky ovládá rozvětvenou síť dodavatelů. Dodavatelé jsou podle svého postavení ve výrobní síti organizováni do několika pomyslných dodavatelských pater (řádovostních úrovní), která se liší především schopností dodavatelů vyrábět a dodávat různě složité a technologicky vyspělé díly, součástky a jejich funkčně propojené sestavy (moduly) – viz Obrázek 4.



Obrázek 4: Dodavatelský řetězec automobilového průmyslu. Upraveno z [46].

Ženka dále vysvětluje, že nejsložitější díly a jejich funkčně propojené sestavy dodává poměrně úzká skupina tzv. dodavatelů 1. řádu (Tier1<sup>3</sup>). Dodavatelé 1. řádu jsou orientováni na vývoj a výrobu komplexních sestav a složitých dílů s vysokou přidanou hodnotou, jako jsou motory a jejich složité části, převodovky, řídicí a brzdové systémy, podvozky, světlometry, přístrojové desky, dveřní či střešní systémy a sedačky, a také méně technologicky náročné, avšak komplexní sestavy, jako jsou komplexní pod-sestavy karoserie, skla, či zámkové systémy. Dodavatelé 1. řádu mají většinou dlouhodobé vztahy a vazby s automobilkami založené na vzájemné spolupráci, důvěře, ale i závislosti, neboť jim automobilky předaly řadu významných kompetencí, jako například podíl na vývoji celých modulů. Společně s automobilkami se také podílejí na koordinaci tisíců dodavatelů 2. a 3. řádu, kteří dodávají jednodušší díly, součástky či meziprodukty. Charakteristická je silná pozice automobilek a Tier1 dodavatelů vůči ostatním sub-dodavatelům.

Dodavatelé 2. řádu (Tier2) podle Ženky vyrábějí díly se středně vysokou přidanou hodnotou, jako kabelové svazky, řídicí jednotky, jednodušší součástky motoru a podvozku, zámků, apod.

Dodavatelé 3. řádu (Tier3) se orientují na dodávky jednodušších dílů a součástí s nižší přidanou hodnotou, jako je spojovací materiál, kovové a plastové výlisky, polotovary či obrobky určené pro další zpracování. Protože dodavatelé 3. řádu používají pro výrobu jednodušší technologie, jsou nejnárodněji nahraditelní. Z hlediska vyjednávací pozice a moci se tak nachází v nejméně výhodném postavení z celého hodnotového řetězce a ze strany automobilek a dodavatelů 1. a 2. řádu jim je diktováno co, kam, kdy, za jakou cenu a za jakých podmínek budou dodávat. Protože však používají méně náročné technologie pro výrobu jednoduchých dílů, které často nejsou šité na míru jedinému zákazníkovi, jsou zpravidla zapojeni do více dodavatelských sítí. To snižuje jejich závislost na jednom zákazníkovi. Dodavatelé 3. řádu se tak nacházejí v opačném strategickém postavení vůči automobilce než dodavatelé 1. řádu [37].

Na základě předchozího textu lze identifikovat prvotní motivy směřování výzkumu a hlavního cíle výzkumu, který je definován jako: „*Metodika řízení nového produkčního systému dodavatelských společností do automobilového průmyslu*“. Motivem pro volbu oblasti automobilového průmyslu byl zásadní význam tohoto průmyslu v národní i mezinárodní ekonomice. V zaměření výzkumu na oblasti dodavatelských společností sehrál zásadní roli o několik řádů vyšší potenciál v těžbě informačních zdrojů a následném uplatnění výsledků výzkumu, než v případě samotných automobilek.

Vzhledem k rozsahu problematiky a několika patřím dodavatelských řetězců s odlišným postavením a zaměřením se v této části nabízelo výzkum dále zúžit na specifickou skupinu dodavatelů shodné řádovostní úrovně s obdobnými potřebami. Z pomyslných pater dodavatelsko-odběratelského řetězce se výzkum nadále zaměřil na problematiku produkčních systémů dodavatelů 1. řádu (Tier1), a to z následujícího důvodu. Jak vyplynulo z předchozího textu, Tier1 dodavatelé jsou z celého dodavatelského řetězce orientováni na vývoj a výrobu nejsložitějších a technologicky nejnáročnějších dílů s vysokou přidanou hodnotou a současně se podílejí na koordinaci tisíců dodavatelů nižších úrovních. Ze všech pater dodavatelského řetězce jsou tak nuceni zvládat nejkompexnější a nejnáročnější výrobní

---

<sup>3</sup> Pro jednotlivá patra dodavatelských sítí automobilového průmyslu se používá označení Tier (anglicky "rang" - pozice) v kombinaci s číslem, které symbolizuje příslušnost ke konkrétnímu patru [54].

technologie a ze strany automobilky na ně jsou kladeny nejvyšší nároky. Lze tak předpokládat, že pokud výzkum ošetří problematiku designu výrobních systémů Tier1 dodavatelů a prokáže se jeho validita, bude výsledek této práce možné po customizaci použít i pro ošetření problematiky designu výrobních systémů Tier2 - Tier-n dodavatelů, na které jsou ze strany OEM a z pohledu nižší složitosti výrobních procesů kladeny nižší nároky.

Následující část výzkumu se věnuje bližšímu poznání vzájemné spolupráce mezi automobilkami a jejich dodavateli se zaměřením na požadavky a očekávání zákazníků a potřeby dodavatelských podniků, přičemž se předpokládá, že na základě zjištěných informací bude možné výzkum dále omezit na konkrétní téma.

## 5 Spolupráce OEM a Tier1 dodavatelů

Kapitola se věnuje bližšímu poznání vzájemné spolupráce mezi automobilkami a jejich dodavateli se zaměřením na problematiku designu výrobních systémů.

Jak bylo uvedeno v předchozí kapitole, na pomyslném vrcholu bohatě rozvětvených dodavatelsko-odběratelských sítí automobilového průmyslu stojí automobilky, které řídí a do velké míry i ekonomicky ovládají tyto vertikálně orientované závislé produkční řetězce. Na jednu automobilku připadají tisíce dodavatelských společností, což klade značné nároky nejenom na řízení vlastních procesů, ale i tisíců dodavatelů v podřízené síti. Pokročilá rešerše oborových informačních zdrojů v databázích aplikačního sektoru ukázala, jakým způsobem automobilky situaci řeší. Aby byly schopny koordinovat postupy vlastních týmů podílejících se na vývoji a výrobě konkrétního automobilu a zároveň sladit postupy tisíců dodavatelů různého předmětu (výrobků, služeb) a rozsahu dodávek a různých dodavatelských úrovní, organizují se společně s významnými dodavateli tohoto průmyslu do zájmových oborových skupin (např. AIAG, VDA) a společně standardizují postupy a pravidla usnadňující spolupráci mezi všemi členy dodavatelského řetězce. Standardizací automobilky podporují konzistentnost práce v celém řetězci a vytváří vzájemné pochopení mezi jeho jednotlivými účastníky. Jak dále vyplynulo z rešerše, základní rámec spolupráce automobilek a jejich dodavatelů definuje procesní mapa popisující Proces vzniku produktu – automobilu (něm. Produktentstehungsprozess = PEP, angl. Product Creation Process = PCP).

### 5.1 Model Procesu vzniku produktu jako základní rámec spolupráce

Z analýzy oborových zdrojů vyplynulo, že Proces vzniku produktu je úvodní částí životního cyklu automobilu (PLC), ve které probíhá jeho výzkum a vývoj. Aktivita této etapy jsou velice komplexní, různorodé a jsou realizovány vývojovými týmy vyžadujícími vzájemnou koordinaci. Z těchto důvodů etapu Procesu vzniku produktu automobilky detailně rozpracovávají do grafického modelu. Ten obsahuje klíčové aktivity a události na straně automobilky z důvodů určení návaznosti jednotlivých procesů a od tohoto modelu se následně odvíjejí aktivity celého dodavatelského řetězce [59]. Pro další postup výzkumu je tak nezbytné model Procesu vzniku automobilu rozebrat, pochopit jeho strukturu, obsah a na základě poznání identifikovat, v jaké jeho části řeší dodavatelé design výrobních systémů a jakým způsobem tento model dodavatele ovlivňuje při plánování a řízení vlastních vývojových aktivit.

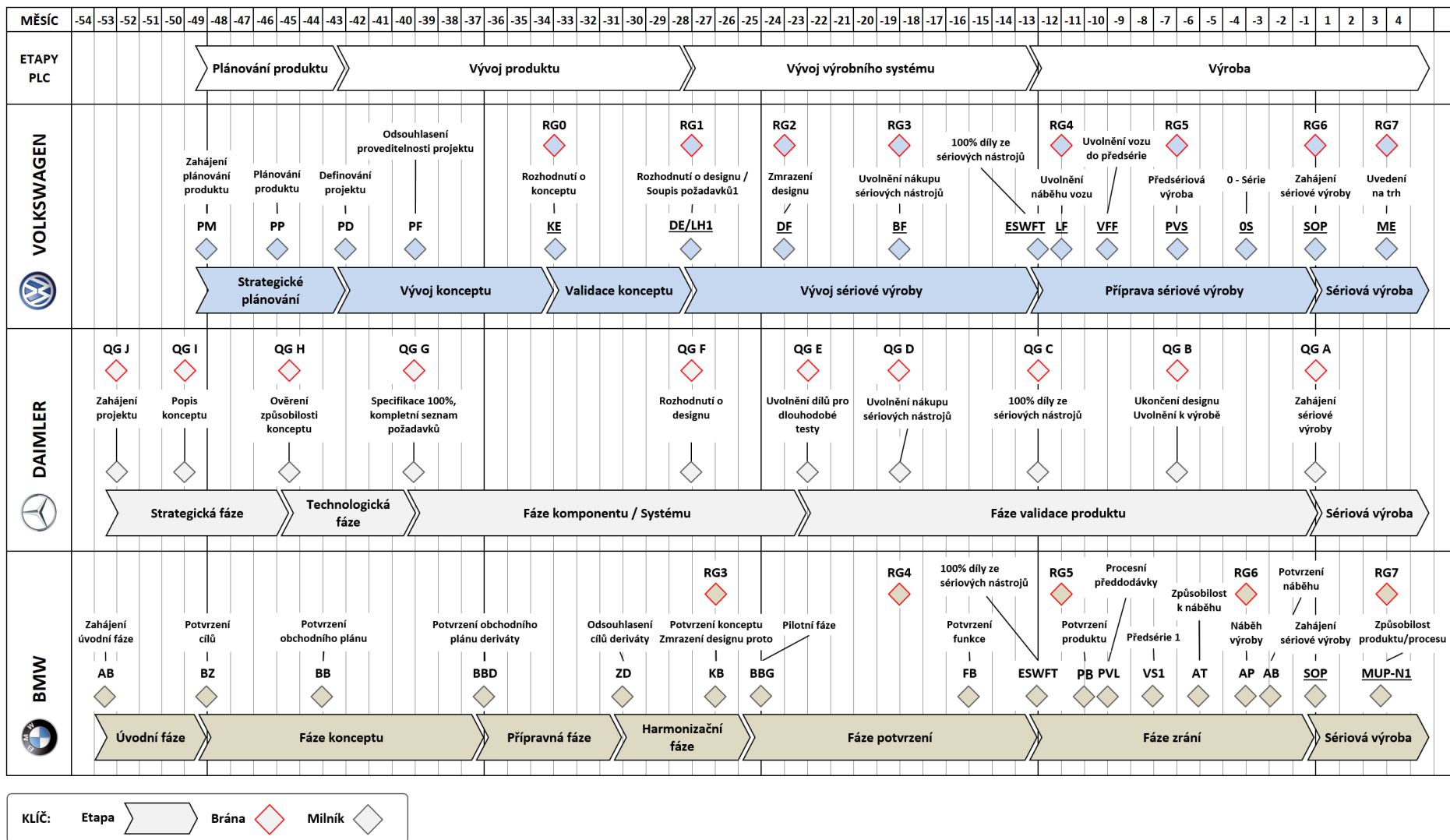
#### 5.1.1 Volba oborových zástupců

Z rešerše odborných informačních zdrojů vyšlo najevo, že v současné době působí na celém světě 14 významných světových společností, které ovládají více než 60 hlavních automobilových značek [40][41]. Z důvodů tak vysokého počtu značek a omezeného rozsahu práce bylo nutné v tomto bodě rozsah výzkumu nadále zúžit a analyzovat omezený počet zástupců, kteří vhodně reprezentují odvětví automobilového průmyslu a budou odpovídat rozsahu a potřebám tohoto výzkumu. Výběr zástupců navazuje na Kapitulu: 3, ve které je uvedeno, že mezi nejvýznamnější průmyslově vyspělé země, ve kterých patří automobilový průmysl k nejdůležitějším odvětvím tamního průmyslu, patří Německo, Japonsko, USA, anebo Jižní Korea. Všechny uvedené země patří mezi světově významné představitele oboru, tomuto výzkumu je však geograficky, historicky a kulturně nejbližší Německo. V porovnání s ostatními představiteli lze zároveň očekávat lepší dostupnost oborových materiálů potřebných k výzkumu. K rozboru tak budou vybráni zástupci této průmyslově vyspělé země.

Německo se v roce 2018 po Číně, USA a Japonsku stalo čtvrtým největším výrobcem automobilů na světě a ve stejném roce se umístilo na prvním místě ve vývozu automobilů na světě. Výzkum a vývoj německých automobilek udává celosvětové trendy tohoto průmyslu a kromě zásadního významu pro tamní hospodářství má německý automobilový průmysl i celosvětový význam. Německé investice do automobilového průmyslu v zahraničí pomáhají růstu automobilového odvětví v rámci globální ekonomiky. Jedná se tak o validního zástupce oboru automobilového průmyslu. Nejvýznamnějším německým výrobcem automobilů z hlediska celkového počtu vyrobených vozů za rok je podle *de.statista.com* (2018) [72] dlouhodobě koncern Volkswagen. Jak uvádí podnikové analýzy společnosti VW, v roce 2018 vyrobil koncern po celém světě celkem 11,02 milionu automobilů, z toho jenom značka „VW osobní vozy“ vyrobila za uvedené období 6,25 milionu osobních automobilů [71]. S velkým odstupem se na druhé příčce s 3,39 miliony vyrobených vozů umístil koncern Daimler AG. Třetí příčku obsadil koncern BMW Gruppe s 2,54 miliony vyrobených vozů za rok. Na základě zjištěných informací byli k rozboru modelu Procesu vzniku produktu zvoleni tito nejvýznamnější zástupci německého automobilového průmyslu.

#### 5.1.2 Rozbor modelů Procesu vzniku automobilu vybraných zástupců

Proces vzniku produktu tří vybraných německých automobilek byl rekonstruován na základě analýzy a syntézy informací pocházejících z mnoha nezávislých oborových zdrojů [32][33][34][35][36][58][59][60][78]. Modely Procesu vzniku produktu jednotlivých koncernů srovnává Obrázek 5. Do záhlaví obrázku je vsazena časová osa v měsících a etapy reprezentující zkoumanou část životního cyklu produktu (PLC) - automobilu. Časová osa, etapy a jejich členění jsou kompatibilní s modely Procesu vzniku produktu všech vybraných automobilek. Pod časovou osou jsou zobrazeny etapy a významné milníky jednotlivých automobilek. Modely byly horizontálně uspořádány tak, aby se shodovaly v klíčovém milníku představujícím zahájení sériové výroby (Start of Production = SOP) s časem 0. Obrázek 6 pak pro každý ze tří srovnávaných modelů uvádí legendu vysvětlující zkratky a pojmy používané jednotlivými automobilkami.



Obrázek 5: Modely PEP automobilek VW, Daimler a BMW. Zdroje viz Kap.: 5.1.2.

#### VOLKSWAGEN

- **PM** (Produkt Mission) = Zahájení plánování produktu
- **PP** (Produktplanung) = Plánování produktu
- **PD** (Projekt Definition) = Definování projektu
- **PF** (Projekt Feasibility) = Odsouhlasení proveditelnosti projektu
- **KE** (Konzeptentschedi) = Rozhodnutí o konceptu
- **DE/LH1** (Designentscheid/Lastenheft1) = Rozhodnutí o designu/soupis požadavků1
- **DF** (Design Freeze) = Zmrazení designu
- **BF** (Beschaffungs-Freigabe) = B-uvolnění/Uvolnění nákupu sériových nástrojů
- **ESWFT** (Erste serienwerkzeugfallende Teile) = 100% díly ze sériových nástrojů
- **LF** (Launch-Freigabe) = Uvolnění náběhu vozu
- **VFF** (Vorserien-Freigabe-Fahrzeuge) = Uvolnění vozu do předsérie
- **PVS** (Produktions-Versuchs-Serie) = Předsériová výroba
- **OS** (O-Serie) = O-Série
- **SOP** (Start of Production) = Zahájení sériové výroby
- **ME** (Marketeinführung) = Uvedení na trh

#### DAIMLER

- **QG-J** (Quality Gate-J) = Zahájení projektu
- **QG-I** (Quality Gate-I) = Popis konceptu
- **QG-H** (Quality Gate-H) = Ověření způsobilosti konceptu
- **QG-G** (Quality Gate-G) = Specifikace 100%, kompletní seznam požadavků
- **QG-F** (Quality Gate-F) = Rozhodnutí o designu
- **QG-E** (Quality Gate-E) = Uvolnění dílů pro dlouhodobé testy
- **QG-D** (Quality Gate-D) = Uvolnění nákupu sériových nástrojů
- **QG-C** (Quality Gate-C) = 100% díly ze sériových nástrojů
- **QG-B** (Quality Gate-B) = Ukončení designu, Uvolnění k výrobě
- **QG-A** (Quality Gate-A) = Zahájení sériové výroby

#### BMW

- **AB** (Anfangsphase Bestellung) = Zahájení úvodní fáze
- **BZ** (Bestätigung Ziele) = Potvrzení cílů
- **BB** (Bestätigung Businessplan) = Potvrzení obchodního plánu
- **BBD** (Bestätigung Businessplan Derivate) = Potvrzení obchodního plánu deriváty
- **ZD** (Zielvereinbarung Derivate) = Odsouhlasení cílů deriváty
- **KB** (Konzeptbestätigung) = Potvrzení konceptu/Zmrazení designu proto
- **BGG** (Bestätigungsbaugruppe) = Pilotní fáze
- **RG4** (Reifegrad4 - Beschaffungsfreigabe Serienwerkzeuge ) =  
Stupeň zralosti4 - uvolnění nákupu sériových nástrojů
- **FB** (Funktionsbestätigung) = Ptvrzení funkce
- **ESWFT** (Erste serienwerkzeugfallende Teile) = 100% díly ze sériových nástrojů
- **PB** (Produktbestätigung) = Potvrzení produktu
- **PVL** (Prozessvorläufer) = Procesní předdodávky
- **VS1** (Vorserie1) = Předsérie1
- **AT** (Anlauftauglichkeit) = Způsobilost k náběhu
- **AP** (Anlaufproduktion) = Náběh výroby
- **AB** (Anlaufbestätigung) = Potvrzení náběhu
- **SOP** (Start of Production) = Zahájení sériové výroby
- **MUP-N1** (Musterprüfung - Note1) = Způsobilost produktu/procesu - Znamka1

Obrázek 6: Milníky PEP automobilek VW, Daimler a BMW. Zdroje viz Kap.: 5.1.2.



## Zhodnocení formy

Z rešerše uvedených nezávislých literárních zdrojů vyplynulo, že Proces vzniku produktu vizualizují německé automobilky VW, Daimler a BMW v podobě grafického modelu zasazeného do časové osy s rozlišením na měsíce. Tento styl vizualizace procesu vývoje potvrzuje Dočekal [59] v práci *Optimalizace procesu nákupu ve společnosti ŠKODA AUTO a.s.* za skupinu VW. Z rozboru jednotlivých modelů vyšlo najevo, že způsobem vizualizace a použitými symboly odpovídají všechny analyzované modely obecným modelům životního cyklu projektu (PJLC) – viz např. *Jan Doležal a kolektiv – Projektový management* [3], anebo *PMI - A Guide to Project Management Body of Knowledge* [9]. Grafický model lze též označit za procesní mapu, která na jedné straně přirozeným způsobem vizualizuje nejdůležitější procesní kroky vývoje a jejich vzájemné vazby. Klíčovou roli v těchto modelech hrají etapy, brány kvality a milníky.

- Etapy

Jak uvádí Doležal (2016) [3], etapy představují skupiny logicky spolu souvisejících činností vrcholících dokončením některého z hlavních dodávaných výstupů nebo jeho klíčové komponenty. Etapy slouží mimo jiné k řízení globálních rizik projektu jako určité body kontroly souladu výstupů s plánem a očekáváními ohledně správného postupu projektu.

- Brány kvality (milníky typu Gate = brána)

Brány kvality popisuje Vodička (2012) [33] jako rozhraní mezi jednotlivými etapami, ve kterých se přezkoumává aktuální stav projektu. Slouží jako synchronizační body ke kontrole předdefinovaných kritérií, podle kterých se určují termíny pro spuštění nebo dokončení jednotlivých procesů. Pokud jsou kritéria splněna, předchozí etapa je schválena a projekt pokračuje následující etapou.

Uvedené informace potvrzuje Korecký [97], který uvádí, že rozčlenění projektu do fází umožňuje po vyhodnocení výsledků fáze přehodnotit zadání zdroje nebo harmonogram projektu. Přejít z fáze do fáze představuje průchod "bránou" (gate), která se "otevírá" po vyhodnocení fáze a rozhodnutí o pokračování. Korecký dále uvádí, že u projektů vývoje, které mají vysoký stupeň novosti, se na konci fáze rozhoduje i o náplni další fáze. Tento princip patří k základním nejlepším praktikám. Platí to zejména pro projekty výzkumu a vývoje a pro složitější projekty. Typickými představiteli jsou právě vývojové projekty v automobilovém průmyslu.

- Milníky

Milníky (z anglického *milestone* – kámen u cesty označující vzdálenost) popisuje Doležal (2016) [3] jako jasně definované významné události na projektu, ve kterých se měří rozpracovanost projektů. Milníky představují bod zpětné kontroly, bod přijetí rozhodnutí nebo bod přejímky. Milníky mají v harmonogramu obvykle nulovou dobu trvání. Milníky lze v pojetí automobilek též označit za jednotlivé procesní kroky procesní mapy, které je nutné absolvovat při přechodu z jedné brány kvality do druhé.

Nedílnou součástí každého ze studovaných modelů Procesu vzniku produktu je také legenda vysvětlující význam použitých standardizovaných zkratk a termínů – viz Obrázek 6.

Rešerše odborných literárních zdrojů specializujících se na projektový management nabídla vysvětlení, proč automobilky zvolily právě tento způsob řízení a vizualizace vývojových aktivit. Průběžným vyhodnocováním stavu projektu v bránách kvality automobilky organizovaným způsobem a za účasti všech zainteresovaných stran hodnotí, zda nedošlo

k odchýlení od cílů projektu. V případě zjištěného nesouladu mezi požadovaným a skutečným stavem mají čas naplánovat nápravné aktivity a za cenu určité spotřeby podnikových zdrojů (čerpané z projektových rezerv) projekt včas usměrnit do požadovaného stavu. Grafické znázornění aktivit v podobě zjednodušeného standardizovaného modelu sdíleného napříč dodavatelským řetězcem pak usnadňuje koordinaci celého řetězce a vytváří vzájemné pochopení mezi jeho jednotlivými účastníky.

## Zhodnocení obsahu

### ▪ Etapy

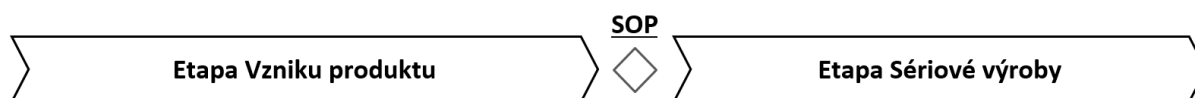
Z rešerše odborných zdrojů dále vyplynulo, že analyzované modely Procesu vzniku produktu se obsahově shodují s obecnými modely životního cyklu produktu (PLC). Jak uvádí Tecklenburg (2010) ve své práci *Design of Automotive Body Assemblies with Distributed Tasks under Support of Parametric Associative Design* [58], obecný životní cyklus produktu (Product Lifecycle = PLC) sestává ze sedmi hlavních etap. Těmi jsou:

1. Plánování produktu,
2. Vývoj produktu,
3. Vývoj výrobního systému,
4. Výroba,
5. Prodej,
6. Užívání produktu, a
7. Likvidace/recyklace.

Tecklenburg dále vysvětluje, že první tři etapy (od Plánování produktu po Vývoj výrobního systému) se souhrnně nazývají Proces vzniku produktu (něm. Produktentstehungsprozess = PEP, angl. Product Creation Process = PCP). Výrobní organizace tuto část životního cyklu produktu též označují za Předvýrobní etapy [94]. Právě tyto etapy společně se začátkem etapy Sériové výroby automobilky rozpracovávají do zmíněných grafických modelů. Ostatními etapami PLC jako je Prodej, Užívání produktu a Likvidace/recyklace automobily a související komponenty prochází též, tyto etapy už však nebyly součástí žádného z analyzovaných modelů. Vysvětlení nabízí následující text.

Z analýzy a porovnání etap jednotlivých modelů dále vyšlo najevo, že automobilky etapu Vzniku produktu rozdělují na více pod-etap, než uvádí obecný PLC, a pro jednotlivé etapy používají vlastní názvosloví. Tento fakt potvrzuje Korecký [97], který uvádí, že forma životního cyklu projektu se liší podle odvětví, ale i v rámci stejného odvětví bývá různá pro různé organizace a podniky. Podstata analyzovaných modelů a načasování jednotlivých procesních kroků však byly shodné nebo podobné a vzájemně se významně nelišily – viz Obrázek 5. a etapy PLC v záhlaví vs. etapy PEP jednotlivých automobilek. Co se týče absolutní délky etapy Vzniku produktu, automobilky Daimler (Daimler, 2017) a BMW (BMW, 2014) tuto etapu plánují shodně na 52 měsíců, zatímco automobilka VW na 48 měsíců [33]. Modely a jejich délka se však mohou lišit v závislosti na konkrétní automobilce a třídě vyvíjeného automobilu. Jak uvádí Brůžka (2012) v prezentaci *PEP Proces vývoje produktu* [60], etapa Vzniku produktu trvá v koncernu Volkswagen u malých projektů 2 roky (MP, nové motorizace), u středních projektů 3 roky (FL, deriváty, 4x4) a u velkých projektů 4 roky (nové modely). Z těchto informací tak lze usoudit, že analyzované modely vystavily automobilky pro řízení vývojových aktivit velkých projektů.

Jak dále vyplynulo z rešerše, automobilky u všech zkoumaných modelů rozlišují na nejvyšší úrovni (N) procesní mapy dvě základní etapy – již zmiňovanou etapu Vzniku produktu a etapu Sériové výroby – viz Obrázek 7. Mezníkem mezi oběma etapami je uvolnění odladěného výrobního systému a produktu do sériového provozu a zahájení sériové výroby (SOP = Start of Production).



Obrázek 7: Základní etapy PEP dle VW, Daimler a BMW. Zdroje viz Kap.: 5.1.2.

Podrobný rozbor etap ukázal, že aktivity etapy Vzniku produktu a aktivity etapy Sériové výroby mají z časového hlediska a dle charakteru prováděných činností zcela odlišný charakter.

Úvodní etapou je etapa Vzniku produktu. Jak uvádí Nenadál (2018) v publikaci *Management kvality pro 21. století* [94], etapa Vzniku produktu zahrnuje aktivity návrhu a vývoje produktu od návrhu kvality produktu, přes návrh, realizaci a ověření způsobilosti výrobních systémů, až po průběh ověřovací výroby a uvolnění procesu a produktu do sériové výroby. Aktivity této etapy jsou dlouhodobé, komplexní, různorodé, neopakovatelné, a pro svůj charakter jsou realizovány vývojovými týmy. Korecký [97] uvádí, že fáze vzniku produktu je pro úspěch projektu klíčová a je třeba si uvědomit její přímou vazbu na strategii podnikání celé firmy. Vztah vývojových aktivit a strategie podnikání dodavatelských společností automobilového průmyslu bude dále rozebírán v rámci kapitol pojednávajících o roli kvality ve vývoji produktů a souvisejících výrobních systémů.

Na etapu Vzniku produktu bezprostředně navazuje etapa Sériové výroby. Jak uvádí Nenadál (2018), etapa Sériové výroby zahrnuje takové oblasti, jako je nakupování materiálů a surovin, řízení procesů výroby a poskytování služeb, validace procesů výroby a poskytování služeb, řízení infrastruktury, kontrola kvality, řízení nápravných a preventivních opatření, apod. Všechny tyto procesy mají charakter operativního řízení, tj. řízení realizovaného v kratších časových intervalech a reagujícího na aktuální stav produktů a procesů. Jejich smyslem je zabezpečit, aby byly dosaženy cíle stanovené ve fázi plánování kvality, resp. aby produkty trvale dosahovaly úrovně kvality, která byla naplánována ve fázích návrhu a vývoje produktu a procesu a jeho realizace [94]. Aktivity této etapy jsou realizovány sériovými úseky, jako je Nákup, Výroba, Logistika, Kvalita, nebo Údržba. Protože jsou v této etapě produkt i související výrobní systémy zcela vyzrálé, dochází během ní k minimálnímu počtu změn a k řízení těchto aktivit dostačuje tradiční procesní (operativní) přístup.

- Milníky a brány kvality

Obdobně, jako ze srovnávání etap vybraných modelů, vyšlo ze srovnání milníků najevo, že automobilky používají pro milníky a brány kvality osobitě názvosloví, jejich podstata a načasování jsou však velmi podobné a vzájemně se opět významně neliší – viz Obrázek 5. Na Obrázek 6 jsou pro demonstraci stejnou barvou podbarveny milníky a brány, ve kterých se podle provedené analýzy automobilky bezpečně shodují. Shodu lze očekávat i u dalších milníků, nicméně z důvodů zcela odlišné názvosloví nelze tento předpoklad bez hlubší analýzy s jistotou potvrdit. Současné zjištění je však pro potřeby této práce zcela dostačující.

### 5.1.3 Závěrečné zhodnocení modelů PEP vybraných zástupců

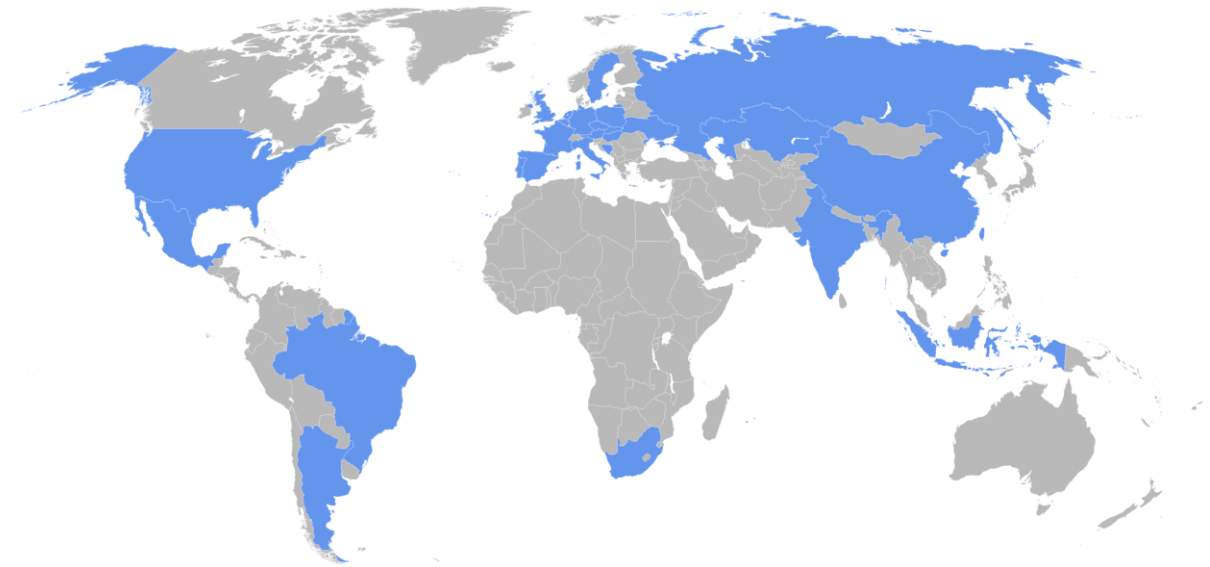
Z podrobného rozboru a vzájemného porovnání jednotlivých modelů Procesu vzniku produktu automobilek VW, Daimler a BMW vyšlo najevo, že ačkoliv pochází z „dílny“ odlišných společností, vykazují mnoho společných atributů. Vzhledově vycházejí z obecných modelů životního cyklu projektu (PJLC), obsahově z obecných modelů životního cyklu produktu (PLC), shodují se v členění etap na nejvyšší úrovni, bránách kvality a klíčových milnících. Modely se částečně liší v absolutní délce etapy Vzniku produktu, počtu a načasování některých pod-etap a milníků. Každá automobilka pak používá v modelu Procesu vzniku produktu vlastní názvosloví. Rozdíly mezi jednotlivými modely jsou však marginální. Lze tak konstatovat, že analyzované modely PEP společností Volkswagen, Daimler a BMW vycházejí ze stejného základu, mají shodnou filozofii, vykazují vysoké množství společných znaků a vzájemně se významně neliší.

Výsledky literární rešerše oborových zdrojů a následného rozboru a srovnání modelů Procesu vzniku produktu německých automobilek VW, Daimler a BMW lze shrnout do následujících bodů:

- Aby byly automobilky při vývoji a výrobě automobilu schopny koordinovat postupy vlastních týmů a tisíců dodavatelů, standardizují postupy a pravidla usnadňující spolupráci mezi všemi členy dodavatelského řetězce.
- Základní rámec vzájemné spolupráce automobilek a jejich dodavatelů tvoří model Procesu vzniku produktu (PEP).
- Model PEP obsahuje klíčové aktivity a události na straně automobilky z důvodů určení návaznosti jednotlivých procesů.
- Od modelu PEP se odvíjí aktivity celého závislého dodavatelského řetězce.
- Automobilky vizualizují PEP v podobě modelu zasazeného do časové osy, klíčovou roli v modelu hrají etapy, brány kvality a milníky.
- Automobilky rozlišují z časového hlediska a dle charakteru prováděných činností dvě základní etapy - etapu Vzniku produktu (Vývoje) a etapu Sériové výroby.
- Aktivity etapy Vzniku produktu zahrnují aktivity návrhu a vývoje produktu od návrhu kvality produktu, přes návrh, realizaci a ověření způsobilosti výrobních systémů, po průběh ověřovací výroby a uvolnění procesu a produktu do sériové výroby.
- Aktivity etapy Vzniku produktu jsou dlouhodobé, komplexní, různorodé, neopakovatelné, mají projektový charakter a jsou realizovány vývojovými týmy.
- Etapa Vzniku produktu má zásadní vliv na kvalitu budoucích produktů a náklady na produkt.
- Aktivity etapy Sériové výroby zahrnují aktivity jako je nakupování materiálů a surovin, řízení procesů výroby a poskytování služeb, validace procesů výroby, řízení infrastruktury, kontrola kvality, řízení nápravných a preventivních opatření, apod.
- Aktivity etapy Sériové výroby jsou krátkodobé, pravidelně se opakují, mají charakter operativního řízení a jsou řízeny sériovými úseky.
- V etapě Sériové výroby jsou produkt a výrobní systémy vyzrálé a v průběhu této etapy dochází k minimálnímu počtu změn.
- Etapa Sériové výroby má na kvalitu budoucích produktů a náklady na produkt pouze minoritní vliv.
- Modely PEP a související oborové postupy automobilek VW, Daimler a BMW vychází ze stejného základu, mají shodnou filozofii a vzájemně se významně neliší.

Na základě výsledků rozboru modelů Procesu vzniku produktu automobilek Volkswagen, Daimler a BMW popsaného v Kapitole: 5.1.2 a na základě významné vzájemné podobnosti modelů a souvisejících postupů automobilek při vývoji se autor rozhodl z důvodu zachování jednotné terminologie a postupů napříč prací a udržení kontinuity výzkumu nadále držet terminologie a postupů jednoho světového výrobce, který představuje vhodného reprezentanta oboru. V návaznosti na předchozí zjištění se tak výzkum v této části rešerše ze tří nejvýznamnějších německých automobilek dále omezí na standardy skupiny VW. Důvod výběru je následující:

Jak již bylo uvedeno v předchozím textu, koncern Volkswagen je ze tří uvedených německých automobilek tou nejvýznamnější nejenom z hlediska celkového počtu vyrobených vozů za rok (de.statista.com [72]) a počtu zaměstnanců. Společnost provozuje 118 výrobních závodů ve 27 zemích celého světa - viz Obrázek 8 a zaměstnává přibližně 670 000 lidí, kteří produkují denní produkci více než 26 600 motorových vozidel a souvisejících hlavních komponent prodávaných ve více než 150 zemích. Globální dodavatelská síť koncernu VW pak obsahuje více než 40 000 dodavatelů [43].



Obrázek 8: Výrobní závody skupiny VW [46].

V roce 2016 se stal koncern Volkswagen největší světovou automobilkou podle prodeje, předstihl Toyotu a tento titul si udržel i v letech 2017 a 2018 [42]. Největší tržní podíl v Evropě si koncern udržuje už více než dvě desetiletí. V žebříčku největších světových společností 2018 Fortune Global 500 se umístil na sedmém místě [44].

Na základě uvedených údajů lze konstatovat, že se jedná o automobilku světového významu, která představuje významný oborový informační zdroj, a její materiály budou s důvěrou využity v rámci tohoto výzkumu. Pro další potřeby tohoto výzkumu tak budou používány a analyzovány převážně materiály a standardy této automobilky.

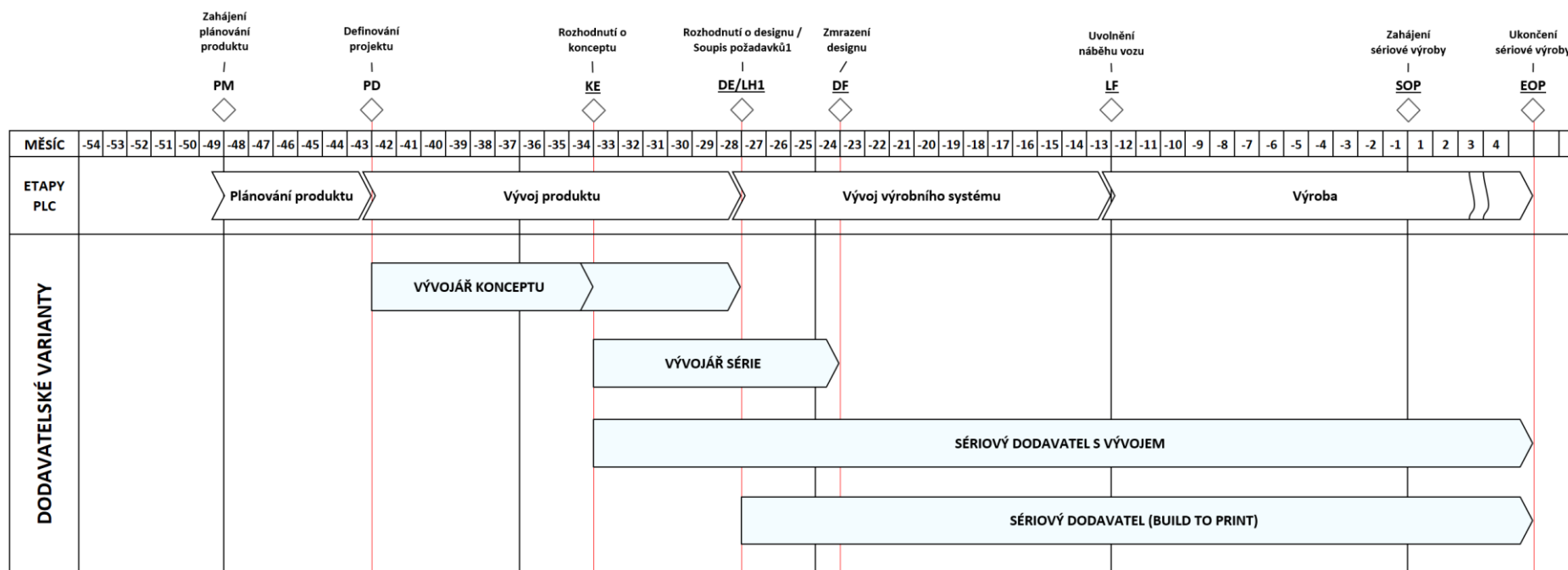
## 5.2 Základní scénáře spolupráce automobilek a Tier1 dodavatelů

Z rešerše informačních zdrojů pojednávajících o postupech německých automobilek při vývoji a výrobě automobilů, jako je *Lieferantenleitfaden für Produktentwicklung* [32] společnosti VW, anebo *Qualitätsmanagement Teile* [78] společnosti BMW vyplynulo, že mezi automobilkou a Tier1 dodavatelem existuje v průběhu LC automobilu několik odlišných scénářů spolupráce. Účelem této kapitoly je tyto scénáře blíže poznat, popsat a výzkum následně omezit na takové varianty spolupráce, které jsou v souladu s cíli a omezeními tohoto výzkumu.

Z rešerše oborových zdrojů automobilového průmyslu [32], [36] a [78] vyplynulo, že mezi automobilkami a Tier1 dodavatelem existují čtyři základní scénáře vzájemné spolupráce. Dodavatelé mohou působit jako:

- Vývojáři konceptu,
- Vývojáři sériového vozu,
- Sérioví dodavatelé s vývojem, nebo
- Sérioví dodavatelé (build to print).

Rozdíl mezi jednotlivými druhy dodavatelů je dán odlišnou etapou životního cyklu automobilu, ve které dodavatelé s automobilkou spolupracují, odlišným rozsahem dodávek, a v neposlední řadě rozdílnou hloubkou vývoje, na kterém se dodavatelé podílí. Charakter jednotlivých scénářů zobrazuje ve zjednodušené grafické podobě Obrázek 9. Aby bylo zjevné ohraničení jednotlivých scénářů, do časové osy byly dodány milníky standardizované koncernem VW, na jehož postupy se výzkum omezil v předchozím kroku.



Obrázek 9: Základní scénáře spolupráce OEM a dodavatelů. Vychází z [32][36][78].

## Vývojáři konceptu

Jak vysvětluje [36], Vývojáři konceptu se specializují výhradně na vývoj produktu a s automobilkou spolupracují na vývoji konceptu automobilu. Spolupráce probíhá v období mezi milníky Definování produktu (**PD**) a Rozhodnutí o konceptu (**KE**), resp. Rozhodnutí o designu (**DE**). Úkolem dodavatelů v této etapě je spolupráce nebo samostatná práce na všech vývojových procesech konceptu - od návrhu, výpočtů a testování až po konstrukci, aplikaci a testování. Spektrum spolupráce sahá od koncepčních studií, stylingu, až po srovnávací studie. Kromě toho mohou dodavatelé též vypracovávat vlastní alternativní návrhy konceptů. Protože zákaznické specifikace bývají v této rané fázi méně přesné, dodavatelé spolupracující na vývoji konceptu disponují vysokou mírou flexibility a kreativity. Externí inženýři poskytují technologické know-how a zkušenosti často i z jiné než automobilové oblasti a svými znalostmi a prostředky napomáhají automobilkám při přípravě konceptu nově vznikajícího modelu.

## Vývojáři sériového vozu

Vývojáři sériového vozu se též specializují na vývoj produktu. S automobilkou spolupracují v období mezi milníky Rozhodnutí o konceptu (**KE**) a Zmrazení designu (**DF**) a to na vývoji finální sériové konstrukce vozu [36]. Hlavním úkolem této etapy je dotažení konstrukce vítězného konceptu, finální doladění všech povrchů 3D dat vozu, otestování jak v laboratořích, tak při jízdách na testovacích okruzích a ve veřejné dopravě za plného provozu, zajištění plné funkčnosti vozidla a odpovídající kvality všech komponent a příprava výroby a logistiky na produkci nového sériového vozu. Obdobně jako při vývoji konceptu dodavatelé v této fázi přebírají odpovědnost za vývoj komponentů a modulů od návrhu a výpočtů, přes konstrukci po výrobu a testování. Rozdílem je skutečnost, že v této fázi LC automobilu je třeba zajistit jejich úplné doladění, zajištění vyrobitelnosti, sestavitelnosti a splnění požadavků na funkci, bezpečnost a ostatní vlastnosti požadované zainteresovanými stranami. Dodavatelé podporují vývoj sériového vozu potřebnými znalostmi jak z produktového, tak z procesního a procedurálního hlediska, jako je funkční bezpečnost, FMEA, nebo správa tolerancí. Automobilka v této etapě též spolupracuje s partnery, kteří se specializují na výrobu prototypů, malých sérií a předsérie. K termínu zmrazení designu (DF) je kompletně dokončen proces návrhu sériového vozu, dochází ke konečnému zamrazení Strak dat a jejich převedení do 3D CAD konstrukce dílů. V době tohoto milníku musí komponenty dosáhnout dostatečné úrovně kvality, výkresy sestav a jednotlivých dílů jsou k dispozici v kvalitě vhodné pro sérii a jsou vygenerovány produktové listy a technické seznamy dílů. Tímto milníkem zpravidla končí spolupráce s Vývojáři sériového vozu. Automobilka následně vystavuje povolení k nákupu zařízení pro sériovou výrobu (BF), objednává nakupované díly a na práci Vývojářů sériového designu navazují Sériovní dodavatelé, kteří se specializují na výrobu a dodávky dílů ve velkých sériích.

## Sériovní dodavatelé (Build to Print)

Dle [32] spolupracují Sériovní dodavatelé s automobilkou mezi milníky Rozhodnutí o designu (**DE**) a Konec sériové výroby (**EOP**). Jak uvádí [65], build to print je typ vztahu, ve kterém výrobce vyrábí a dodává výrobky nebo sestavy podle přesných specifikací zákazníka. Zákazník obvykle poskytuje výkresy a seznam požadavků (Lastenheft) a výrobce je zodpovědný za výrobu části nebo dílu na zakázku za použití správných materiálů a dodržení zadání daného objednatelem. Na rozdíl od Vývojářů vozu se Sériovní dodavatelé specializují na vývoj výrobních systémů v etapě Procesu vzniku produktu a zajištění sériových dodávek objednaných komponentů a sestav v etapě Sériové výroby.



## Sérioví dodavatelé s vývojem

Sérioví dodavatelé s vývojem s automobilkou spolupracují v období mezi milníky Rozhodnutí o konceptu (**KE**) a Ukončení sériové výroby (**EOP**). Ze všech běžných variant spolupráce se jedná o nejdélhodobější vztah, kdy Sérioví dodavatelé s vývojem s automobilkou spolupracují, shodně jako Vývojáři sériového vozu, na vývoji sériové konstrukce vozu, po uzavření konstrukce však pokračují jako sérioví dodavatelé vývojem výrobních systémů a po celou dobu etapy Sériové výroby až do EOP působí jako Sérioví dodavatelé. Jedná se tedy o variantu, kdy dodavatelé zajišťují jak vývoj sériové konstrukce vozu, tak samotnou výrobu a sériové dodávky dílů a jejich sestav.

Jak ukázala rešerše oborových informačních zdrojů, mezi automobilkami a Tier1 dodavateli existují v rámci etapy Vývoje a etapy Sériové výroby čtyři základní scénáře vzájemné spolupráce. Ty se liší obdobími životního cyklu automobilu, ve které dodavatelé s automobilkou spolupracují, odlišným předmětem a rozsahem dodávek a rozdílnou hloubkou vývoje. Vývojáři konceptu a Vývojáři sériového designu se specializují výhradně na vývoj konstrukce produktu a působí tak především jako dodavatelé služeb. Design výrobních systémů, na který se zaměřil tento výzkum, řeší Sérioví dodavatelé a Sérioví dodavatelé s vývojem. S ohledem na rámcové téma a rozsah problematiky se výzkum nebude zabývat konstrukcí produktu a nadále se zaměří především na **problematiku vývoje výrobních systémů Sériových dodavatelů**. Základem však i nadále zůstává životní cyklus produktu, který je v rámci nových projektů v automobilovém průmyslu vyvíjen a později právě například prostřednictvím Sériových dodavatelů realizován.

Cílem této části výzkumu bylo provést rozbor Procesu vzniku produktu (část LC automobilu významná pro tento výzkum), pochopit jeho jednotlivé pod-etapy, procesní kroky a jejich vzájemné vazby a identifikovat, ve které části probíhá návrh designu výrobních systémů Tier1 dodavatelských společností do automobilového průmyslu, jejich realizace a hodnocení. Z rozboru modelu Procesu vzniku produktu vybraných automobilek VW, Daimler a BMW vyplynulo, že návrh designu výrobních systémů probíhá v etapě Vývoje sériové výroby, samotný výrobní systém se realizuje, hodnotí a doladují v etapě Přípravy sériové výroby. Obě tyto pod-etapy spadají do etapy Vzniku produktu (též etapy Vývoje – viz Kapitola: 5.1.2). Jak vyplývá z předchozích zjištění, aktivity etapy Vzniku produktu jsou dlouhodobé, komplexní, různorodé a z celého životního cyklu automobilu mají největší vliv na kvalitu budoucích produktů a souvisejících výrobních systémů.

Následující část výzkumu se tak zaměří na roli kvality ve vývoji výrobků a souvisejících výrobních systémů, zabezpečování potřeb zákazníků v automobilovém průmyslu a na vhodný způsob jejího plánování a řízení.

## 6 Role kvality ve vývoji výrobních systémů

Kapitola se zaměřuje se na zkoumání role kvality ve vývoji výrobků a souvisejících výrobních systémů, zabezpečování potřeb zákazníků a na vhodný způsob jejího plánování a řízení.

### 6.1 Co je kvalita

Norma ČSN EN ISO 9001:2016 říká, že: „kvalita je stupeň splnění požadavků souborem inherentních znaků“ [80]. Tato definice je sice univerzální, ale obtížně srozumitelná. Nenadál (2018) v publikaci *Management kvality pro 21. století* [94] definici vysvětluje následovně:

- Kvalita je opravdu komplexní vlastnost, projevující se schopností plnit požadavky. Všechny požadavky přitom můžeme vztáhnout směrem k zákazníkům, dalším zainteresovaným stranám a nejrůznějším předpisům. Byť jsou nejčastěji v této souvislosti uváděny požadavky externích zákazníků, v moderních systémech managementu kvality mají mít stejnou váhu i požadavky jiných zainteresovaných stran, životní prostředí nevyjímaje.
- Objektem je vždy myšlen konkrétní výrobek, materiál, služba, informace, proces, organizační systém, ale i člověk.
- Požadavky zákazníků a dalších zainteresovaných stran můžeme vždy chápat jako reálnou kombinaci potřeb a očekávání. Potřebou může být např. dojet do práce veřejnou dopravou včas a očekáváním navíc i to, že přeprava bude pohodlná a bezpečná.
- Zmíněná schopnost plnit požadavky je ovlivňována určitými charakteristikami (budeme jim říkat znaky kvality), přičemž výraz „inherentní“ si lze vysvětlit jako pro daný objekt typický, do objektu přirozeně zakomponovaný.

Definici pojmu kvalita podle [80] tak lze přes její složitost považovat za zcela univerzální.

Podle Nenadála (2018) je kvalita v současné době považována za jeden z klíčových faktorů dlouhodobého úspěchu všech typů a velikostí organizací. Navíc je už podniky všeobecně přijatou skutečností, že kvalitu nelze „vyrobit“ nebo „vykontrolovat“, nýbrž je nutné ji do výrobku, procesů i služeb zakomponovat. To v praxi znamená péči o kvalitu rozvíjet a udržovat ve všech etapách životního cyklu produktu od marketingu a zkoumání požadavků všech zainteresovaných stran, přes vývoj a plánování a nesmíme na ni zapomínat ani po dodání výrobků či poskytnutí služby – viz obecný životní cyklus produktu (PLC) Kapitola: 5.1.2. Jak uvádí časopis *Consumer Reports* (2018), který pravidelně zveřejňuje americký žebříček nejspolehlivějších značek, spolehlivost je pro automobilový průmysl důležitá, protože kupci aut označují dlouhodobou spolehlivost za jeden z hlavních faktorů při výběru.

### 6.2 Plánování kvality

Americký odborník na management kvality J. M. Juran ve své knize *Juran's quality control handbook* [79] plánování kvality stručně charakterizoval jako „proces formování cílů kvality a vývoje prostředků pro splnění těchto cílů“. Této klasické definici přibližně odpovídá i definice uvedená v terminologické normě ČSN EN ISO 9000: 2016 [80], kde je plánování kvality definováno jako „Část managementu kvality zaměřená na stanovení cílů kvality a na specifikování provozních procesů a souvisejících zdrojů pro dosahování cílů kvality“.

Nenadál (2018) uvádí, že výsledkem plánování kvality, jako procesu formování cílů a přípravy k jejich dosažení, by měl být postup vhodný k dosažení cílů. V průběhu řízení kvality se činnosti stanovené ve fázi plánování kvality realizují, hodnotí se skutečně dosahované výsledky a tyto výsledky se porovnávají s plánovanými cíli. V procesu zlepšování kvality je pak hlavní úsilí soustředěno na zlepšování stávajícího stavu a jeho výsledkem by mělo být dosažení vyšší úrovně kvality, než bylo původně naplánováno.

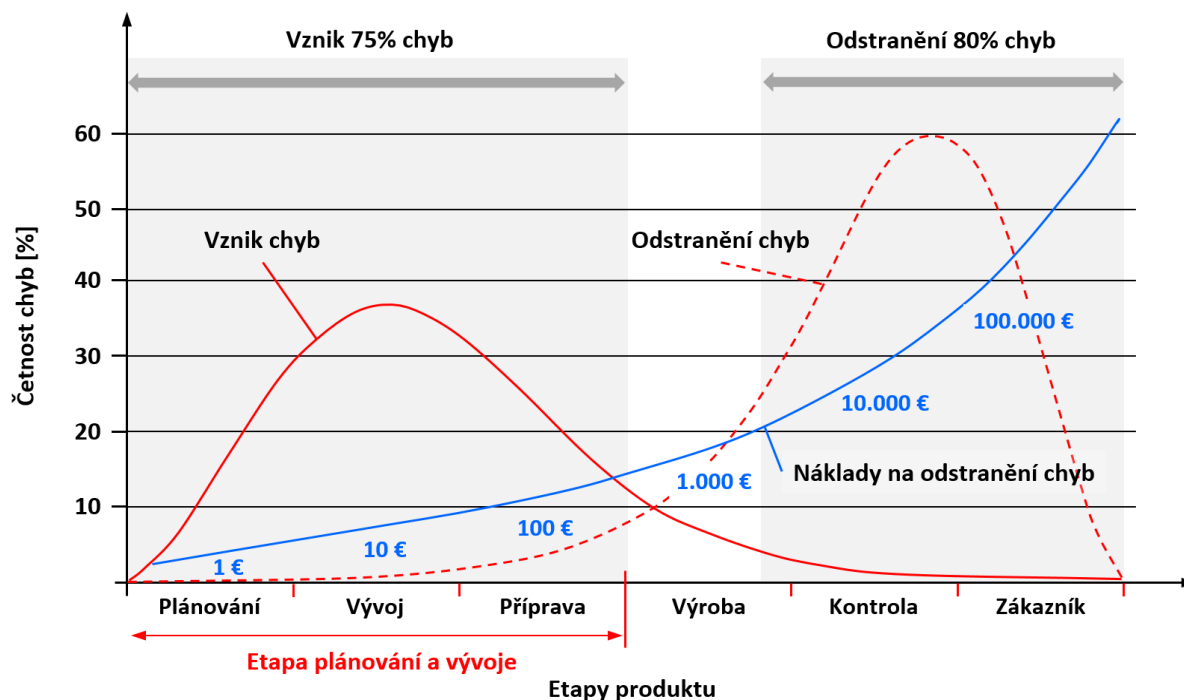
Plánování kvality zahrnuje široké spektrum aktivit, jejichž prostřednictvím se stanovují a dosahují cíle v oblasti kvality. Jak uvádí Plura [81] v publikaci *Plánování a neustále zlepšování jakosti*, k hlavním aktivitám plánování kvality lze například přiřadit:

- Stanovení cílů kvality a jejich rozpracování v organizaci,
- Plánování systému managementu kvality,
- Zpracování plánů kvality,
- Plánování znaků kvality produktů,
- Plánování kvality procesů a ověřování jejich způsobilosti,
- Plánování preventivních opatření s cílem minimalizovat rizika vzniku neshod,
- Plánování kontrol kvality,
- Plánování systémů měření a ověřování jejich způsobilosti.

### 6.3 Význam plánování kvality při vývoji produktů a výrobních systémů

Jak vysvětluje Nenadál (2018) v knize *Management kvality pro 21. století* [94], v současném vývoji managementu kvality neustále narůstá význam plánování kvality a jeho aktivity významně rozhodují o konkurenceschopnosti firem. Podstatná část aktivit plánování kvality se realizuje v etapě Vývoje a jejich cílem je zajistit potřebnou kvalitu budoucích produktů a procesů. V minulosti se za rozhodující etapu z hlediska kvality konečného produktu považovala etapa Sériové výroby. V současné době se již všeobecně uznává, že o výsledné kvalitě produktu se až z 80% rozhoduje již v předvýrobních etapách. V těchto etapách se plánuje, vytváří a doladuje koncepce budoucích produktů a procesů, přijímají se zásadní rozhodnutí, která rozhodují o tom, zda výsledný produkt splní požadavky zákazníka, bude konkurenceschopný a zajistí výrobcí přiměřený zisk. Vysoký vliv předvýrobních etap na výslednou kvalitu produktů a procesů přímo souvisí se skutečností, že v těchto etapách vzniká mnohem více neshod (chyb), než ve fázi realizace. Logické je tedy věnovat v těchto etapách maximální pozornost identifikaci a eliminaci těchto neshod. Intenzita odstraňování vzniklých chyb v předvýrobních etapách však bývá při nevhodně nastavených procesech projektového managementu a nízké důslednosti podniku velmi malá a výrazněji narůstá až ve fázi výroby a užití z důvodů tlaku zákazníka na zajištění kvality produktu. Tím vzniká nejenom zbytečné napětí uvnitř organizace, ale zároveň dochází k nadměrné a neplánované spotřebě podnikových zdrojů.

Velice důležitým argumentem na podporu významnosti aktivit předvýrobních etap je též ekonomické hledisko. Obecně platí, že čím v ranějších fázích životního cyklu produktu se podaří vzniklé neshody odhalit, tím nižší výdaje je potřeba vynaložit na jejich odstranění. Podle Nenadála (2018) [94] praktické zkušenosti ukazují, že výdaje spojené s odstraněním neshody ve fázi návrhu mohou být až desetkrát nižší než výdaje spojené s odstraněním neshody zjištěné ve výrobě, stokrát nižší než výdaje na odstranění neshody zjištěné před expedicí vyrobené dávky výrobků a až tisíckrát nižší než výdaje na odstranění neshody, která se dostane k zákazníkovi (tzv. Pravidlo deseti). Popisovanou situaci zachycuje Obrázek 10.



Obrázek 10: Nesoulad mezi vznikem a odstraněním chyb [63].

Zjištěné informace popisující význam plánování kvality produktů a výrobních systémů lze shrnout do následujících bodů:

- Plánováním kvality produktů a výrobních systémů se předchází vzniku neshod při realizaci produktu a jeho užívání.
- V předvýrobních etapách, ve kterých se plánování kvality produktů a výrobních systémů realizuje, vzniká nejvíce chyb (neshod).
- Odstraňování neshod v průběhu plánování kvality produktu a výrobních systémů vyžaduje jen zlomek nákladů nezbytných k odstraňování neshod v průběhu realizace a užívání produktu.
- Uplatňováním metod a postupů plánování kvality organizace prokazuje, že využila všech prostředků k prevenci neshod a dosažení spokojenosti zákazníků, a tak zvyšuje důvěru zákazníků k produktům organizace.
- Plánování kvality produktů a výrobních systémů zásadním způsobem rozhoduje o spokojenosti zákazníků.
- Správná realizace plánování kvality produktů a výrobních systémů je důležitým atributem konkurenceschopnosti organizace.

Z uvedených informací lze vyvodit závěr, že zásadní vliv na kvalitu vyvíjených výrobních systémů dodavatelských podniků do automobilového průmyslu mají předvýrobní etapy a jejich aktivity. Čím kvalitněji a efektivněji dodavatelské podniky navrhnu a zavedou výrobní systém, a čím dříve odhalí a odstraní jeho případné nedostatky, tím méně úsilí a zdrojů pak musí vynaložit na jejich odstranění a tím lepších hospodářských výsledků dosáhnou. Cílem následující kapitoly tak je identifikovat moderní a efektivní způsob plánování a řízení kvality vývoje produktů a výrobních systémů, který bude možné využít pro tvorbu způsobu oborové metodiky projektového managementu vývojových aktivit produkčních systémů dodavatelů automobilového průmyslu.

## 6.4 Moderní přístup k plánování a řízení kvality

Jak uvádí Nenadál (2018) v knize *Management kvality pro 21. století* [94], jednotlivé aktivity postupu plánování kvality produktů a souvisejících výrobních systémů byly v minulosti realizovány jako sekvence jednotlivých činností. V tradiční organizační struktuře byly za jednotlivé aktivity odpovědné různé útvary, které postupně přebíraly odpovědnost za jejich realizaci. Útvar marketingu analyzoval potřeby zákazníka a získané informace předal útvaru vývoje, útvar vývoje se zabýval vývojem produktu a dosažené výsledky předal útvaru konstrukce, útvar konstrukce zpracoval návrh produktu a předal ho útvaru technologie atd. Tento sekvenční (fázový) přístup měl však řadu nedostatků, jejichž dominantní příčinou byla zejména nedostatečná komunikace mezi jednotlivými útvary (prakticky pouze při předávání výsledků) a odpovědnost různých pracovníků za jednotlivé dílčí procesy plánování kvality. S rostoucí složitostí vyráběných produktů, s rostoucími požadavky zákazníků a s rozvojem konkurenčního prostředí se tento přístup stal nevyhovujícím.

V průběhu osmdesátých let minulého století se začalo intenzivněji rozvíjet tzv. simultánní inženýrství, při jehož uplatnění jsou návrh produktu, návrh procesu a vývoj všech dalších prvků úspěšnosti produktu od počátku chápány jako integrovaný soubor činností a cílů. Všechny aktivity probíhají souběžně a jsou realizovány týmem, složeným ze zástupců jednotlivých útvarů. Aktivity jsou realizovány jako projekt, za jehož průběh je odpovědný manažer projektu. Prvky simultánního inženýrství jsou zahrnuty například v metodikách plánování kvality produktů uplatňovaných v oblasti automobilového průmyslu. Příkladem je metodika „*Pokročilé plánování kvality produktů*“ (APQP – Advanced Product Quality Planning) [82], vyvinutá společnostmi Chrysler, Ford a General Motors. Plánování kvality produktu je v této metodice charakterizováno jako „strukturovaná metoda definování a zavedení kroků nutných k zabezpečení spokojenosti zákazníka s výrobkem“. Jsou přitom zdůrazněny tyto hlavní přínosy plánování a řízení kvality produktu:

- Orientuje zdroje na uspokojování zákazníka,
- podporuje včasné odhalení potřebných změn (koncepce včasné výstrahy),
- předchází pozdějším změnám, a
- pomáhá vytvářet produkty dobré kvality včas a s nejnižšími náklady.

Používání metodiky projektového managementu vede podle APQP ke zjednodušení plánování kvality produktu a souvisejících výrobních systémů, zefektivnění a zkvalitnění vývojových aktivit, ke značným úsporám nákladů a usnadňuje komunikaci se subdodavateli.

Z rešerše odborných zdrojů vyplývá jako vhodný přístup k plánování a řízení aktivit vývoje produkčních systémů dodavatelských podniků automobilového průmyslu simultánní inženýrství neboli projektový management. Aby bylo možné rozhodnout o vhodném způsobu využití postupů a nástrojů projektového managementu v připravovaném oborovém standardu PM automobilového průmyslu, je nejprve potřeba nejenom dobře poznat jeho atributy a schopnosti, ale důležité je zároveň pochopit motivy výrobních podniků automobilového průmyslu a obě oblasti na základě zjištěných informací vhodně spojit ku prospěchu výzkumu. Navazující rešerše tak bude mimo jiné zkoumat v základech teorie projektového managementu, výzkum však tento krok považuje za nezbytný k zachování kontinuity a srozumitelnosti postupu výzkumu.

## 7 Role projektového managementu při vývoji výrobních systémů

Jak vyplynulo z rešerše odborných literárních zdrojů, třemi světově nejpopulárnějšími a nejužšími organizacemi, které se zabývají standardizací obecných postupů projektového managementu, jsou Project Management Institute (US), International Project Management Association (CH) a Projects IN Controlled Environments (GB). Jak uvádí Jurová (2016) [2], standardy těchto organizací jsou založeny na desetiletých zkušenostech tisíců PM profesionálů (sponzorů projektů, projektových manažerů, projektových týmů, akademiků, školitelů, konzultantů) pracujících v široké škále průmyslových odvětví a geografických oblastí a vycházejí z jejich zavedených a osvědčených nejlepších postupů řízení projektů. Jako obsahově silné a validní informační zdroje z prostředí projektového managementu byly po podrobném rozboru pro potřeby tohoto výzkumu využity publikace právě těchto tří celosvětově nejpopulárnějších profesních skupin PM.

### 7.1 Projekt

IPMA (2017) popisuje v publikaci *Individual Competence Baseline for Project Management* [10] projekt jako jedinečnou, dočasnou, multidisciplinární a organizovanou snahu o realizaci dohodnutých výstupů (dodávek) za předem definovaných požadavků a omezení.

PMI (2016) definuje v publikaci *A guide to the project management body of knowledge* [9] projekt jako dočasné úsilí vynaložené na vytvoření unikátního produktu, služby nebo výsledku.

Axelos PRINCE2 (2017) v *Managing Successful Projects With PRINCE2* [6] projekt popisuje jako dočasnou organizaci, která je vytvořena za účelem dodání jednoho nebo více obchodních produktů, a to na základě schváleného obchodního případu.

Projekt lze též popsat jako soubor aktivit, které:

- Mají konkrétní, předem dohodnutý cíl omezený zadáním,
- mají určený začátek a konec,
- mají omezené náklady,
- spotřebovávají personální a nepersonální zdroje (lidi, peněžní prostředky, vybavení), a
- jsou multifunkční.

### 7.2 Atributy projektu

Aby byl zjevný rozdíl mezi procesy projektového charakteru a ostatními podnikovými procesy a došlo k pochopení náročnosti jejich plánování a řízení, je vhodné popsat jejich základní atributy. Jak vysvětluje Jurová (2016) [2], procesy v podniku lze dle jejich povahy rozdělit na ad-hoc procesy, opakované procesy a projekty.

#### ▪ Ad-hoc procesy

Ad-hoc procesy představují jednoduché procesy s malým počtem činností. Obvykle jsou tyto činnosti jedinečné a neopakovatelné a vytváří i realizují se v okamžiku potřeby samotným vykonavatelem.

#### ▪ Opakované procesy

Opakované procesy představují běžně se opakující dobře plánovatelné aktivity procesního charakteru s nízkou nejistotou. Tyto aktivity jsou vyjádřením stability ve společnosti. Umožňují opakované dosahování výkonu definovaným způsobem, který

Ize snadno standardizovat, měřit a optimalizovat. Opakované procesy jsou řízeny prostřednictvím managementu provozu (Operations Management). Příkladem těchto procesů jsou opakující se logistické procesy, práce na výrobní lince, anebo činnosti v administrativní správě organizace.

- **Projekty**

Projekty představují jedinečné neopakovatelné časově a zdrojově limitované procesy s daným začátkem a koncem, dlouhou dobou trvání (měsíce, roky) a vysokou mírou nejistoty, které jsou realizovány za účelem vytvoření předem definovaných komplexních výstupů. Projekty jsou řízeny prostřednictvím projektového managementu (Project Management). Příkladem projektů je řízení změn, anebo vývoj nových produktů či procesů.

Uvedené informace korespondují s poznatky z rozboru modelů Procesu vzniku produktu německých automobilek VW, Daimler a BMW prezentovaných v Kapitole: 5.1.2., ve kterých se uvádí, že automobilky u všech zkoumaných modelů Procesu vzniku produktu shodně rozlišovali na nejvyšší úrovni (N) dvě základní na sebe navazující etapy, které mají z časového hlediska a dle charakteru prováděných činností zcela odlišný charakter – etapu Vzniku produktu a etapu Sériové výroby. Etapa Vzniku produktu zahrnuje aktivity návrhu a vývoje produktu od návrhu kvality produktu, přes návrh, realizaci a ověření způsobilosti výrobních systémů, až po průběh ověřovací výroby a uvolnění procesu a produktu do sériové výroby. Aktivity této etapy jsou dlouhodobé, komplexní, různorodé, neopakovatelné, z pohledu povahy podnikových procesů mají jasně projektový charakter a jsou řízeny vývojovými týmy prostřednictvím metod a nástrojů projektového managementu. Do této etapy PLC spadají obě pod-etapy procesní mapy úrovně N-1 nazvané jako etapa Vývoje sériové výroby a etapa Přípravy sériové výroby, které bude ošetřovat vyvíjená oborová metodika PM. Navazující etapa Sériové výroby obsahuje naopak běžně se opakující dobře plánovatelné aktivity procesního charakteru realizované sériovými útvary, kterých řízení dostačuje tradiční procesní (operativní) přístup. Ty spadají z hlediska charakteru podnikových činností mezi opakované rutinní procesy.

### 7.3 Projektový management

Jak už bylo zmíněno v předchozím textu, projekty jsou pro svůj charakter řízeny prostřednictvím projektového managementu (simultánního inženýrství), ve kterém aktivity probíhají souběžně a realizovány jsou týmem, složeným ze zástupců jednotlivých útvarů. Následující část vysvětluje, co pod pojmem projektový management rozumí zvolené informační zdroje zabývající se problematikou projektového managementu.

Axelos PRINCE2 [6] popisuje projektový management jako: „Plánování, delegování, monitorování a kontrolu všech aspektů projektu a motivaci zúčastněných k dosažení cílů projektu v rámci očekávaných výkonnostních cílů z hlediska času, nákladů, kvality, rozsahu, výhod a rizik“.

PMI [9] projektový management popisuje jako: „Použití znalostí, dovedností, nástrojů a technik na projektové činnosti s cílem dosáhnout požadavků projektu“.

IPMA [10] vysvětluje, že projektový management je: „Aplikace znalostí, dovedností, nástrojů a technik na činnosti v projektu tak, aby projekt splnil požadavky na něj kladené.“

Zahrnuje plánování, organizování, monitorování a předávání zpráv o všech aspektech projektu a motivaci všech zúčastněných dosáhnout cílů projektu.

Máchal (2015) v publikaci *Světové standardy projektového řízení: pro malé a střední firmy: IPMA, PMI, PRINCE2* [1] projektový management popisuje jako soubor vzájemně se ovlivňujících aktivit, které jsou vykonávány s cílem vytvořit předem specifikovaný produkt, službu nebo určitý výsledek. Stejně, jako každý proces, je i proces PM charakterizován svými specifickými vstupy, nástroji a technikami, které lze využít pro efektivní realizaci tohoto procesu, a svými výstupy. Aktivity PM jsou realizovány projektovým týmem ve spolupráci s klíčovými zainteresovanými stranami (stakeholders) a jejich realizací naplňují podniky své strategické cíle a požadavky zákazníků.

#### 7.4 Význam projektového managementu pro provoz podniků

Jak uvádí PMI ve standardu *PM A guide to the project management body of knowledge* [9], projekty jsou klíčovou cestou k vytváření hodnot a výhod v organizacích. V dnešním obchodním prostředí musí být vedoucí organizace schopny zvládnout přísnější rozpočty, kratší časové osy, nedostatek zdrojů a rychle se měnící technologie. Obchodní prostředí je dynamické s rostoucí rychlostí změn. Aby si společnosti udržely konkurenceschopnost ve světové ekonomice, zavádějí projektový management, aby důsledně dodávaly obchodní hodnotu. Efektivní a účinný PM je považován za strategickou kompetenci v organizacích.

Organizacím projektový management mimo jiné umožňuje:

- Sladit cíle projektu s obchodními cíli,
- řídit omezení (např. rozsah, kvalitu, plán, náklady, zdroje),
- reagovat včas na rizika,
- dodávat správné produkty ve správný čas,
- optimalizovat využití zdrojů,
- řídit změny,
- uspokojovat očekávání zúčastněných stran,
- účinněji soutěžit na svých trzích,
- zvyšovat šance na úspěch,
- udržet organizaci,
- vhodným přizpůsobením projektových plánů řízení reagovat na dopad změn podnikatelského prostředí na projekty.

Používání procesů, nástrojů a technik projektového managementu vytváří podle [9] pro organizace pevný základ pro dosažení jejich cílů.

Jak bylo několikrát zdůrazněno v předchozím textu, klíčovou roli hraje projektový management i při řízení vývojových aktivit v automobilovém průmyslu. Tuto skutečnost potvrzuje významná osobnost tohoto průmyslu - Prof. Dr. Bernd Gottschalk, prezident Sdružení automobilového průmyslu (VDA) v letech 1997-2008 [64]. Gottschalk vysvětluje, že automobilový průmysl prochází procesy strukturální transformace, které ovlivňují všechny oblasti od vývoje produktů až po prodej. Konkurenční tlak sílí. Inovační a tržní cykly se zkracují. Produkty specifické pro trh musí být vyvinuty a uvedeny na trh v kratším časovém období za atraktivní ceny a ve vynikající kvalitě. V tomto globálním průmyslu je navíc důležité překonat geografické, časové, kulturní a jazykové bariéry. Tyto nové výzvy je obtížné nebo nemožné řešit a realizovat pomocí tradičních přístupů. Stejně jako se mění produkty a jsou



přizpůsobovány potřebám zákazníků, musí být také nově řízeny procesy, které začínají myšlenkou produktu a pokračují přes vývoj a výrobu až po marketing. Za základní předpoklad úspěchu považuje Gottschalk uznání důležitosti efektivního projektového managementu.

Obdobně vidí roli PM v automobilovém průmyslu i Wab (2017). V publikaci *Projektmanagement in der Automobilindustrie* [21] píše, že pro automobilový průmysl je díky své internacionalitě a roli silného hráče z hlediska ekonomické síly, ale také kvůli silné konkurenci a vysokým cyklům, ve kterých působí, efektivní projektový management a schopní projektoví manažeři klíčem k budoucímu úspěchu.

## 7.5 Základní cíle projektu

Jak ukázala předchozí rešerše odborných literárních zdrojů zabývajících se projektovým managementem, pro různé druhy průmyslu mohou být důležité odlišné parametry a co je důležité pro jeden průmysl, nemusí být důležité pro druhý. Pro pochopení obchodních motivů výrobních podniků automobilového průmyslu – viz Kapitola: 7.6 a pro sjednocení pojmů pro pozdější tvorbu způsobilé metodiky projektového managementu je nejprve vhodné popsat základní cíle projektu a jejich vzájemné vztahy.

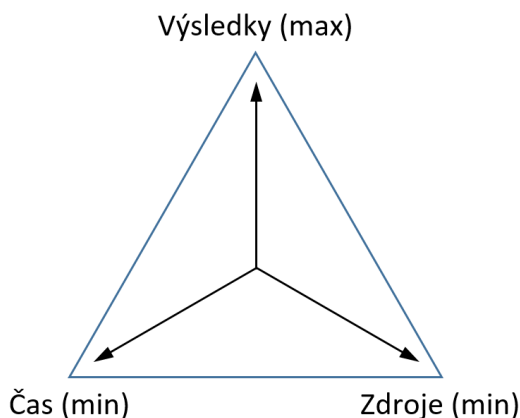
PMI [9] definuje tři základní cíle projektu jako: rozsah projektu, čas a náklady.

IPMA [10] za základní cíle projektu označuje: cíle, čas a náklady.

Doležal [4] popisuje, že v souvislosti s projekty a projektovými cíli se zachází v podstatě vždy se třemi základními pojmy - výsledky (rozsahem), časem a zdroji (náklady) - tzv. troj imperativem projektového řízení, jehož účelem je optimální vyvážení těchto tří požadavků.

Jak vyplývá z charakteristik cílů projektů jednotlivých organizací zabývajících se managementem projektů, pojetí cílů se částečně odlišuje. Tomuto výzkumu je nejbližší třetí z uvedených interpretací, která se jeví jako nejuniverzálnější. Ve výzkumu budou nadále za hlavní (základní) cíle projektu označovány tři dimenze. Prvními dvěma jsou 1. **Čas** potřebný k dosažení požadovaných výsledků projektu a 2. **Náklady** potřebné k dosažení požadovaných výsledků projektu, neboli Rozpočet projektu. Tyto pojmy jsou dostatečně srozumitelné. Jako třetí budou používány pojmy 3. **Kvalita** produktu projektu, nebo též Výsledek projektu, které zahrnují ostatní požadavky na projekt v tak širokém smyslu, jaké je očekávání výstupu daného projektu. V závislosti na druhu a rozsahu projektu může být pod výsledky projektu zahrnuto splnění specifikací, např. materiál, rozměry, funkce, provozní parametry (jako rychlost, spotřeba, bezporuchovost, provozní náklady), nebo splnění očekávání zákazníků projektu. V případě tohoto výzkumu je Kvalita produktu projektu definována jako Kvalita produkčních systémů sériových dodavatelů automobilového průmyslu.

V rámci rešerše oblasti základních cílů projektu bylo pro výzkum a jeho nasměrování zajímavé zjištění, že v souvislosti s definicí cílů projektu se používá též výraz **trojitě omezení** (triple constraint), nebo také vzájemně závislé dimenze trojúhelníku cílů projektu. Jak vysvětluje Doležal (2016) [3], společným atributem jakéhokoliv pojetí cílů projektu je vzájemná provázanost veličin. Například pokud se změní jedna z nich a druhá má zůstat nezměněna, musí se změnit odpovídajícím způsobem třetí. Trojimperativ se tak pro lepší představu znázorňuje jako trojúhelník – viz Obrázek 11. Jednotlivé veličiny tvoří vrcholy trojúhelníku, cíl si lze představit jako bod ve středu daného trojúhelníkového prostoru. Jestliže poté změním například časový rámeček, daný bod se posune a změní nejen vzdálenost od vrcholu „čas“, ale nejspíše i od obou ostatních.



Obrázek 11: Trojúhelník vzájemně se ovlivňujících oblastí cílů projektu [3].

Pro pochopení jsou uvedeny následující příklady:

- Zlepšení provozního parametru produktu je obvykle možné jen při vynaložení vyšších nákladů na vývoj a výrobu.
- Zkrácení času na vývoj může být provedeno za cenu zvýšení nákladů, snížením kvality produktu, či snížením rozsahu očekávaných parametrů produktu.

Ať už organizace cíle projektu pojímají jakýmkoliv způsobem, při managementu projektů je důležité si uvědomit, že pro různé projekty mohou být důležité odlišné parametry. Pokud je pro projekt z nějakého důvodu např. neměnný termín (např. zahájení olympiády, které s měsíčním zpožděním nedává smysl), bude navýšena dimenze zdrojů (nákladů). V jiném případě může být snížen rozsah, případně kvalita. Pro jiný projekt je zásadní zafixovaný rozpočet, ale na termínu tolik nezáleží. Nedílnou součástí přípravné fáze projektu tak je analýza (nejlépe spolu se zainteresovanými stranami), co jsou meze nepřekročitelné a kde jsou určité tolerance pohybu.

Aby bylo možné při tvorbě oborového standardu PM připravovaného na míru dodavatelským společnostem automobilového průmyslu rozhodovat o prioritizaci aktivit a důraz klást na kritické a významné části projektu, kde standardizace přinese největší efekt, je na tomto místě vhodné zjistit hlavní motivaci společností tohoto druhu průmyslu a také to, které z hlavních projektových cílů uvedených dříve v kapitole je třeba ošetřit přednostně a důkladně, a které je možné za určitých řízených podmínek překročit. Tomuto výzkumu se věnuje následující kapitola.

## 7.6 Základní typy projektů v podnicích

Je známým faktem, že projekty se mohou lišit v mnoha parametrech v závislosti na geografických oblastech, povaze průmyslu, charakteru produktů a souvisejících výrobních systémů, rozsahu projektu, zainteresovaných stranách, apod. Tento výzkum se na základě omezení výzkumu (Research limitations) zaměřuje výhradně na projekty z oblasti automobilového průmyslu, konkrétně na projekty dodavatelských podniků automobilového průmyslu. Jak ukázala rešerše, pro tento typ podniků jsou rozhodující ty činnosti, které směřují k dosažení hlavního cíle podnikání, tedy zisku. Pro jejich dosažení však musí podniky provádět řadu podporných aktivit. Více vysvětluje následující text.

Jak uvádí Doležal (2012) [4], projekty průmyslových podniků lze podle vztahu k podniku a okolí rozdělit na:

- Externí projekty: jejich výsledek je realizován pro externí zákazníky.

Příkladem externích projektů jsou:

- dodávka produktu zahrnující vývoj, nákup, výrobu, zkoušky, uvedení do provozu a předání zákazníkovi, anebo
- servis ve formě tzv. úplného servisu („full servis“ = úplný servis na smluvním základě zaručující zákazníkovi definovanou provozuschopnost servisovaných produktů za smluvní platbu), charakter projektu má zejména příprava a zavedení úplného servisu.

- Interní projekty: jejich výsledek je využíván interně v podniku.

Příkladem interních projektů jsou:

- projekty výzkumu a vývoje,
- pořízování investic (nemovitosti, stroje a zařízení, IT),
- provádění organizačních změn,
- outsourcing (předávání vybraných aktivit mimo podnik, pokud je možné je tímto způsobem zajistit výhodněji).

Hlavním rozdílem mezi externími a interními projekty je různý charakter cíle. U externích projektů je cílem dosažení co nejvyšší hrubé marže, tyto projekty jsou zdrojem zisku, prostředků pro další rozvoj podniku a také referencí pro zákazníky. Cílem interních projektů je dosažení konkurenční výhody, zefektivnění činnosti podniku. Měřítkem úspěšnosti projektu je dosažení návratnosti vložených prostředků.

Z jiného úhlu pohledu lze projekty též rozdělit na:

- Projekty přinášející zisk, a
- Projekty podpůrné.

Z uvedených informací vyplývá, že vývoj výrobních systémů a zajištění sériových dodávek pro automobilky jsou typickými představiteli externích projektů. Prodané výrobky bývají v případě dodavatelských podniků často jediným zdrojem příjmů z podnikání a také referencí pro ostatní zákazníky představující další obchodní příležitosti potřebné pro jejich růst. Jak dále vysvětlují odborné zdroje, důležitým rozdílem oproti interním projektům je i to, že externí projekty jsou prováděny na základě závazných smluv a smluvní závazky je nutné plnit, jinak se podnik vystavuje pokutám a náhradám škod. Z pohledu cílů projektu popisovaných v předchozí kapitole je klíčové zejména plnění termínů a smluvních parametrů dodávaného produktu (kvality produktu projektu). Ty je v případě potíží a problémů nutné splnit za cenu finančních ztrát, neboť plnění kontraktů je často jištěno bankovními garancemi (bondy) [4]. To platí podle zdrojů obzvláště pro automobilový průmysl, ve kterém jsou dodavatelské podniky vázány smlouvami s automobilkami a porušení termínů nebo kvality objednaného produktu nebo služby je vázáno vysokými sankcemi. V případě neplnění smluvních podmínek hrozí neplánovaná spotřeba podnikových zdrojů (lidské zdroje, peněžní prostředky, výrobní kapacity, aj.), ztráta dobrého jména společnosti a v extrémním případě i ztráta trhů, ohrožující samotnou existenci podniků.

Na základě uvedených informací lze konstatovat, že pro dodavatelské podniky automobilového průmyslu jsou hlavní motivací externí projekty, jejichž výsledek je realizován pro externí zákazníky, a podnikům přináší zisk. **Z pohledu cílů projektu je** pak na základě předchozího vysvětlení v prostředí vývoje výrobních systémů dodavatelských podniků automobilového průmyslu **klíčové dodržení termínů a rozsahu projektu** za cenu dodatečné spotřeby peněžních prostředků, případně jiných podnikových zdrojů. Tomuto zjištění budou podřízeny budoucí aktivity vývoje oborového standardu PM v praktické části výzkumu.

Aby procesy projektového managementu byly skutečně efektivní a způsobilé, představovaly nejlepší aktuální řešení, byly zjevné a transparentní, každý odpovědný zaměstnanec podniku pochopil, jak fungují a tyto znalosti mohl účelně využívat při plnění strategických cílů organizace, musí dodavatelské podniky tyto procesy standardizovat. Následující část se tak zaměří na výzkum na poli obecné problematiky standardizace podnikových procesů s cílem zajistit informace potřebné k určení takové formy vytvářeného standardu PM, která bude v souladu s pravidly efektivního modelování podnikových procesů a zároveň vyhoví požadavkům aplikačního sektoru. Na tuto část naváže systematická literární rešerše dostupných standardů projektového managementu, na které by bylo možné při tvorbě obsahu chybějící metodiky navázat a které vytvářené metodice dodají způsobilý obsah.

## 8 Standardizace jako základ úspěchu

Kapitola se zaměřuje na zkoumání obecné problematiky standardizace podnikových procesů s cílem načerpat informace, které pomůžou definovat takovou formu připravované oborové metodiky PM, která bude v souladu s pravidly efektivního modelování podnikových procesů a zároveň vyhoví požadavkům aplikačního sektoru.

Jak uvádí Cienciala (2011) v publikaci *Procesně řízená organizace: tvorba, rozvoj a měřitelnost procesů* [96], standardizované procesy podnikům přináší mnohé výhody:

- Jsou nástrojem pro naplňování strategie podniku a požadavků zákazníků,
- popisují "ten nejlepší způsob provádění práce, jaký je k dnešnímu dni známý",
- jasně definují odpovědnosti a pravomoci a tím předchází konfliktům na pracovištích,
- garantují, že při opakovaném vykonávání procesů a při vykonávání různými lidmi nebude docházet k nežádoucí variabilitě přístupů k práci a rozkolísaným výsledkům,
- umožňují odhalovat nežádoucí nestandardní stavy a chování,
- slouží jako základ pro potřeby optimalizace,
- uchovávají know-how společnosti,
- usnadňují přenositelnost znalostí,
- stávajícím zaměstnancům dávají jistotu, že najdou návod, jak efektivně pracovat,
- slouží jako účinný prostředek při zácviku nových zaměstnancům,
- usnadňují mobilitu zaměstnanců a snižují dopad předání práce mezi zaměstnanci,
- charakterizují aktuální stav systému managementu,
- jsou atributem stavu vyspělosti celé organizace,
- zprůhledňují aktivity a chování společnosti,
- jejich prostřednictvím jsou organizace schopny kterékoliv zainteresované straně předložit důkazy o schopnosti plnit jejich požadavky.

Standardizaci podnikových procesů lze z časového hlediska a dle charakteru činností rozdělit na dvě etapy, nazvané jako mapování a modelování podnikových (byznys) procesů.

### 8.1 Mapování podnikových procesů

Mapování podnikových procesů je úvodním krokem standardizace a zjednodušeně jej lze chápat jako postup činností, které vedou k pochopení toho, co se v rámci mapovaného procesu děje, potažmo s jakou se to děje efektivitou a účinností. Pomocí mapování procesů identifikujeme a detailně specifikujeme strukturu procesů, sub-procesy, vlastníky, vstupy, výstupy, vazby, omezení, vlivy interního a externího prostředí a případně spotřebu zdrojů.

S identifikací a detailní analýzou jednotlivých procesů pomáhají metody a nástroje analýzy procesů. Mezi nástroje a metody analýzy podnikových procesů patří:

- Snímek cyklické práce,
- Snímek pracovního dne,
- Procesní diagram,
- Diagram materiálových toků,
- Diagram pohybu pracovníků,
- Mapování hodnotových toků,

- Procesní analýza,
- Videozáznam,
- Pozorování,
- Kontrolní list,
- Dotazník,
- Rozhovor,
- apod.

## 8.2 Modelování podnikových procesů

Po zmapování procesů a pochopení jejich vlastností je třeba procesy popsat a věrně vystihnout v podobě abstraktních modelů, aby mohly být uchovány pro další potřeby. Aby modely naplnily účel, za jakým jsou tvořeny a bezpečně plnily svoji funkci, měly by být obsahově zpracovány tak, aby věrně vystihovaly skutečný průběh popisovaných procesů a zároveň byly prezentovány ve všeobecně přijatelné a srozumitelné podobě formě vhodné pro další zpracování.

### 8.2.1 Pravidla modelování

Při modelování se využívá několika základních pravidel, která pomohou dostatečně vystihnout skutečný průběh procesů a zajistí jejich srozumitelnost. Procesní model by měl mít:

- Jasně určený začátek a konec, neboli iniciační událost, která spouští proces a konečnou událost, kterou je proces ukončen,
- Definované vstupy a jejich dodavatele,
- Definované procesní kroky a vazby mezi nimi,
- Definované související pod-procesy a vazby na proces,
- Definované výstupy a jejich zákazníci, kteří přijímají určitou přidanou hodnotu,
- Stanoveny nároky na lidské, hmotné a informační zdroje, které si jeho plnění žádá,
- Definovanou povahu a funkci zpětných vazeb,
- Definovaného vlastníka, který zodpovídá za celkový výsledek procesu,
- Definované rozhodovací mechanismy,
- Určeny základní ukazatele výkonnosti. Ty musí mít vymezeny cílové hodnoty, které jsou odvozené od cílů organizace.

Rozsah a hloubka zpracování modelů však záleží na konkrétní situaci a účelu, za jakým je model vytvářen. Cienciala [96] říká, že úroveň detailu by měla být volena právě tak, aby model bezpečně plnil svou funkci a uživatelé v modelu spolehlivě našli odpovědi na otázky:

- CO se má dělat?
- PROČ se to má dělat?
- KDO to má dělat?
- JAK se to má dělat?
- KDY se to má dělat?
- JAK naložit s výsledky (výstupy) činností?

Pokud některý z těchto atributů modelu chybí, není schopen spolehlivě a efektivně plnit svou informační funkci a pravděpodobně nastane problém s jeho interpretací.

### 8.2.2 Forma

Jak prezentuje Vondrák [102], existuje mnoho metod, jak zmapované procesy zprostředkovat uživatelům. Jednotlivé metody se odlišují náročností zpracování, formou interpretace, možnostmi dalšího využití, nebo úrovní použité techniky. V podnikové praxi se přístupy k modelování nejčastěji odlišují podle toho, jak přesně výsledné modely reprezentují podnikový proces, neboli jak přesně definují syntax (pravidla, jak je proces vyjádřen) a jak jasně mají danou sémantiku (význam použitých pojmů). V této souvislosti hovoříme o formální a neformální specifikaci, případně o semi-formální specifikaci procesu.

- **Neformální specifikace**

Neformální specifikace používá přirozený jazyk, obrázky, tabulky, diagramy a ostatní základní nástroje umožňující pochopit popisovaný proces. Její nevýhodou je chybějící přesné definování syntaxe (pravidel jak je proces vyjádřen) a ne zcela jasně daná sémantika (význam použitých pojmů). Z toho vyplývá nejednoznačnost v intuitivním chápání modelovaného procesu. Různí uživatelé tak mohou stejný proces chápat odlišně a model tak může selhávat při plnění funkce, pro kterou byl vytvořen. Výhodou této metody je jednoduchost jejího zvládnutí a srozumitelnost výstupů pro širokou veřejnost bez nutnosti znát přesná pravidla modelovacího jazyka, významy použitých symbolů, logiku vazeb, apod. [102]

- **Formální specifikace**

Formální specifikace je technika umožňující jednoznačně specifikovat proces díky precizně definované syntaxi a sémantice použité metody. Protože tyto modely používají standardizovanou formu zápisu, lze takové modely vytvářet v počítači, tam je uchovávat, analyzovat a dále využívat např. v ERP nebo WFM systémech anebo v programech určených pro BPR. Nevýhodou je fakt, že metoda popisu komplexních procesů se stává náročnou z hlediska jejího zvládnutí a ztrácí se názornost a přehlednost. Model vytvoření prostřednictvím technik formální specifikace je sice pro svou formálnost a standardizaci uplatnitelný pro využití v podnikových systémech, pro neseznámené uživatele je však komplikovaný a neintuitivní [102].

Jak popisují literární zdroje zabývající se problematikou standardizace podnikových procesů, procesní modely mohou mít mnoho podob a různou úroveň detailu. Ve stejné společnosti v určitém případě plně postačí jednoduchý slovní popis, v jiném případě je vyžadován detailní zápis nebo zápis v přísně standardizované podobě. Nejvyšší pozornost a nároky na zpracování vyžadují kritické procesy, jejichž nesprávná interpretace povede k významným následkům a ztrátám společnosti. U popisu těchto procesů je třeba nekompromisně dbát na vhodnou formu, přesnost a jednoznačnost zápisu a minimalizovat tak případné následky. U méně kritických procesů, u kterých nedochází k problémům s jejich interpretací a jednoduchý model spolehlivě plní svoji funkci, naopak není třeba vynakládat zbytečné úsilí, které podniku nepřináší hodnotu. Formální metodika je náročná na zvládnutí, dodržení pravidel a na spotřebu podnikových zdrojů. S precizním standardizovaným popisem se zároveň ztrácí intuitivnost a přehlednost, které jsou primárním požadavkem modelování obecně. Zdroje dále uvádějí, že v praxi vždy nebývá výběr konkrétní metody jednoduchý, ale obecně doporučují formu modelu a detail zpracování volit v závislosti na účelu modelu a tom, jak kritický vliv má způsob zápisu a úroveň detailu na jeho pochopení a práci s ním.

Nejen z rozboru procesních modelů Procesu vzniku produktu automobilek VW, Daimler a BMW popsanych v Kapitole: 5.1.2, ale i z dalších relevantních zdrojů dostupných v databázích aplikačního sektoru standardizujících postupy a pravidla usnadňující spolupráci mezi všemi členy závislých produkčních řetězců v předvýrobních etapách životního cyklu automobilu lze usoudit, že automobilky využívají k popisu výhradně neformální specifikaci a její základní nástroje, jako jsou: procení mapy, karty procesů, vývojové diagramy, tabulky, prostý text, apod. Taková specifikace je jednoduchá, vypovídající, srozumitelná a intuitivní, čímž umožňuje snadno pochopit popisovaný proces i neseznámeným různorodým uživatelům rozdílného předmětu a rozsahu dodávek a geografického původu napříč dodavatelským řetězcem. Z ověřené skutečnosti, že vzhledově shodný styl zápisu (modelu Procesu Vzniku Produktu = PEP) využívají automobilky napříč průmyslem, lze usuzovat, že tento styl modelování a standardizace byznys procesů automobilového průmyslu je funkční a plně vyhovující pro účely, za kterými byl vytvořen. Aby byla při standardizaci postupů PM Tier1 dodavatelských společností automobilového průmyslu zajištěna srozumitelnost, konzistentnost (jednotnost zápisu) a vzájemná provázanost aktivit automobilek a dodavatelů v produkčním řetězci, bude respektována neformální specifikace a použity budou nástroje a techniky zápisu přirozené tomuto průmyslovém odvětví. Více bude uvedeno v praktické části výzkumu.

Po načerpání cenných podnětů k postupu standardizace a volbě vhodné formy připravovaného standardu se následující kapitola věnuje zkoumání literárních zdrojů, které se zabývají řešenou problematikou projektového managementu v automobilovém průmyslu, a na které bude možné navázat při definování jejího obsahu.



## 9 Světové standardy projektového managementu v automobilovém průmyslu

Kapitola se zabývá zkoumáním literárních zdrojů, které se zabývají problematikou projektového managementu v automobilovém průmyslu, a na které bude možné navázat při definování jejího obsahu.

### 9.1 Podmínky úspěšného projektového managementu

Jak uvádí Řeháček v knize *Projektové řízení podle PMI* [5], pro úspěšný projektový management je nezbytné, aby byla současně ošetřena:

- **Kvalita procesů projektu**  
Ošetření kvality procesů projektu je definováno jako znalost a efektivní využívání postupů a nástrojů PM uplatňovaných v průběhu řízení projektu, a
- **Kvalita produktu projektu**  
Ošetření kvality produktu projektu je definováno jako znalost a efektivní využívání postupů a nástrojů PM uplatňovaných pro zajištění kvality hlavního výstupu projektu.

Protože hlavním předmětem obchodní činnosti Sériových dodavatelů automobilového průmyslu je vývoj výrobních systémů v etapě Procesu vzniku produktu a zajištění sériových dodávek objednaných komponentů a sestav v etapě Sériové výroby - viz Kapitola: 5.2, základním předpokladem úspěchu PM těchto společností je:

- **Za oblast ošetření kvality procesů projektu** - znalost a efektivní využívání postupů a nástrojů PM způsobilých pro zajištění potřebné kvality systému PM organizace potřebné po účinné řízení projektů v automobilovém průmyslu, a
- **Za oblast ošetření kvality produktu projektu** - znalost postupů a nástrojů PM způsobilých pro zajištění potřebné kvality produkčních systémů, které jsou v rámci spolupráce s automobilkou vyvíjeny a realizovány.

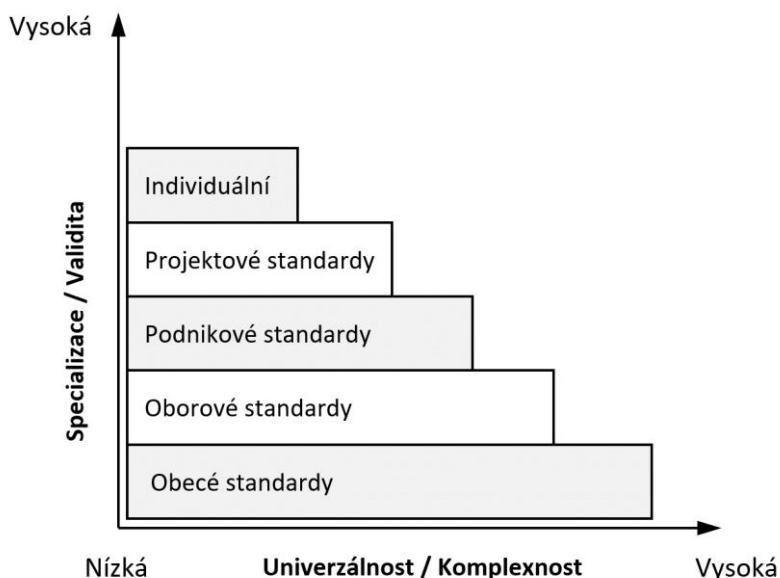
Na základě uvedených informací definoval výzkum jako cíl následující rešerše odhalení takových informačních zdrojů, které dostatečně ošetří obě výše zmíněné oblasti. Přes rozsáhlou systematickou literární rešerši ve světových vědeckých databázích a šedé literatuře se však nepodařilo najít publikaci, která by komplexně ošetřovala problematiku projektového managementu Tier1 dodavatelských společností automobilového průmyslu, ošetřovala obě klíčové oblasti PM a měla charakter plnohodnotné metodiky, která dodavatele provede všemi kroky návrhu designu produkčních systémů v etapě Vývoje sériové výroby a realizace, hodnocení a doladování produkčních systémů v etapě Přípravy sériové výroby Procesu vzniku produktu. **Výzkum tak potvrdil původní předpoklad o mezeře současného stavu vědění (Research Gap).** Rešerše se tedy nadále zaměřila na hledání informačních zdrojů, které jsou v souladu s cílem a omezeními výzkumu a které alespoň částečně problematiku PM dodavatelských společností automobilového průmyslu ošetřují. Předpokládalo se, že analýza a následná řízená syntéza těchto zdrojů poslouží alespoň částečně jako hodnotný základ pro oborovou metodiku PM automobilového průmyslu tvořenou v praktické části výzkumu. Před jejím zahájením však bylo nutné definovat, v jaké oblasti projektového managementu z pohledu rozsahu společné dohody (sociální platnosti) je nutné hledat, aby literární zdroje odpovídaly charakteru a omezením tohoto výzkumu. Identifikaci se věnuje následující kapitola.

## 9.2 Dělení standardů podle rozsahu společné dohody

Kerzner (2018) v publikaci *Project Management - Best Practices - Achieving Global Excellence* [12] vysvětluje, že podle rozsahu společné dohody lze standardy PM dělit na:

- **Obecné**  
Obecné standardy jsou univerzální a použitelné na jakýkoliv projekt bez ohledu na rozsah a charakter. Příkladem jsou světové standardy projektového managementu jako PRINCE2, IPMA, PMBOK, nebo P2M.
- **Oborové**  
Oborové standardy jsou na rozdíl od generických (obecných) standardů definovány oborovým orgánem a zohledňují specifika konkrétního oboru. Příkladem jsou stavební standardy, standardy leteckého nebo automobilového průmyslu.
- **Podnikové**  
Podnikové standardy jsou společnou dohodou uvnitř podniku či organizace. Příkladem jsou podnikové směrnice upravující pravidla PM uvnitř vlastního podniku.
- **Projektové**  
Projektové standardy jsou poplatné konkrétnímu druhu projektů v rámci podniku či organizace.
- **Individuální**  
Individuální standardy jsou uzpůsobeny na požadavky a potřeby konkrétní funkční pozice v projektovém týmu.

Hierarchizaci standardů PM dle Kerznera (2018) podle rozsahu společné dohody zachycuje Obrázek 12.



Obrázek 12: Dělení standardů PM podle rozsahu společné dohody [12].

Cílem této části výzkumu bylo definovat, v jaké oblasti literárních zdrojů zabývajících se problematikou projektového managementu je nutné hledat z pohledu vhodného rozsahu společné dohody (sociální platnosti), aby literární zdroje odpovídaly charakteru, potřebám a omezením tohoto výzkumu. Aby byl u vyvíjeného oborového standardu PM dodavatelských

podniků automobilového průmyslu zachován charakter metodiky, a tedy dostatečné obecnosti a použitelnosti napříč oborem, bez ohledu na velikost podniku, charakter vyvíjených produktů a produkčních systémů, rozsah dodávek, anebo požadavky konkrétních zákazníků, rozhodl výzkum o tom, že **se rešerše zaměří na zkoumání obecných standardů PM**, které jsou ze své podstaty použitelné jako základ pro řízení jakéhokoli projektu, **a zkoumání oborových standardů PM automobilového průmyslu**, které obecné postupy PM doplní o nástroje a postupy způsobilé pro řízení projektů automobilového průmyslu a které metodice dodají charakter oborové metodiky. Jako první byla prozkoumána oblast Obecných standardů PM, následně oblast Oborových standardů PM automobilového průmyslu.

### 9.3 Obecné standardy PM

Jak uvádí Jurová (2016), nejlepší postupy (best practices) současné doby využívané při řízení projektů jsou shrnuty v mezinárodně uznávaných obecných standardech. Těchto standardů PM je po celém světě několik, a téměř vždy se jedná o práci určité profesní skupiny nestátního charakteru (s určitými výjimkami), která vnáší do problematiky své myšlenky a zkušenosti. Obecné standardy jsou navrženy tak, aby je bylo možné použít na jakýkoliv projekt bez ohledu na jeho rozsah, typ, organizaci, geografii, nebo sociálně-technické prostředí. Toho je dosaženo oddělením aktivit projektového managementu od specifických potřeb a požadavků jednotlivých oborů, podniků, nebo konkrétních uživatelů. Specializované aspekty jakéhokoli typu projektu jsou však s těmito standardy snadno integrovatelné a společně poskytují bezpečný celkový rámec pro projektovou práci. Pro své vlastnosti jsou obecné standardy chápány a uznávány širokou veřejností a tvoří praxí ověřený základ jakéhokoli projektu.

Na základě uvedené charakteristiky obecných standardů PM se dalo předpokládat, že pro zachování dostatečné obecnosti a použitelnosti napříč obory nebudou obecné standardy PM, alespoň přímo, ošetřovat kvalitu produktu sériových dodavatelů automobilového průmyslu. Více v následujícím textu.

#### 9.3.1 Výběr obecných standardů PM

Rešerše se zaměřila na zkoumání publikací světově nejpopulárnějších a nejuznávanějších organizací zabývajících se standardizací obecného projektového managementu identifikovaných již při předchozích krocích výzkumu a stručně charakterizovaných v úvodu Kapitoly: 7. Jednalo se o organizace PMI (Project Management Institute), IPMA (International Project Management Association) a Axelos PRINCE2 (PRojects IN Controlled Environments). Vybrány byly pro jejich velmi bohatou historii, odbornou způsobilost a validitu publikovaných standardů založených na zkušenostech tisíců profesionálů PM pracujících v široké škále průmyslových odvětví a geografických oblastí a vycházejících z jejich zavedených a osvědčených nejlepších postupů řízení projektů. Na základě cíle a omezení výzkumu (Research Limitations) se výzkum zaměřil na publikace relevantní k tvorbě metodiky PM vývoje produkčních systémů dodavatelských společností automobilového průmyslu.

Stanoveným kritériím výběru vyhověly následující publikace:

- Za organizaci PMI publikace: **PMBOK Guide** [9],
- za organizaci IPMA publikace: **IPMA ICB4** [10] a **Analýza a hodnocení projektového řízení v organizacích – Doporučená praxe** [99], a
- za organizaci Axelos publikace: **Managing Successful Projects with PRINCE2** [6].

Aby bylo možné rozhodnout o tom, zda a jakým způsobem informační zdroje vyhoví potřebám výzkumu, bylo potřeba standardy rozebrat, pochopit jejich základní filozofii, strukturu, atributy, posoudit, jakou hodnotu představují pro aplikační sektor a na základě výsledků vyvodit závěry. Následující text nejprve stručně popisuje jednotlivé publikace, poté je uvedeno shrnutí společných atributů analyzovaných standardů a na závěr výzkum komentuje, jakým způsobem budou literární zdroje využity v jeho praktické části.

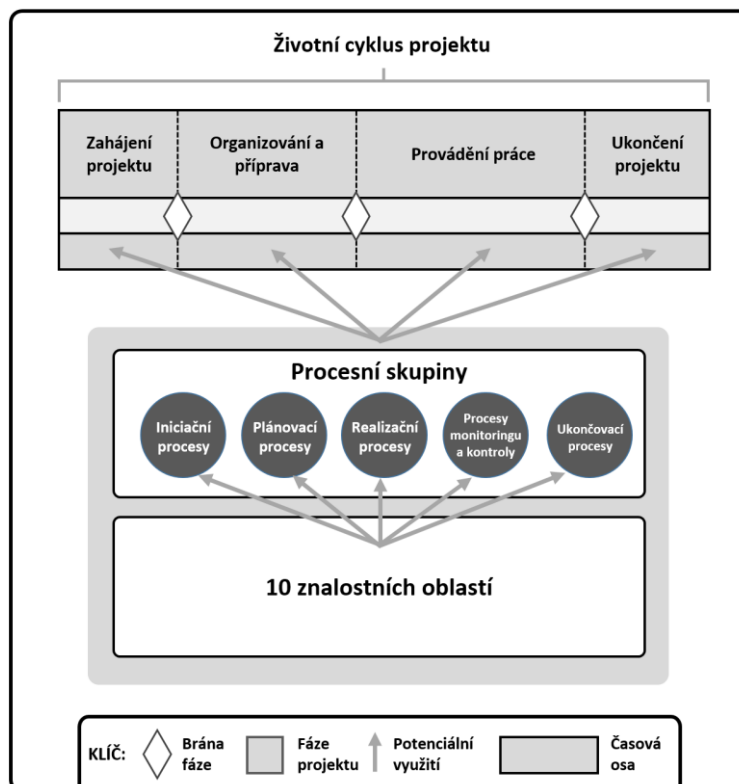
### **PMI - PMBOK Guide**

Metodika PMBOK Guide byla sepsána a standardizována institutem projektového managementu PMI. Máchal (2015) [1] popisuje Project Management Institute (PMI) jako neziskovou organizaci s celosvětovou působností, která sdružuje členy působící v projektových, programových nebo portfoliových profesích. Organizace PMI byla založena v roce 1969 a v současné době sídlí v Pensylvánii (US). Organizace sdružuje profesionály z téměř všech zemí světa v oblastech, jako je právo, spolupráce, vzdělávání nebo výzkum. Evidováno je více jeden než milion projektových manažerů, kteří mají certifikaci organizace PMI. Institut PMI svou činností podporuje rozvoj kariéry, zlepšování úspěchu podniků a vývoj profesí týkajících se projektového managementu.

Hlavní parametry standardu PMI jsou stanoveny v tzv. *PMBOK Guide - A Guide to Project Management Body of Knowledge, Sixth Edition* [9], který definuje základní principy projektového řízení splňující požadavky světově uznatelného standardu. Aktuální šestá verze PMBOK Guide je z roku 2017. Základem PMBOK Guide jsou klíčové komponenty projektového managementu. PMI tyto komponenty identifikuje, vysvětluje a popisuje jejich vzájemné interakce. Uvedeno je šest klíčových komponent PM, kterými jsou:

- Životní cyklus projektu,
- Fáze projektu,
- Brána fáze,
- Procesy řízení projektů,
- Procesní skupiny řízení projektů, a
- Znalostní oblasti řízení projektů.

Klíčové komponenty a jejich vztahy zobrazuje Obrázek 13.



Obrázek 13: Vzájemný vztah PMBOK Guide klíčových komponent v projektech [9].

Podle PMI (2017) poskytuje základní rámec pro řízení projektu životní cyklus projektu, který je v rámci projektového řízení realizován. Životní cyklus projektu je řízen vhodnou aplikací a integrací logicky seskupených řad aktivit projektového řízení známých jako procesy řízení projektů. Existují různé způsoby seskupování procesů řízení projektů, PMBOK Guide seskupuje procesy do pěti procesních skupin, které definují podstatu řízení každé fáze životního cyklu projektu. Jednotlivé procesní skupiny představují logické seskupení procesů řízení projektů k dosažení konkrétních cílů projektu. Skupiny procesů jsou nezávislé na fázích projektu.

Pěti procesními skupinami uvedenými v PMBOK (2017) jsou:

- Procesní skupina Iničiace,
- Procesní skupina Plánování,
- Procesní skupina Realizace,
- Procesní skupina Monitoringu a kontroly, a
- Procesní skupina Ukončení.

Prostřednictvím těchto procesů dochází k finalizaci aktivit na projektu a formálnímu ukončení daného projektu či jeho fáze. Jde o vyvrcholení projektového snažení, které má své náležitosti, jako je kontrola podle dohodnutých smluv, akceptace dodaných výsledků zákazníkem, závěrečná fakturace apod. Přestože jsou procesní skupiny definovány odděleně, jako samostatné elementy PM, dochází v projektové praxi k jejich vzájemným interakcím a překrývání, a to buď v rámci celého projektu, nebo v rámci jeho určité fáze. Procesní skupiny jsou navzájem propojeny prostřednictvím finálního produktu, který je projektem realizován.

Kromě skupin procesů jsou dle PMBOK (2017) procesy také kategorizovány podle tzv. znalostních oblastí. Znalostní oblast je identifikovaná oblast projektového řízení definovaná

jejími znalostními požadavky a popsaná z hlediska jejích komponentních procesů, postupů, vstupů, výstupů, nástrojů a technik. Celkem je uvedeno deset znalostních oblastí. Každá znalostní oblast reprezentuje komplexní soubor konceptů, termínů a aktivit, které vytvářejí profesní oblast, oblast projektového managementu a oblast specializace. Přestože znalostní oblasti spolu souvisejí, jsou definovány samostatně z hlediska projektového řízení. Deset znalostních oblastí uvedených v této příručce se většinu času používá ve většině projektů.

Deseti znalostními oblastmi popsány v této příručce jsou dle Jurové (2016):

- Řízení integrace projektu,
- Řízení rozsahu projektu,
- Řízení harmonogramu projektu,
- Řízení nákladů projektu,
- Řízení kvality projektu,
- Řízení lidských zdrojů projektu,
- Řízení komunikace projektu,
- Řízení rizik projektu,
- Řízení nákupu projektu, a
- Řízení zainteresovaných stran projektu.

Jak uvádí Máchal (2015) v publikaci *Světové standardy projektového řízení* [1], standard PMI se zaměřuje na důležité aspekty jednotlivých znalostních oblastí, jejich vzájemné interakce a jejich interakce s procesními skupinami. Každá znalostní oblast zahrnuje takové procesy řízení projektů, jejichž implementace umožňuje implementovat dohodnutý obsah ve stanoveném časovém rámci a v rámci přiděleného rozpočtu. Celkem je určeno čtyřicet sedm procesů řízení projektů, které může řídicí tým provádět v průběhu projektu – viz Tabulka 1.

Znalostní skupina	Procesní skupiny projektového managementu				
	Procesní skupina Iniciace	Procesní skupina Plánování	Procesní skupina Realizace	Procesní skupina Monitoringu a kontroly	Procesní skupina Ukončení
Řízení integrace projektu	Sestavení projektového schéma	Vytvoření plánu řízení projektu	Vedení a řízení projektové činnosti	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoring a kontrola prací na projektu</li> <li>Integrovaná kontrola změn</li> </ul>	Uzavření projektu nebo fáze
Řízení rozsahu projektu		<ul style="list-style-type: none"> <li>Plánování řízení rozsahu</li> <li>Sběr požadavků</li> <li>Definování rozsahu</li> <li>Vytvoření struktury prací (WBS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Potvrzení rozsahu</li> <li>Kontrola rozsahu</li> </ul>	
Time management projektu		<ul style="list-style-type: none"> <li>Plánování harmonogramu</li> <li>Definování aktivit</li> <li>Seřazení aktivit</li> <li>Odhad zdrojů na aktivitu</li> <li>Odhad doby trvání aktivity</li> <li>Vytvoření harmonogramu</li> </ul>		Kontrola harmonogramu	
Řízení nákladů projektu		<ul style="list-style-type: none"> <li>Plánování nákladů</li> <li>Odhad nákladů</li> <li>Sestavení rozpočtu</li> </ul>		Kontrola nákladů	
Řízení kvality projektu		Plánování kvality	Zajistit kvalitu	Kontrola kvality	
Řízení lidských zdrojů projektu		Plánování lidských zdrojů	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nábor projektového týmu</li> <li>Rozvoj projektového týmu</li> <li>Řízení projektového týmu</li> </ul>		
Řízení komunikace projektu		Plánování komunikace	Řízení komunikace	Kontrola komunikace	
Řízení rizik projektu		<ul style="list-style-type: none"> <li>Plánování řízení rizik</li> <li>Identifikace rizik</li> <li>Kvalitativní analýza rizika</li> <li>Kvantitativní analýza rizika</li> <li>Plánování opatření proti rizikům</li> </ul>		Kontrola rizik	
Řízení zájmových stran projektu	Identifikace zájmových stran	Plánování řízení zájmových stran	Řízení zapojení zájmových stran	Kontrola zapojení zájmových stran	
Řízení nákupu projektu		Plánování nákupů	Řízení nákupů	Kontrola nákupů	Uzavření nákupů

Tabulka 1: Vztahy mezi Procesními a Znalostními skupinami a Procesy PM [1].

Popis jednotlivých procesů v PMBOK (2017) obsahuje čtyři klíčové prvky: vstupy, výstupy, nástroje a metody, kroky postupu (metody, pokyny) pro implementaci procesu. Uvedené prvky obsahuje popis všech procesů, což umožňuje nejen porozumět metodice řízení, ale také aplikovat specifické techniky řízení projektů, které si získaly důvěru mezi odborníky na řízení projektů. Řízením uvedených procesů a sledováním jejich vzájemných interakcí naplňuje standard PMI základní principy projektového řízení.

Jak vyplynulo z rešerše publikace *PMBOK Guide - A Guide to Project Management Body of Knowledge, Sixth Edition* [9], standard PMBOK staví celkem na 5 hlavních rodinách procesů, 10 znalostních oblastech, 47 procesech a jejich vzájemných vazbách. Veškeré procesy a procesní kroky mají definovány své vstupy, výstupy a nástroje transformace (úkony, metody, techniky). V celém rozsahu obsahuje tento standard PM sadu 132 nástrojů a technik procesů včetně jejich popisu a funkcionalit. PMBOK Guide je de facto sadou projektových nástrojů a metod určených pro všechny fáze projektu. Předností standardu je komplexnost, podrobnost a přehlednost daná jasnou strukturou. Standard PMBOK Guide je orientován procesně a vychází z manažerské praxe, přičemž se zaměřuje na osvědčené postupy (*best practices*), které jsou aplikovatelné na většinu projektů. Při řízení projektů standard uživatele nenavádí, jak řídit projekt krok za krokem v průběhu jeho celého životního cyklu, ale slouží jako bohatá referenční příručka pro ty, kteří chtějí mít po ruce vždy co největší rozsah analytických technik a doporučení. Určená je tedy spíše pro zkušenější projektové manažery, kteří nepotřebují provádět krok za krokem všemi fázemi životního cyklu projektu.

#### **IPMA - Individual Competence Baseline for Project Management v. 4.0**

Metodika ICB4 byla sepsána a standardizována mezinárodní asociací projektového managementu IPMA. Jak uvádí Máchal (2015) v publikaci *Světové standardy projektového řízení* [1], IPMA je mezinárodní asociace národních sdružení projektových manažerů, která je neziskovou organizací s více než 55 členy na pěti kontinentech. Jejím posláním je propagovat kompetence ve společnosti pro zajištění úspěchu všech projektů, programů a portfolií na světě. Evidováno je více než čtvrt milionu projektových manažerů, kteří mají certifikaci IPMA. Členové IPMA v rámci svého působení pod hlavičkou asociace IPMA rozvíjejí kompetence projektového řízení v oblastech jejich působení a budují a rozvíjejí vztahy s firmami, vládními agenturami, univerzitami a rovněž vzdělávacími organizacemi a konzultačními společnostmi. Zároveň IPMA skrze své národní asociace tvoří komunitu projektových manažerů napříč všemi obory, která propaguje a využívá nové přístupy v projektovém řízení.

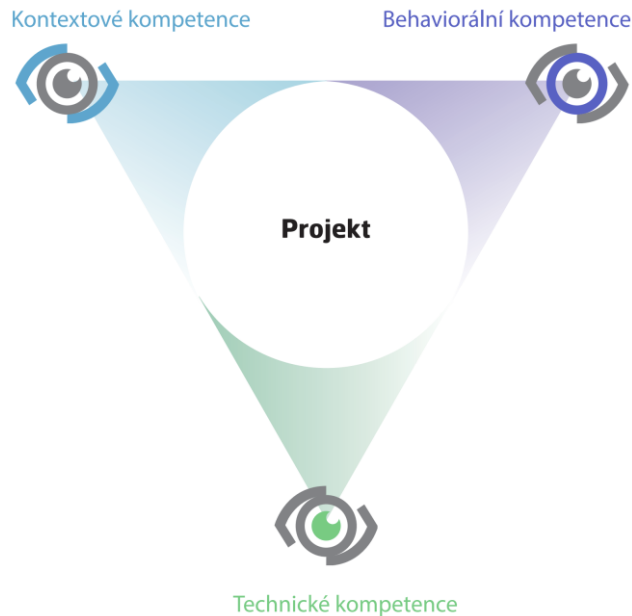
Pro naplnění svého poslání využívá IPMA mezinárodní standard projektového řízení *Individual Competence Baseline for Project Management*. Aktuální čtvrtá verze ICB je z roku 2015. Jak vysvětluje Máchal (2015), na rozdíl od předchozího procesního je pojetí standardu ICB kompetenční. Standard ICB nediktuje procesy, ale doporučuje určité procesní kroky, které je třeba vhodně aplikovat do konkrétní projektové situace. Základní filozofie, používané metody a postupy jsou velmi obdobné ostatním standardům.

Problematika projektového řízení je v ICB aktuální verze 4 rozdělena v rámci takzvaného oka kompetencí (ICB Competence Eye) - viz Obrázek 14 do tří základních kompetenčních oblastí.



Základními kompetenčními oblastmi standardu ICB4 jsou:

- Technické kompetence (tvrdé dovednosti),
- Behaviorální kompetence (měkké dovednosti), a
- Kontextové kompetence (integrační a systémové znalosti a dovednosti).



Obrázek 14: Oko kompetencí [10].

Jak uvádí Doležal (2016), tyto kompetenční oblasti jsou dále členěny na tzv. elementy kompetencí, které popisují určitá témata, doporučují procesní kroky, definují požadavky na znalosti a dovednosti PM a členů projektového týmu a naznačují vazby na ostatní elementy. Provázanost mezi elementy je velmi vysoká, a to ve standardu jako celku - i mezi třemi základními oblastmi kompetencí. Elementů kompetencí je celkem 28.

#### **Technické kompetence (praxe)**

Máchal (2015) vysvětluje, že technické kompetence popisují elementy základních kompetencí projektového managementu. Uvedeny jsou konkrétní metody, nástroje a techniky používané pro dosažení cíle v projektech. ICB 4 představuje 13 následujících elementů technických způsobilostí projektového manažera:

- T1 Návrh projektu,
- T2 Požadavky a cíle
- T3 Scope,
- T4 Čas,
- T5 Organizace projektu a práce s informacemi,
- T6 Kvalita,
- T7 Finance,
- T8 Zdroje,
- T9 Obstarávání,
- T10 Plánování a operativní řízení projektu,
- T11 Rizika a příležitosti,
- T12 Zainteresované strany, a
- T13 Transformace a organizační změny.

### **Behaviorální kompetence (lidé, vztahy)**

Jak uvádí Máchal (2015), behaviorální kompetence popisují elementy kompetencí osobnostního charakteru, jako jsou postoje a dovednosti projektových manažerů. Standardy IPMA představují 10 elementů způsobilostí projektového manažera zejména v oblasti vedení projektových týmů, schopnosti motivovat apod. Elementy behaviorální kompetence jsou:

- B1 Sebereflexe a sebeřízení,
- B2 Osobní integrita a spolehlivost,
- B3 Komunikační dovednost,
- B4 Zainteresovanost a vztahy,
- B5 Vůdcovství,
- B6 Týmová práce,
- B7 Konflikty a krize,
- B8 Kreativita, vynalézavost a důvtip,
- B9 Vyjednávání, a
- B10 Orientace na výsledky.

### **Kontextové kompetence (kontext)**

Kontextové kompetence uvedené ve standardu IBC4 popisují elementy kompetencí vztahující se k souvislostem s řízením projektů. Elementů kontextových kompetencí je celkem 5 a pokrývají řadu znalostí, zejména z oblasti řídicích vztahů ve firmě, elementární znalost legislativy a schopnost efektivně řídit projekty v projektově zaměřené organizaci. ICB 4 uvádí 5 následujících elementů kontextových kompetencí:

- K1 Strategie,
- K2 Systém řízení, struktura a procesy,
- K3 Soulad se standardy a předpisy,
- K4 Vliv a zájmy, a
- K5 Kultura a hodnoty.

Jak ukázala rešerše publikace *Individual Competence Baseline for Project Management v. 4.0* [10] a jak vyplývá z jejího samotného názvu, ICB4 je povahou standard, který definuje kompetence (schopnosti, znalosti, dovednosti) požadované pro úspěšné řízení projektů. Standard kompetencí projektového řízení ICB 4 rozlišuje a podrobně popisuje tři kompetenční oblasti, které tvoří tzv. Oko kompetencí. Zmíněnými kompetenčními oblastmi jsou kontextové, behaviorální a technické kompetence (celkem 29). Kompetence v oblasti behaviorální definují osobní a interpersonální schopnosti požadované pro úspěšné řízení projektů, kompetence technické definují technické aspekty řízení projektů a kompetence kontextové se týkají těch kompetencí, které tvoří kontext řízení projektů. V rámci každé této domény definuje standard patřičné znalosti a dovednosti, které jsou potřebné pro úspěšné řízení v dané oblasti. Těžištěm je pak schopnost vhodné aplikace konkrétními osobnostmi. Je tedy ponechán velký prostor kreativitě a vlastnímu názoru. Standard ICB tedy nediktuje procesy, ale doporučuje určité procesní kroky, které je třeba vhodně aplikovat do konkrétní projektové situace. Na rozdíl od předchozího procesního pojetí standardu PMBOK je pojetí standardu IBC kompetenční. Standard tedy není zaměřen na přesnou podobu definovaných procesů a jejich konkrétní aplikaci, ale zaměřuje se na osobu projektového manažera a členů projektového týmu a na to, jaké znalosti, dovednosti a schopnosti - kompetence - mají mít pro úspěšné zvládnutí projektů.

## **Analýza a hodnocení projektového řízení v organizacích – Doporučená praxe**

Metodika Analýzy a hodnocení projektového řízení [99] byla vypracována společností IPMA Česká republika pod hlavičkou světové organizace IPMA. Aktuální druhá verze je z roku 2018. Publikace je rozdělena do dvou hlavních částí. První část je označena jako Referenční model, druhá jako Analýza a hodnocení.

### **1. Referenční model**

Hodnocení jako součást cílevědomého zlepšování

Společnost IPMA vysvětluje, že nezbytným předpokladem trvalého zajištění schopnosti (způsobilosti) organizace efektivně řídit projekty, je průběžná kontrola a hodnocení zralosti (rozvinutosti, způsobilosti) jejího systému projektového managementu. Systém projektového managementu lze definovat jako soustavu všech elementů (skupin logicky spolu souvisejících činností) organizace, které přímo anebo nepřímo ovlivňují kvalitu procesů projektu a schopnost organizace efektivně řídit projektově-orientované činnosti. Posouzení a zhodnocení systému projektového managementu podle doporučené praxe IPMA ČR přináší komplexní pohled na stav projektového řízení a projektové kultury v organizaci. Hodnocení zralosti systému PM je založeno na zhodnocení míry souladu reálného prostředí konkrétní organizace s tzv. "etalonem správné praxe" – mezinárodními standardy a osvědčenými praktikami projektového managementu. Zaměřuje se na to:

- Jak organizace řídí jednotlivé projekty, resp. programy,
- jak organizace řídí soustavu projektů, resp. programů,
- a jaké organizace vytváří prostředí, resp. poskytuje zdroje pro realizaci svých projektově-orientovaných aktivit.

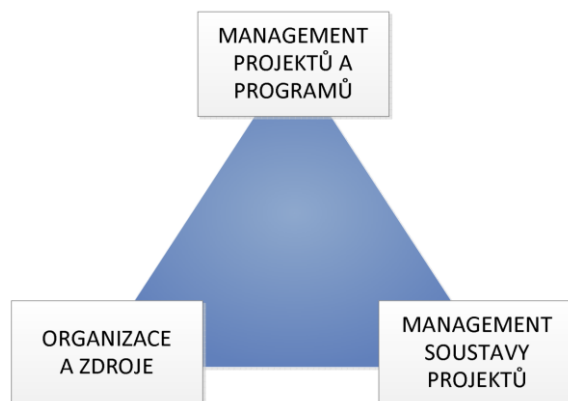
Výsledkem hodnocení je jednak určení dosaženého stupně zralosti (rozvinutosti, způsobilosti), jednak shromáždění konkrétních podnětů k navazujícímu rozvoji oblastí, u kterých byly identifikovány rozdíly mezi skutečností a požadovaným stavem. Organizace tímto způsobem cílevědomě a kontrolovaně udržují potřebnou úroveň systému projektového managementu, podporují schopnost trvale udržitelného dosahování úspěchu a naplňování svého poslání. Doporučená struktura hodnocení, jednotlivé hodnocené oblasti a kritéria (tzv. „Referenční model“), jakož i přístup k samotnému posuzování, jsou dále popsány tímto dokumentem. IPMA vysvětluje, že posuzování a hodnocení je vhodné provádět za každý jednotlivý element zvláště, a rovněž souhrnně za organizaci jako celek.

Referenční model systému PM v organizacích

Podle IPMA se Referenční model systému PM v organizacích, na základě něhož je vhodné „rozvinutost“ organizace posuzovat a hodnotit, skládá (v souladu s Doporučenou praxí) ze tří hlavních částí, tzv. *domén* – viz Obrázek 15.

Těmi jsou:

- I. MANAGEMENT PROJEKTŮ A PROGRAMŮ,
- II. MANAGEMENT SOUSTAVY PROJEKTŮ, a
- III. ORGANIZACE A ZDROJE.



Obrázek 15: Schematický model systému PM v organizacích společnosti IPMA [99].

Každá doména zahrnuje tzv. *elementy*. Elementy lze charakterizovat jako skupiny logicky spolu souvisejících činností organizace, které ovlivňují kvalitu procesů projektu a schopnost organizace efektivně řídit projektově-orientované činnosti. Lze je tak označit za základní pilíře systému projektového managementu organizace. Každý z elementů dále zahrnuje tzv. *atributy* a několik příkladů dobré praxe (naznačujících, co je modelem považováno za „dobré mravy projektového řízení“). Atributy představují elementární (dále logicky nedělitelné) části (činnosti, postupy, metody) systému projektového managementu tvořící jakési základní stavební kameny projektového řízení v organizaci. Součástí Referenčního modelu je dále definice jednotlivých *stupňů rozvinutosti* zralosti organizace co do způsobilosti efektivně řídit projekty. Domény, elementy a jednotlivé atributy modelu jsou pro jednoznačnost a přehlednost číslovány - viz Obrázek 16.

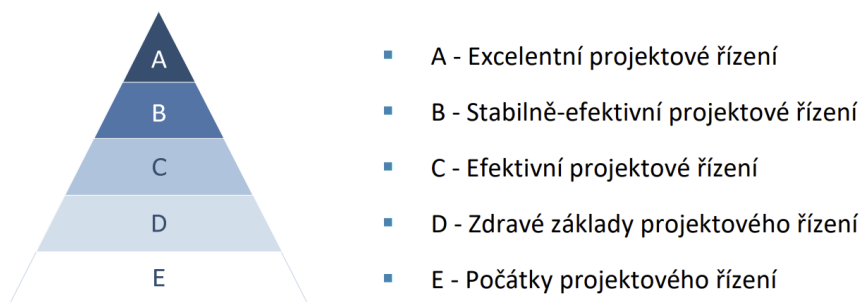
I - MANAGEMENT PROJEKTŮ A PROGRAMŮ	
I.1 Vznik projektu	I.1.1 Vymezení projektu/programu
	I.1.2 Iniclace projektu/programu
	I.1.3 Strategie projektu/programu
	I.1.4 Autorizace projektu/programu
I.2 Organizace projektu	I.2.1 Pravidla a postupy uplatňované při organizaci projektů/programů
	I.2.2 Role a odpovědnosti na úrovni projektu/programu
	I.2.3 Kooperace Trvalé a Projektové organizace
I.3 Plánování a příprava k realizaci	I.3.1 Plánování realizace projektu/programu
	I.3.2 Příprava k realizaci projektu/programu (mobilizace)
	I.3.3 Zahájení projektu/programu
I.4 Řízení postupu prací, monitoring a kontrola	I.4.1 Řízení postupu prací projektu/programu
	I.4.2 Monitoring a kontrola postupu projektu/programu
	I.4.3 Reporting
	I.4.4 Řešení problémů
I.5 Ukončení a uzavření projektu	I.5.1 Řádné (plánované) ukončení
	I.5.2 Mimořádné (neplánované) ukončení
	I.5.3 Hodnocení dosažených výsledků
	I.5.4 Zhodnocení získaných znalostí a zkušeností
I.6 Procesy a postupy jdoucí napříč životním cyklem projektu	I.6.1 Řízení jakosti
	I.6.2 Řízení rizik a příležitostí
	I.6.3 Řízení změn
	I.6.4 Finanční řízení
	I.6.5 Obstarávání a nákup
	I.6.6 Dokumentace
I.7 Komunikace, distribuce informací a řízení vztahů se zainteresovanými stranami	I.7.1 Komunikace a distribuce informací
	I.7.2 Řízení vztahů se zainteresovanými stranami

II - MANAGEMENT SOUSTAVY PROJEKTŮ	
II.1 Strategické aspekty	II.1.1 Strategie organizace
	II.1.2 Byznys
II.2 Organizace Soustavy projektů	II.2.1 Rola a odpovědnosti na úrovni soustavy
	II.2.2 Organizace Portfolia
	II.2.3 Organizace řízení zdrojů
	II.2.4 Controlling
II.3 Naplňování Portfolia projektů	II.3.1 Hodnocení projektových/programových návrhů a výběr k realizaci
	II.3.2 Klasifikace komponent Portfolia
	II.3.3 Integrace nových projektů/programů do Portfolia
II.4 Operativní řízení a koordinace Portfolia, monitoring a kontrola	II.4.1 Operativní řízení Portfolia
	II.4.2 Operativní řízení zdrojů
	II.4.3 Reporting Portfolia
	II.4.4 Řízení meziprojektových vlivů a rizik
	II.4.5 Komunikace se zainteresovanými stranami
	II.4.6 Monitoring strategického rámce organizace
II.5 Vyřazování z Portfolia	II.5.1 Řádné (plánované) vyřazení z Portfolia
	II.5.2 Mimořádné (neplánované) vyřazení z Portfolia
III - ORGANIZACE A ZDROJE	
III.1 Systematický přístup	III.1.1 Pravidelná pozornost
	III.1.2 Jednotný jazyk
	III.1.3 Jednotný rukopis
	III.1.4 Používání osvědčených metod, nástrojů a technik
	III.1.5 Kontinuální zlepšování
	III.1.6 Péče o znalostní aktiva organizace
III.2 Angažovanost vedení organizace	III.2.1 Podpora vedení organizace
	III.2.2 Přímé osobní zapojení vedení organizace
III.3 Spolupráce Trvalé organizace a Projektové organizace	III.3.1 Pravomoci a odpovědnosti Projektové organizace
	III.3.2 Ošetření rozhraní Trvalé a Projektové organizace
III.4 Lidské zdroje	III.4.1 Nábor a výběr
	III.4.2 Hodnocení kompetencí
	III.4.3 Rozvoj kompetencí
	III.4.4 Motivační systém
III.5 Prostředí	III.5.1 Týmová práce a spolupráce
	III.5.2 Otevřenost
	III.5.3 Infrastruktura

Obrázek 16: Referenční model systému PM v organizacích společnosti IPMA [99].

Jak je patrné z obrázku, doména I. MANAGEMENT PROJEKTŮ A PROGRAMŮ obsahuje celkem 7 elementů a 26 atributů a domény II. MANAGEMENT SOUSTAVY PROJEKTŮ a III. ORGANIZACE A ZDROJE obsahují shodně 5 elementů a 17 atributů.

Referenční model projektového řízení v organizacích společnosti IPMA ČR rozlišuje pět stupňů rozvinutosti (resp. vitality) organizace z pohledu projektového řízení – viz Obrázek 17.



Obrázek 17: Stupně rozvinutosti organizace z pohledu PM společnosti IPMA [99].

## 2. Analýza a hodnocení

Podle IPMA ČR lze posuzování, resp. hodnocení stavu projektového řízení a projektové kultury v organizaci provádět buď interním způsobem (jako sebehodnocení), nebo externím způsobem (jako hodnocení externím, nezávislým subjektem, zpravidla odbornou autoritou v oboru). Sebehodnocení je vždy velmi přínosné, a lze jej vřele doporučit i při hodnocení externím subjektem. Sebehodnocení umožňuje organizaci soustředit a zaměřit pozornost, blíže se seznámit s Referenčním modelem, resp. příklady „dobré praxe“, a také otevřít interní dialog nezbytný pro uvědomění si současného stavu a nasměrování dalšího zlepšování. Současně, pokud je hodnocení prováděno externím subjektem, je vždy velmi zajímavé, když se vedle sebe položí výsledky sebehodnocení a externího hodnocení, a diskutuje se, jak k prvkům ve kterých se obě hodnocení shodují, tak prvkům ve kterých se pohledy obou stran liší. V každém případě je žádoucí, aby zhodnocení organizace nebylo cílem samo o sobě, ale aby bylo součástí cílevědomého, systematického zlepšovacího úsilí, tj. aby na samotné hodnocení přímo navazovala odpovídající rozvojová aktivita (ve smyslu rozvojových cyklů typu PDCA, DMAIC, apod.).

Metodika uvádí dva možné způsoby hodnocení:

- Hodnocení bodovací metodou, a
- Hodnocení metodou D-A-C.

První možný způsob, jak k hodnocení úrovně projektového řízení v organizacích přistoupit, je metodou analýzy, do jaké míry se organizace ve své projektové praxi drží příkladů „Dobré praxe“ uvedených v Referenčním modelu projektového řízení v organizacích společnosti IPMA ČR. Lze ji aplikovat jak při sebehodnocení, tak hodnocením externím, a zvládnou ji do určité míry i laičtí hodnotitelé z prostředí organizace. Proces posuzování při této metodě spočívá jednoduše v hledání, nalézání a zaznamenávání „indikátorů dobré praxe“, dle Referenčního modelu. Jednotlivé projevy žádoucí praxe jsou přitom ohodnocovány kladnými, resp. nežádoucí praxe zápornými body, přičemž se vše vhodným způsobem načítá do celkového skóre - samostatně za jednotlivé hodnocené elementy, a následně za organizaci jako celek. Společnost IPMA ČR upozorňuje na to, že při hodnocení je třeba se vyvarovat dogmatického přístupu, neboť to, co pro jednu organizaci (v jednom kontextu) může být relevantní dobrá praxe, nemusí pro jinou organizaci (v jiném kontextu) být relevantní.

Druhý možný způsob, jak k hodnocení úrovně projektového řízení v organizaci vhodně přistoupit, je využití metody „Definováno-Aplikováno-Řízeno“ (angl. Defined-Applied-Controlled, zkr. D-A-C). Tato metoda kombinuje a „vrství“ tři roviny pohledu:

- Do jaké míry je definováno, co a jak je třeba (při přípravě a realizaci projektů) dělat, resp. do jaké míry to, co je definováno, odpovídá „dobré praxi“ projektového managementu? [vůbec, částečně, plně]
- Do jaké míry je aplikováno to, co je třeba dělat (~je definováno). Jak se to daří? Jak „pokročilá“ je praktická aplikace? [vůbec, částečně, v převážné míře, plně]
- Do jaké míry je toto vše aktivně řízeno, podporováno a cílevědomě rozvíjeno? Do jaké míry jsou v organizaci vytvářeny odpovídající podmínky (ze strany „tvůrců prostředí“)? [vůbec, částečně, v převážné míře, plně]

Čím vyšší je míra naplnění jednotlivých „vrstev“, tím vyšší je zpravidla i úroveň rozvinutosti kompetence organizace projektově realizovat a projektově řídit své aktivity – viz Obrázek 18.



Obrázek 18: Hodnocení metodou D-A-C podle IPMA [99].

Metoda D-A-C je méně pracná než metoda bodovací, nicméně připouští větší míru subjektivity při hodnocení - což přirozeně také znamená, že její užití klade větší nároky na zkušenost a zralost hodnotitelů. Metoda tedy není příliš vhodná pro laické hodnocení.

Jak vyplynulo z rešerše publikace *Analýza a hodnocení projektového řízení v organizacích – Doporučená praxe* [99] společnosti IPMA ČR, metodika hodnocení zralosti systému PM je v této publikaci založena na zhodnocení míry souladu reálného prostředí konkrétní organizace s tzv. "etalonem správné praxe". Etalon správné praxe se opírá celkem o 3 domény, 17 elementů a 60 atributů, které pokrývají komplexní systém projektového managementu organizací. Hodnocení stavu projektového řízení a projektové kultury v organizaci lze podle metodiky provádět buď interním způsobem (jako sebehodnocení), nebo externím způsobem (jako hodnocení externím, nezávislým subjektem, zpravidla odbornou autoritou v oboru). Metodika uvádí dva možné způsoby hodnocení úrovně zralosti – Hodnocením bodovací metodou, anebo Hodnocením metodou D-A-C. Výsledkem hodnocení je jednak určení dosaženého stupně zralosti (rozvinutosti, způsobilosti), jednak shromáždění konkrétních podnětů k navazujícímu rozvoji oblastí, u kterých byly identifikovány rozdíly mezi skutečností a požadovaným stavem. Organizace tímto způsobem udržují potřebnou úroveň systému projektového managementu, podporují schopnost trvale udržitelného dosahování úspěchu a naplňování svého poslání.

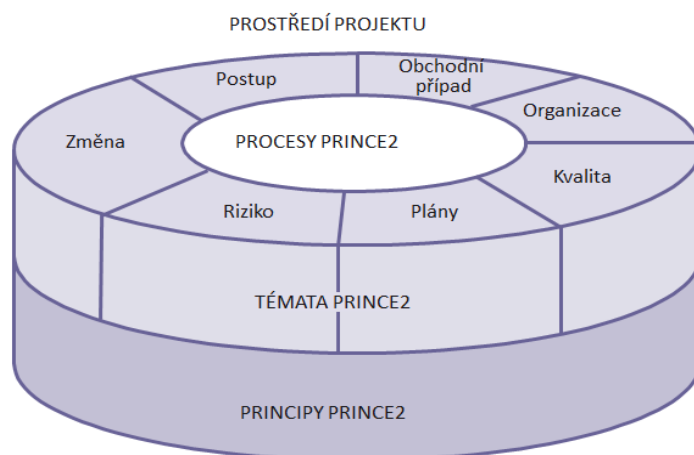
Jak je zjevné ze stručné charakteristiky zdroje, na rozdíl od předchozích dvou standardů PM ošetřujících životní cyklus projektu se publikace zaměřuje na analýzu a hodnocení systému projektového managementu v organizacích, má charakter metodiky procesního auditu a s její pomocí mohou organizace cílevědomě a kontrolovaně ověřovat úroveň systému PM a na aktuální stav přiměřeným způsobem reagovat. Z pohledu základních oblastí PM řeší výhradně oblast ošetřování kvality procesů projektu.

## PRINCE2 - Managing Successful Projects with PRINCE2

Jak uvádí Máchal (2015), metodika s názvem PRINCE2 (*Projects in Controlled Environment*, dále jen PRINCE2) byla vypracována v roce 1995 ve Velké Británii na základě starší metodiky PROMPT II. Jde o metodiku původně vytvořenou pro státní správu zaměřenou na projekty v oblasti informačních technologií. Rozhodnutí změnit přístup v projektové činnosti přijala britská vláda, když zjistila nedostatky, které se v projektové činnosti do té doby vyskytovaly. Využití této metodiky ve státní správě bylo natolik úspěšné, že byla převzata do komerční sféry a rozšířena na projektové řízení obecně. V současné době je nejpoužívanější metodikou pro management projektů na světě. Evidováno je více než jeden a půl milionu projektových manažerů, kteří mají jednu ze dvou úrovní certifikace PRINCE2. Vlastníkem autorských práv je v současnosti (2017) AXELOS, společný podnik britské vlády (Cabinet Office) a soukromého investora, společnosti Capita.

Metodika PRINCE2 vychází z publikace *Managing Successful Projects With PRINCE2*. Aktuální šestá verze PRINCE2 je z roku 2017. Tak jako předchozí standardy, i metodika PRINCE2 vychází z primárního dokumentu, kterým jsou „Základy metody projektového řízení“, v němž jsou definovány základní principy řízení projektů, a to po celou dobu životního cyklu projektu. Za hlavní aspekty realizace projektu jsou považovány čas, náklady, rozsah, kvalita, riziko a přínosy, které jsou v dokumentu podrobněji rozebírány [1].

Máchal v publikaci *Světové standardy projektového řízení* [1] uvádí, že struktura metodiky PRINCE2 je dána realizací projektového managementu prostřednictvím čtyř integrovaných elementů – viz Obrázek 19.



Obrázek 19: Struktura PRINCE2 dle [6].

Čtyřmi integrovanými elementy metodiky PRINCE2 jsou:

- Principy,
- Témata,
- Procesy, a
- Přizpůsobení metodiky prostředí projektu.

Axelos PRINCE2 v publikaci *Managing Successful Projects With PRINCE2* [6] tyto elementy identifikuje, vysvětluje a popisuje jejich vzájemné vazby.



## Principy

Principy projektového řízení jsou univerzální, vycházejí s osvědčených postupů (*best practices*) a je možné je aplikovat na všechny typy projektů. Dodržování principů nezaručuje úspěch projektů, ale snižuje riziko jejich neúspěchu. Důležité je pochopení všech principů a jejich dodržování v rámci řízení projektů v podniku. Metodika PRINCE2 uvádí následujících sedm základních principů:

- Princip č. 1: Nepřetržitá opodstatněnost investice,
- Princip č. 2: Jasně definované role a zodpovědnost,
- Princip č. 3: Zaměření se na produkt,
- Princip č. 4: Řízení po etapách,
- Princip č. 5: Řízení na základě výjimky,
- Princip č. 6: Učit se ze zkušeností,
- Princip č. 7: Přizpůsobení metody PRINCE2 prostředí projektu.

## Témata

Témata popisují aspekty projektového řízení, které je třeba řešit nepřetržitě a paralelně v průběhu celého projektu. Uvedeno je sedm témat vysvětlujících specifické zacházení vyžadované programem PRINCE2 pro různé disciplíny projektového řízení a proč jsou nezbytné. Metodika PRINCE2 uvádí následujících sedm témat:

- Investice,
- Organizace,
- Kvalita,
- Plány,
- Riziko,
- Změna,
- Progres.

## Procesy

Procesy sledují chronologický tok projektu a popisují postup projektem od předprojektové aktivity zahájení, přes fáze životního cyklu projektu, až po závěrečný akt uzavření projektu. Každý proces má kontrolní seznamy doporučených činností, produktů a souvisejících povinností. V rámci metodiky PRINCE2 je definováno celkem sedm procesů:

- Zahájení projektu,
- Nastavení projektu,
- Směrování projektu,
- Kontrola etapy,
- Řízení dodávky produktu,
- Řízení přechodu mezi etapami,
- Ukončení projektu.

Metodika PRINCE2 sleduje vzájemné interakce mezi elementy procesů a témat. Vzájemné prolínání mezi těmito elementy zobrazuje Tabulka 2.

	Investice	Organizace	Kvalita	Plány	Rizika	Změna	Progres
Zahájení projektu	X	X	X	X	X		
Směrování projektu	X				X		
Nastavení projektu	X	X	X	X	X	X	X
Kontrola etapy	X		X		X	X	X
Řízení dodávky produktu			X		X	X	X
Řízení přechodu mezi etapami	X	X	X	X	X	X	X
Ukončení projektu					X	X	

Tabulka 2: Propojení procesů a témat podle metodiky PRINCE2 [1].

### Přizpůsobení metodiky prostředí projektu

Přizpůsobení metodiky prostředí projektu (project tailoring) znamená adaptaci metodiky na podmínky a okolnosti konkrétního projektu. Jak uvádí PRINCE2 [6], přizpůsobení může být aplikováno na procesy, témata, role, produkty řízení i terminologii. Co by naopak nemělo podle metodiky být upravováno, jsou principy, protože jsou univerzální a platí vždy. Protože každý projekt je unikátní, metodika tímto elementem umožňuje adaptaci na konkrétní projektové prostředí a zefektivnění projektových činností.

Systém řízení projektů je podle metodiky PRINCE2 dodržen po celý jeho životní cyklus a pokrývá všechny oblasti projektového managementu [1].

Jak vyplynulo z rešerše publikace *Managing Successful Projects With PRINCE2* [6], metodika PRINCE2 se opírá o sedm principů, tvoří ji sedm procesů a popisuje sedm témat. V rámci konkrétního projektu je možné metodiku PRINCE2 přizpůsobit, je však nutné zohlednit principy, které jsou páteří celé metodiky. Jednotlivé procesy mohou být velmi zjednodušeny a každý z nich má mnoho možností použití podle specifik projektu. Principy však zůstávají a zaručují, že projekt je projektem v kontrolovaném prostředí. Z výzkumu dále vyplynulo, že PRINCE2 není standardem projektového managementu ve smyslu předchozích dvou standardů IPMA nebo PMI. Jedná se spíše o návod nebo metodiku řízení projektů (proto i používaný termín metodika PRINCE2). Na rozdíl od předchozích dvou analyzovaných standardů PM se metodika PRINCE2 zaměřuje na to, CO, KDY, KÝM a PROČ je potřeba udělat. Co naopak v této metodologii není možné nalézt, je odpověď na otázku, JAK to dělat. Chybí tedy podrobné pokrytí nástrojů a technik pro řízení projektů. Metodika PRINCE2 má v celém rozsahu cca 40+ technik, na které však odkazuje, a v podrobnějším detailu jsou popsány pouze 2 techniky - kontrola kvality a produktové plánování. Pro srovnání, standard PMBOK obsahuje v celém rozsahu 132 nástrojů, které detailně rozpracovává. Absenci nástrojů a technik vysvětluje metodika tím, že existuje celá plejáda technik pro plánování a kontrolu projektů, jako např. analýza rizik, nebo analýza přínosů, které jsou podrobně popsány v samostatných knihách, takže ji není nutné v manuálu PRINCE2 znovu opakovat. PRINCE2 také neřeší manažerské dovednosti jako jeden z klíčových faktorů způsobilého projektového

managementu. Pojetí metodiky PRINCE2 je tak od ostatních standardů PM odlišné nejen náhledem na problematiku PM, ale i způsobem zpracování a využíváním rozdílné terminologie, která je volena s ohledem na prostředí (státní správa), v němž byla vyvinuta.

### 9.3.2 Společné atributy vybraných obecných standardů PM

Podrobná analýza vybraných obecných standardů PM potvrdila předpoklad z úvodu Kapitoly: 9, že tyto standardy jsou ze své povahy určeny k ošetření oblasti kvality procesů projektu. V rámci skupiny však mezi standardy panují významné odlišnosti plynoucí z jejich zaměření. Zatímco standardy IPMA ICB, PMBOK Guide a PRINCE2 Manual byly vytvořeny za účelem ošetření životního cyklu projektu, a v jistém smyslu si konkurují, standard Analýza a hodnocení projektového řízení v organizacích společnosti IPMA je určen k hodnocení zralosti celkového systému projektového managementu organizací. Pro nesourodý účel byl tento standard z dalšího posuzování společných atributů vynechán.

Ze zhodnocení obecných standardů PM IPMA ICB, PMBOK Guide a PRINCE2 Manual vyplynulo, že každý na projektový management nahlíží z jiného úhlu. Přesto však vykazují společné atributy, které standardy charakterizují, a kterými se odlišují od standardů PM s odlišným rozsahem společné dohody. Tyto atributy lze shrnout do následujících dvou kategorií definovaných na základě přínosu hodnocených zdrojů pro potřeby tohoto výzkumu:

#### + Výhody:

- ošetřují kvalitu procesů projektu,
- jsou univerzální, použitelné na řízení jakéhokoliv projektu bez ohledu na rozsah, typ, charakter výstupů, organizaci, geografii, nebo sociálně-technické prostředí,
- specifické aspekty jakéhokoliv projektu jsou s těmito standardy integrovatelné,
- jsou založeny na desetiletých zkušenostech tisíců PM profesionálů z široké škály průmyslových odvětví a geografických oblastí,
- vychází z nejlepších postupů (best practice) projektového managementu,
- jsou průběžně aktualizovány.

#### - Nevýhody:

- kvalitu produktu projektu ošetřují pouze zprostředkovaně jako vedlejší efekt původního účelu,
- nezohledňují specifické aspekty oborů<sup>4</sup> a bez adaptace pro řízení projektů nestačí,
- mají značný rozsah (ca. 430-600 stran v závislosti na standardu) a adaptace (project tailoring) na konkrétní projekt vyžaduje vysokou administrativní zátěž,
- nenabízí vyvážené řešení pro řízení projektů - mají buď charakter metodiky a popisují CO, KDO, KDY a PROČ, anebo samostatných nástrojů a technik a říkají JAK.

### 9.3.3 Hodnocení vybraných obecných standardů PM

Po rozboru vybraných informačních zdrojů a zhodnocení jejich společných vlastností bylo třeba určit, které z „konkurujících si“ obecných standardů PM budou použity v praktické části výzkumu a jakým způsobem vyhoví jeho potřebám a naplnění jeho cíle. Pro snazší rozhodování bylo rozhodnuto o bodovém zhodnocení vzájemně porovnatelných atributů, které měly za úkol odhalit jejich silné a slabé stránky. Pro odlišné zaměření a vzájemnou neporovnatelnost

---

<sup>4</sup> Obecnost je nutnou daní za použitelnost bez ohledu na charakter projektu a typ výstupů (produkt, proces, služba, jiný výstup).

byla z hodnocení opět vynechána publikace Analýza a hodnocení projektového řízení v organizacích společnosti IPMA, u které bylo její využití pro potřeby výzkumu nasnadě. Publikace bude posuzována samostatně.

Za účelem zhodnocení atributů vybraných obecných standardů PM byly definovány **3 kategorie – 1. Rozsah, 2. Obsah a 3. Uživatelskou hodnota** a v nich celkem **12 atributů** způsobilých k zhodnocení míry přínosu standardů pro tento výzkum. Pro hodnocení byla použita lineární škála od 1 do 5, kde 1 znamenala nejslabší hodnocení a 5 nejsilnější (závisle proměnná). Všechny hodnoty stupnice vlivu měly stejnou důležitost.

Hlavní atributy hodnocených standardů:

### **1. ROZSAH**

#### **Rozsah publikací**

Je vyjádřený počtem stran.

### **2. OBSAH**

#### **Metodický postup**

Vyjadřuje, zda má standard charakter metodiky a uživatele navádí, jak řídit projekt krok za krokem v průběhu jeho životního cyklu.

#### **Nástroje a techniky PM**

Vyjadřuje, zda zdroj obsahuje nástroje a techniky PM, které je možné "tak jak jsou" využít při řízení projektů.

#### **Dovednosti projektového manažera**

Hodnotí, zda zdroj popisuje kompetence projektového manažera potřebné k úspěšnému řízení projektů.

#### **Projektové role**

Hodnotí, zda jsou popsány projektové role jednotlivých členů projektového týmu, jejich odpovědnosti a pravomoci, a zda jsou popsány jednotlivé úrovně řízení projektů.

### **3. UŽIVATELSKÁ HODNOTA**

#### **Společenský rozsah**

Hodnotí, jak širokým společenským okruhem je hodnocený zdroj využíván.

#### **Dostupnost**

Vyjadřuje, zda je zdroj veřejně dostupný, nedostupný, anebo chráněný jako duševní vlastnictví určitého subjektu.

#### **Podpora customizace**

Vyjadřuje, zda a do jaké míry zdroj podporuje customizaci (adaptaci) na specifický obor a projekt.

#### **Nároky na odbornou způsobilost**

Vyjadřuje požadavky na předchozí zkušenosti a kompetence uživatele v oblasti projektového managementu potřebné pro práci s informačním zdrojem.

#### **Formální náročnost**

Vyjadřuje, jak velkou administrativní zátěž představuje dodržení postupů uvedených ve standardu.


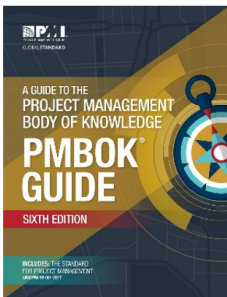
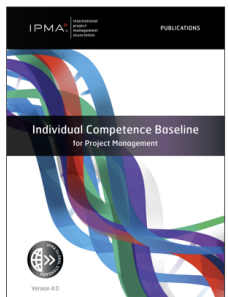
**Technická odbornost**

Vyjadřuje úroveň rozpracování odbornosti a hodnotí, zda například zdroj potřebný nástroj PM pouze zmiňuje, anebo detailně rozpracovává.

**Validita**

Vyjadřuje, do jaké míry je zdroj schopný naplňovat účel, za jakým byl vytvořen. Hodnocena je celková vyváženost jednotlivých oblastí PM a schopnost podle zdroje úspěšně řídit různorodé projekty.

Nejprve je pro přehlednost uvedena základní charakteristika všech třech hodnocených světových standardů projektového managementu PRINCE2, PMBOK a ICB – viz Tabulka 3. Na tuto tabulku navazuje Tabulka 4 obsahující přehled atributů a výsledky bodování.

ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA SVĚTOVÝCH OBCENÝCH STANDARDŮ PM			
Atribut	PRINCE2	PMI	IPMA
Informační zdroj	<b>Managing Successful Projects with PRINCE2</b> 6. vydání, 2017 	<b>PMBOK Guide</b> 6. vydání, 2017 	<b>IPMA Individual Competence Baseline 4.0</b> 4. vydání, 2015 
Správce	Axelos, GB	PMI (Project Management Institute), US	IPMA (International PM Association), CH
Charakter	Metodika	Standard	Standard
Model	Procesní	Znalostní	Kompetenční
Náhled na PM	Metodika provádějící uživatele krok za krokem	Sada metod, technik a nástrojů PM	Potřebné kompetence projektového manažera
Odpovídá na otázku	CO, KDY, KDO, PROČ	JAK	S jakými kompetencemi
Rámec	Normativní	Popisný	Normativní
Struktura	7 principů	-	-
	7 témat	10 znalostních oblastí	14 elementů technických kompetencí 10 elementů behaviorálních kompetencí 5 elementů kontextových kompetencí
	7 procesů	5 procesních skupin	-
	41 aktivit	47 procesů	-
	40 nástrojů a technik, na které odkazuje	132 nástrojů a technik, které popisuje a vysvětluje	-
Populární v	Evropa, Austrálie	USA, Kanada, Střední východ, Austrálie, Afrika	Evropa
Počet udělených certifikací	1.	2.	3.

Tabulka 3: Základní charakteristika světových obecných standardů PM [6][9][10].

SROVNÁNÍ ATRIBUTŮ SVĚTOVÝCH OBECNÝCH STANDARDŮ PM							
#	Atribut	°	Managing Successful Projects with PRINCE2	°	PMBOK Guide	°	IPMA Individual Competence Baseline 4.0
1	<b>ROZSAH</b>						
1.1	Rozsah publikací	2	Vysoký - 428 stran	1	Velmi vysoký - 592	2	Vysoký - 416 stran
2	<b>OBSAH</b>						
2.1	Metodický postup	5	Podrobný návod CO dělat, KDY, KDO by to měl udělat a PROC, ošetřuje možné varianty průběhu projektu	1	Nezabývá se postupy PM	2	Chybí detailní zaměření na jednotlivé metody a úkoly projektového managementu
2.2	Nástroje a techniky PM	3	Odkazuje (40+), pouze 2 rozpracované v detailu - Kontrola kvality a Produktové plánování	5	Zahrnuje širokou škálu detailních metod a technik (132), dává podrobný návod JAK to dělat	3	Odkazuje - nerozpracovává, často pouze vyjmenovává základní metody a techniky projektového řízení
2.3	Dovednosti projektového manažera	1	Nezabývá se dovednostmi PM	1	Klade důraz na technické dovednosti, jinak se dovednostmi PM nezabývá	5	Přesně a jasně vymezuje kompetence (schopnosti, znalosti, dovednosti) nutné pro úspěšné řízení projektů
2.4	Projektové role	5	Rozsáhlý a detailní popis 9 projektových rolí vč. seznamu odpovědností a doporučení + popis 4 úrovní řízení	3	Zaměřený převážně na roli projektového manažera, stručný popis 4 projektových rolí a 1 úrovně řízení	2	Definuje různé úrovně projektového manažera od nejzkušenějšího po nejméně zkušeného
3	<b>UŽIVATELSKÁ HODNOTA</b>						
3.1	Společenský rozsah	5	Mezinárodní	5	Mezinárodní	5	Mezinárodní
3.2	Dostupnost	5	Veřejně dostupný	5	Veřejně dostupný	5	Veřejně dostupný
3.3	Podpora customizace	5	Zakotvená jako jeden ze sedmi základních principů	4	Zmiňuje	5	Zakotvena jako jedna z technických kompetencí - T1
3.4	Nároky na odbornou způsobilost	5	Axelos nevyžaduje žádné předchozí zkušenosti	1	PMI definuje dva způsoby kvalifikace - viz pravidla PMI	5	IPMA nevyžaduje žádné předchozí zkušenosti
3.5	Formální náročnost	1	Lpí na dodržování komplexního standardizovaného postupu a vyvolává značnou administrativní zátěž	5	Nástroje lze používat izolovaně a v takové míře, jak je projektový manažer potřebuje pro zvládnutí projektu	5	Kompetence lze rozvíjet izolovaně a v takové míře, jak je PM potřebuje pro zvládnutí projektu
3.6	Technická odbornost	5	Podrobný návod krok za krokem skrz cleý životní cyklus projektu, robustní Business Case	5	Velmi komplexní a podrobný, celkem 132 nástrojů a technik, např. Schedule Management 25 technik.	2	Uvádí potřebné kompetence pro zvládnutí PM - zmiňuje, ale nijak hlouběji nevysvětluje a nerozpracovává

Tabulka 4: Srovnání atributů světových standardů PM<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Zpracováno na základě: [1][2][3][4][5][6][7][8][9][10][11][12][14][15][16][17][19][20].

### 9.3.4 Využití vybraných obecných standardů PM pro výzkum

#### Oblast ošetření životního cyklu projektu

Přestože se všechny tři vybrané obecné standardy PM shodně zabývají problematikou ošetření životního cyklu projektu, jsou celosvětově uznávané a představují nejlepší postupy (best practice) založené na dlouholetých zkušenostech PM profesionálů z celého světa, vzájemně se poměrně značně liší. A to nejenom dobou a místem vzniku a prostředím, ze kterého pocházejí, ale především způsobem zpracování, formální složitostí, rozsahem i nároky na kompetence uživatelů. Nejzásadnějším rozdílem je důraz na zcela odlišné aspekty projektového managementu. Na otázku, zda je pro řízení projektů lepší PRINCE2 Manual, PMBOK Guide, nebo IPMA ICB4.0, neexistuje jednoznačná odpověď. Žádný ze standardů nenabízí vyvážený univerzální návod na řízení projektů, každý ošetřuje jiný aspekt projektového managementu a každý má své silné a slabé stránky. Na základě provedených zjištění a zhodnocení atributů jednotlivých standardů bylo učiněno následující rozhodnutí:

1. **PRINCE2 Manual** bude sloužit jako hlavní informační zdroj při ošetřování životního cyklu projektu (kvality procesů projektu). Důvody jsou následující. *PRINCE2* má jako jediný z uvedených standardů PM povahu metodiky, uživatele provádí krok za krokem všemi fázemi životního cyklu projektu, je striktně formální, obsahuje podrobný popis rolí a kompetencí, dá se přizpůsobit povaze i rozsahu konkrétního projektu a jeho použití je možné i bez předchozích znalostí uživatele. Je průvodcem v celém životním cyklu projektu a dává velice podrobný návod CO dělat, KDY to dělat, KDO by to měl udělat a PROC. Co naopak v této metodice není možné nalézt, je odpověď na otázku JAK to dělat. Na základě zjištěných nedostatků se autor rozhodl tento zdroj zkombinovat s dalším standardem, který tyto nástroje a metody podrobně popisuje a vhodně tak hlavní nedostatek metodiky PRINCE2 doplní.
2. **PMBOK Guide** bude sloužit jako doplňkový informační zdroj k metodice PRINCE2 Manual coby referenční příručka s širokou nabídkou osvědčených nástrojů a technik PM (132) pro všechny fáze projektu včetně jejich detailního popisu a popisu funkcionalit.
3. **IPMA ICB 4.0**, který definuje kompetence (schopnosti, znalosti, dovednosti) projektového manažera požadované pro úspěšné řízení projektů, má pro tvorbu plánované metodiky pouze marginální význam a z toho důvodu se výzkum rozhodl tento informační zdroj pro tvorbu metodiky nevyužít.

Ačkoliv Vybrané obecné standardy projektového managementu PRINCE2 a PMBOK přistupují k ošetřování životního cyklu projektu ze dvou různých perspektiv, jedná se o dvě nejuznávanější metody globálního řízení projektů, které do sebe velice dobře zapadají, a poslouží jako vhodný informační zdroj za oblast ošetření životního cyklu projektu.

#### Oblast ošetření systému projektového managementu v organizacích

Zatímco předchozí tři publikace určené k ošetření životního cyklu projektů popisují postupy, metody a nástroje PM určené k samotnému řízení projektů, publikace Analýza a hodnocení projektového řízení v organizacích je zaměřena výhradně na oblast analýzy a hodnocení zralosti systému PM v organizacích. Jejím prostřednictvím jsou podniky schopny určit aktuální dosažený stupeň zralosti a shromáždit podněty k navazujícímu rozvoji oblastí, u kterých byly identifikovány rozdíly mezi skutečností a požadovaným stavem. Organizace s pomocí této metodiky udržují potřebnou úroveň systému projektového managementu.



V rámci praktické části výzkumu metodika poslouží k identifikaci klíčových atributů systému PM dodavatelů automobilového průmyslu s kritickým vlivem na úspěšnost managementu vývoje produkčních systémů a dosahování projektových cílů. Výstupy šetření poslouží před praktickou implementací vyvíjeného oborového standardu PM v dodavatelských podnicích automobilového průmyslu participujících na výzkumu jako podněty k zajištění potřebné robustnosti u klíčových atributů systému PM. To povede nejenom k zajištění potřebné kvality procesů projektu jednotlivých podniků, ale zároveň dojde ke srovnání úrovně mezi podniky a ke snížení vlivu vnějších faktorů, které by mohly zkreslit výsledky šetření a snížit jeho validitu.

Vybrané obecné standardy projektového managementu byly zvoleny jako celosvětově uznávané a osvědčené nejlepší postupy PM profesionálů z celého světa a jejich kombinace pokrývá základní potřeby této práce za oblast zabezpečování kvality procesů projektu. Protože však ze své podstaty obecné standardy PM neošetřují kvalitu produktu projektu a nezohledňují specifické potřeby různých oborů (= daň za univerzálnost), v následující části se rešerše dle nastavené strategie z úvodu kapitoly zaměří na hledání vhodných literárních zdrojů v oborových databázích automobilového průmyslu, které tyto atributy splňují, a obecné standardy PM vhodně doplní.

## 9.4 Oborové standardy PM

Po úspěšné rešerši v oblasti obecných standardů PM ošetřujících kvalitu procesů projektu se výzkum nadále zaměřil na hledání informačních zdrojů ošetřujících kvalitu produktu projektu. Tím jsou v případě tohoto výzkumu produkční systémy sériových dodavatelů automobilového průmyslu. Výzkum probíhal v databázích aplikačního sektoru s cílem zajistit informační zdroje, které ošetří kvalitu produktu projektu a metodice dodají charakter oborové metodiky.

### 9.4.1 Výběr oborové skupiny

Jako vhodný informační zdroj splňující stanovená kritéria výběru autor při předchozí SLR identifikoval oborové standardy vytvářené obchodními skupinami automobilového průmyslu. Obchodní skupiny automobilového průmyslu sdružují výrobce automobilů a významné dodavatele tohoto průmyslu, a jejich účelem je rozvíjet témata společného zájmu, sdílet praktické zkušenosti a definovat pravidla usnadňující spolupráci mezi všemi patry dodavatelských řetězců tohoto průmyslu.

Z rešerše oborových informačních zdrojů vyplynulo, že mezi světově významné obchodní skupiny automobilového průmyslu patří:

- AIAG (USA) Automotive Industry Action Group,
- ANFIA (IT) Associazione Nazionale Filiera Industria Automobilistica,
- FIEV (FR) Fédération des Industries des Équipements,
- JAMA (JP) Japanese Automobile Manufacturers Association,
- SMMT (UK) The Society of Motor Manufacturers and Traders, anebo
- VDA (DE) Verband der Automobilindustrie.

S ohledem na značné množství obchodních skupin se výzkum rozhodl v tomto bodě rešerši omezit na analýzu oborových standardů PM vytvářených oborovými skupinami, které mají klíčový význam pro významné německé automobilky VW, Daimler a BMW, na které se výzkum omezil z důvodů uvedených v předchozím textu. Z rešerše oborových informačních zdrojů vyšlo najevo, že pro tyto automobilky hrají klíčovou roli obchodní sdružení **VDA** a **AIAG**. Skupinu VDA lze považovat za „domovskou asociaci“ německých automobilek, skupina AIAG pak sdružuje výrobce automobilů napříč automobilovým průmyslem, má celosvětový přesah a její publikace jsou respektovány automobilkami a jejich dodavateli po celém světě. Více vysvětlují následující kapitoly.

#### Skupina VDA

VDA je německá Asociace automobilového průmyslu (Verband der Automobilindustrie) založená v roce 1901. Tato instituce sídlí v Berlíně spojuje výrobce automobilů, jako např. Audi, BMW, Daimler, Ford, Mercedes-Benz, Opel, Porsche, VW, a jejich významné dodavatele, jako např. Continental, Faurecia, Hella, LEAR, Magna, Bosch, Siemens, TRW, či Valeo. V současné době eviduje tato asociace více než 600 členských společností. Hlavní myšlenkou asociace je reprezentovat zájmy výrobců automobilů a dodavatelských společností na národní i mezinárodní úrovni, „aby mohli nadále využívat své zkušenosti a kompetence konkurenčním způsobem“ (VDA, 2019). Výstupem skupiny VDA je soubor oborových standardů určených k budování systému řízení dodavatelů automobilového průmyslu.

## Skupina AIAG

AIAG (The Automotive Industry Action Group) je celosvětová nezisková organizace výrobců automobilů a jejich dodavatelů založená v roce 1982 v Severní Americe. U zrodu společnosti stáli pokrokoví manažeři automobilek Chrysler, Ford Motor Company a General Motors (velká trojka). V současné době eviduje AIAG přes 4 000 členů, mezi které patří např. automobilky FCA (Fiat & Chrysler), Ford, GM, Honda, Nissan, Tesla, Toyota, VW a dodavatelé tohoto průmyslu, jako např. Adient, Aptive, Continental, LEAR, Magna, Bosch, nebo ZF.

Obdobně, jako v případě ostatních obchodních sdružení automobilového průmyslu, je cílem této organizace zvýšení prosperity v automobilovém průmyslu pomocí zlepšování obchodních procesů a činností, které jsou součástí dodavatelského řetězce. Pod záštitou AIAG probíhá formou otevřeného fóra sběr podnětů na základě specifických problémů dodavatelského řetězce automobilového průmyslu a společně se hledá vhodné řešení. Účastní se jí lidé na všech úrovních řízení. Členství v této organizaci dává možnost organizacím ovlivňovat nové technologie a standardy týkající se obchodních procesů (AIAG, 2019).

Z rešerše odborné literatury vyplynulo, že obě obchodní skupiny VDA a AIAG vytváří otevřené, nesoutěžní prostředí, vzájemně spolupracují, sdílejí své zkušenosti a společně rozvíjejí znalosti oboru. Příkladem spolupráce obou skupin je společná publikace nazvaná "AIAG & VDA FMEA Handbook" [85] - viz Obrázek 20, která popisuje nástroj určený k analýze a řízení rizik. Jak uvádí publikace, AIAG & VDA FMEA Handbook je novou referenční příručkou pro automobilový průmysl určenou pro analýzu režimů poruch a jejich důsledků, která má být používána jako průvodce dodavatelům při vývoji FMEA návrhu, FMEA procesu a doplňkové FMEA pro monitorování a odezvu systému. Vyvinuta globálním týmem OEM a Tier1 experty začleňuje osvědčené postupy z metodik AIAG i VDA do harmonizovaného, strukturovaného přístupu.



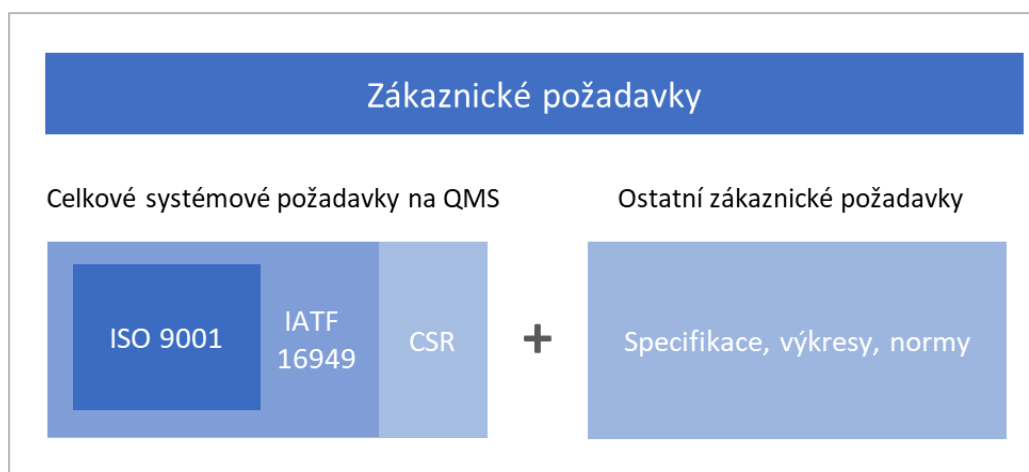
Obrázek 20: AIAG & VDA FMEA Handbook [85].

Nezávislé literární zdroje vysvětlují, že na rozdíl od specifických standardů konkrétních automobilových značek standardy zájmových skupin validované rozsáhlou skupinou automobilek a jejich významných dodavatelů zaručují požadovanou obecnost standardů a použitelnost napříč dodavatelským sektorem bez ohledu na typ dodávaných produktů, charakter výrobních systémů anebo konkrétního zákazníka. Následující kapitoly se tak budou zabývat rozborem oborových standardů obou vybraných obchodních skupin s cílem identifikovat takové standardy, které se zabývají ošetřením kvality produkčních systémů dodavatelských společností do automobilového průmyslu, zohledňují specifické potřeby tohoto průmyslu a vhodně doplní nedostatky obecných standardů PM.

#### 9.4.2 Výběr oborových standardů PM skupiny VDA

Oborové standardy vystavované skupinou VDA lze na základě vzoru z publikace skupiny VDA nazvané: „*Specifické zákaznické požadavky*“ [26] podle jejich charakteru a účelu použití rozdělit na dvě základní kategorie - viz Obrázek 21, a to na:

- **Systémové požadavky na systém managementu kvality (QMS)**, spadající pod Celkové systémové požadavky na QMS,  
a
- **Požadavky na zajištění kvality produktu a výrobních procesů**, spadající pod Ostatní zákaznické požadavky.



Obrázek 21: Schematický přehled zákaznických požadavků skupiny VDA [26].

#### Systémové požadavky na QMS

Rešerše systémových požadavků na QMS ukázala, že klíčovým průmyslovým standardem uplatňovaným skupinou VDA, který popisuje systémové požadavky automobilového průmyslu na QMS, je norma **IATF 16949** [30]. Na rozdíl od publikací technického zaměření vydávaných touto skupinou má IATF 16949 charakter oborového standardu platného po celém světě. Nepochází čistě z dílny VDA, ale je výsledkem společného úsilí skupiny IATF (International Automotive Task Force), jíž je VDA členem. IATF je globálně působící skupinou automobilových výrobců a obchodních asociací, jejímž cílem je zvýšení kvality výrobků automobilového průmyslu.

Dle [38] je IATF 16949 oborová norma automobilového průmyslu, která sjednocuje celosvětové požadavky na systémy managementu kvality a je de-facto standardem systému řízení v tomto odvětví. Norma IATF 16949 [30] není plnohodnotným a samostatně použitelným dokumentem, ale rozšiřuje a doplňuje normu ISO 9001:2015, na jejíž strukturu je založena. Splnění jejích požadavků je nutné pro získání certifikátu IATF 16949. Norma obsahuje zejména požadavky na zavádění nových výrobků, schvalování výrobků zákazníkem, požadavky na způsobilost procesů a požadavky na neustálé zlepšování. Pokud má automobilka tuto normu zavedenou, jejím požadavkům musí vyhovět také každý její dodavatel a subdodavatel (klade důraz na subdodavatele 2. a 3. stupně), je tedy uplatnitelná v celém dodavatelském řetězci automobilového průmyslu. Certifikace touto normou je základní podmínkou pro zapojení dodavatelů do dodavatelského řetězce.

## Požadavky na zajištění kvality produktu a výrobních procesů

Požadavky na zajištění kvality produktu a výrobních procesů popisuje skupina VDA ve formě tzv. "svazků". Jak uvádí VDA (2018) [23], svazky vydává za účelem standardizace postupů v dodavatelském řetězci a usnadnění spolupráce mezi výrobcí automobilů a jejich dodavateli. Standardizací definic pojmů a jejich obsahu svazky podporují konzistentnost práce v dodavatelském řetězci, vytváří transparentci a vzájemné pochopení mezi jeho jednotlivými účastníky, dají se snadno přizpůsobit potřebám příslušného projektu a prostřednictvím ověřených nástrojů a technik pomáhají zajišťovat dohodnutou kvalitu produktu a výrobních systémů v předvýrobních etapách životního cyklu produktu i v průběhu sériového provozu.

Při předběžném zkoumání svazků v databázi skupiny VDA na následující adrese: <https://webshop.vda.de/qmc/en/vda-publications> výzkum zjistil, že celý soubor čítá 40+ titulů obsahujících upřesňující obecné požadavky a postupy automobilek zejména v oblasti zavádění a schvalování nových dodavatelů, plánování a řízení kvality nakupovaných dílů, uvolňování výrobních procesů a produktů do sériové výroby a zajištění způsobilosti sériových procesů. Na rozdíl od obecných standardů PM z předchozí kapitoly, které pocházely z dílny odlišných profesních skupin, zabývaly se shodnou tematikou a jistým způsobem si konkurovaly, je soubor svazků skupiny VDA výstupem jedné organizace se společným cílem podpořit systém řízení dodavatelů automobilového průmyslu a posílit spolupráci mezi výrobcí automobilů a jejich dodavateli v oblasti kvality. Svazky ošetřují různým způsobem různé části životního cyklu produktu a vzájemně se vhodně doplňují [22].

Cílem následujícího kroku rešerše tak není výběr nejvhodnějšího svazku, ale omezení širokého souboru svazků na takové publikace, které zapadnou do omezení tohoto výzkumu, nejlépe vyhoví jeho potřebám a pomůžou jako informační zdroj k naplnění cíle disertační práce.

### Výběr oborových standardů PM skupiny VDA vhodných pro tento výzkum

Aby bylo možné vybrat informační zdroje, které nejlépe vyhoví potřebám disertační práce, bylo potřeba definovat odpovídající kritéria výběru. Byla proto definována následující kritéria:

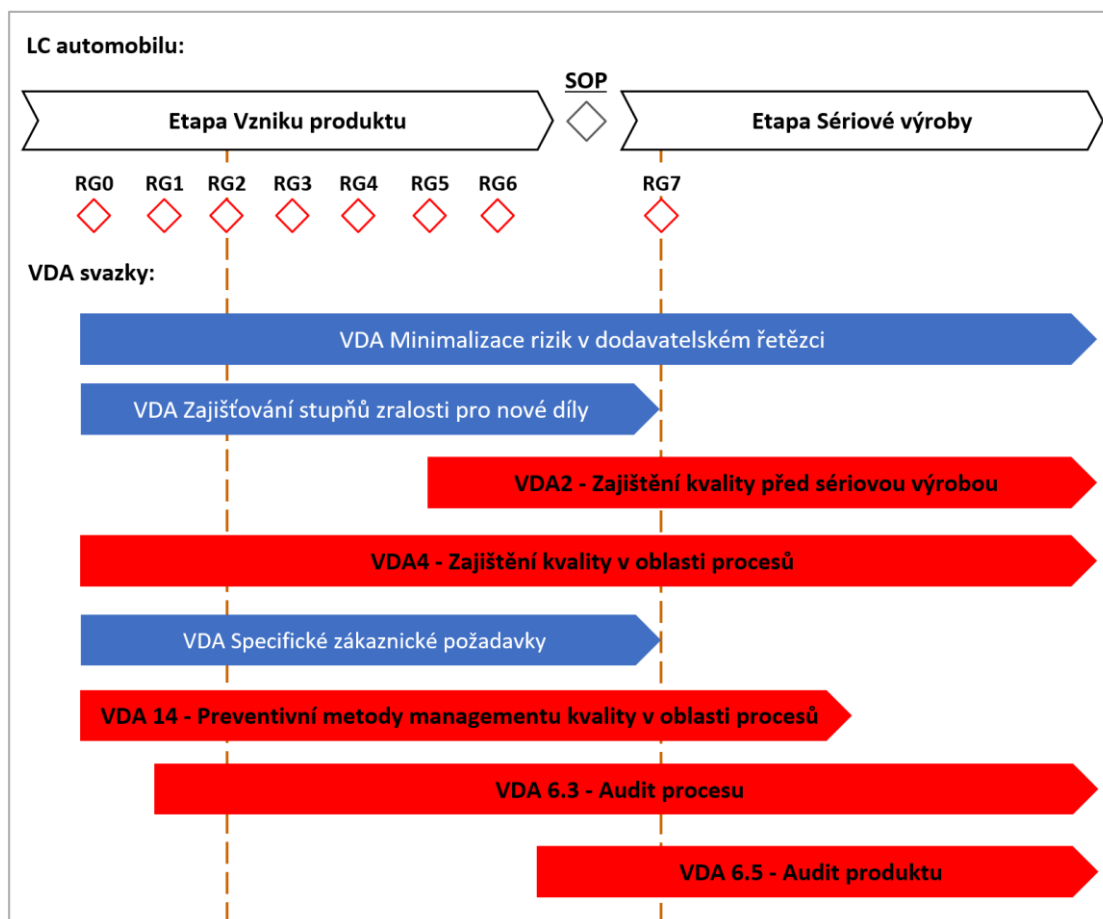
Svazky musely:

1. být dostatečně obecné, tedy použitelné bez ohledu na typ dodávaného produktu, charakter výrobních systémů a velikost organizace,
2. být nástroji projektového managementu dodavatelů automobilového průmyslu,
3. zajišťovat kvalitu v oblasti vývoje produktů a výrobních systémů, a
4. ošetřovat aktivity dodavatelských podniků v období mezi Vývojem sériové výroby a Přípravou sériové výroby etapy Procesu vzniku produktu.

Definovaným kritériím vyhověly následující VDA svazky:

- VDA Minimalizace rizik v dodavatelském řetězci [22],
- VDA Zajišťování stupňů zralosti pro nové díly [23],
- VDA2 Zajištění kvality před sériovou výrobou [24],
- VDA4 Zajištění kvality v oblasti procesů [25],
- VDA Specifické zákaznické požadavky [26],
- VDA 14 Preventivní metody managementu kvality v oblasti procesů [27],
- VDA 6.3 Audit procesu [28], a
- VDA 6.5 Audit produktu [29].

Tento závěr potvrzuje svazek VDA *Minimalizace rizik v dodavatelském řetězci* [22] zabývající se zajišťováním kvality v dodavatelském řetězci v průběhu životního cyklu automobilu. Jakou část životního cyklu produktu jednotlivé svazky ošetřují, zachycuje Obrázek 22. V horní části obrázku jsou zobrazeny 2 základní etapy LC automobilu, popisované v Kapitole: 5.1.2, v nich je pak hnědými čárkovanými čarami ohraničena etapa, ve které u Sériových dodavatelů probíhá návrh, realizace a hodnocení výrobních systémů. Pod oběma etapami jsou zobrazeny jednotlivé svazky a časový úsek, který ošetřují.



Obrázek 22: VDA svazky vybrané k rozboru. Vytvořeno na základě [22].

Následuje stručná charakteristika vybraných VDA svazků, která prokazuje vhodnost volby pro potřeby tohoto výzkumu.

### VDA Minimalizace rizik v dodavatelském řetězci

Jak vyplynulo z rozboru publikace: *Vznik produktu, výroba a dodávání produktu - Minimalizace rizik v dodavatelském řetězci* [22], cílem této příručky je popis postupu preventivní detekce a vyhnutí se rizikům kvality v celém rozsahu hodnotového řetězce Vývoje a Výroby automobilů. Minimalizace rizik je sledována ve třech po sobě jdoucích časových fázích vývoje a výroby automobilů: V Procesu vzniku produktu (PEP), při předání projektu do Sériové výroby a v Sérii (sériová výroba/logistika). Příručka vychází z velké části z existujících metod Asociace automobilového průmyslu (VDA), které společně přispívají k minimalizaci rizik v dodavatelském řetězci. Ty jsou přiřazeny k jednotlivým fázím hodnotového řetězce – viz Obrázek 22. Svým přístupem příručka podporuje vzájemnou spolupráci výrobců automobilů a jejich dodavatelů v dodavatelsko-odběratelském řetězci.

## **VDA Zajišťování stupňů zralosti pro nové díly**

Jak vyplynulo z rešerše, svazek *Zajišťování stupňů zralosti pro nové díly* [23] popisuje kontrolní metodu používanou v rámci řízení projektových aktivit v etapě Procesu vzniku produktu. Metoda je iniciovaná OEM, nebo zákazníkem. Prostřednictvím pevných pravidel jsou podle této metody do procesu realizace produktu (PEP) již v rané fázi zapojeni jak dodavatelé rozsahů dodávek, tak vnitřní organizace zákazníka. Hlavním cílem metody „Zajišťování stupňů zralosti“ je zlepšit Proces vzniku produktu, sériové dodávky a kvalitu „v poli“ uvažovaného rozsahu dodávky harmonizací obsahu a procesů v dodavatelském řetězci. Zajištění úrovně vyspělosti rozsahů dodávek je založeno na stávajícím projektovém řízení na filozofii milníku úrovně zralosti s celkem osmi úrovněmi zralosti RGO až RG7 (Obrázek 5 - PEP VW), jejichž termíny jsou společně stanoveny zákazníkem a dodavatelem na začátku projektu. Každá úroveň zralosti popisuje stav dosažení cíle z hlediska zralosti produktu, procesu a projektu v dohodnutých milnících. Potenciální rizika v celém projektu jsou identifikována v rané fázi, aby bylo možné jim čelit vhodnými opatřeními, harmonogramy a odpovědnostmi. Všechny úrovně vyspělosti na sebe navazují a je třeba je vyhodnocovat v určeném pořadí v procesu realizace produktu pomocí pevně definovaných kritérií měření. Použití standardu pro zajištění stupňů zralosti pro nové díly by mělo přinést trvalé zlepšování kvality vyvíjených a dodávaných dílů.

## **VDA2 Zajištění kvality před sériovou výrobou - Uvolnění výrobního procesu a produktu**

Postupu *Uvolnění výrobního procesu a produktu (PPF)* [24] sepsaný ve VDA svazku 2 popisuje požadavky na uvolnění nového projektu do sériové výroby. Jak vyplynulo z analýzy tohoto svazku, prostřednictvím procedury PPF poskytuje dodavatel před zahájením sériové výroby zainteresovaným stranám (zákazníkovi) důkaz o tom, že byly splněny všechny požadavky dohodnuté v závazných specifikacích (např. technické požadavky na produkt, výkresy, normy, cíle kvality) a zvláštní požadavky (např. právní, normativní) a dodavatel splňuje předpoklady pro sériové dodávání dílů. Uvolnění produktu probíhá na základě splnění předem dohodnutých validačních testů a přeložení vzorků, uvolnění procesu na základě vícestupňové procesní přejímky. V závislosti na charakteru výrobku a úrovni rizika stupně zralosti rozlišuje postup různé stupně předložení s odlišným rozsahem předložení a odlišnou úroveň zapojení zákazníka do procesu vzorkování. Podle procedury je nutné proces PPF mezi dodavatelem a zákazníkem sladit termínově tak, aby mohlo vzorkování a uvolnění sériové výroby proběhnout s dostatečným předstihem před první sériovou dodávkou. Proces PPF má zajistit, že dodavatel včas splní předpoklady pro sériové dodávání dílů.

## **VDA 4 - Zajištění kvality v oblasti procesů[25]**

Jak už napovídá samotný název svazku *VDA 4 Zajištění kvality v oblasti procesů* [25], publikace je určena k zajištění kvality výrobních procesů. Publikace obsahuje přehled nástrojů a metod aplikovatelných jak v průběhu plánování, tak v průběhu realizace i samotné sériové výroby. Svazek je pro lepší přehlednost rozdělen do 4 částí:

1. Část obsahuje všeobecné informace a přehled použitých metod, základních nástrojů a vývojových procesů.
2. Část obsahuje známé nástroje určené k analýze a řízení rizik projektu. Představeny jsou nástroje jako Analýza stromu chyb (FTA), Analýza příčin selhání a jejich následků (FMEA), anebo SWOT analýza (Metoda strategické analýzy).

3. Část obsahuje populární metody používané při plánování a ošetřování kvality produktu a výrobních systémů, jako např. Design for Manufacturing and Assembly (DFMA), Digital Mock-Up (DMU), Design of Experiments (DoE), POKA YOKE, Quality Function Deployment (QFD), TRIZ, Ekonomický návrh procesu a spolehlivost procesu, 8D metoda, anebo Metoda 5 x Proč.
4. Část obsahuje komplexní procesní modely využitelné při zakomponování kvality do designu výrobků a výrobních systémů a při jejím rozvoji a udržování ve všech etapách životního cyklu produktu – viz Kapitola: 0. Popsanými modely jsou: Six Sigma, Design for Six Sigma (DFSS) a Proces ekonomické tolerance.

### **VDA 6.3 - Audit procesu**

Jak je opět patrné z názvu publikace, svazek *VDA 6.3 Audit procesu* [28] je nástrojem určeným k auditům procesů. Publikace představuje procesní audit jako metodu pro nezávislou analýzu a hodnocení výkonnosti procesů a jejich účinnosti pro konkrétní produkty. Cílem procesního auditu je kontrola souladu uvažovaných procesů/procesních kroků s požadavky a specifikacemi a odhalování případných nedostatků. Zjištěné odchylky jsou dokumentovány jako zjištění auditu a vyhodnocovány s ohledem na produktové a/nebo procesní riziko. Posouzení, do jaké míry lze očekávat potenciálně nevyhovující produkty z nálezu auditu, je v této metodě stejně relevantní, jako výsledné riziko. Navržené procesní audity lze aplikovat jak interně, tak externě v průběhu celého životního cyklu produktu. Aplikace jednotlivých prvků se pak liší v důsledku interního a/nebo externího použití, a to ve složení prvků auditu a období implementace. Prezentovaný katalog otázek je strukturován tak, aby aplikace byla vhodná jak pro malé a střední firmy, tak pro korporace, a audity byly aplikovatelné bez ohledu na typ vyráběných produktů a charakter výrobních systémů.

### **VDA 6.5 - Audit produktu**

Jak ukázala analýza a jak napovídá název publikace, svazek *VDA 6.5 Audit produktu* [29] je určen k posouzení kvality produktu. Postup je definován v odpovídajícím plánu auditů. Zde jsou jasně popsána a definována zkušební kritéria a specifikace. Posuzuje se shoda kvality výrobku s požadavky zákazníka, technickými specifikacemi, zkušebními a výrobními podklady a také účinnost, užitečnost a konzistence dokumentů. Produktový audit tedy jde daleko nad rámec zkoumání kvality produktu a zahrnuje dotčené systémové prvky. Výsledky auditu jsou zaznamenány v revizní zprávě. V závislosti na klasifikaci a v případě, že specifikace nejsou splněny, musí být přijata nápravná opatření. Publikace klade důraz na vytvoření akčního plánu s úkoly, odpovědnostmi a cílovými termíny splnění.

### **VDA Specifické zákaznické požadavky**

Z rešerše svazku *Specifické zákaznické požadavky* [26] vystavovaného skupinou VDA vyplynulo, že na rozdíl od předchozích analyzovaných svazků má tento svazek významně odlišnou povahu a účel. Zatímco dosud hodnocené publikace obsahovaly nástroje a metody určené k podpoře aktivit plánování a řízení kvality dodavatelských produktů napříč celým Procesem vzniku produktu, je tento svazek VDA určen k podpoře autorů (tvůrců) specifických požadavků zákazníků (Customer Specific Requirements = CSR) na systém řízení jakosti. Specifické požadavky zákazníků (CSR) mohou být vytvářeny společnostmi v celém automobilovém dodavatelském řetězci. Tyto specifické zákaznické požadavky doplňují požadavky ISO 9001 a IATF 16949 na systém managementu kvality dodavatelů do tohoto průmyslu. Svazek nepopisuje modelové řešení, které má být použito, ale uvádí příklady, které



mají poskytnout pomoc při jejich vytváření. Jak uvádí publikace, systémy managementu kvality (QMS) jsou v automobilovém průmyslu založeny na požadavcích ISO 9001 a IATF 16949 – viz Kapitola: „Systémové požadavky na QMS“. Z tohoto důvodu dává smysl další požadavky na QMS zpracovat stejným způsobem, aby bylo tyto dodatečné požadavky možné snadněji zařadit. S pomocí návodu v tomto svazku se nové požadavky stávají transparentnějšími, podporují implementaci CSR a zároveň poskytují důkaz o implementaci prostřednictvím auditu (1. 2. a 3. strana). S pomocí návodu uvedeného v tomto svazku budou CSR vytvořeny v souladu se strukturou IATF 16949. Tím dojde k normalizovanému doplnění požadavků IATF 16949 o specifické požadavky zákazníka na systém QM dodavatelských organizací (organizace).

#### **VDA 14 - Preventivní metody managementu kvality v oblasti procesů**

Jak vyplývá z názvu publikace *VDA 14 Preventivní metody managementu kvality v oblasti procesů* [27], skupina VDA tentokrát nepopisuje a nerozpracovává jeden konkrétní nástroj managementu kvality vyvíjených produktů a výrobních systémů, jako např. FMEA, Audit procesu nebo Audit produktu, ale představuje celou škálu standardizovaných, světově populárních, preventivních metod managementu kvality, které jednak blíže popisuje, jednak na základě empirických dat vysvětluje jejich přínos pro prevenci rizik a především poskytuje přehledný a strukturovaný návod na to, jakým způsobem a kdy tyto metody při managementu kvality v oblasti procesů využít. Protože se jedná o komplexní publikaci s širokým potenciálem pro tento výzkum, její obsah bude rozebrán podrobněji, než tomu bylo u předchozích svazků.

Jak uvádí VDA v publikaci VDA 14 [27], preventivní metody managementu kvality (Metody QM) jsou základní součástí příslušného systému managementu kvality (QMS) organizace. Přispívají zásadně k úspěšnému řízení společnosti, aby vyhověly požadavkům zákazníků, zavedly robustní procesy a uváděly na trh spolehlivé produkty. Ke shodě s národními a mezinárodními požadavky norem a zákonů přispívají metody QM v celém životním cyklu produktu. Za účelem získání větší spolehlivosti při výběru a používání metod preventivního řízení kvality byly provedeny rozsáhlé mezinárodní studie. Z výsledků těchto studií vypracovala pracovní skupina VDA postup, který umožňuje výběr nejvhodnější metody pro případ užití a/nebo řešení problému a také stanovení přínosu.

Proces výběru vhodné metody a hodnocení přínosu je v publikaci strukturovaný do šesti následujících kroků:

##### 1. Krok: Analýza úkolu/problému

Přesná analýza existujícího úkolu nebo problému je podle VDA 14 nejdůležitějším krokem při výběru metody. Jen tak lze zaručit, že zvolená metoda je skutečně efektivně využívána a přínos je odpovídajícím způsobem vysoký. Základní otázky týkající se analýzy úkolu/problému jsou:

- O jaký druh úkolu/problému se jedná/jakého cíle má být aplikací metody dosaženo?
- Ve které fázi procesu vzniku produktu se úkol/problém vyskytuje?

##### 2. Krok: Výběr metody

Tabulka 5 „Výběru metody managementu kvality v oblasti procesů“ zobrazuje dotazované požadavky z Kroku 1 v přehledně uspořádané podobě a vede k výběru jedné nebo více zde popsanych metod, které jsou vhodné pro řešení úkolu. V metodách, které tvoří základ pro výběr a analýzu přínosů, jsou vedle klasických primárních preventivních metod uvedeny i metody sekundární a terciární prevence

(primární prevence: včasným vyhnutím se riziku, např. použitím FMEA; sekundární prevence: intenzivním sledováním a kontrolou vlastností při výrobě a včasným zásahem při odchýlení od požadovaného stavu; terciární prevence: snížením dopadu rizika dodatečným zabezpečením). Uvedeno je celkem 14 metod, jako např. DMU, DoE, FMEA, FTA, SWOT, ANOVA, nebo 8D. Publikace jednotlivé metody blíže charakterizuje v samostatných kapitolách.

3. Krok: Testování předpokladů

Aby bylo dosaženo efektivního využití při aplikaci metody, je nezbytně nutné dodržet definované předpoklady specifické pro metodu. Tyto předpoklady jsou uvedeny v přehledové tabulce „Předpoklady pro efektivní využití“ a měly by být kategoricky zohledněny před použitím metody.

4. Krok: Výběr měřených veličin před použitím metody

Uvedeny jsou měřicí veličiny, které mají pomoci při stanovení přínosu uvedených metod. „Tabulka proměnných měření“ je zobrazuje v souhrnné podobě a podrobný popis uvádí v samostatné kapitole.

5. Krok: Aplikace metody

Pro aplikaci zvolené metody je třeba dodržet předpoklady z následujících třech skupin:

- Předpoklady související s osobou,
- Předpoklady související s objektem, a
- Předpoklady související s úkolem/projektem.

Informace o tom, jak se má metoda používat, lze získat ze zmíněných profilů metod popsanych v samostatné kapitole. Pokud má být provedena ekonomická kontrola, evidují se výdaje na provedení metody.

6. Krok: Posouzení přínosu po aplikaci metody

Po aplikaci metody se provede nový sběr dat pro vybrané měřené veličiny. Pomocí vyhodnocení dat před a po aplikaci metody lze ukázat stanovený potenciál a vyhodnotit, zda bylo či nebylo dosaženo stanovených cílů. Nakonec by mělo být provedeno obecné hodnocení a posouzení úplného použití metody, aby se získaly závěry o vyhovění/řešení stávajícího problému. Pokud metoda nedosáhla požadovaných výsledků, publikace doporučuje postup opakovat.

V případě popsání přístupu k výběru preventivních metod QM publikace předpokládá, že konečné určení typu a rozsahu použité metody je v kompetenci příslušného uživatele.

Type of Method (Task)	Application in Phases				Direction of Work			Method and Method Objective	Strategical Objectives							
	Concept Phase	Product Development	Product Validation and Verification	Pre-Production Phase	Production	Product	Process		Organisation	Reduction of external costs	Reduction of internal costs	Reduction of failures	Compliance with customer/cost targets	Compliance with function requirements	Solving of problems	Detection of failure causes
Problem-Solving Method Creativity Method Diagn./Implement. of Cust. Requirements Failure Avoidance Method Cost Saving Potential Process Control and Assurance Attaining Robust Simulation Method																
	X	X	X						X	X						
	X			X					X	X						
	X	X	X						X	X						
	X	X							X	X					X	X
	X		X							X				X		
		X	X	X					X	X						X
	X	X							X	X	X		X	X		
	X			X					X	X				X		
		X	X	X					X	X						
	X	X	X						X	X	X					
	X			X					X	X				X		X
		X	X						X	X	X					
	X								X	X					X	X
		X	X						X	X	X					

Tabulka 5: Tabulka výběru metody managementu kvality v oblasti procesů [27].

### 9.4.3 Výběr oborových standardů PM skupiny AIAG

Jak vyplynulo z rešerše v databázi společnosti AIAG na následující adrese: [www.aiag.org/store/publications](http://www.aiag.org/store/publications), oborové standardy skupiny AIAG čítají 80+ publikací. Publikace jsou na nejvyšší úrovni rozděleny do následujících kategorií:

- Publikace kvality,
- Publikace dodavatelského řetězce, a
- Publikace společenské odpovědnosti.

Protože předmětem rešerše byly na základě omezení výzkumu oborové standardy automobilového průmyslu ošetřující kvalitu produktu projektu (Produkčních systémů dodavatelských společností do automobilového průmyslu), bližšímu zkoumání byly podrobeny publikace z prvních dvou kategorií – Publikace kvality a Publikace dodavatelského řetězce.

Pro výběr vhodných informačních zdrojů byla použita shodná kritéria, jako pro výběr svazků skupiny VDA v předchozí kapitole.

Svazky tak musely:

1. Být obecné, tedy použitelné bez ohledu na typ dodávaného produktu, charakter výrobních systémů a velikost organizace,
2. být nástroji projektového managementu dodavatelů automobilového průmyslu,
3. zajišťovat kvalitu v oblasti vývoje produktů a výrobních systémů, a
4. ošetřovat aktivity dodavatelských podniků v období mezi Vývojem sériové výroby a Přípravou sériové výroby etapy Procesu vzniku produktu.

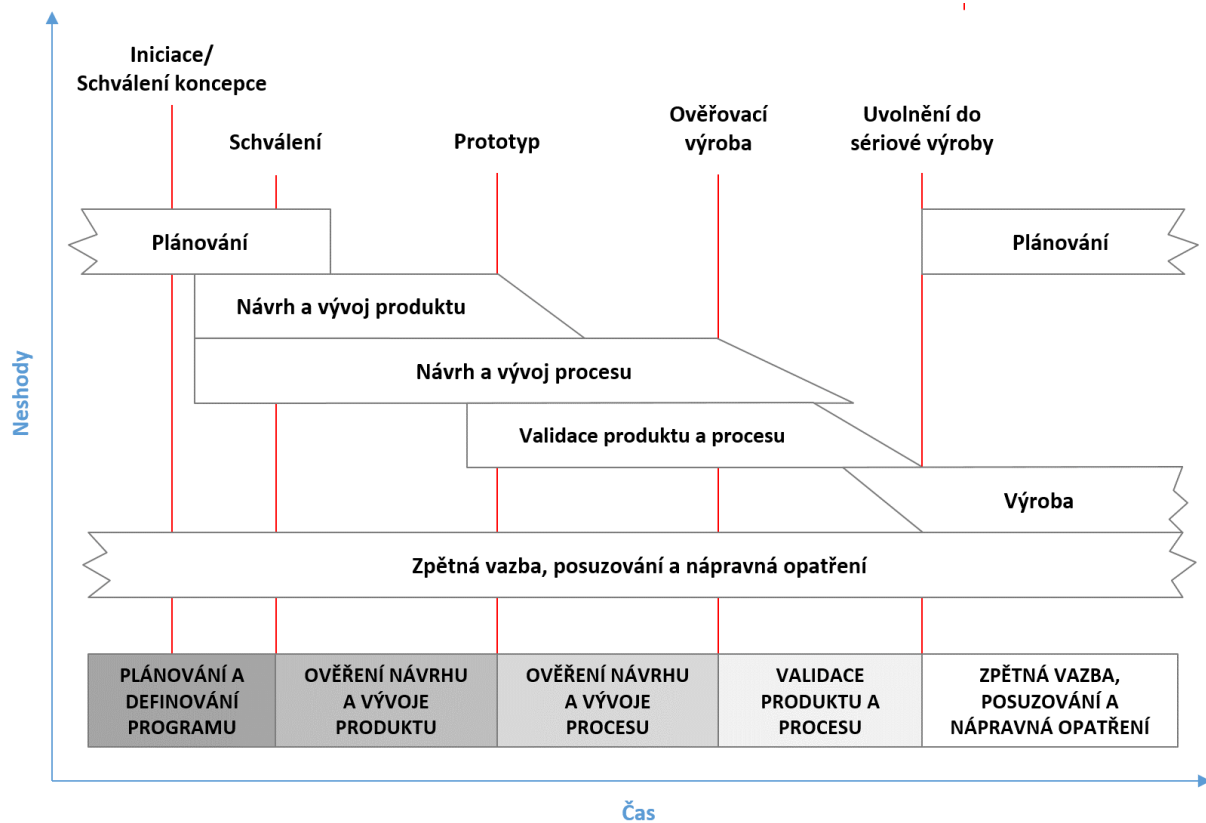
Definovaným kritériím vyhověly následující publikace

- Advanced Product Quality Planning (APQP) [82],
- Design for Six Sigma (DFSS) [83],
- Production Part Approval Process (PPAP) [84],
- AIAG & VDA FMEA Handbook [85],
- The Costs of Poor Quality Guide (COPQ) [86],
- Statistical Process Control (SPC) [87],
- Layered Process Audit (LPA) Guideline [88], a
- Effective Problem Solving Guide [89].

Z rozboru vybraných publikací skupiny AIAG vyplynulo, že APQP má jako jediná z publikací povahu metodiky, zbývající vybrané publikace se dají charakterizovat jako samostatné nástroje a techniky určené pro různé účely a použitelné v různých fázích projektu. Z toho důvodu bude metodika APQP v následující části popsána podrobněji, ostatní publikace budou charakterizovány stručně, aby byla zjevná jejich podstata a aby bylo možné určit, zda budou přínosem a mohou být využity při zpracování metodiky v praktické části výzkumu.

#### **Advanced Product Quality Planning**

Na metodiku Advanced Product Quality Planning (APQP) už upozornil Nenadál (2018) v kapitole: 6.4, který ve své publikaci *Management kvality pro 21. století* uvádí, že tato metodika patří mezi moderní přístupy k plánování kvality produktu. Jak vyplynulo z rozboru samotné publikace [82], plánování kvality produktu je zde rozděleno do pěti vzájemně se překrývajících fází, obsahuje pět hlavních aktivit a doporučuje jedenáct podpůrných analytických technik. Tuto skutečnost zachycuje Obrázek 23.



Obrázek 23: Metodika APQP [82].

Pětí fázemi metodiky APQP popsanými v samostatných kapitolách jsou:

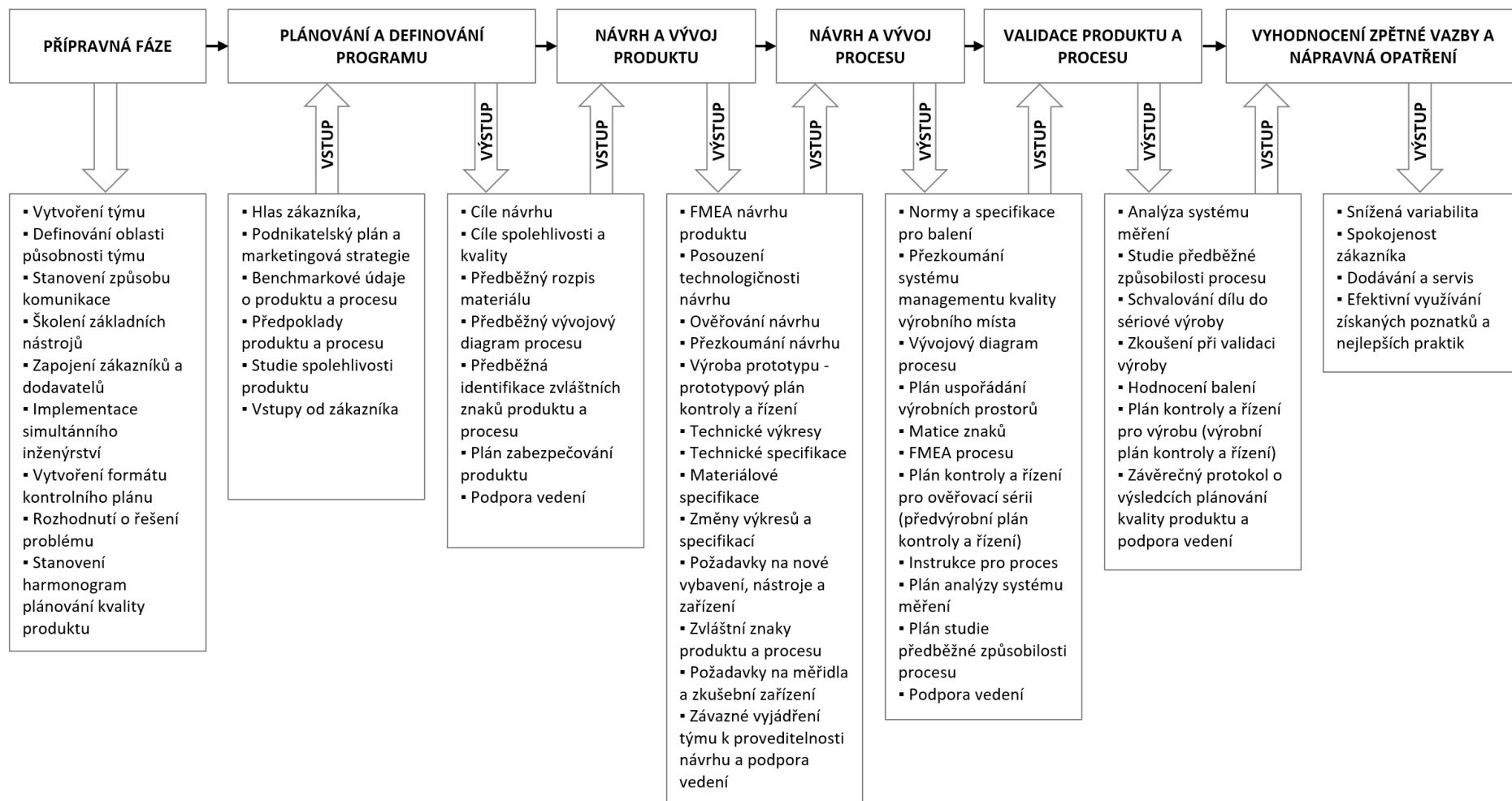
1. Plánování a definování programu,
2. Ověření návrhu a vývoje produktu,
3. Ověření návrhu a vývoje procesu,
4. Validace produktu a procesu,
5. Vyhodnocení zpětné vazby a nápravná opatření.

V rámci jednotlivých fází metodika doporučuje využití podpůrných nástrojů, jako jsou např. FMEA, Kontrolní plán, SPC, nebo MSA, které zvyšují pravděpodobnost úspěchu vývojových aktivit. Pět fází je z praktických důvodů přeloženo do pěti hlavních aktivit, které odpovídají etapám **Procesu vzniku produktu (PEP)**.

Pětí hlavními aktivitami jsou:

1. Plánování,
2. Návrh a vývoj produktu,
3. Návrh a vývoj procesu,
4. Validace produktu a procesu,
5. Výroba

Náplň jednotlivých fází uvádí metodika prostřednictvím doporučených rozhodujících vstupů a výstupů. Výstupy předchozí fáze se automaticky stávají vstupy do fáze nadcházející. Tuto situaci zachycuje Obrázek 24. Každý vstup/výstup je pak stručně charakterizován. Ověření správnosti postupu umožňují předdefinované kontrolní seznamy otázek umístěné v příloze metodiky. Jak uvádí APQP, kontrolní seznamy jsou poskytovány jako pomoc týmu pro plánování kvality produktů organizace, aby ověřil, že proces APQP je úplný a přesný.



Obrázek 24: APQP procesní tok [82].

Metodika APQP [82] dále doporučuje 11 analytických technik, které lze při plánování kvality produktů využít. Vyjmenovanými analytickými technikami jsou:

- Assembly Build Variation Analysis,
- Benchmarking,
- Cause and Effect Diagram,
- Characteristics Matrix,
- Critical Path Method,
- Design of Experiments (DOE),
- Design for Manufacturability and Assembly,
- Design Verification Plan and Report (DVP&R),
- Mistake Proofing/Error-Proofing,
- Process Flow Charting, a
- Quality Function Deployment (QFD).

Metodika APQP [82] tyto analytické techniky dále stručně charakterizuje. Podobně, jako metodika PRINCE2, anebo publikace VDA 14, na techniky odkazuje jako na známé nástroje podrobně popsané v samostatných knihách, které není nutné v metodice APQP znovu podrobně rozepisovat a vysvětlovat.

Výsledkem aktivit plánování kvality produktu, které jsou jasně naplánovány, ověřeny, zdokumentovány a komunikovány, jsou podle APQP:

- Robustní a spolehlivý design,
- Bezchybný start sériové výroby,
- Snížené variace procesu,
- Lepší řízené změny procesu,
- Lepší dodávky a služby,
- Minimální odpad,
- Minimální náklady na neshody (Costs of Poor Quality),
- Maximální návratnost investic,
- Vyšší spokojenost zákazníka, a
- Důvěra zákazníka ve schopnosti dodavatele.

Jak vysvětluje publikace [82], používání metodiky APQP vede ke zjednodušení plánování kvality produktu, zefektivnění a zkvalitnění vývojových aktivit, ke značným úsporám nákladů a usnadnění komunikace se subdodavateli.

### **Design for Six Sigma**

Další vybranou publikací skupiny AIAG je *Design for Six Sigma* [83]. Jak uvádí publikace, metodika DFSS je primárně určena pro design procesů, ale úspěšně lze aplikovat i na nové produkty či služby. Pro implementaci DFSS se používá řada metodických přístupů jako například DMADV, DCCDI a IDOV. Všechny metodiky se společně zaměřují na plné pochopení potřeb zákazníka a aplikaci těchto informací na návrh produktu či procesu. Je nutné brát v úvahu všechny aspekty produktu, od průzkumu trhu přes fázi návrhu, implementaci procesu a uvedení produktu na trh. S DFSS je cílem navrhovat produkty a procesy a zároveň minimalizovat vady a odchylky již v začátcích. Očekávání pro proces vyvinutý pomocí DFSS je 4,5 sigma nebo větší. Metodika Design For Six Sigma se používá v mnoha průmyslových odvětvích, jako jsou finance, marketing, základní strojírenství, zpracovatelský průmysl, odpadové hospodářství a elektronika.

## **Production Part Approval Process[84]**

Z analýzy publikace *Production Part Approval Process* [84] vydané společností AIAG vyplývá, že PPAP je průmyslový standard, který pomáhá zajišťovat splnění požadavků na konstrukční návrh a specifikaci vyvíjeného a dodávaného produktu. Prostřednictvím směrnice PPAP dodavatelé a zákazníci chápou požadavky na získání schválení a uvolnění dílů pro díly vyráběné dodavatelem. Použití těchto zásad, které se vztahují na všechny díly a komodity, snižuje zpoždění a neshody při schvalování dílů. Směrnice kromě standardizovaného procesu schvalování nových dílů též popisuje, jakým způsobem získat schválení dílů/procesů po změnách návrhu dílů a/nebo změnách procesu. Standardizace zajišťuje, že odevzdané vzorky jsou odesílány se správnými informacemi a dostatečným množstvím údajů pro dosažení shody produktu. Dodržení procedury PPAP má následující přínosy: Proces schvalování dílů je důsledný, díly odpovídají požadavkům zákazníka, je poskytován důkaz o stabilitě procesu a proces změny produktu a procesu je řízen a poskytuje schvalovací místo pro všechny změny, aby byla zajištěna shoda s montáží/procesem další úrovně. Procedura poskytuje oboustranné (OEM – Tier1) porozumění informacím potřebným k získání schválení dílu a standardizuje proces schvalování dílu.

## **AIAG & VDA FMEA Handbook**

Jak uvádí příručka *AIAG & VDA FMEA Handbook* [85] a jak bylo předesláno v Kapitole: 9.4.1, skupiny AIAG a VDA sladily své předchozí manuály FMEA do jediného dokumentu. FMEA je nejběžněji používaná metoda analýzy rizik a jejich důsledků v automobilovém průmyslu a dodavatelům pomáhá předvídat a předcházet poruchám jak při vývoji produktu, tak při výrobě dílů. Nová příručka AIAG & VDA FMEA poskytuje konzistentní směr a pokyny všem dodavatelům automobilového průmyslu, včetně osvědčených postupů a příkladů z předchozích příruček AIAG a VDA a reálných zkušeností. Nejvýraznější změnou v příručce AIAG & VDA FMEA je nový 7-krokový přístup k vývoji FMEA, který poskytuje rámec pro dokumentaci technických rizik přesným a relevantním způsobem. Přístup v 7 krocích zahrnuje plánování a přípravu, analýzu struktury, analýzu funkcí, analýzu poruch, analýzu rizik, optimalizaci a dokumentaci výsledků. S tímto novým rámcem se návrh produktu a procesní rizika stávají transparentnějšími a lze je předvídat, kalibrovat a řídit komplexnějším způsobem. Mezi další důležité změny patří například zcela přepracované tabulky závažnosti, výskytu a detekce, metodika akční priority (AP), tabulky, které nahrazují dříve používané RPN, anebo nová forma výsledného dokumentu, který zahrnuje všech 7 výše zmíněných kroků. Nová příručka AIAG & VDA FMEA propaguje užitečnost metodologie orientované na proces, která pomáhá dodavatelům plnit požadavky na výkonnost produktů globálních výrobců automobilů.

## **The Costs of Poor Quality Guide**

AIAG v publikaci *The Costs of Poor Quality Guide* [86] popisuje ukazatel Cost of Poor Quality (COPQ) jako jeden z klíčových ukazatelů používaných průmyslovými společnostmi po celém světě. Tento indikátor pomáhá identifikovat a kvantifikovat náklady, které by společnosti mohly eliminovat, kdyby byly z produktu, služby nebo procesu odstraněny všechny poruchy. Měří se buď jako procento z prodeje, nebo jako celkový součet souvisejících nákladů, které jsou ztraceny v důsledku selhání. To zahrnuje veškeré plýtvání a variace, režijní náklady na vyřešení problému, náklady na přepracování, stejně jako ztracené příležitosti, jako je ztráta zákazníků nebo poškození pověsti. Ukazatel pomůže identifikovat a kvantifikovat, kde existují nedostatky, umožní tyto nedostatky efektivně sdělit vyššímu managementu a stanovit prioritní opatření potřebná pro okamžité provozní zlepšení a snížení odchylek.



## Statistical Process Control

Jak vyplynulo z rozboru publikace *Statistical Process Control* [87], SPC je definováno jako použití statistických technik pro řízení procesu nebo výrobní metody. Nástroje a postupy SPC pomáhají monitorovat chování procesů, odhalovat problémy v interních systémech a nacházet řešení problémů s výrobou. Mnoho technik SPC bylo v posledních letech přijato organizacemi po celém světě, zejména jako součást iniciativ na zlepšení kvality, jako je např. přístup Six Sigma. Jak uvádí publikace, široce rozšířenému používání této techniky výrazně napomohly statistické softwarové balíčky a sofistikované systémy sběru dat.

## Layered Process Audit Guideline

AIAG v publikaci *Layered Process Audit* [88] popisuje vrstvené procesní audity a jejich přínos při zajišťování kvality výrobních systémů. LPA jsou podle AIAG typem procesních auditů, které aplikují více vrstev kontrol na procesní vstupy, o nichž je známo, že ovlivňují kvalitu. LPA audity ověřují, že operátoři dodržují standardní postupy během každé směny, aby minimalizovali odchylky, závady a náklady. Provádění těchto auditů je podmínkou pro obchodování s předními výrobci OEM v automobilovém průmyslu, ale také vytvářejí základ pro kulturu kvality. Správně implementované LPA pomáhají transformovat firemní kulturu, organizacím umožňují snižovat náklady na kvalitu, standardizovat procesy častými kontrolami a proaktivně identifikovat problémy způsobující problémy s kvalitou. Díky zvyšující se vizualizaci ve výrobních procesech mohou LPA audity pomoci rychle najít a vyřešit problémy před tím, než se projeví. Směrnice *Layered Process Audit Guide* je podle AIAG skvělým zdrojem informací o tom, co se týká LPA a co očekávají výrobci OEM od svých dodavatelů.

## Effective Problem Solving Guide

Z analýzy příručka *Effective Problem Solving Guide* [89] společnosti AIAG vyplynulo, že tato publikace podporuje úsilí organizací při vývoji a implementaci robustního procesu řešení problémů. Robustní a způsobilý proces řešení problémů podle této publikace poskytuje vhodné popisy problémů, zajišťuje účast členů řešitelských týmů, poskytuje kvalitativní metody pro řešení problémů a posiluje schopnost stanovovat priority, analyzovat a přezkoumávat obavy, stejně jako zajišťuje, že jednotlivé kroky efektivního řešení problémů nebudou přeskočeny. Publikace je rozdělena do sekcí, z nichž každá pokrývá jinou fázi řešení problémů. Každá sekce obsahuje Vstupy-Proces-Výstupy, dále Přehled kroků, Nástroje, Výsledek, Kontrolní otázky postupu a Výkonnou podporu. Tato příručka byla napsána tak, aby pomohla řešitelům problémů s jakoukoli úrovní nezbytných znalostí, a pokrývá základní informace, které mohou vedoucí pracovníci průmyslových podniků použít k přípravě půdy pro úspěšné řešení problémů. Pro ty, kteří rozumí statistickým nebo jiným pokročilým nástrojům pro řešení problémů, bude tato příručka ještě užitečnější.

### 9.4.4 Společné atributy oborových standardů PM

Obdobně, jako obecné standardy PM, vykazují i oborové standardy PM v automobilovém průmyslu společné atributy, které tyto standardy charakterizují, a kterými se odlišují od standardů PM s odlišným rozsahem společné dohody. Aby byla zachována konzistentnost dat, jsou atributy opět strukturovány do dvou kategorií definovaných na základě přínosu hodnocených zdrojů pro potřeby tohoto výzkumu:

#### + Výhody:

- ošetřují kvalitu produktu projektu (produkčních systémů) Sériových dodavatelů automobilového průmyslu a jsou nástroji jejich projektového managementu,
- jsou univerzální, použitelné na řízení jakéhokoliv oborového projektu, bez ohledu na typ produktu, charakter výrobních systémů, anebo velikost organizace,
- zohledňují požadavky a potřeby automobilového průmyslu a naplňují podstatu oborových standardů,
- jsou hlasem zákazníka (Voice of the Customer = VoC), který stojí na vrcholu produkčního dodavatelského řetězce a určuje pravidla spolupráce jeho účastníků,
- vychází z nejlepších postupů (best practices) oborových skupin automobilového průmyslu,
- jsou validovány celou oborovou skupinou, která standardy vytváří,
- jsou průběžně aktualizovány.

#### - Nevýhody:

- kvalitu procesů projektu ošetřují pouze marginálně,
- nenabízí vyvážené řešení pro řízení dodavatelských projektů v automobilovém průmyslu – mají buď charakter stručné metodiky a popisují CO, KDO, KDY a PROČ (RGA, APQP), anebo mají charakter samostatných nástrojů a technik ošetřujících dílčí události životního cyklu automobilu a říkají JAK,
- jsou nástroji projektového managementu dodavatelů a tento doplňují, v žádném případě však nenahrazují,
- mají pouze doporučující charakter, na rozdíl např. od systémových požadavků na QMS.

#### 9.4.5 Využití vybraných oborových standardů PM pro výzkum

Obdobně, jako v případě obecných standardů PM, bylo po rozboru vybraných oborových standardů PM a zhodnocení jejich společných vlastností třeba určit, které z nich budou použity v praktické části výzkumu a jakým způsobem vyhoví jeho potřebám a naplnění jeho cíle. Na základě provedených zjištění bylo učiněno následující rozhodnutí:

1. **Metodika APQP** bude sloužit jako hlavní informační zdroj při ošetřování kvality produktu projektu sériových dodavatelů automobilového průmyslu – produkčních systémů. Důvod volby je následující. Publikace má povahu metodiky. Uživatelé provádí krok za krokem pěti fázemi procesu plánování kvality produktu, náplň jednotlivých fází uvádí prostřednictvím doporučených rozhodujících vstupů a výstupů, ověření správnosti postupu umožňují předdefinované kontrolní seznamy otázek, metodika vymezuje pole působnosti účastníků plánování, dá se přizpůsobit povaze i rozsahu konkrétního projektu a její použití je možné i bez předchozích expertních znalostí uživatele. Obdobně, jako obecná metodika PM PRINCE2, tak je průvodcem v celém cyklu plánování kvality produktu projektu a dává hrubý návod CO dělat, KDY to dělat, KDO by to měl udělat a PROČ. Zatímco však je PRINCE2 určena k ošetření kvality procesů projektu, metodika APQP je určena k ošetření kvality produktu projektu dodavatelských společností automobilového průmyslu. Co naopak v této metodice není možné nalézt, je odpověď na otázku JAK to dělat. Metodika sice doporučuje 11 analytických technik, které lze při plánování kvality produktů využít a zvýšit tak pravděpodobnost úspěchu, metodika však tyto analytické techniky popisuje velice stručně a nerozepisuje je v podrobnějším detailu. Podobně jako PRINCE2 na techniky

odkazuje jako na známé nástroje podrobně popsané v samostatných knihách, které není nutné v metodice APQP znovu opakovat. I v tomto případě se tak výzkum na základě zjištěných nedostatků rozhodl metodiku doplnit oborovými nástroji a technikami, které už jsou popsány v jiných publikacích a tento nedostatek metodiky APQP vhodně doplní. Další nevýhodou metodiky je nízká úroveň detailu a přílišné zobecnění obsahu.

2. Následující vybrané **standarty oborových skupin VDA a AIAG** budou sloužit jako doplňkový informační zdroj - jakýsi „bazén“ osvědčených nástrojů a technik PM v automobilovém průmyslu pro všechny fáze plánování a řízení kvality produktu a produkčních systémů:

- VDA Minimalizace rizik v dodavatelském řetězci [22],
- VDA Zajišťování stupňů zralosti pro nové díly [23],
- VDA 2 Zajištění kvality před sériovou výrobou [24],
- VDA 4 Zajištění kvality v oblasti procesů [25],
- VDA Specifické zákaznické požadavky [26],
- VDA 14 Preventivní metody managementu kvality v oblasti procesů [27],
- VDA 6.3 Audit procesu [28],
- VDA 6.5 Audit produktu [29],
- AIAG Design for Six Sigma (DFSS) [83],
- AIAG Production Part Approval Process (PPAP) [84],
- AIAG & VDA FMEA Handbook [85],
- AIAG The Costs of Poor Quality Guide (COPQ) [86],
- AIAG Statistical Process Control (SPC) [87],
- AIAG Layered Process Audit (LPA) Guideline [88], a
- AIAG Effective Problem Solving Guide [89].

3. Oborovou normu automobilového průmyslu **IATF 16949** [30] sjednocující celosvětové požadavky na systémy managementu kvality (QMS), se výzkum rozhodl jako informační zdroj pro tvorbu metodiky v praktické části výzkumu nevyužít. Důvod je následující. Po zhodnocení obsahu normy a jejího možného využití pro připravovanou metodiku výzkum dospěl autor k závěru, že norma klade důraz na dostupnost a osvojení způsobilého systému projektového managementu potřebného pro řízení hlavních procesů dodavatelských společností a zvláštní důraz klade na kvalitu procesů zavádění nových výrobků a schvalování těchto výrobků zákazníkem do sériové výroby. Na rozdíl od obecných metodik a nástrojů PM však nenabízí návod, jak požadovanou úroveň zajistit. Norma tedy potvrzuje význam projektového managementu při řízení aktivit nových projektů, k zamýšlenému účelu však jako informační zdroj významně nepřispěje.

Vybrané oborové standardy obchodních skupin VDA a AIAG představují vhodné informační zdroje velice dobře použitelné pro tvorbu vyvíjené metodiky. Zdroje se zabývají tématy, která podporují zajišťování kvality produktu a souvisejících produkčních systémů v dodavatelském řetězci v období Procesu vzniku produktu a Sériové výroby, vzájemně se prolínají a doplňují. Jak uvádí [23], publikace oborových skupin automobilového průmyslu standardizací definic pojmů a jejich obsahu podporují konzistentnost práce v dodavatelském řetězci, vytváří transparentci a vzájemné pochopení mezi jeho jednotlivými účastníky, dají se

snadno přizpůsobit potřebám příslušného projektu a prostřednictvím osvědčených metod a nástrojů pomáhají u sledovaného rozsahu dodávek zajišťovat dohodnutou kvalitu náběhu a dodávek v předvýrobních etapách i v průběhu sériové výroby. Vybrané oborové standardy PM patří mezi nejlepší postupy (best practices) světově uznávaných zájmových skupin automobilového průmyslu VDA a AIAG. Na rozdíl od specifických standardů konkrétní značky se jedná o standardy validované celou rozsáhlou skupinou světově významných automobilek a dodavatelských společností tohoto průmyslu, které zaručují jak oborovou validitu vystavovaných standardů, tak použitelnost napříč dodavatelským sektorem bez ohledu na typ dodávaných produktů, charakter výrobních systémů anebo velikost organizace.

Standardy svým původem a povahou naplňují požadavky výběru vhodných literárních zdrojů definované v Kapitole: 9.4 a jejich kombinace pokrývá základní potřeby této práce za oblast zabezpečování kvality produktu projektu. Protože však oborové standardy neošetřují kvalitu procesů projektu (případně marginálně), výzkum doporučuje relevantní literární zdroje identifikované v obou předchozích kapitolách zkombinovat a zajistit vhodné podklady, které pokryjí obě klíčové oblasti PM v automobilovém průmyslu a poskytnou bezpečný celkový rámec pro zpracování metodiky v praktické části disertační práce.

## 10 Shrnutí teoretických východisek a teze práce

Jak bylo uvedeno v teoretické části, v posledních desetiletích prošel automobilový průmysl intenzivním vývojem, který vede výrobce automobilů k trendu přesouvání stále větší hloubky vývoje a výroby směrem k dodavatelům. Až 80% součástek automobilky nakupují a výroba automobilů je dnes na dodavatelích silně závislá. Tento trend s sebou přinesl nové dosud nepoznané výzvy jak pro automobilky, tak pro jejich dodavatele. Dodavatelé přebírají veškerou odpovědnost za výsledky vývoje produktu, uvedení a dodání produktu a absolutní splnění seznamu požadavků a cílových nákladů definovaných OEM. V takovém prostředí nabývá rozhodující význam projektový management.

Postupy projektového managementu jsou pro svou schopnost řídit komplexní aktivity projektového charakteru s vysokou mírou nejistoty považovány za strategickou kompetenci podniků a podniky je pro jejich význam řadí mezi hlavní a pro existenci podniku nejdůležitější procesy. Prostřednictvím PM řídí dodavatelské podniky klíčové aktivity vývoje produktů v předvýrobních etapách jejich životního cyklu. Aby procesy PM byly skutečně efektivní a způsobilé, představovaly nejlepší aktuální řešení a každý odpovědný zaměstnanec v organizaci pochopil, jak tyto znalosti účelně využívat při plnění strategických cílů organizace, musí podniky tyto procesy standardizovat. Ze systematické literární rešerše však vyplynulo, že dosud není k dispozici veřejně dostupný komplexní oborový standard PM, který by dodavatelům automobilového průmyslu dával potřebný návod. Absence oborové metodiky PM nových dodavatelských projektů byla identifikována jako mezera současného stavu znalostí, kterou se autor rozhodl prostřednictvím výzkumu částečně vyplnit a předsevzal si úkol vytvořit návrh způsobilé oborové metodiky PM, s jejíž pomocí by byly dodavatelské společnosti automobilového průmyslu při vývoji produkčních systémů a jejich zavádění do sériové výroby v předvýrobních etapách životního cyklu automobilu schopny lépe řídit projektové aktivity, včas předcházely neshodám a zvyšovaly pravděpodobnost úspěchu nových projektů.

Podle odborných zdrojů předpokládá tvorba způsobilého standardu PM jednak vhodnou formu navrženou v souladu s pravidly efektivního mapování a modelování podnikových procesů a jednak způsobilý obsah definovaný odbornými zdroji jako soubor postupů a nástrojů ošetřujících jak kvalitu procesů projektu, tak kvalitu produktu projektu, který je v rámci projektových činností vyvíjen a realizován. Za produkt projektu jsou v této práci považovány produkční systémy dodavatelských společností do automobilového průmyslu.

Vhodná forma standardu byla definována na základě rozboru procesních modelů Procesu vzniku produktu automobilek VW, Daimler a BMW a rešerše dalších relevantních zdrojů dostupných v databázích aplikačního sektoru standardizujících postupy a pravidla dodavatelských řetězců v předvýrobních etapách životního cyklu automobilu.

Pro zajištění způsobilého obsahu metodiky PM se rešerše zaměřila na hledání vhodných informačních zdrojů, které ošetřují obě zmíněné klíčové oblasti PM.

Pro ošetření kvality projektu byly jako vhodný informační zdroj určeny světové standardy PM. Tyto standardy obsahují osvědčené nejlepší postupy PM profesionálů z celého světa použitelné z podstaty těchto standardů pro řízení jakéhokoliv projektu. Na základě zhodnocení vybraných atributů jednotlivých standardů zvolil autor jako hlavní informační zdroj pro vytvoření metodického postupu (kostry) plánované metodiky metodiku *Managing Successful Projects with PRINCE2*, jako doplňkový informační zdroj s širokou nabídkou osvědčených nástrojů, postupů a technik PM standard *PMBOK Guide*. Přestože standardy nenabízí

univerzální návod na řízení projektů, každý ošetřuje jiný aspekt PM a má své silné a slabé stránky, velice dobře do sebe zapadají a jejich kombinace vhodně pokrývá potřeby této práce.

Pro ošetření kvality produktu projektu a specifických potřeb automobilového průmyslu identifikoval autor jako vhodný informační zdroj oborové standardy uznávaných obchodních skupin VDA a AIAG. Skupiny VDA a AIAG sdružují výrobce automobilů a významné dodavatele tohoto průmyslu a výstupem těchto skupin je soubor normativních doporučení pro budování systému řízení dodavatelů automobilového průmyslu a zajištění kvality v dodavatelském řetězci. Definovaným kritériím výběru vyhovělo osm VDA svazků a osm publikací skupiny AIAG.

Jak autor usoudil na základě rozborů, srovnávání a výběru vhodných materiálů dle definovaných kritérií, vybrané informační zdroje společně vhodně pokryjí oblasti PM v automobilovém průmyslu významné pro vytvoření způsobilé metodiky a poskytnou bezpečný celkový rámec pro zpracování praktické části disertační práce.

Na základě provedené rešerše byly stanoveny níže uvedené dílčí teze disertační práce:

- Aktivity etapy Vývoje mají zásadní vliv na kvalitu budoucích produktů a produkčních systémů.
- V etapě Vývoje vzniká nejvíce neshod z celého životního cyklu produktu.
- Odstraňování neshod v etapě Vývoje vyžaduje jen zlomek nákladů nezbytných k odstraňování neshod v průběhu realizace a užívání produktu.
- Snížení počtu neshod v etapě Vývoje lze dosáhnout správným plánováním kvality produktů a souvisejících produkčních systémů.
- Moderním přístupem k plánování kvality produktů a produkčních systémů v automobilovém průmyslu je projektový management (PM).
- Aby byly postupy PM efektivní a způsobilé, představovaly nejlepší aktuální řešení a byly zjevné a transparentní, musí dodavatelské podniky tyto postupy standardizovat.
- Tvorba způsobilého standardu vyžaduje jak vhodnou formu, tak způsobilý obsah.
- Základním předpokladem vhodné formy je soulad s pravidly efektivního mapování a modelování podnikových procesů a konstrukce volená v závislosti na účelu modelu a tom, jak kritický vliv má způsob zápisu na jeho pochopení a práci s ním.
- Základním předpokladem způsobilého obsahu standardu PM je uplatnění kombinace metod a postupů ošetřujících jak kvalitu procesů projektu, tak kvalitu produktu projektu, který je v rámci projektu vyvíjen a realizován.
- Kvalitu procesů projektu ošetřují obecné standardy PM. Tyto jsou komplexní, univerzální, adaptovatelné a vycházejí z nejlepších zkušeností, neošetřují však kvalitu produktu projektu a specifika jednotlivých oborů.
- Kvalitu produktu projektu dodavatelských společností do automobilového průmyslu ošetřují oborové standardy PM. Tyto zohledňují oborové potřeby, jsou tzv. hlasem zákazníka a vycházejí z nejlepších zkušeností, jsou však velice úzce zaměřené.
- Uplatňováním způsobilých metod a postupů PM při vývoji nového produktu a produkčního systému organizace snižuje riziko neúspěchu projektu.
- Znalost způsobilých metod a postupů PM je považována za strategickou kompetenci organizací.

Na základě poznatků z teoretické části výzkumu lze konstatovat, že klíčem k úspěchu standardizace podnikových procesů je vytvoření dobře srozumitelného a obsahově způsobilého standardu šitého na míru budoucím uživatelům. Tohoto známého faktu se bude autor držet při návrhu oborového standardu PM v navazující praktické části výzkumu.

## 11 Výzkumný záměr disertační práce a hypotézy

V této kapitole je vymezen výzkumný problém a stanoven hlavní cíl disertační práce a související dílčí cíle. Dle definovaných cílů jsou zároveň definovány hypotézy disertační práce.

### 11.1 Cíle disertační práce

#### 11.1.1 Hlavní cíl disertační práce

Provedením systematické literární rešerše a výběrem relevantních světových literárních zdrojů zabývajících se problematikou projektového managementu byla ukončena teoretická část výzkumu. Z původního poměrně širokého rámcového tématu výzkumu definovaného jako: „**Design výrobních systémů a jeho hodnocení**“, se v průběhu systematické literární rešerše na základě plánovitého zpřesňování postupně vyprofiloval konkrétní cíl praktické části disertační práce. Ten je výzkumem definován jako:

**„Metodika řízení nového produkčního systému dodavatelských společností do automobilového průmyslu“.**

Cíl vychází z odhalené mezery v současném stavu znalostí projektového managementu automobilového průmyslu a motivem pro jeho nastavení bylo podpořit standardizaci postupů a navržením způsobilé oborové metodiky za pomoci výzkumných metod a postupů přispět k jejímu vyplnění. Záměrem je, aby s pomocí této metodiky byly dodavatelské společnosti automobilového průmyslu při vývoji produkčních systémů a jejich zavádění do sériové výroby v předvýrobních etapách životního cyklu automobilu schopny lépe řídit projektové aktivity, včas předcházely neshodám, snižovaly náklady na jejich odstranění a zvyšovaly pravděpodobnost úspěchu nových projektů. Aby byl zajištěn charakter metodiky užité v rámci celého aplikačního sektoru, výzkum rozhodl metodiku připravit takovým způsobem, aby ji jednotlivé organizace byly schopny po customizaci adaptovat na vlastní podmínky. Jak uvádí organizaci IPMA – viz Kapitola: 9.3, každá organizace je originál a co se osvědčilo v jedné, nemusí vyhovovat v jiné. Specializované aspekty jakéhokoli typu projektu Sériových dodavatelů automobilového průmyslu však s touto metodikou mají být snadno integrovatelné a společně by měly poskytnout bezpečný celkový rámec pro projektovou práci.

U tak rozsáhlého hlavního cíle výzkumu je obvyklé definovat jeho dílčí cíle. Ty budou kopírovat postup praktické části výzkumu a povedou ke splnění hlavního cíle výzkumu.

#### 11.1.2 Dílčí cíle disertační práce

Dílčí cíle disertační práce se odvíjejí od podmínek tvorby způsobilého oborového standardu projektového managementu – viz: 9.1. Ty říkají, že pro úspěšný projektový management je nezbytné, aby byla současně ošetřena:

- **Kvalita procesů projektu**  
a zároveň
- **Kvalita produktu projektu**

Protože hlavním předmětem obchodní činnosti Sériových dodavatelů automobilového průmyslu je vývoj výrobních systémů v etapě Procesu vzniku produktu a zajištění sériových dodávek objednaných komponentů a sestav v etapě Sériové výroby, základním předpokladem úspěchu PM těchto společností je:

- **Za oblast ošetření kvality procesů projektu** - znalost a efektivní využívání postupů a nástrojů PM potřebných po účinné řízení projektů v automobilovém průmyslu,  
a
- **Za oblast ošetření kvality produktu projektu** - znalost postupů a nástrojů PM způsobilých pro zajištění potřebné kvality produkčních systémů, které jsou v rámci spolupráce s automobilkou vyvíjeny a realizovány.

Na základě uvedených informací definoval výzkum následující postup,

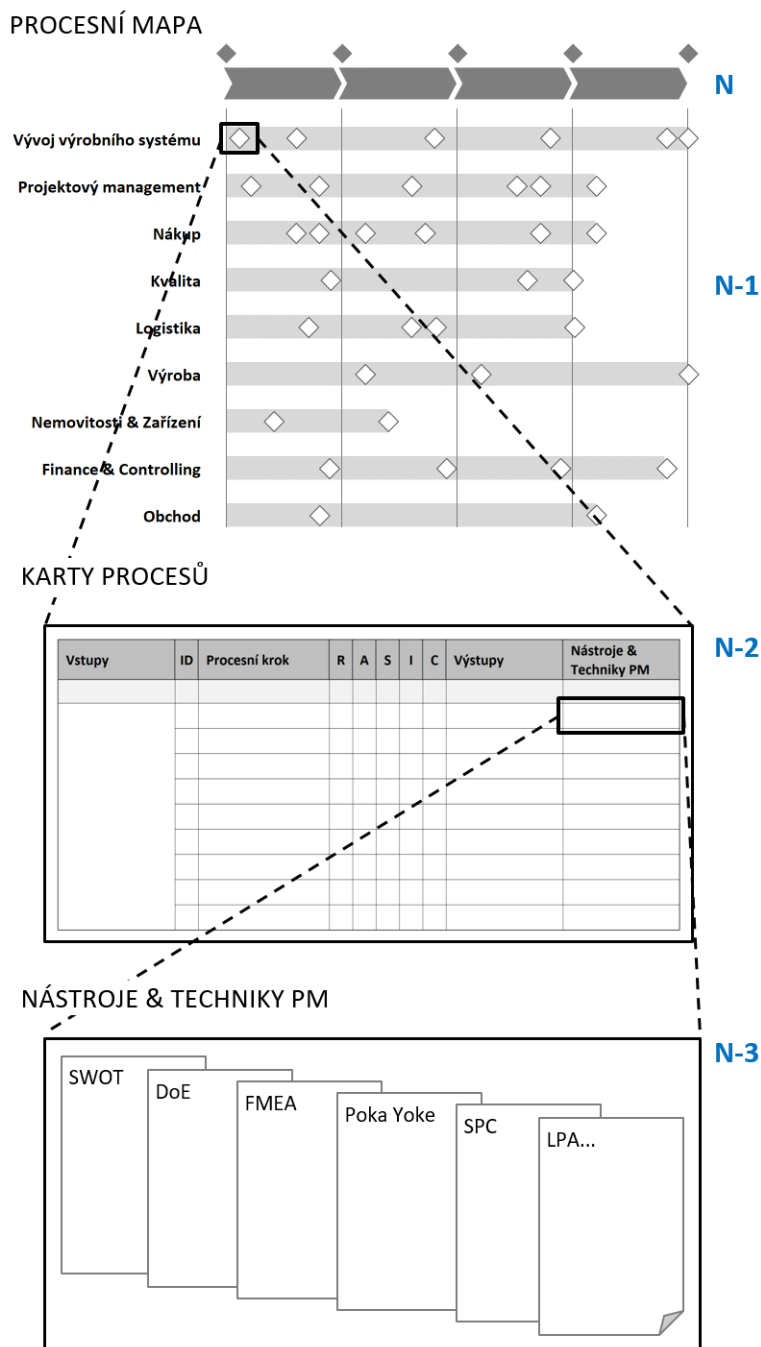
- **Ad. Oblast ošetření kvality produktu projektu:**

Vytvořit v souladu s hlavním cílem výzkumu a definovanými omezeními výzkumu **návrh modelu Procesu Vzniku Výrobních Systémů (PVVS) sériových dodavatelů automobilového průmyslu**. Model bude sloužit jako průvodce, který (po vzoru modelu PEP světových automobilek – viz: 5.1) dodavatele provede všemi klíčovými kroky návrhu designu produkčních systémů v etapě Vývoje sériové výroby a realizace, hodnocení a doladování produkčních systémů v etapě Přípravy sériové výroby Procesu vzniku produktu.

Model PVVS bude vertikálně rozdělený na **4 úrovně** (hladiny) v závislosti na účelu a detailu, který budou ošetřovat – viz Obrázek 25. Úroveň N a N-1 budou zpracovány ve formě **PROCESNÍ MAPY** neboli grafického modelu Procesu Vzniku Výrobních Systémů zasazeného do časové osy. Model bude pro zachování návaznosti aktivit a jednotnosti zápisu přímo vycházet z modelu Procesu Vzniku Produktu (PEP) společnosti Volkswagen – viz: 5.1.3. Taková forma zápisu je kompatibilní se všemi klíčovými světovými standardy a pojetími projektového managementu a plně vyhoví potřebám výzkumu. **Úroveň N** bude tvořit hlavní osa modelu rozdělená na základní etapy ohraničené bránami kvality. Na ose budou umístěny hlavní milníky PVVS, které budou z podstatné části vycházet z hlavních milníků modelu PEP VW. Tato úroveň bude tvořit základní rozhraní vzájemné spolupráce automobilky a Tier1 dodavatelů. **Úroveň N-1** budou tvořit jednotlivé procesní kroky PVVS, které bude třeba absolvovat pro přechod z jedné brány kvality do druhé – viz Kapitola: 5.1.2. Procesní kroky budou mít formu milníků a umístěné budou maticově dle odpovědností a požadovaných termínů splnění v tzv. „bazénových drahách“. **Úroveň N-2** ošetří **KARTY PROCESŮ**. Ty budou blíže popisovat (rozpracovávat) jednotlivé procesní kroky tím, že definují jejich vstupy, pod-kroky nutné ke splnění procesních kroků (pracovní balíčky), odpovědnosti ve formě odpovědnostní matice a výstupy. Karty budou dále odkazovat na osvědčené pomocné **NÁSTROJE A TECHNIKY PROJEKTOVÉHO MANAGEMENTU** dobře použitelné pro ošetření kvality vyvíjených produkčních systémů v předvýrobních etapách LC automobilu. Ty jsou podrobně popsány v samostatných knihách, takže je není nutné v metodice vymýšlet nebo znovu opakovat. Tyto budou tvořit **úroveň N-3**.

**Procesní mapa** ošetřující úroveň N a N-1 modelu PVVS **bude zpracována v rámci výzkumu a bude jeho hlavním výstupem za oblast ošetření kvality produktu projektu**. Karty procesů ošetřující úroveň N-2 a N-3 budou z důvodu zachování charakteru oborového standardu použitelného napříč oborem určeny pro zpracování jednotlivými dodavatelskými organizacemi – viz Kapitola: 11.1.1. Výzkum však doporučí vhodnou formu karet procesů a pro inspiraci uvede dva konkrétní vyplněné příklady pro úvodní a závěrečný procesní krok modelu PVVS. Pro ošetření úroveň N-3 nabízí na základě vyčerpávající rešerše prezentované v teoretické části výzkumu validní zdroje, které obsahují 200+ způsobilých nástrojů a metod PM plně dostačujících pro pokrytí potřeb aplikačního sektoru.





Obrázek 25: Navržená struktura modelu PVVS v nejvyšších úrovních N - N-3.

Jak je zjevné z předchozího textu a jak vizualizuje Obrázek 25, styl zápisu byl definován v souladu s pravidly efektivního modelování podnikových procesů popsanými v teoretické části výzkumu a použita bude neformální specifikace uzpůsobená požadavkům a zvyklostem aplikačního sektoru. Zvolená specifikace je nejenom dostatečně vypovídající, ale zároveň srozumitelná a intuitivní, čímž umožní nejenom snadné pochopení popisovaného procesu různorodým dodavatelským podnikům odlišného předmětu a rozsahu dodávek a geografického původu napříč dodavatelským řetězcem, ale zároveň usnadní adaptaci na potřeby konkrétního podniku (tailoring). Lze tak očekávat, že zvolený styl zápisu bude funkční a plně vyhovující pro účely, za kterými byl vytvořen.

Plánovaný postup ošetření kvality produktu projektu lze shrnout do následujících kroků:

## PROCESNÍ MAPA

### Úroveň N

- 1. krok:** Provést analýzu relevantních informačních zdrojů získaných při SLR v teoretické části výzkumu a prostřednictvím syntézy podrobně zrekonstruovat grafický model Procesu Vzniku Produktu - Automobilu (PEP) koncernu VW. Model obsahuje klíčové aktivity a události na straně automobilky a od tohoto modelu se odvíjí aktivity celého dodavatelského řetězce. Zrekonstruovaný model tak poslouží coby hlas zákazníka (Voice of Customer) jako úvodní a klíčový vstup do procesu modelování Procesu Vzniku Výrobních Systémů.
- 2. krok:** V zrekonstruovaném modelu PEP automobilu koncernu VW identifikovat etapy Vývoje sériové výroby a Přípravy sériové výroby, ve kterých probíhá na straně Tier1 Sériových dodavatelů návrh a vývoj produkčních systémů.
- 3. krok:** Na základě předchozího kroku definovat adekvátní časový úsek na straně Tier1 Sériových dodavatelů a tento ohraničit úvodní a závěrečnou bránou kvality. Model tímto krokem získá elementární formu „black boxu“.
- 4. krok:** Vymodelovat nejvyšší hladinu modelu PVVS – úroveň N. Tu bude tvořit hlavní osa sestávající ze základních etap ohraničených bránami kvality. Na osu budou umístěny hlavní milníky modelu PVVS navázané na hlavní milníky modelu PEP VW.

### Úroveň N-1

- 5. krok:** Definovat jednotlivé procesní kroky procesní mapy, které by měly Tier1 dodavatelské společnosti absolvovat pro úspěšný vývoj produkčních systémů a splnění projektových cílů. Identifikace bude v tomto kroku provedena panelem expertů z aplikačního sektoru prostřednictvím metody Delphi.
- 6. krok:** Dodefinovat procesní kroky procesní mapy syntézou z relevantních literárních zdrojů objevených a analyzovaných v teoretické části výzkumu – viz Kapitola: 9.3.4 a Kapitola: 9.4.5.
- 7. krok:** Vymodelovat druhou nejvyšší hladinu modelu PVVS – úroveň N-1. Modelování proběhne ve spolupráci s panelem expertů a jeho podstatou bude maticové mapování procesních kroků identifikovaných v 5. a 6. kroku do procesní mapy v závislosti na odpovědnosti a požadovaném termínu ošetření.
- 8. krok:** K procesním krokům vypracovat legendu ve formě prostého textu s výstižnou charakteristikou jednotlivých kroků.

Tímto bude dokončena Procesní mapa definující CO má KDO udělat a KDY.

## KARTY PROCESŮ

### Úroveň N-2 a N-3

- 9. krok:** Vytvořit návrh karet procesů, které rozpracují jednotlivé procesní kroky tím, že definují jejich: 1. vstupy, 2. kroky postupu nutné ke splnění procesních kroků (základní pracovní balíčky), 3. odpovědnosti, 4. výstupy a 5. odkáží na osvědčené pomocné nástroje a metody PM dobře použitelné v automobilovém průmyslu pro ošetření kvality vyvíjených produkčních systémů v etapě Vývoje LC automobilu.
- 10. krok:** Prezentovat pro inspiraci aplikačního sektoru dva konkrétní vyplněné příklady pro úvodní a závěrečný procesní krok úrovně N-1 modelu PVVS.

Tímto bude dokončen návrh Karet procesů definujících JAK to udělat.

▪ **Ad. Oblast ošetření kvality procesů projektu:**

Identifikovat v souladu s hlavním cílem výzkumu a definovanými omezeními výzkumu klíčové atributy systému PM Sériových dodavatelů automobilového průmyslu s kritickým vlivem na zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů a dosahování projektových cílů. Výstupy šetření poslouží před praktickou implementací a ověřováním způsobilosti modelu Procesu Vzniku Výrobních Systémů (ošetřujícího kvalitu produktu projektu) v podnicích participujících na výzkumu jako podněty k zajištění potřebné robustnosti klíčových součástí systému PM. To povede nejenom k zajištění potřebné kvality procesů projektu zúčastněných podniků, ale zároveň dojde ke srovnání úrovně mezi podniky a ke snížení vlivu vnějších faktorů, které by mohly zkreslit výsledky šetření a snížit jeho validitu. Výstupy šetření dále poslouží nad rámec tohoto výzkumu celému dodavatelskému sektoru automobilového průmyslu jako inspirace, jakým způsobem efektivně analyzovat a hodnotit zralost systému PM a jak trvale zajišťovat a udržovat jeho potřebnou úroveň ve vlastních organizacích pro efektivní naplňování strategie podniku a požadavků zákazníků.

**Identifikace klíčových atributů systému PM Sériových dodavatelů bude zpracována v rámci výzkumu a bude jeho hlavním výstupem za oblast ošetření kvality procesů projektu.** Analýza a hodnocení zralosti systémů PM participujících organizací (gap analýza) a následná náprava rozdílů mezi požadovaným a skutečným stavem jsou z důvodu omezeného času a možností výzkumu určeny pro zpracování jednotlivými dodavatelskými organizacemi.

Plánovaný postup ošetření kvality procesů projektu lze shrnout do následujících kroků.

- 1. krok:** Identifikovat klíčové atributy systému PM Sériových dodavatelů automobilového průmyslu s kritickým vlivem na zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů. Identifikace bude provedena panelem expertů prostřednictvím metody Delphi.
- 2. krok:** V případě zjištěného nesouladu mezi požadovaným a skutečným stavem zralosti klíčových atributů systému PM implementovat vhodná nápravná opatření a před praktickým testováním modelu Procesu Vzniku Výrobních Systémů dosáhnout minimálního požadovaného stavu zralosti – viz: 9.3.4.

## 11.2 Omezení výzkumu

Ze zpracování teoretické části disertační práce vyplynula následující omezení výzkumu:

### Aplikační sektor výzkumu:

- Automobilový průmysl,
- Dodavatelé automobilek organizovaných v obchodní skupině VDA – viz: 9.4,
- Tier1 dodavatelé<sup>6</sup> – viz: 4,
- Sérioví dodavatelé bez vlastního vývoje produktu, tzv. build to print – viz: 5.2.

### Velikost podniku:

- Velké podniky<sup>7</sup> (dle EU nad 250 zaměstnanců, nebo bilanční suma roční rozvahy přesahuje 43 milionů EUR, nebo roční obrat přesahuje 50 milionů EUR).

<sup>6</sup> Na základě informací v Kapitole 4 výzkum předpokládá, že pokud bude vyvíjená metodika PM naplňovat potřeby dodavatelů 1. řádu, bude ji po customizaci možné úspěšně použít i pro dodavatele nižších úrovní.

<sup>7</sup> Výzkum předpokládá, že pokud bude vyvíjená metodika PM naplňovat potřeby velkých podniků s vyššími organizačními nároky, bude ji po možné úspěšně použít i pro střední a malé podniky.

### **Předmět výroby:**

- Díly určené pro osobní automobily a lehká užitková vozidla (>99% produkce automobilového průmyslu ČR v r. 2018 [39]),
- Velkosériová výroba.

### **Rozsah projektu na straně automobilky:**

- Velké projekty<sup>8</sup> (= nový model automobilu) s etapou Vývoje v délce 4 roky – viz: 5.1.2.

### **Projektové zaměření na straně dodavatele:**

- Projektový management (nikoliv programový nebo portfolio management).

### **Rozsah společné dohody:**

- Oborová metodika – viz: 9.2.

### **Horizontální rozsah metodiky:**

- Etapa Vývoje sériové výroby a etapa Přípravy sériové výroby LC automobilu (ca. 2-2,5 roku z  $\emptyset$ 10-tiletého LC automobilu) – viz: 5.2.

## 11.3 Hypotézy

Na základě systematické literární rešerše odborné literatury a definice hlavního a dílčích cílů práce byly definovány **hypotézy**, které budou v rámci výzkumu ověřeny. Hypotézy byly záměrně voleny tak, aby ověřily nebo vyvrátily pozitivní vliv navržené metodiky na hlavní cíle projektu – viz: 7.5, kterými jsou: 1. **Čas** potřebný k dosažení požadovaných výsledků projektu, 2. **Kvalita** produktu (hlavního výstupu) projektu, a 3. **Náklady** potřebné k dosažení požadovaných výsledků projektu. Definovány byly následující hypotézy:

**H1:** Dodavatelské společnosti do automobilového průmyslu, které nasadí na řízení aktivit spojených s vývojem nového produkčního systému navrženou oborovou metodiku, dosáhnou nižšího počtu zpožděných činností, než dodavatelé, kteří metodiku nenasadí.

**H2:** Dodavatelské společnosti do automobilového průmyslu, které nasadí na řízení aktivit spojených s vývojem nového produkčního systému navrženou oborovou metodiku, dosáhnou nižšího počtu neshod, než dodavatelé, kteří metodiku nenasadí.

**H3:** Dodavatelské společnosti do automobilového průmyslu, které nasadí na řízení aktivit spojených s vývojem nového produkčního systému navrženou oborovou metodiku, dosáhnou nižších nákladů na řešení neshod, než dodavatelé, kteří metodiku nenasadí.

Definované hypotézy byly podpůrně vztažené k navrhované metodice a jejímu ověření a byly tedy úzce navázány na praktickou validaci metodiky v průmyslových podnicích aplikačního sektoru.

---

<sup>8</sup> Výzkum předpokládá, že pokud bude vyvíjená metodika PM vhodná pro řízení velkých projektů s nejvyššími organizačními nároky, bude ji možné úspěšně použít i pro řízení středních a malých projektů.

## 11.4 Použité vědecké metody

Při zpracování vědecké práce se předpokládá znalost a využití obecných vědeckých metod. Část z vědeckých metod byla úspěšně využita při řešení problematiky v teoretické části disertační práce, část byla využita v praktické části. Následující kapitoly poskytují přehled těchto vědeckých metod a účel jejich nasazení v rámci výzkumu.

### 11.4.1 Teoretická část disertační práce

#### **Metoda:**

#### **Systematická literární rešerše**

##### Zařazení:

Systematickou literární rešerši, též označovanou jako obsahová analýza dokumentů, lze charakterizovat jako: systematický, explicitní, a opakovatelný postup určený pro identifikaci, ohodnocení a syntézu výsledků vytvořených výzkumníky, akademiky a praktiky (Fink, 2014). Stručněji lze tuto rešerši charakterizovat jako: Text obsahující zásadní body současného vědeckého poznání (teoretického, metodického), který se váže ke konkrétnímu tématu. Na rozdíl od pozorování či dotazování nesbírá data v terénu, nýbrž rovnou vyhodnocuje data, která jsou již sesbíraná a dostupná (Reichel, 2009).

##### Účel:

1. Vyhodnocení aktuálního stavu znalostí řešené problematiky a ověření, zda už se definovanou problematikou někdo zabýval, do jaké míry a kde lze navázat.
2. Sběr informací pro tvorbu metodiky v praktické části disertační práce.

#### **Metoda:**

#### **Hodnocení atributů prostřednictvím škálování**

##### Zařazení:

Metoda kvantitativního výzkumu.

##### Účel:

Zhodnocení míry přínosu „konkurenčních“ obecných standardů PM pro výzkum na základě ocenění a porovnání atributů relevantních pro výzkum a určení, které z nich a jakým způsobem budou použity v praktické části výzkumu pro naplnění jeho potřeb a cílů disertační práce.

#### **Metoda:**

#### **Analýza a syntéza**

##### Zařazení:

Analýza patří společně se syntézou mezi teoretické metody, které využívají principy logiky a logického myšlení. Analýza postupuje od celku k částem a je charakteristická rozčleněním celku (jevu, objektu) na části a oddělením podstatného od nepodstatného. Syntéza postupuje od částí k celku a je charakteristická spojováním poznatků získaných analytickým přístupem (Linderová, 2016) [90].

##### Účel:

Výběr, souhrn a vhodné uspořádání dat z informačních zdrojů nalezených při systematické literární rešerši za účelem tvorby oborové metodiky PM v praktické části disertační práce.

#### 11.4.2 Praktická část disertační práce

**Metoda:**

**Analýza a syntéza**

Zařazení:

Viz předchozí text.

Účel:

Rekonstrukce modelu Procesu Vzniku Produktu – Automobilu skupiny Volkswagen. Model obsahuje klíčové aktivity a události na straně automobilky a od tohoto modelu se odvíjí aktivity celého dodavatelského řetězce. Rekonstrukce modelu se stane základním vstupem do vyvíjené metodiky za stranu zákazníka (Voice of Customer).

**Metoda:**

**Metoda Delphi**

Zařazení:

Metoda Delphi je metodou kvantitativního výzkumu. Metoda bývá též charakterizována jako metoda sběru expertních názorů prostřednictvím vícekolového dotazování s kontrolovanou zpětnou vazbou mezi jednotlivými koly. Metodu lze podle expertů s výhodou aplikovat v oblastech, ve kterých je v relativně krátkém časovém úseku potřeba získat expertní názory na problematiku (Eger, 2017) [91].

Účel:

1. Identifikace faktorů ovlivňujících zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů sériových dodavatelů automobilového průmyslu,
2. Identifikace klíčových atributů systému projektového managementu sériových dodavatelů automobilového průmyslu s kritickým vlivem na zabezpečování kvality produkčních systémů.

**Metoda:**

Metody a nástroje určené k hodnocení rizikovosti zkoumaných objektů, jako je: **Skórovací metoda p x D, Matice Pravděpodobnost – Dopad a Mapa rizik**

Zařazení:

Skórovací metoda p x D, Matice Pravděpodobnost – Dopad a Mapa rizik jsou nástroje analýzy a patří do kvantitativního výzkumu.

Účel:

Doplňkové metody k metodě Delphi uplatněné k identifikaci faktorů ovlivňujících zabezpečování kvality vyvíjených výrobních systémů sériových dodavatelů automobilového průmyslu a ocenění jejich rizikovosti.

**Metoda:**

**Dotazníkové šetření**

Při ošetřování kvality produktu projektu budou použity:

- Polostrukturovaný dotazník s otevřenými otázkami (1. kolo metody Delphi),
- Polostrukturovaný dotazník s uzavřenými otázkami (2. a 3. kolo metody Delphi),
- Strukturovaný dotazník s polouzavřenými otázkami (1. kolo skupinového interview).

Při ošetřování kvality procesů projektu bude použit:

- Polostrukturovaný dotazník s uzavřenými otázkami (1. a 2. kolo metody Delphi).

#### Zařazení:

Dotazníkové šetření je metodou jak kvalitativního, tak kvantitativního výzkumu. V kvalitativních přístupech nebývá dotazník jediným způsobem zkoumání a je zpravidla využíván jako doplněk k dalším technikám či metodám, například k rozhovoru a pozorování. V kvantitativních přístupech naopak bývá dotazník aplikován jako hlavní výzkumný nástroj. Chráska [98] vymezuje dotazník jako „způsob písemného kladení otázek a získávání písemných odpovědí“. Dotazník je využíván zejména k získávání dat hromadné povahy. Výhodou je to, že prostřednictvím dotazníku lze získat údaje od velkého souboru respondentů a to při relativně malé časové investici (Eger, 2017) [91].

#### Účel:

Získat od expertů nezávislé názory na řešenou problematiku.

#### **Metoda:**

#### **Řízené skupinové polostrukturované interview**

#### Zařazení:

Skupinové interview (rozhovor) je metodou kvalitativního výzkumu, která patří do dotazování. Jak vyplývá z názvu, jedná se o aktivitu spojenou s interpersonálním kontaktem výzkumníka s dotazovanými. Na základě diskuse s vybraným panelem respondentů jsou pod vedením odborného moderátora získávány informace o názorech panelistů na zvolené téma – problematiku. Metoda umožňuje výzkumníkovi zachytit nejenom data, ale i hlouběji proniknout do motivů a postojů respondentů a získat hlubší informace o tématu. Výhodou je možnost pochopení myšlenek, poznání očekávání, názorů, zájmů a zkušeností (Eger, 2017) [91].

#### Účel:

Získat od expertů nezávislé názory na řešenou problematiku.

## 12 Ošetření kvality produktu projektu – tvorba Procesní mapy

Výzkumným záměrem disertační práce a hlavním cílem její praktické části je návrh „Metodiky řízení nového produkčního systému dodavatelských společností do automobilového průmyslu“. Podmínky tvorby způsobilého standardu PM říkají, že pro úspěšný projektový management je nezbytné, aby byla současně ošetřena Kvalita procesů projektu a zároveň Kvalita produktu projektu.

Podle dílčích cílů disertační práce bude Kvalita produktu projektu (produkčních systémů, které jsou vyvíjeny a realizovány sériovými dodavateli automobilového průmyslu v rámci spolupráce s automobilkou) ošetřena navrženým modelem Procesu Vzniku Výrobních Systémů (PVVS). Model bude sloužit jako průvodce, který po vzoru modelu PEP světových automobilek dodavatele provede všemi klíčovými kroky návrhu designu produkčních systémů v etapě Vývoje sériové výroby a realizace, hodnocení a doladování produkčních systémů v etapě Přípravy sériové výroby Procesu vzniku produktu. Model PVVS má být podle návrhu vertikálně rozdělený na 4 úrovně (hladiny) v závislosti na účelu a detailu, který budou ošetřovat. Úroveň N a N-1 budou zpracovány ve formě PROCESNÍ MAPY, úroveň N-2 a N-3 ošetří KARTY PROCESŮ.

Tato kapitola popisuje postup tvorby Procesní mapy, navazující kapitola popisuje postup návrhu Karet procesů.

### 12.1 Tvorba Procesní mapy - úroveň N

Kapitola shrnuje, jaké kroky vedly ke standardizaci úrovně N navrženého modelu PVVS. Postup a jednotlivé kroky tvorby korespondují s dílčími cíli disertační práce uvedenými v Kapitole: 11.1.2. Standardizace úrovně N sestává z identifikace úrovně N (1. - 3. krok tvorby Procesní mapy) a modelování úrovně N (4. krok tvorby Procesní mapy).

#### 12.1.1 Identifikace úrovně N

Ad. 1. krok:

Zadáním **1. kroku** tvorby úrovně N Procesní mapy bylo provést analýzu relevantních informačních zdrojů získaných při SLR v teoretické části výzkumu a prostřednictvím syntézy podrobně zrekonstruovat grafický model Procesu Vzniku Automobilu (PEP) koncernu VW. Jak bylo uvedeno v Kapitole: 5.1, model PEP automobilu obsahuje klíčové aktivity a události na straně automobilky a od tohoto modelu se odvíjí aktivity celého dodavatelského řetězce. Zrekonstruovaný model tak poslouží coby hlas zákazníka (Voice of Customer) jako úvodní a klíčový vstup do procesu modelování Procesu Vzniku Výrobních Systémů.

Tecklenburg (2010) v publikaci *Design of Automotive Body Assemblies with Distributed Tasks under Support of Parametric Associative Design* [58] uvádí, že pro vývoj nového osobního automobilu, který bude vyráběn ve velkých sériích, je nutné komplexní a pečlivé plánování, aby byla splněna řada protichůdných konstrukčních a výrobních omezení a aby byl automobil na trh uveden včas, v požadované kvalitě a za plánovaných nákladů. Jak potvrzuje Vodička (2012) ve své práci *Efektivní proces komunikace v pracovní skupině* [33], za shodným účelem se všechny značky koncernu Volkswagen shodly na jednotné a kontrolovatelné procesní příručce definující postupy a termíny při Procesu vzniku produktu - vozu. Tato procesní příručka respektuje specifika jednotlivých značek koncernu, případně i specifika jednotlivých výrobních závodů, která jsou s touto příručkou snadno integrovatelná. S ohledem



na permanentní vývoj technologií i odbytových trhů je obsah této příručky pravidelně revidován a optimalizován. Celková doba potřebná pro uvedení nového osobního vozu na trh je příručkou aktuálně definována na 48 měsíců. Během této doby je nutné zajistit vývoj jednotlivých dílů modelu, kompletně otestovat jejich funkčnost, připravit marketingovou kampaň pro oslovení trhu a vůz správně ocenit. V průběhu vývoje je zároveň nutné zajistit propojení interních a externích zdrojů a integrovat vývojové partnery a systémové dodavatele [36]. Obdobně, jako u modelů analyzovaných v kapitole: 5.1.2, hrají i v PEP koncernu VW klíčovou roli etapy, brány kvality a milníky.

Jak uvádí Andres (2016) v práci *Analýza vady ve fázi vývoje elektronické komponenty vozu* [34], příručka koncernu VW dělí Proces vzniku produktu na pět základních etap.

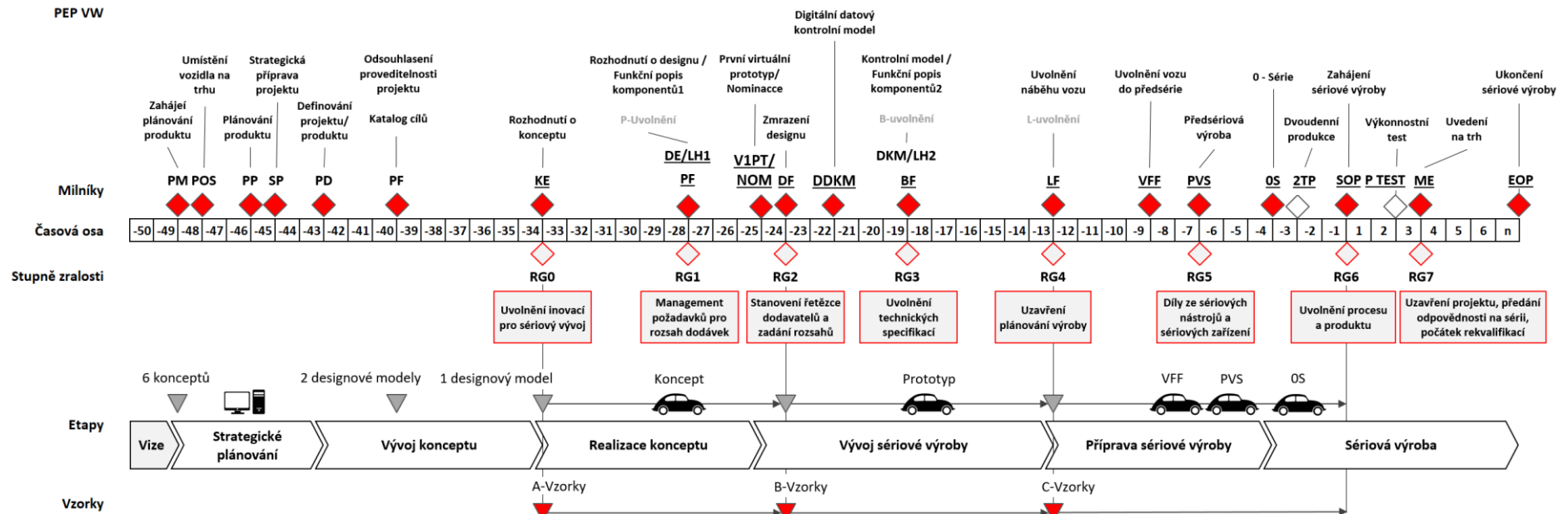
Základními etapami modelu PEP společnosti VW jsou:

1. Strategické plánování,
2. Vývoj konceptu,
3. Realizace/Validace konceptu,
4. Vývoj sériové výroby, a
5. Příprava sériové výroby.

Na etapu Procesu vzniku produktu přímo navazuje etapa Sériové výroby. Tato etapa je zde uvedena, protože na začátku této etapy, zpravidla 3-6 měsíců po zahájení Sériové výroby (SOP), vývojové týmy hodnotí způsobilost výrobních systémů z pohledu spolehlivosti, stability a produktivity. Pokud je způsobilost prokázána, je projekt finálně předán sériovým týmům a proces vývoje je oficiálně ukončen.

V následující části je podle plánu na základě analýzy nalezených informačních zdrojů [32][33][34][35][36][58][59][60] a následné syntézy vybraných informací rekonstruován Proces vzniku produktu koncernu VW.

PEP je nejprve prezentován v podobě grafického modelu zasazeného do časové osy s rozlišením na měsíce – viz Obrázek 26. Etapa Procesu vzniku produktu je v tomto modelu rozdělena na 5 podetap (viz základní etapy modelu PEP společnosti VW výše). Každé etapě, včetně navazující etapy Sériové výroby, je následně věnována samostatná kapitola. V rámci kapitol jsou detailně popsány a vysvětleny jednotlivé milníky obsažené ve standardizovaném modelu PEP, dále jsou podrobně popsány dílčí procesní kroky a jejich vzájemné vazby. V závěru kapitoly je prezentován popis jednotlivých bran kvality (viz Obrázek 26 pod časovou osou), které slouží jako synchronizační body s dodavateli k vyhodnocení naplnění kritérií předchozí etapy a rozhodnutí o dalším pokračování, a dále je uvedena stručná charakteristika vzorků (dílů), dodávaných Tier1 dodavateli v průběhu Procesu vzniku produktu pro stavbu automobilů nebo jejich částí (viz Obrázek 26 pod etapami Procesu vzniku produktu).



Obrázek 26: Model PEP koncernu VW. Zdroje viz Kap.: 12.1.1.

## Strategické plánování:

(≈ 48-42 měsíců před SOP)

Úvodní etapou Procesu vzniku produktu společnosti Volkswagen je etapa nazvaná Strategické plánování. V etapě Strategického plánování je nutné určit celkovou strategii, kterou se bude projekt ubírat. Výbor pro strategii výrobků vypracovává s podporou mezioborového produktového týmu složeného ze zástupců odborných oddělení a v souladu se strategií příslušné značky koncernu a schváleného produktového plánu (plán cyklu) (na základě strategických specifikací odvozených z analýz a předpovědí trhu a výsledků technických šetření nezávislých na projektu) počáteční produktové strategické plány.

Etapa Strategické plánování začíná milníkem **PM** „Zahájení plánování nového produktu“. Tento milník je na časové ose 48 měsíců před náběhem sériové výroby. K milníku PM dojde k uvolnění prvních požadovaných finančních prostředků, inicializaci vedení projektu a sestavení pěti až šesti konkurenčních koncepčních alternativ vozu. Koncepční alternativy vznikají na základě požadavků na výrobek a porovnávají se s paralelními či předchozími projekty. Kromě toho jsou definovány problémy před vývojem, které je třeba řešit a vyřešit, aby byla zajištěna realizace konceptů.

Umístění = **POS** označuje potvrzení charakteristik vozidla z pohledu trhu za účelem včasné stabilizace produktového charakteru rodiny vozidel. Na časové ose je umístěn 47 měsíců před náběhem sériové výroby. K tomuto milníku musí produktový marketing předložit pozici nového výrobku na trhu a ve spolupráci s před-vývojem představit katalog inovací, kterými bude nový model vozu obohacen na rozdíl od předchůdce. Tímto způsobem je v rané fázi projektu definována trh, technologií a designem jasná rámcová pozice produktu v konkurenčním prostředí a portfoliu produktových skupin.

Stanovení základních premis projektu je datováno k milníku **PP** „Plánování produktu“, který se na časové ose nachází ve 45. měsíci od SOP. Úkolem PP je vyhodnocení inovačních návrhů z odborných útvarů, zpracování požadavků na vlastnosti vozu a rozhodnutí o směřování variant konceptů, které mají být dále rozpracovány. Jsou zřízeny před-vývojové týmy (SETY) zastřešující jednotlivé oblasti vývoje a dochází k tvorbě hrubého časového plánu projektu. Marketing musí k tomuto datu sestavit rámcový profil produktu. Controlling má za úkol stanovit požadavek na hospodářský výsledek a před-vývoj představí základní premisy konceptu nového vozu. V průběhu následujících vývojových aktivit se stávající koncepty zkoumají z hlediska technické proveditelnosti, vydávají se prohlášení o vyrobiteľnosti a výrobní technologii a odvozují se doporučení pro styl. Prověřuje se integrace dlouhodobých vývojových trendů do konceptů, jako je zmenšování, odlehčování konstrukce, e-mobilita, ale také vybavení moderními asistenční systémy anebo nabídka konektivity.

Při milníku **SP** „Strategická příprava projektu“, který se nachází na časové ose 44 měsíců před SOP, je rozhodnuto o nasazené strategii a použitých inovacích v novém modelu.

V závěru etapy je k dispozici návrh celého vozidla včetně hrubé koncepce paketu, bezpečnosti, výrobní technologie a aerodynamických hodnot. Jsou tedy definovány jak technické cíle, tak data ekonomického rámce. Tímto krokem je uzavřena fáze Strategického plánování. Následujícími dvěma etapami je Vývoj konceptu a Realizace/Validace konceptu. Během těchto etap probíhá na jedné straně konstrukce a tvorba digitálních prototypů, na druhé straně podrobné plánování, které je ukončeno vystavením Funkčního popisu komponentů (Lastenheft).

## Vývoj konceptu:

(≈ 42-33 měsíců před SOP)

Následující etapou Procesu vzniku produktu je etapa Vývoj konceptu.

Úvodním krokem etapy Vývoje konceptu je stanovení konceptu automobilu a vydání technického popisu konceptu (dále jen TKB). To obnáší sestavení cílů pro kvalitu, výrobu a logistiku. Vypracuje se prvotní přehled komponentů vozu s jejich časovým náběhem do projektu. Ten je představen a diskutován na úvodním milníku této etapy nazvaném „Definování projektu/produktu“ (**PD**), který se na časové ose nachází 42 měsíců před SOP. Při něm dojde ke schválení konceptu se zmrazením balíčku pro rozsahy platforem a modulů a také k výběru dvou designových modelů. V této době už výroba musí znát výrobní premisy, tedy být schopna odpovědět na otázky, kde a za jakých podmínek se bude daný model vozu vyrábět. K naplnění milníku PD má však nejvíce úkolů controlling, který je povinen stanovit finanční cíl (Target) metodou kalkulace cílových nákladů (Target Costing).

Proveditelnost projektu se stanovuje v 39. měsíci před SOP k milníku „Rozhodnutí o projektu“ (**PF**). V tuto dobu je představen Katalog cílů. Jedná se o jakousi první zprávu o novém výrobku od zahájení projektu. Katalog cílů je souhrnem závazných zadání technických hledisek z hlediska výroby, množství, cen, nákladů, termínů, nákladů vývoje, materiálových nákladů a ostatních jednicových nákladů. Informace a data, které Katalog cílů obsahuje, jsou hrubými odhady jednotlivých útvarů a odpovídají stanovenému finančnímu cíli. V rámci představení Katalogu cílů se mimo jiné schvaluje „Technický popis výrobku“ (dále jen TPB). Technickým popisem výrobku je určena koncepce a komplexita (variantnost) dílů. Útvar designu představuje designovou studii PRO a první seznam dílů s návrhem hmotností a tzv. Package – tj. náčrt vozu včetně plánovaných rozměrů. Produktový marketing ve spolupráci s cenovým oddělením představí návrh jednicových nákladů, ceny pro několik hlavních prodejních trhů v rámci Evropské unie a dále také plánované prodejní objemy, ke kterým se k tomuto milníku zavazuje. Controlling k tomuto milníku přebírá závazek na dosažení Targetu, porovnává ho s aktuálním stavem projektu a navrhuje řešení, jak daného výsledku dosáhnout. Dále se na termínu diskutuje časový plán realizace projektu. Všechny hlavní otevřené problémy původní koncepce jsou vyřešeny a dosud rozpracované varianty se omezí na dvě vítězné, které se dále rozpracovávají. V případě, že „Koncernový výbor pro strategii výrobků“ (dále K-PSK) Katalog cílů schválí, povoluje se zahájení první fáze vývoje. S milníkem PF dochází k předání projektu na sériový vývoj.

První milník schvalovaný v K-PSK přichází ve 33. měsíci před SOP a nazývá se „Rozhodnutí o konceptu“ (**KE**). Před milníkem KE probíhá tzv. Koncepční klausura, na které se vyjasní mnoho otázek o podobě konceptu. Na základě vítězných variant jsou vytvořeny dva předběžné (hliněné) konstrukční modely v měřítku 1:1, definují se různé požadavky na vzhled i funkci, ověřuje se technická proveditelnost a dojde k prvním navrhovaným úsporám, které významnou měrou ovlivní celý projekt. Oba modely se vyhodnotí a při Přijetí rozhodnutí o konceptu (KE) se na základě odsouhlaseného balíčku a ověřené technické proveditelnosti vybere finální designový (stylingový) model, na jehož základě se začne konstruovat první funkční automobil, tzv. koncepční vůz, a začíná zpřesňování, které pokračuje až do vývoje série. K milníku KE controlling představuje Targety po jednotlivých dílech, výroba definitivně rozhoduje o místě výroby včetně konceptu logistiky, nákup poptává první díly a dochází k plnění kusovníku pro kalkulační vůz. Co do organizační struktury, mělo by dojít k finálnímu sestavení produktového/projektového týmu obsahujícího všechny funkce doprovázející vývoj,

jako jsou finance, plánování, nákup, logistika a řízení kvality, které významně přispívají k implementaci projektu, a měla by být stanovena struktura dle jednotlivých SETů. Milník KE ukončuje přípravnou fázi projektu a zahajuje realizační etapu.

### **Realizace konceptu:**

(≈ 33-24 měsíců před SOP)

Třetí etapa Procesu vzniku produktu se nazývá Realizace konceptu.

Dalším milníkem schvalovaným vývojovým grémiem K-PSK 27 měsíců před SOP je „Rozhodnutí o designu“ (**DE**). Před rozhodnutím o designu je finálně ustálený konstrukční model (dříve představený pro rozhodnutí o projektu (PF)), do kterého jsou již začleněny všechny otevřené body a problémy, a poté je popsán a digitalizován tzv. **Strak**, tj. geometrický povrch. Strak se poté používá jako základ pro digitální a virtuální prototypy a takzvané modely kontroly fyzických dat (**DKM**), které chrání povrch třídy A a technický design komponent. Na termínu Rozhodnutí o designu (DE) je představen finální estetický konstrukční (digitální) model a zároveň je představen funkční popis komponentů (též projektový sešit závazků) Lastenheft1 (dále jen **LH1**). Obsahem LH jsou závazná zadání pro nově vyvíjená vozidla a komponenty, výrobní zařízení, kvalitu, množství, variantnost, ceny, náklady, investice a termíny. Jsou zde uvedeny první jednicové kalkulace jednotlivých dílů kalkulovaného modelu, které sebou nesou vysoké náklady, dále také jednotlivé investice a výrobní časy. Ostatní menší, a ne tolik nákladné komponenty, se představují jako souhrnný odhad. Marketingové oddělení představuje výsledky výrobkové kliniky a projektový controlling potvrzuje hospodárnost projektu. Mezi zásadní předpoklady pro udělení milníku DE patří finální odsouhlasení a zmrazení estetického konstrukčního modelu (vzhledu vozu) a odsouhlasení funkčního popisu komponentů (LH1) včetně variantnosti, vyhodnocení hospodárnosti a porovnání s Targetem, odhadů počtu před-sériových vozů a odhadů cílových nákladů na záruky, pojištění a servis.

Udělením milníku DE dochází k tzv. nehmotnému uvolnění komponent P-Freigabe (**PF**) (též P-uvolnění) do přípravy výroby. Od nehmotného uvolnění komponent (PF) a schválení Lastenheftu1 (LH1) již není možné, aby oddělení stylingu provádělo neohlášené změny na fyzickém modelu a každou úpravu je nutné na vozidle diskutovat na změnové komisi za účasti logistiky, nákupu, controllingu a vývoje. Od této chvíle by totiž zásadní změny ve vzhledu znamenaly nepřijatelně vysoké náklady, které by mohly ohrozit hospodárnost celého projektu. Klade se zde důraz na fluktuaci ceny, změnu montáže a komplexity představených korektur. Na základě odsouhlaseného konstrukčního modelu (PF), LH1 a jednicových nákladů dílů vypracovaných controllingem je schopné oddělení nákupu začít s výběrovým řízením sériových dodavatelů (RFQ). Paralelně jsou vydávána povolení k nákupu/výrobě prototypových provozních nástrojů související s díly (nikoliv platformou, která byla uvolněna k termínu DE) a dochází k ustanovení vývojových dodavatelů, kteří nemusí být vždy shodní s konečnou smluvní stranou dodávající díly pro sériovou výrobu. Vývojoví dodavatelé vyrábějí první prototypové nástroje navržené za účelem rychlé reakce na možné změny rozměrů (nikoliv za účelem sériové výroby) a z prototypových nástrojů začínají dodávat první funkční díly, tzv. **A vzorky** – viz Příloha 2. Zároveň se vyrábějí a pomocí simulace a výpočtu ověřují první koncepční vozidla. Dokončení prvního koncepčního vozu sestaveného z prvních funkčních dílů nastartuje intenzivní testování na voze, které probíhá paralelně s testováním jednotlivých komponent v laboratořích. Během realizace koncepce se všechny součásti automobilu zpracují do počítačových 3D dat sloužících pro prezentaci vozu a vyřešení zástavby budoucích prototypů.

Závěrečným milníkem této fáze je „První virtuální prototyp“ (**V1PT**). Jde o první digitální prezentaci kompletního exteriéru i interiéru vozu. V tomto termínu zároveň oddělení nákupu ustanovuje sériové dodavatele, kteří jsou konečnou smluvní stranou dodávající díly pro sériovou výrobu (**NOM**).

### **Vývoj sériové výroby:**

(≈ 24-12 měsíců před SOP)

Čtvrtou etapou Procesu vzniku produktu je Vývoj sériové výroby.

Cílem této části projektu je zajištění plné funkčnosti a odpovídající kvality všech komponent a příprava výroby a logistiky na produkci nového sériového vozu. V této fázi jsou zaměstnanci technického vývoje pod největším tlakem. Ve vývoji sériové výroby probíhá současně stavba prototypů a Baustufe, konstrukce sériových vozidel a testování.

K termínu zmrazení designu (**DF**) 23 měsíců před náběhem sériové výroby je dokončen proces návrhu pro všechny povrchy, dochází ke konečnému zamrazení Strak dat a jejich převedení do 3D CAD konstrukce dílů, soupisů požadavků (LH) a kusovníků. Vytvořitelnost je potvrzena na základě virtuálních prototypů (VPT).

Datový model vozu je dokončen 21 měsíců před SOP k milníku **DDKM**. Termín DDKM označuje kompletní dispozici pohledově relevantních dílů pro zákazníky v digitálních datech programu CAD, např. lakované plochy karoserie, barevné a texturované prvky interiéru nebo varianty konfigurace. S přijetím modelu digitální kontroly dat (DDKM) je vystavena zakázka k vytvoření fyzického DKM. Současně je zahájena konstrukce a testování fyzických prototypů, které byly představeny virtuálně ve fázi validace konceptu (KE).

18 měsíců před spuštěním sériové výroby dochází k přijetím modelu řízení dat (**DKM**) a k uzavření funkčního popisu komponentů Lastenheft 2 (**LH2**). Po tomto milníku nastává etapa hmotného uvolnění do přípravy výroby označující se B - Freigabe (**BF**) (též B-uvolnění, nebo schválení nákupu), které symbolizuje uvolnění vozu do hmotné přípravy výroby. Oddělení nákupu vydává povolení k výrobě sériových provozních nástrojů a zařízení určených pro hromadnou výrobu součástek a objednává nakupované díly, které musí být k dispozici v požadované kvalitě pro Předsériovou výrobu (PVS). V době tohoto milníku musí komponenty dosáhnout dostatečné úrovně kvality, výkresy sestav a jednotlivých dílů jsou k dispozici v kvalitě vhodné pro sérii a jsou vygenerovány produktové listy a technické seznamy dílů. Od této chvíle již není možné měnit funkčnost dílů. Pokud je třeba po schválení nákupu (BF) provést u sériových nástrojů konstrukční nebo technické změny, je potřeba získat schválení oddělení nákupu a řízení produktu koncernu Volkswagen. Každá případná změna součásti může významným způsobem ovlivnit náklady a termíny a současně je třeba udržet konzistentní kvalitu dílů v celé sestavě. V tomto období též začíná výroba první série prototypů, na nichž se provádí funkční předsériové testování **B vzorků** – viz Příloha 2 s ohledem na tuhost, pevnost, povrch, optiku, zpracování a další vlastnosti kvality. Dle výsledků testování je aktualizovaný TPB.

Závěrečným milníkem fáze vývoje sériové výroby je "Schválení spuštění" (**LF**). Na časové ose se nachází ve 12. měsíci před SOP. Tento milník je též označován jako uvolnění pro zahájení přípravy pro uvedení vozu na trh. V souladu s plánem uvedení na trh je k tomuto milníku potvrzena dostupnost a kvalita dílů požadovaná pro ověření vytvořitelnosti vozu a jsou definovány prodejní programy po jednotlivých trzích. Schválením spuštění (LF) dochází k

uvolnění sériové výroby automobilu, jejímž cílem je ověření vyrobiteľnosti vozu a kvality jednotlivých dílů s tím, že v případě odchylek od cíle jsou definována opatření a je zahájena náprava. Kromě toho je k tomuto milníku na základě testování prototypů definován koncept výroby a je dokončen proces Forward Sourcingu pro nakupované díly (= jsou vybráni všichni sérioví dodavatelé). Po tomto milníku, známém také jako Schválení předsérie (VF), jsou vyráběna první vozidla s prvními skutečnými díly, které pocházejí z nástrojů pro sériovou výrobu, a řízení náběhu sériového provozu zahájilo svou přípravu na další etapu.

### **Příprava sériové výroby**

(≈ 12-0 měsíců před SOP)

Závěrečnou etapou Procesu vzniku produktu je etapa nazvaná Příprava sériové výroby.

Po Uvolnění náběhu vozu (LF) začíná optimalizační proces. Při stavbě vozidel v sériových a téměř sériových výrobních systémech nejenže automobilka interně postupně optimalizuje a stabilizuje své výrobní a logistické procesy, ale tento proces probíhá také v celém dodavatelském řetězci. Po dokončení rozběhu série jsou dokončeny skutečné vývojové práce, takže se uleví organizaci projektu a všem vývojovým týmům. Podpora série v této chvíli začala postupným přebíráním projektu s cílem dokončení přejímky během předsérie. Důraz je kladen na řízení nákupu a dodavatelů, řízení kvality, plánování výroby a logistiky a řízení náběhu. Probíhá vzorkování, u dodavatelů se kontroluje prokázání schopnosti sériové výroby, ve výrobní oblasti se konají FMEA workshopy, doladují se provozní prostředky a řídí se změny.

Na 8. měsíc před SOP je datován milník „Schválení sériových výrobních prostředků a zařízení“ (**VFF**) zahrnující stavbu vozidel pro ověření montáže. Jeho cílem je výroba vozidel v pilotní hale (pracoviště určené k plánování, testování, produkci a zprovoznění předsériových vozů, které připraví na náběh výroby) z neovzorkovaných dílů ohodnocených známkou 6 (**N6**) – viz Příloha 3 vyrobených ze sériových nástrojů pomocí sériového vybavení. Výroba může být částečně v ručním nebo poloautomatickém režimu. Účelem této série je optimalizace výrobních systémů a výrobních procesů a ověření vhodnosti a rozměrové přesnosti jednotlivých dílů v sestavách. Tento proces slouží ke zvýšení sériové kapacity identifikací a řešením případných problémů. Všechny komponenty dodávané dodavateli musí být vyrobeny prostřednictvím sériových nástrojů.

K termínu „Zkušební výrobní série“ (**PVS**) 6 měsíců před náběhem sériové výroby probíhá výroba vozidel v pilotní hale pomocí sériového vybavení z dílů ze sériových nástrojů ovzorkovaných alespoň známkou 3 (**N3**) – viz Příloha 3. Vozidla jsou již vyráběna v dílčích automatických sekvencích a účelem je sestavit jednotlivé díly ovlivňující rozměry a tvar výsledné sestavy a otestovat procesní způsobilost všech provozních a montážních zařízení, testovacích sekvencí, testovacích zařízení a výrobních postupů.

Navazujícím krokem je výroba „Nulté série“ (**OS**) umístěná na časové ose 3 měsíce před náběhem sériové výroby. Úkolem nulté série je výroba vozidel v pilotní hale pomocí sériového vybavení z dílů pocházejících ze sériových nástrojů a ovzorkovaných známkou 1 (**N1**) – viz Příloha 3. V případě nulté série musí být zaručen automatický průběh v zařízení (plně zřetěžený provoz). Cílem nulté série je montáž jednotlivých dílů a sestav s ohledem na přesnost uložení a rozměrů ve vozidle a kontrola funkce zařízení a systémů za výrobních podmínek. Tento milník slouží také k zajištění výrobních procesů pro sériovou výrobu. Pro nultou sérii vozů je nutné disponovat sériovými díly, které splňují funkční i homologační požadavky. Vozy nulté série jsou nabízeny k prodeji končenému spotřebiteli. Mohou sice

obsahovat drobné chyby, jako jsou například chybné pakety zpráv přenášených po datových sběrnicích, případně lehké odchylky od funkčního popisu, nesmí však být identifikovatelné konečným uživatelem.

V milníku Dvoudenní produkce (**2TP**) umístěného 2 měsíce před SOP je ověřena kvalita výroby za podmínek budoucí sériové výroby po dobu výroby dvou celých dnů. Cílem dvoudenní produkce je poskytnout důkaz o výkonu a kvalitě procesu za sériových podmínek a o schopnosti vyrobit požadované součásti v příslušném počtu s dostupnými zdroji. Aby se zabránilo problémům s kapacitou a kvalitou, probíhá dvoudenní výroba obvykle mezi OS a SOP. Existují však oprávněné výjimky, kdy k 2TP dojde po SOP. V tomto případě je však nutné provést předběžnou kontrolu 2TP, aby bylo zajištěno spuštění mezi OS a SOP. Schválení dvoudenní výroby je důležitým předpokladem pro vydání sériového uvolnění kvality produktu a procesu (N1).

### **Sériová výroba**

Konečnými termíny nového projektu jsou „Zahájení sériové výroby“ (**SOP**) a „Zavedení na trh“ (**ME**). Milník SOP je spouštěcím signálem pro zahájení sériové výroby v objemu uvedení vozidla na trh. Od této chvíle je vůz připraven na sériovou výrobu v sériovém procesu z dílů a sestav ze sériových nástrojů a probíhají už pouze drobné změny za účelem finálního doladění. Po zahájení sériové výroby (SOP) projekt přebírá podpora série. Při „Zavedení vozu na trh“ **ME** tři měsíce po zahájení sériové výroby je nové vozidlo k dispozici v autosalonech k prezentaci zákazníkům a dochází k přesunu rozsahů komponentů vozidla na sériovou podporu, která se poté postará o projekt vozidla až do Ukončení sériové výroby (**EOP**). Tímto milníkem začíná vlastní prodej vozidel.

### **Doplňující informace k modelu PEP koncernu VW**

Jak je zjevné z grafického modelu PEP koncernu VW – viz: Obrázek 26, kromě jednotlivých klíčových milníků jsou v modelu pod časovou osou vyznačeny milníky nazývané v rámci koncernu též „stupně zralosti“. Ty slouží jako synchronizační body s dodavateli k vyhodnocení naplnění kritérií předchozí etapy a rozhodnutí o dalším pokračování. Jednotlivé stupně zralosti a hodnotící kritéria prezentuje Příloha 1.

V modelu jsou též kromě jednotlivých etap, milníků a brán kvality vyznačena období, ve kterých Tier1 dodavatelské společnosti automobilce dodávají vzorky (díly) určené pro stavbu automobilů nebo jejich částí – viz Obrázek 26 úroveň nazvaná „Vzorky“. Vzorky jsou v závislosti na úrovni technické a kvalitativní vyzrállosti a použitelnosti pro vývojové aktivity automobilky odlišeny písmeny A-C. Stručnou charakteristiku vzorků představuje Příloha 2.

Ve vysvětlujícím textu k modelu PEP bylo v etapě Přípravy sériové výroby zmíněno vzorkování dodávaných dílů a jednotlivé známky udělované automobilkou na základě stanovených kritérií hodnocení. Tyto prezentuje Příloha 3.

Kapitola nabídla vyčerpávající popis Procesu Vzniku Produktu (PEP) koncernu Volkswagen. Syntézou informací získaných při systematické literární rešerši oborových zdrojů byl splněn 1. krok. Na ten, dle plánu definovaného v Kapitole: 11.1.2, navazují 2. krok a 3. krok.

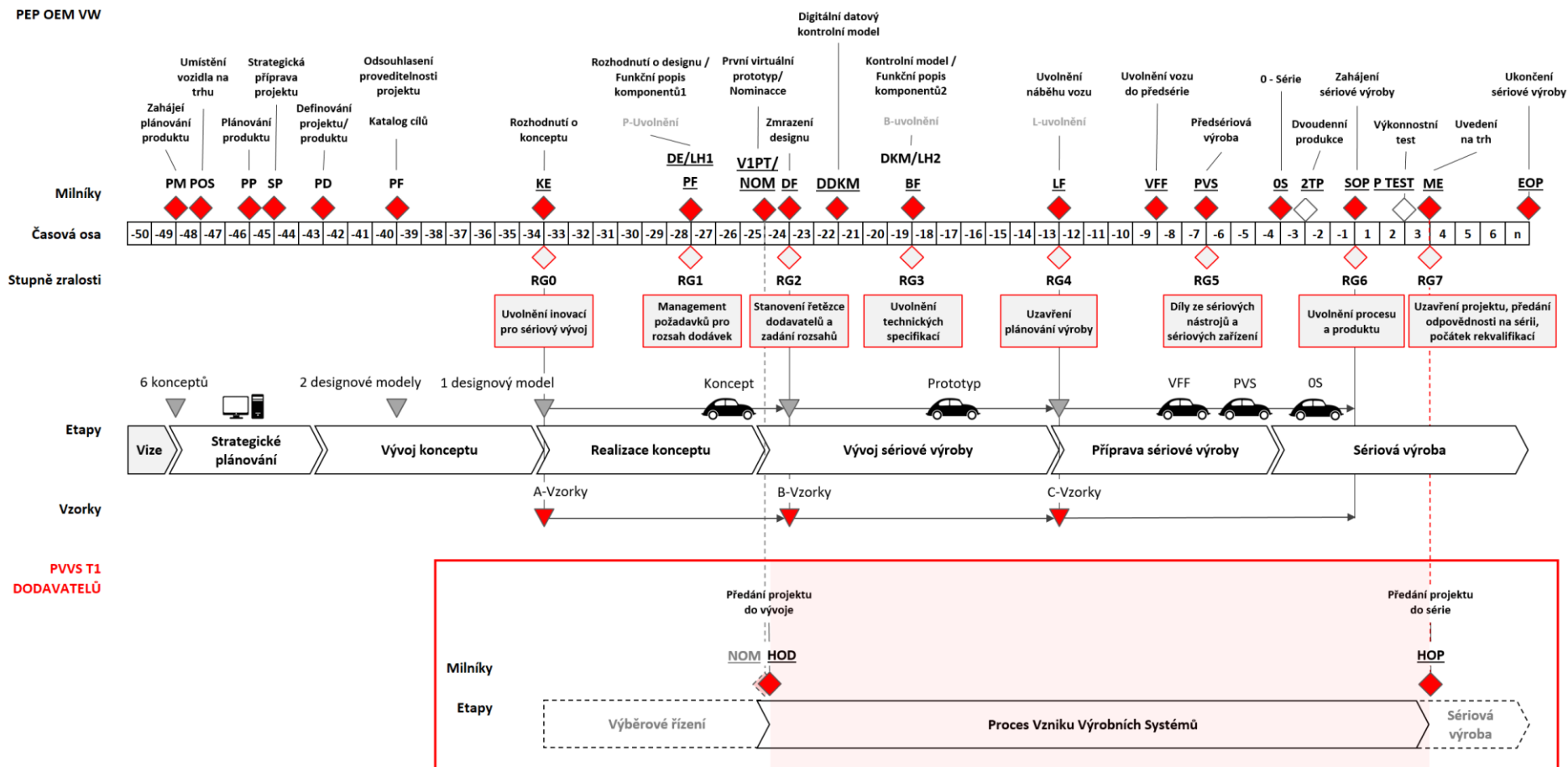


Ad. 2. a 3. krok:

Zadáním **2. kroku** tvorby úrovně N Procesní mapy bylo v rekonstruovaném modelu PEP automobilu koncernu VW identifikovat etapy Vývoje sériové výroby a Přípravy sériové výroby, ve kterých probíhá na straně Tier1 Sériových dodavatelů návrh a vývoj produkčních systémů – viz závěr Kapitoly: 5., a které bude metodika ošetřovat.

Zadáním **3. kroku** bylo na základě předchozího kroku definovat adekvátní časový úsek na straně Tier1 Sériových dodavatelů a tento ohraničit úvodní a závěrečnou bránou kvality. Model tímto získá elementární formu „black boxu“ nazvanou jako Proces Vzniku Výrobních Systémů.

V rekonstruovaném modelu PEP automobilu koncernu VW z prvního kroku byla podle plánu nejprve definována a ohraničena etapa, ve které probíhá návrh a vývoj výrobních systémů Sériových dodavatelů (= etapa Vývoje sériové výroby a etapa Přípravy sériové výroby). Poté došlo k ohraničení začátku a konce tohoto souvislého časového období na straně Sériových dodavatelů a určení jeho úvodní a závěrečné brány kvality. Za úvodní bránu kvality bylo označeno Předání projektu do vývoje (**HOD**). Tímto milníkem končí předchozí fáze Výběrového řízení v odpovědnosti projektové organizace Obchodního oddělení a začíná fáze Procesu Vzniku Výrobního Systému v odpovědnosti projektové organizace Oddělení vývoje výrobního závodu. Za závěrečnou bránu kvality období PVVS bylo označeno Předání projektu do série (**HOP**), kterým končí fáze vývoje výrobního systému a začíná sériová výroba. V tomto bodě dochází k přesunu odpovědnosti za projekt z projektové organizace Oddělení vývoje na sériové útvary výrobního závodu. Tím došlo k vymezení etapy Procesu Vzniku Výrobních Systémů Sériových dodavatelů automobilového průmyslu na nejvyšší úrovni. Model tak získal úvodní elementární formu „black boxu“ bez uvedení dílčích detailů a souvislostí. Výsledek 2. - 3. kroku zachycuje Obrázek 27.



Obrázek 27: Model PVVS Sériových dodavatelů – rozsah. Zdroje viz Kap.: 12.1.1.

Jak bylo několikrát zmíněno v předchozím textu, model Procesu Vzniku Výrobních Systémů (PVVS) Sériových dodavatelů automobilového průmyslu přímo vychází z modelu PEP automobilu vystavovaného automobilkou - viz Kapitola: 5.1, pro který je určen. Jak vyplynulo z rešerše v databázích aplikačního sektoru a z modelování základní etapy na straně Sériových dodavatelů, od tohoto nadřazeného modelu se model PVVS dodavatelských společností liší několika parametry, které je při jeho definování třeba zohlednit:

- Má kratší průběžnou dobu, protože nezahrnuje úvodní etapu LC automobilu Strategické plánování, která je čistě v odpovědnosti automobilky, a v závislosti na scénáři spolupráce nezahrnuje další etapy, jako například Vývoj konceptu a Validaci/realizaci konceptu nazvané souhrnně jako Vývoj produktu – viz Obrázek 9. Průběžná doba PEP dodavatelských společností se tak liší v závislosti na zadání automobilky a charakteru a rozsahu dodávek poskytovaných dodavatelem.
- Obsahuje z části odlišné aktivity specifické pro vyvíjený a dodávaný komponent a/nebo sestavu. Oba životní cykly se potkávají převážně ve společných synchronizačních milnících a bránách, ve kterých musí být k dispozici určité výsledky, nebo musí být dosaženo příslušné úrovně zralosti produktu a procesu. Výrobci automobilů tak koordinují postupy a vyzrállost celého dodavatelského řetězce. Tyto společné milníky je potřeba přenést do PEP dodávaného produktu, resp. PVVS vyvíjeného produkčního systému, mimo tyto společné koordinační milníky je však nutné zobrazit i milníky charakteristické pro vyvíjený komponent a/nebo produkční systém a dodavatele.
- Oproti PEP automobilu jsou aktivity PEP (PVVS) dodavatelských společností předsunuté v čase v závislosti na řádovostní úrovni dodavatele. Čím nižší patro dodavatelského řetězce, tím větší časový posun, aby vývoj sub-komponentů dostatečně předcházel vývoji automobilu a korespondoval s aktivitami jeho PEP.

Výše uvedené poznatky budou zohledněny při tvorbě modelu PVVS, resp. Procesní mapy ošetřující úroveň N a N-1 navrženého modelu.

Dokončením 3. kroku tvorby Procesní mapy byla zároveň dokončena etapa Identifikace úrovně N. Následující kapitola popisuje postup Modelování úrovně N, a tedy 4. krok tvorby Procesní mapy.

#### 12.1.2 Modelování úrovně N

Ad. 4. krok:

Zadáním **4. kroku** tvorby úrovně N Procesní mapy bylo samotné vymodelování této nejvyšší hladiny modelu PVVS. Tu měla tvořit časová osa sestávající ze základních etap ohraničených bránami kvality. Na osu měly být umístěny hlavní milníky modelu PVVS navázané na hlavní milníky modelu PEP VW.

Na základě zadání došlo nejprve k rozdělení celého základního úseku PVVS Sériových dodavatelů na základní etapy (logicky spolu související činnosti vrcholících dokončením některého z hlavních dodávaných výstupů) označené jako:

- Vývoj procesu,
- Realizace procesu,
- Příprava procesu, a
- Sériová výroba.

Pro rozhraní mezi jednotlivými etapami byly následně definovány brány kvality, ve kterých se má přezkoumávat aktuální stav projektu. Umístěny byly pod etapami a označeny jako:

- **RG0** (Reifegrad 0) = Stupeň zralosti 0 - Převzetí projektu do vývoje
- **RG1** (Reifegrad 1) = Stupeň zralosti 1 - Uvolnění realizace výrobních prostředků
- **RG2** (Reifegrad 2) = Stupeň zralosti 2 - Před-uvolnění sériových nástrojů a zařízení
- **RG3** (Reifegrad 3) = Stupeň zralosti 3 - Náběh sériové výroby
- **RG4** (Reifegrad 4) = Stupeň zralosti 4 - Předání projektu sériovým útvarům

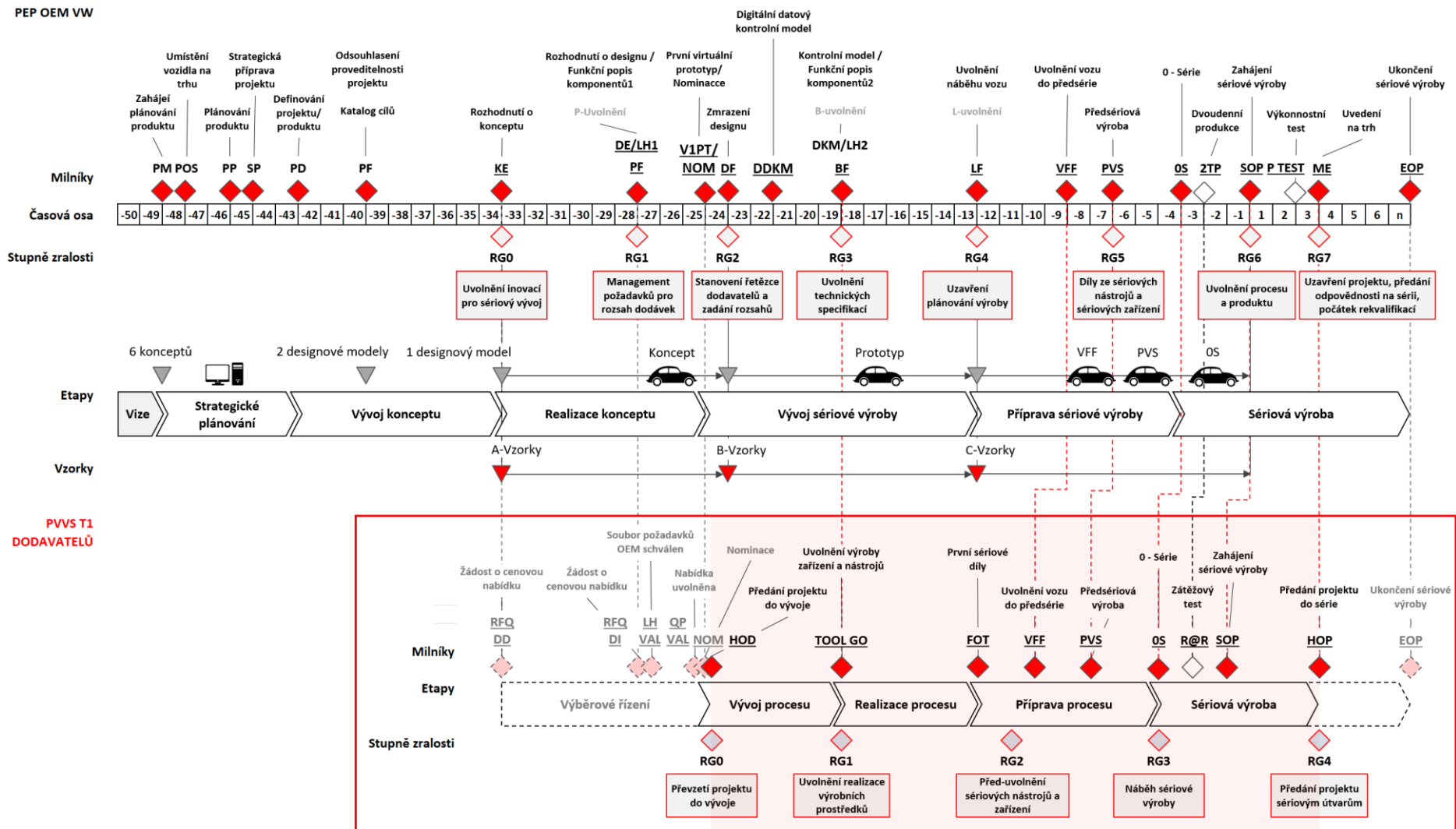
Poté byly podle plánu definovány hlavní milníky modelu PVVS a umístěny byly nad etapy hlavní osy. Milníky sestávaly jednak z milníků vážících se přímo na vývojový plán automobilky a jednak z milníků specifických pro Sériové dodavatele. Z důvodu úspory prostoru v modelu a zachování přehlednosti byly milníky a brány kvality opatřeny zkráceným názvem v AJ, resp. v NJ, pokud se jednalo o terminus technicus koncernu VW, ze kterého úroveň N modelu vychází. Pro lepší přehlednost a snazší pochopení návazností jednotlivých procesních kroků jsou též uvedeny milníky, které cílovému období PVVS Sériových dodavatelů automobilového průmyslu předcházejí a které následují. Tyto jsou v modelu zhotoveny šedou barvou, v legendě uvedené níže jsou pak odděleny oddělovacími čarami. Celý název v AJ/NJ, adekvátní název v ČJ a stručnou charakteristiku milníků prezentuje následující legenda:

- RFQ DD (Request for Quotation of Design Dependent Parts)  
= Zahájení výběrového řízení dílů závislých na konstrukci
- RFQ DI (Request for Quotation of Design Independent Parts)  
= Zahájení výběrového řízení dílů nezávislých na konstrukci
- LH VAL (Lastenheft Validated)  
= Soubor požadavků zákazníka rozebraný a schválený
- QP VAL (Quotation Package Validated)  
= Nabídkový balíček schválený před postoupením zákazníkovi
- NOM (Nomination) = Podpis smlouvy s automobilkou

- 
- **HOD** (Handover to Development) = Předání projektu do vývoje
  - **TOOL GO** = Uvolnění výroby sériových výrobních prostředků
  - **FOT** (First Parts Off-Tool) = První díly ze sériových nástrojů
  - **VFF** (Vorserien-Freigabe-Fahrzeuge) = Díly pro "Uvolnění vozu do předsérie"
  - **PVS** (Produktions-Versuchs-Serie) = Díly pro "Zkušební výrobní sérii"
  - **0S** (0-Serie, Null-Serie) = Díly pro "Nultou sérii"
  - **R@R** (Run at Rate) = Kapacitní zátěžový test
  - **SOP** (Start of Production) = Zahájení sériové výroby
  - **HOP** (Handover to Production) = Předání projektu do série

- 
- **EOP** (End of Serial Production) = Ukončení sériové výroby

Výsledný grafický model úrovně N Procesní mapy zachycuje Obrázek 28.



Obrázek 28: Model PVVS Sériových dodavatelů – úroveň N. Zdroje viz Kap.: 9.1.1.

## 12.2 Tvorba Procesní mapy - úroveň N-1

Kapitola shrnuje, jaké kroky vedly ke standardizaci úrovně N-1 navrženého modelu PVVS. Postup a jednotlivé kroky tvorby korespondují s dílčími cíli disertační práce uvedenými v Kapitole: 11.1.2. Standardizace úrovně N-1 sestává z identifikace úrovně N-1 (5. - 6. krok tvorby Procesní mapy) a modelování úrovně N-1 (7. – 8. krok tvorby Procesní mapy).

### 12.2.1 Identifikace úrovně N-1

Ad. 5. krok:

Zadáním **5. kroku** tvorby Procesní mapy a zároveň úvodního kroku identifikace úrovně N-1 modelu PVVS bylo definovat jednotlivé procesní kroky procesní mapy, které by měli Tier1 dodavatelské společnosti absolvovat pro úspěšný vývoj produkčních systémů a splnění projektových cílů. Identifikace procesních kroků měla podle plánu z Kapitoly: 11.1.2 proběhnout ve dvou dílčích krocích, v tomto kroku panelem expertů z aplikačního sektoru prostřednictvím metody Delphi, v následujícím 6. kroku syntézou z relevantních literárních zdrojů objevených v rámci systematické literární rešerše v teoretické části výzkumu.

Jak uvádí odborné literární zdroje zabývající se problematikou projektového managementu, nedílnou součástí zabezpečování kvality produktu projektu je identifikace a ošetření ovlivňujících faktorů, které mohou napomoci úspěchu projektu, pokud budou zajištěny (Doležal, 2016) [3]. Ovlivňující faktory definuje tento výzkum jako okolnosti a vlivy, které vedou přímo či nepřímo k zabezpečení kvality vyvíjených produkčních systémů, přičemž správná identifikace a ošetření těchto faktorů napomůže úspěchu projektu a dosažení projektových cílů. Ovlivňující faktory tak nejsou ničím jiným, než synonymem pro procesní kroky Procesu Vzniku Výrobních Systémů, které by měli Tier1 dodavatelské společnosti absolvovat pro úspěšný vývoj produkčních systémů a splnění projektových cílů. Souhrnný název prvního kroku identifikace procesních kroků Procesní mapy výzkumu byl definován jako: **„Aplikace metody Delphi při expertním stanovení faktorů ovlivňujících zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů Sériových dodavatelů automobilového průmyslu“**.

Aby nedošlo k nesprávné interpretaci následujícího postupu, je na tomto místě potřeba vysvětlit, že identifikace a ošetření ovlivňujících faktorů by se neměly přímo zaměřovat za aktivity spojené s identifikací projektových rizik a opatřeními na jejich snížení. Management obou skupin sice umožňuje využívat shodné nebo obdobné postupy a mezi oběma oblastmi existuje jen velmi tenká hranice, nicméně tento výzkum mezi nimi bude rozlišovat. Faktory ovlivňující zabezpečování kvality výrobních systémů přijímá jako: „procesní kroky poplatné průmyslovému oboru, které je potřeba absolvovat v každém novém projektu vývoje výrobních systémů (bez ohledu na konkrétní společnost, její velikost, rozsah projektu, charakter výrobků a souvisejících výrobních systémů, anebo konkrétního zákazníka), aby došlo k zabezpečení jejich kvality, k úspěšnému uřízení projektu a dosažení projektových cílů“. Management rizik konkrétního projektu, konkrétního rozsahu, v konkrétním čase a za podmínek specifických pro konkrétní situaci ponechává tento výzkum na jednotlivých podnicích a řešením projektových rizik se nadále nezabývá. Předem se však předesílá, že pro vzájemnou podobnost budou při managementu faktorů ovlivňujících zabezpečování kvality produkčních systémů využity shodné nebo velmi podobné postupy, jako při managementu projektových rizik, a pro zjednodušení budou v následujících kapitolách pozitivně ovlivňující faktory označovány za **příležitosti** a negativně ovlivňující faktory za **hrozby**.

Cíle výzkumu v rámci 5. kroku tvorby Procesní mapy:

Na základě uvedených informací byly definovány následující cíle této části výzkumu:

- Cíl 1: Identifikace faktorů ovlivňujících zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů Sériových dodavatelů automobilového průmyslu,
- Cíl 2: Ocenění rizikovosti identifikovaných faktorů z hlediska míry dopadu do hlavních cílů projektu, a
- Cíl 3: Doporučení vhodné strategie ošetření ovlivňujících faktorů v rámci postupů projektového managementu na základě jejich rizikovosti.

Použité výzkumné metody a nástroje:

Identifikace ovlivňujících faktorů a ocenění jejich rizikovosti byly realizovány s využitím metody Delphi. Jak uvádí Eger [91], Metodu Delphi lze v širším pojetí vymezit jako proces strukturování skupinové komunikace, v úzkém slova smyslu pak jako kontrolovanou diskusi. V užším slova smyslu lze Delphi metodu vymezit také jako metodu sběru expertních názorů prostřednictvím vícekolového dotazování s kontrolovanou zpětnou vazbou mezi jednotlivými koly. Mezi základní znaky metody patří anonymita expertů, řízená zpětná vazba a statistické určování shody názorů expertů. Za klíčový pro úspěch Delphi metody je považován výběr a role účastníků (expertů). Jejich počet není přesně stanoven, obvykle se uvádí počet účastníků mezi 15 až 35. Nejčastěji se tato metoda používá při anticipování (předvídání) dalšího vývoje v určité oblasti a k perspektivním odhadům. Vhodné uplatnění nachází metoda i v oblastech, kdy potřebujeme získat expertní názory na problematiku, která je obtížněji zjištělná statistickou analýzou nebo jinými standardními metodami. Celý proces výzkumného Delphi šetření probíhá v postupných na sebe navazujících krocích. Prvním krokem je definování problému. Následně musí být proveden výběr účastníků (expertů). Každý účastník by měl být kontaktován individuálně. Během prvního kontaktu by měla být osloveným expertům vysvětlena metoda Delphi a experti by měli být ujistěni o anonymitě. Dalším krokem je příprava a formulace otázek. Následuje distribuce dotazníku expertům spolu s průvodním dopisem, který obsahuje popis a cíl studie, časový harmonogram a slib o anonymitě. Po navrácení dotazníků jsou analyzovány a vyhodnoceny získané odpovědi a je vytvořen dotazník nový, který je opět zaslán expertům. Experti jsou požádáni, aby posoudili názory a návrhy jiných expertů a případně přehodnotili či zdůvodnili své návrhy. Získané odpovědi jsou statisticky zpracovány a analyzovány a je sestaven další dotazník, který je opět poslán expertům. Návratnost odpovědí od expertů bývá v rozmezí 40-77 %, dotazníky se obvykle rozesílají v 1-2. měsíčních intervalech, doporučuje se provedení 2 až 3 kol, při dalším nárůstu vzrůstá statistická chyba metody. Konečné výsledky jsou obsaženy v závěrečné zprávě.

Výběr panelu expertů

Pro výběr do panelu byly na experty kladeny následující požadavky:

- Má delší praxi (8 let a více) v projektovém managementu z jedné nebo více dodavatelských společností automobilového průmyslu splňující kritéria omezení výzkumu pro "Aplikační sektor výzkumu" a "Předmět výroby" v některé z těchto oblastí:
  - Řízení projektů, programů, portfolií,
  - Zavádění a zvyšování úrovně projektového managementu v organizaci.
- Je držitelem některého z profesních certifikátů v projektovém managementu organizací IPMA, Axelos, anebo PMI,

- V minulosti působil (-a), nebo aktuálně působí ve vyšším managementu (na strategické úrovni) a má přímou osobní zkušenost s vedením organizace.

Pro zařazení do panelu expertů bylo vyžadováno splnění alespoň dvou z výše uvedených kritérií. Vybráno bylo celkem 25 odborníků na danou oblast z deseti Tier1 dodavatelských podniků automobilového průmyslu působících v České republice. Každý z expertů byl před zahájením vlastního šetření individuálně osloven. Dle pravidel metody Delphi byla osloveným expertům předem vysvětlena podstata a cíle šetření a zdůrazněna byla anonymita šetření.

#### Výzkumné šetření

Z hlediska charakteru výzkumných činností **bylo šetření v rámci 5. kroku** tvorby Procesní mapy **rozděleno na tři navazující etapy**. První etapa se věnovala identifikaci ovlivňujících faktorů a ocenění jejich rizikovosti z hlediska míry dopadu do cílů projektu. Tato etapa byla zpracována prostřednictvím metody Delphi ve spolupráci s panelem expertů vybraných z řad aplikačního sektoru. Druhá etapa se věnovala bližší analýze zjištěných dat, pokročilejší identifikaci vlastností faktorů prostřednictvím Matice  $p \times D$  a Mapy rizik a kategorizaci faktorů v závislosti na úrovni rizikovosti. V rámci třetí etapy byla jednotlivým kategoriím doporučena vhodná strategie ošetření ovlivňujících faktorů v rámci postupů projektového managementu na základě jejich rizikovosti. Druhá a třetí etapa byly zpracovány autorem výzkumu.

#### **I. Etapa: Identifikace ovlivňujících faktorů a ocenění jejich rizikovosti**

První etapa se podle plánu věnovala identifikaci faktorů ovlivňujících zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů Sériových dodavatelů automobilového průmyslu a ocenění jejich rizikovosti z hlediska míry dopadu do cílů projektu. Výzkumné šetření bylo zpracováno metodou Delphi a určeno bylo jako tříkolové.

#### **Průběh a vyhodnocení 1. kola šetření**

První kolo šetření bylo realizováno v průběhu čtyř týdnů. Panelistům byl zaslán průvodní dopis a dotazník. V průvodním dopise byl uveden popis a cíl studie, předpokládaný časový harmonogram a slib o anonymitě. V dotazníku byly otázky voleny otevřené s cílem získat od expertů nezávislé názory na danou problematiku. Panelisté byli požádáni, aby odpověděli na následující výzkumné otázky:

1. Jaké faktory pozitivně ovlivňují zabezpečování kvality vyvíjených výrobních systémů sériových dodavatelů automobilového průmyslu?
2. Jaké faktory negativně ovlivňují zabezpečování kvality vyvíjených výrobních systémů sériových dodavatelů automobilového průmyslu?

Důraz byl kladen na to, aby panelisté identifikovali faktory ovlivňující zabezpečování kvality výrobních systémů (produktu projektu), ať už přímo, či nepřímo. Ze všech hlavních skupin faktorů ovlivňujících celkovou kvalitu projektu tak měli volit přednostně zástupce ze skupin faktorů - Technická, Manažerská, Nákupní a Finanční.

Prostřednictvím e-mailu bylo na základě omezení výzkumu definovaného v Kapitole: 11.2 osloveno 25 expertů, přičemž 22 z nich zaslalo zpět své odpovědi na otázky. Získané odpovědi byly nejprve analyzovány a eliminovány byly takové faktory, které se opakovaly. Dále byly eliminovány faktory ovlivňující jiné oblasti, než kvalitu produktu projektu. Ze zbylých odpovědí byly vytvořeny dva seznamy originálních faktorů - jeden se skupinou faktorů s pozitivním vlivem, druhý se skupinou faktorů s negativním vlivem. Faktory byly v obou seznamech pro přehlednost seřazeny chronologicky tak, jak po sobě následují v průběhu projektu. Výsledky



prezentuje Tabulka 6 pro faktory ovlivňující zabezpečování kvality výrobních systémů pozitivně a Tabulka 7 pro faktory ovlivňující zabezpečování kvality výrobních systémů negativně.

---

**FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ ZABEZPEČOVÁNÍ KVALITY VÝROBNÍCH SYSTÉMŮ POZITIVNĚ**

---

- Úzká spolupráce projektové organizace Obchodního oddělení a Oddělení vývoje v etapě Výběrového řízení a Vývoje produkčního systému
- Řádné předání projektu z Obchodního oddělení na Oddělení vývoje a průřezový projektový tým po nominaci projektu
- Systematická revize podnikové databáze klíčových poučení z projektů (Lessons Learned) a zapracování relevantních poučení do plánu projektu
- Detailní plán projektu tvořený a odsouhlasený průřezovým projektovým týmem
- Řádné zhodnocení proveditelnosti projektu z makro i mikro pohledu
- Rozbor požadavků zákazníka a zapracování do plánu projektu
- Včasný plánovací pohovor se zákazníkem za účelem stanovení podmínek uvolnění výrobního procesu a produktu a termínů zavedení požadavků zákazníka a zapracování do plánu projektu
- Včasné odsouhlasení plánu dodávek se zákazníkem a zapracování do plánu projektu
- Včasné rozhodnutí o sourcingu dílů dodávané sestavy v souladu s Obchodním případem
- P-FMEA tvořená a odsouhlasená průřezovým projektovým týmem
- Ověření konstrukce produkčního systému prostřednictvím simulace
- Maximální implementace Poka Yoke prvků zabraňujících výrobě/dodání neshodných dílů
- Technické specifikace pro dodavatele tvořené a odsouhlasené všemi zainteresovanými stranami
- Konstrukční přejímka řešení navrhovaného dodavatelem odsouhlasená všemi zainteresovanými stranami
- Včasné objednání připojení energií (elektro, vzduch, plyn, chlazení, aj.)
- Průběžné sledování postupu prací dodavatelů na základě relevantních podkladů
- Před-audit stupně zralosti domluveného rozsahu dodávek v organizaci dodavatele
- Přejímka rozsahu dodávek v organizaci dodavatele
- Včasná tvorba kmenových dat projektu
- Testování správnosti kmenových dat projektu před spuštěním provozu
- Řádné zpracování před-kalkulace projektu a zohlednění ve finančním řízení projektu
- Včasné ověření připravenosti závodu z makro pohledu (např. nemovitosti, strojní vybavení, energie)
- Komplexní validace manipulačních jednotek na nakupované díly, rozpracovanou výrobu a hotové výrobky
- Včasné ověření připravenosti závodu z mikro pohledu (výrobní úseky, linky, pracoviště, obslužné procesy)
- Před-přejímka výrobního systému za aktivní spolupráce průřezového projektového týmu
- Včasné a plánovité nasazení 100% kontroly dílů (firewall) určených k expedici zákazníkovi
- Provedení nejméně dvou interních zátěžových testů výrobního systému před oficiálním termínem se zákazníkem
- Přejímka výrobního systému za aktivní spolupráce průřezového projektového týmu
- Včasné nastavení procesních auditů
- Včasné nastavení produktových auditů
- Oddělení vzorkování jednotlivých variant a souvisejících faktur za nástroje v majetku zákazníka
- Řádné zpětné vyhodnocení výkonnosti projektu a klíčových poučení z projektu (Lessons Learned) a aktualizace podnikové databáze jako poučení pro budoucí projekty
- Řádné předání projektu z Oddělení vývoje a projektového týmu na Sériové útvary za účasti managementu podniku

---

Tabulka 6: Pozitivně ovlivňující faktory.

#### FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ ZABEZPEČOVÁNÍ KVALITY VÝROBNÍCH SYSTÉMŮ NEGATIVNĚ

- Předání projektu Oddělení vývoje vysoutěženého za zjevně nevýhodných podmínek
- Nezajištění pravidelných revízi zralosti produkčního systému za účasti managementu podniku
- Neproověření proveditelnosti konstrukčního návrhu sériového výrobního procesu
- Neplánovaný výpadek dodavatelů/Odstoupení od smlouvy v průběhu projektu
- Skokové zpoždění rozsahu dodávek ze strany dodavatelů
- Konstrukce výrobního systému umožňující výrobu kvalitativně neshodných dílů
- Konstrukce výrobního systému umožňující záměnu dílů (díl vs. značení) dodaných zákazníkovi
- Nezajištěná validace všech kontrolních a měřících přípravků souvisejících s projektem
- Povolení k přesunu sériových výrobních zařízení a nástrojů od dodavatelů do výrobního závodu s otevřenými kritickými nebo významnými nedostatky
- Pozdní zajištění a zaškolení přímých pracovníků výroby
- Neověření připravenosti výrobního systému přes spuštěním zátěžového testu výrobního systému
- Opomenutí fakturace cen hotových výrobků platných pro etapu Vývoje se zohledněním amortizace
- Neověřování vlivu změn v projektu na Obchodní případ
- Zpoždění plateb za sériové výrobní nástroje v majetku zákazníka i přes naplnění smluvních podmínek

Tabulka 7: Negativně ovlivňující faktory.

#### Komentář k výsledkům 1. kola šetření

Z výsledků 1. kola šetření vyplývá, že panelem expertů bylo celkem identifikováno 47 originálních faktorů ovlivňujících zabezpečování kvality výrobních systémů sériových dodavatelů automobilového průmyslu. Z hlediska absolutního počtu identifikovaných faktorů v rámci jednotlivých seznamů bylo výrazně více faktorů identifikováno v seznam faktorů s pozitivním vlivem (33), méně faktorů pak v seznamu s negativním vlivem (14). Oslovení odborníci tedy vnímali zabezpečování kvality výrobních systémů zejména ve vztahu k pozitivním faktorům, slaběji pak k faktorům negativním.

#### Průběh a vyhodnocení 2. kola šetření

Druhé kolo šetření bylo realizováno měsíc po prvním kole, opět v průběhu čtyř týdnů. Jako výzkumný nástroj byl použit polostrukturovaný dotazník, který obsahoval, na rozdíl od prvního kola, uzavřené trichotomické otázky. Panelistům byly zaslány oba výsledné seznamy ovlivňujících faktorů z 1. kola šetření a panelisté byli pro usnadnění zpracování dat a navazující volby vhodného způsobu ošetření ovlivňujících faktorů požádáni, aby faktory v rámci obou seznamů rozdělili do tří skupin podle hlavních (základních) cílů projektu, které faktory svým projevem ovlivňují – viz Kapitola: 7.5 a Kapitola: 7.6. Je známým faktem, že účinek faktorů se může projevovat přes více dimenzí, přičemž nemusí být zcela zjevné, kterou dimenzi faktory více ovlivní. Jedna z dimenzí je obvykle určující a iniciuje riziko, které se projeví i v jiné dimenzi. Záleží na prioritní strategii řešení rizik projektu definované konkrétním podnikem, tedy na tom, kterou dimenzi podnik považuje za přednostní. U dodavatelů automobilového průmyslu jakožto typických zástupců průmyslových podniků zaměřujících své činnosti k přímému dosažení hlavního cíle podnikání - zisku se dala na základě charakteru smluvních vztahů s automobilkami a výrazných finančních postihů plynoucích z nedodržení smluvních podmínek a závazků očekávat strategie splnit kvalitu produktu projektu (rozsah projektu) a dodržet domluvené termíny za cenu dodatečných nákladů spotřebovaných na nápravné aktivity. Panelisté nicméně při rozhodování nebyli nijak ovlivňováni. V případě nejistoty při rozřazování bylo panelistům doporučeno provést finanční kvantifikaci dopadu faktorů, která dopady do

všech dimenzích trojúhelníku cílů projektu převádí do finančního efektu pro projekt v souladu s principy analýzy přínosů a nákladů, a faktory zařadit do takové dimenze, která bude ovlivněna nejsilněji.

Prostřednictvím e-mailu byli osloveni všichni experti, kteří zaslali své odpovědi v prvním kole. Osloveno bylo 22 expertů, zpět bylo získáno 20 odpovědí.

Po sběru dat následovala etapa analýzy získaných odpovědí a faktory byly následně v rámci obou seznamů rozřazeny do tří podskupin podle toho, který z cílů projektu svým projevem nejsilněji ovlivňují. V případech, kdy nedošlo k jednohlasné shodě, byl faktor zařazen do skupiny s nejvyšším počtem shodných odpovědí. Seznamy faktorů včetně jejich rozdělení do jednotlivých oblastí jsou uvedeny v následujících tabulkách. Tabulka 8, Tabulka 9 a Tabulka 10 prezentují faktory ovlivňující zabezpečování kvality vyvíjených výrobních systémů sériových dodavatelů automobilového průmyslu pozitivně a Tabulka 11, Tabulka 12 a Tabulka 13 prezentují faktory ovlivňující zabezpečování kvality vyvíjených výrobních systémů negativně.

---

#### **FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ ZABEZPEČOVÁNÍ KVALITY VÝROBNÍCH SYSTÉMŮ POZITIVNĚ**

---

##### **Ovlivněný cíl projektu - KVALITA**

---

- Úzká spolupráce projektové organizace Obchodního oddělení a Oddělení vývoje v etapě Výběrového řízení a Vývoje produkčního systému
  - Řádné předání projektu z Obchodního oddělení na Oddělení vývoje a průřezový projektový tým po nominaci projektu
  - Systematická revize podnikové databáze klíčových poučení z projektů (Lessons Learned) a zapracování relevantních poučení do plánu projektu
  - Řádné zhodnocení proveditelnosti projektu z makro i mikro pohledu
  - Rozbor požadavků zákazníka a zapracování do plánu projektu
  - P-FMEA tvořená a odsouhlasená průřezovým projektovým týmem
  - Ověření konstrukce produkčního systému prostřednictvím simulace
  - Maximální implementace Poka Yoke prvků zabraňujících výrobě/dodání neshodných dílů
  - Technické specifikace pro dodavatele tvořené a odsouhlasené všemi zainteresovanými stranami
  - Konstrukční přejímka řešení navrhovaného dodavatelem odsouhlasená všemi zainteresovanými stranami
  - Přejímka rozsahu dodávek v organizaci dodavatele
  - Komplexní validace manipulačních jednotek na nakupované díly, rozpracovanou výrobu a hotové výrobky
  - Provedení nejméně dvou interních zátěžových testů výrobního systému před oficiálním termínem se zákazníkem
  - Včasné nastavení procesních auditů
  - Včasné nastavení produktových auditů
  - Řádné zpětné vyhodnocení výkonnosti projektu a klíčových poučení z projektu (Lessons Learned) a aktualizace podnikové databáze jako poučení pro budoucí projekty
- 

*Tabulka 8: Pozitivně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Kvalita.*

---

##### **Ovlivněný cíl projektu - NÁKLADY**

---

- Řádné zpracování před-kalkulace projektu a zohlednění ve finančním řízení projektu
  - Včasné a plánovitě nasazení 100% kontroly dílů (firewall) určených k expedici zákazníkovi
  - Oddělení vzorkování jednotlivých variant a souvisejících faktur za nástroje v majetku zákazníka
- 

*Tabulka 9: Pozitivně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Náklady.*

---

#### Ovlivněný cíl projektu - ČAS

---

- Detailní plán projektu tvořený a odsouhlasený průřezovým projektovým týmem
  - Včasný plánovací pohovor se zákazníkem za účelem stanovení podmínek uvolnění výrobního procesu a produktu a termínů zavedení požadavků zákazníka a zapracování do plánu projektu
  - Včasné odsouhlasení plánu dodávek se zákazníkem a zapracování do plánu projektu
  - Včasné rozhodnutí o sourcingu dílů dodávané sestavy v souladu s Obchodním případem
  - Včasné objednání připojení energií (elektro, vzduch, plyn, chlazení, aj.)
  - Průběžné sledování postupu prací dodavatelů na základě relevantních podkladů
  - Před-audit stupně zralosti domluveného rozsahu dodávek v organizaci dodavatele
  - Včasná tvorba kmenových dat projektu
  - Testování správnosti kmenových dat projektu před spuštěním provozu
  - Včasné ověření připravenosti závodu z makro pohledu (např. nemovitosti, strojní vybavení, energie)
  - Včasné ověření připravenosti závodu z mikro pohledu (výrobní úseky, linky, pracoviště, obslužné procesy)
  - Před-přejímka výrobního systému za aktivní spolupráce průřezového projektového týmu
  - Přejímka výrobního systému za aktivní spolupráce průřezového projektového týmu
  - Řádné předání projektu z Oddělení vývoje a projektového týmu na Sériové útvary za účasti managementu podniku
- 

*Tabulka 10: Pozitivně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Čas.*

---

#### FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ ZABEZPEČOVÁNÍ KVALITY VÝROBNÍCH SYSTÉMŮ NEGATIVNĚ

---

##### Ovlivněný cíl projektu - KVALITA

---

- Nezajištění pravidelných revízi zralosti produkčního systému za účasti managementu podniku
  - Neproověření proveditelnosti konstrukčního návrhu sériového výrobního procesu
  - Konstrukce výrobního systému umožňující výrobu kvalitativně neshodných dílů
  - Konstrukce výrobního systému umožňující záměnu dílů (díl vs. značení) dodaných zákazníkovi
  - Nezajištěná validace všech kontrolních a měřících přípravků souvisejících s projektem
- 

*Tabulka 11: Negativně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Kvalita.*

---

##### Ovlivněný cíl projektu - NÁKLADY

---

- Předání projektu Oddělení vývoje vysoutěženého za zjevně nevýhodných podmínek
  - Opomenutí fakturace cen hotových výrobků platných pro etapu Vývoje se zohledněním amortizace
  - Neověřování vlivu změn v projektu na Obchodní případ
  - Zpoždění plateb za sériové výrobní nástroje v majetku zákazníka i přes naplnění smluvních podmínek
- 

*Tabulka 12: Negativně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Náklady.*

---

##### Ovlivněný cíl projektu - ČAS

---

- Neplánovaný výpadek dodavatelů/Odstoupení od smlouvy v průběhu projektu
  - Skokové zpoždění rozsahu dodávek ze strany dodavatelů
  - Povolání k přesunu sériových výrobních zařízení a nástrojů od dodavatelů do výrobního závodu s otevřenými kritickými nebo významnými nedostatky
  - Pozdní zajištění a zaškolení přímých pracovníků výroby
  - Neověření připravenosti výrobního systému přes spuštěním zátěžového testu výrobního systému
- 

*Tabulka 13: Negativně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Čas.*

## Komentář k výsledkům 2. kola šetření

### Ad. Faktory ovlivňující zabezpečování kvality výrobních systémů pozitivně

Z výsledků 2. kola šetření vyplývá, že z celkové skupiny 33 faktorů s pozitivním vlivem identifikovaných experty v předchozím kole bylo nejvíce faktorů zařazeno do skupiny nejsilněji ovlivňující Kvalitu (16), méně faktorů bylo zařazeno do skupiny ovlivňující Čas (14) a nejméně do skupiny ovlivňující Náklady (3). Odborníci tak u faktorů s pozitivním vlivem vnímají největší míru vlivu na Kvalitu produktu projektu, nebo též Výsledek projektu. Naopak nejmenší míru vlivu vnímají odborníci na Náklady potřebné k dosažení požadovaných výsledků projektu.

### Ad. Faktory ovlivňující zabezpečování kvality výrobních systémů negativně

Z celkové skupiny 14 faktorů s negativním vlivem identifikovaných experty v předchozím kole bylo nejvíce faktorů zařazeno do skupiny nejsilněji ovlivňující Kvalitu (5) a Čas (5) a méně faktorů do skupiny ovlivňující Náklady (4). Odborníci tak u faktorů s negativním vlivem vnímají větší míru vlivu na Čas potřebný k dosažení výsledků projektu a Kvalitu produktu projektu, menší míru vlivu pak vnímají odborníci na Náklady potřebné k dosažení požadovaných výsledků projektu.

Z výsledků dále vyplývá, že z pohledu celkového vlivu ovlivňujících faktorů na vzájemně závislé dimenze trojúhelníku cílů projektu vnímají odborníci největší míru vlivu na Kvalitu produktu projektu: 21 (16+5), menší míru vlivu na Čas: 20 (14+5), významně slabší pak na Náklady: 7 (3+4).

## Průběh a vyhodnocení 3. kola šetření

Třetí kolo šetření bylo realizováno opět měsíc po předchozím kole, tentokrát však bylo vzhledem k náročnosti úkolu rozplánováno na šest týdnů. Rozděleno bylo do dvou navazujících kroků a zaměřeno bylo na ocenění rizikovosti identifikovaných faktorů z prvního kola z hlediska míry dopadu do hlavních cílů projektu. Vzhledem k cílům dotazování byla jako vhodný základ zvolena skórovací metoda pro stanovení rizikovosti faktorů pomocí stupnic Pravděpodobnost - Dopad (též Metoda  $p \times D$ ). Metoda  $p \times D$  patří mezi kvantitativní analýzy rizik, které pracují s rozdělením pravděpodobnosti nabývajících diskrétních hodnot. Riziko metoda popisuje pomocí dvou hlavních veličin - pravděpodobnosti výskytu ( $p$ ) a závažnosti dopadu ( $D$ ), přičemž pro hrozbu je dopad  $D > 0$  a pro příležitost je dopad  $D < 0$ . Pro oba případy pak dopad  $D$  nastane s pravděpodobností  $p$ , která je definována jako "míra možnosti výskytu vyjádřená jako číslo mezi 0 a 1, kde 0 je nemožnost a 1 absolutní jistota". Účinek faktoru je metodou kvantifikován ve smyslu vyvolaných nákladů a očekávaná hodnota rizika  $E$  se vypočítá jako násobek obou hodnot  $p$  a  $D$ . Metoda je vhodná jak pro kvantifikaci hrozeb, tak příležitostí.

Pro potřeby tohoto výzkumu byla Metoda  $p \times D$  v souladu s pojetím výzkumu prezentovaným v Kapitole: 12.2.1 customizována, a to tak, že oceňování pravděpodobnosti výskytu, které v tradičním pojetí řízení rizik vychází z historických údajů o intenzitě výskytu rizika v předchozích projektech, bylo nahrazeno oceňováním potřeby (resp. zbytnosti) výskytu na základě zkušeností z předchozích projektů, a panelisté měli za úkol vyjádřit, jak žádoucí (nezbytné) je zařazení faktoru do metodiky PM pro zabezpečení kvality vyvíjených produkčních systémů a dosažení cílů projektu (pozitivně ovlivňující faktory), nebo naopak jak nežádoucí (nechtěný) je výskyt faktoru v průběhu projektu (negativně ovlivňující faktory). Původní názvosloví Metody  $p \times D$  zůstalo zachováno, změna přístupu však byla panelistům jasně komunikována.

První krok 3. kola šetření byl i nadále založen na spolupráci s panelisty. Jako výzkumný nástroj byl použit polostrukturovaný dotazník, který obsahoval uzavřené polytomické otázky. Panelisté byli tentokrát požádáni, aby v seznámení z předchozího kola Delphi šetření kvantifikovali sílu dopadu faktorů do cílů projektu. U každého z faktorů identifikovaných v prvním kole dotazování měli panelisté za úkol vyjádřit pravděpodobnost (potřebu) výskytu a závažnost (míru) dopadu do cílů projektu, pod které byly zařazeny - viz předchozí text. K oběma veličinám se panelisté vyjadřovali pomocí lineární pětistupňové škály, na které stupeň 1 znamenal nejmenší hodnotu, stupeň 5 největší hodnotu a předpokládalo se, že všechny hodnoty 1-5 hodnotící stupnice mají stejnou důležitost (závisle proměnná). Aby byla kvantifikace provedena jednotlivými hodnotiteli konzistentně, byly ke škálám vytvořeny pomocné tabulky určení míry pravděpodobnosti (potřeby) a dopadu. Pro ocenění pravděpodobnosti výskytu byla vytvořena společná tabulka – viz Tabulka 14.

PRAVDĚPODOBNOST VÝSKYTU FAKTORU (p)				
Stupně		Pravděpodobnost		
5	VV (Velmi Vysoký)	Nepřetržité, pravidelné nebo nevyhnutelné výskyty blízké 1	>80%	>4/5
4	V (Vysoký)	Několikeré nebo četné výskyty	60-80%	3/5-4/5
3	S (Střední)	Sporadické nebo přerušované výskyty	40-60%	2/5-3/5; 1:1
2	N (Nízký)	Méně časté výskyty	20-40%	1/5-2/5
1	VN (Velmi Nízký)	Možné, ale nepravděpodobné výskyty blízké 0	<20%	<1/5

Tabulka 14: Tabulka pro stanovení úrovně pravděpodobnosti výskytu faktorů.

Pro ocenění míry dopadu do cílů projektu byla vytvořena zvlášť tabulka určená pro ocenění faktorů s pozitivními účinky na cíle projektu – viz Tabulka 15 a zvlášť tabulka pro ocenění faktorů s negativními účinky na cíle projektu – viz Tabulka 16. V tabulkách určení míry pravděpodobnosti a dopadu byly pro usnadnění uvedeny tři různé způsoby, jak danou míru škálovat - 1. kvalitativní s určením skóre (1-5), 2. kvalitativní s lingvistickými proměnnými (Velmi Nízký-Velmi Vysoký) a 3. kvantitativní určením procentuálního podílu z celku (do 20% - více než 80%) u kategorií, u kterých to bylo možné. Kvantitativní vyjádření určením procentuálního podílu z celku bylo zařazeno, protože umožňuje relativní vztahy k jakémukoliv projektu, bez ohledu na jeho rozsah a absolutní výši rozpočtu.

DOPAD FAKTORU S POZITIVNÍMI ÚČINKY NA CÍLE PROJEKTU (D)						
Stupně		ČAS Zkrácení oproti plánu		NÁKLADY Úspora rozpočtu projektu		KVALITA Zlepšení kvalitu produktu projektu
5	VV (Velmi Vysoký)	Zkrácení nad 20% plánu projektu	Zásadně zvyšuje efekt výsledků projektu, uvolňuje kapacity	Úspora nad 20% rozpočtu projektu	Úspora zásadně snižuje náklady a zvyšuje efektivnost, vliv na celý podnik	Zlepšení zásadních cílů skokové
4	V (Vysoký)	Zkrácení 10-20% plánu projektu	Významně zvyšuje efekt výsledků projektu	Úspora 10-20% rozpočtu projektu	Úspora podstatně snižuje náklady a zvyšuje efektivnost	Znatelné zlepšení v hlavních výsledcích
3	S (Střední)	Zkrácení 5-10% plánu projektu	Zvyšuje efekty projektu, pozitivní vliv na jiné projekty	Úspora 5-10% rozpočtu projektu	Úspora zlepšuje financování nebo efektivnost projektu, znatelný přínos	Znatelné zlepšení dílčích výsledků
2	N (Nízký)	Zkrácení 2-5% plánu projektu	Díličí zkrácení termínů projektu, má již znatelný přínos	Úspora 2-5% rozpočtu projektu	Úspora mírně snižuje rozpočet nebo zvyšuje efektivnost projektu	Malé zlepšení ve vedlejších parametrech
1	VN (Velmi Nízký)	Zkrácení do 1-2% plánu projektu	Téměř neznatelné zkrácení	Úspora do 2% rozpočtu projektu	Téměř neznatelný vliv	Téměř neznatelné zlepšení

Tabulka 15: Tabulka pro stanovení úrovně dopadu faktoru s pozitivními účinky.

DOPAD FAKTORU S NEGATIVNÍMI ÚČINKY NA CÍLE PROJEKTU (D)						
Stupně		ČAS Zpoždění oproti plánu		NÁKLADY Narušení rozpočtu projektu		KVALITA Zhoršení kvality produktu projektu
5	VV (Velmi Vysoký)	Zpoždění nad 20% plánu projektu	Zpoždění zásadně znehodnocuje výsledek projektu	Navýšení nad 20% rozpočtu projektu	Přínos projektu je anulován, dopady na celý podnik	Nepřijatelné snížení kvality
4	V (Vysoký)	Zpoždění 10-20% plánu projektu	Silně negativní vliv, částečně znehodnocuje výsledek projektu	Navýšení 10-20% rozpočtu projektu	Zásadně narušuje financování a efektivnost projektu	Znatelné zhoršení v hlavních výsledcích
3	S (Střední)	Zpoždění 5-10% plánu projektu	Narušení využití výsledků, ale stále přijatelné	Navýšení 5-10% rozpočtu projektu	Narušuje financování nebo efektivnost projektu, zvládnutelné	Nespokojenost s dílčími výsledky
2	N (Nízký)	Zpoždění 2-5% plánu projektu	Zpoždění částečně narušující projekt, přijatelné	Navýšení 2-5% rozpočtu projektu	Mírný vliv, částečně narušuje rozpočet nebo efektivnost projektu	Malé snížení kvality ve vedlejších parametrech
1	VN (Velmi Nízký)	Zpoždění do 1-2% plánu projektu	Téměř neznatelné zpoždění	Navýšení do 2% rozpočtu projektu	Téměř neznatelný vliv	Sotva znatelné snížení kvality

Tabulka 16: Tabulka pro stanovení úrovně dopadu faktoru s negativními účinky.

Seznamy pozitivně ovlivňujících faktorů a negativně ovlivňujících faktorů identifikovaných v prvním kole dotazování a rozřazených podle nejsilněji ovlivněného cíle projektu ve druhém kole dotazování byly společně s pomocnými hodnotícími tabulkami zaslány elektronickou poštou všem panelistům, kteří zaslali své odpovědi ve druhém kole Delphi šetření (20), přičemž důraz byl kladen na to, aby panelisté stanovili své odhady hodnot nezávisle na ostatních. Panelistům byl doporučen následující postup:

1. Vyjádřit pravděpodobnost p výskytu (resp. potřebu výskytu – viz výše) faktoru, a
2. Ocenit závažnost dopad faktoru D do cílů projektu.

Zpět bylo získáno 17 dotazníků.

Po návratu odpovědí následoval druhý krok 3. kola Delphi šetření. Jeho předmětem byla analýza získaných dat, jejich následné zpracování a konečné ocenění rizikovitosti faktorů vyjádřením výsledné očekávané hodnoty rizika E. Protože se z důvodu zajištění validity výzkumu k jednotlivým faktorům a oběma veličinám (pravděpodobnost a dopad) popisujícím míru vlivu na zabezpečování kvality vyvíjených výrobních systémů vyjadřovala celá skupina vybraných expertů, bylo ze souborů získaných dat nejprve třeba určit hodnotu, která bude všechny naměřené hodnoty vhodně "reprezentovat". Až poté bylo možné jednotná (reprezentativní) skóre pravděpodobnosti a dopadu vynásobit a vyjádřit tak pro každý faktor výslednou očekávanou hodnotu rizika E. Za tímto účelem byly vytvořeny výpočtové tabulky, jedna pro faktory s negativními účinky (hrozby), druhá pro faktory s pozitivními účinky (příležitosti). Jako základ posloužily seznamy z předchozího kroku Delphi šetření s faktory rozřazenými do tří podoblastí podle nejsilněji ovlivněných dimenzí trojúhelníku cílů projektu (Kvalita produktu projektu, Čas, Náklady). Pro každý faktor byly v tabulkách vytvořeny dva řádky - jeden pro práci s hodnotami pravděpodobnost výskytu (p) a druhý pro práci s hodnotami závažnosti dopadu (D). Vodorovně byly seznamy rozděleny na pět oblastí. První oblast byla určena k identifikaci faktorů a zápisu výsledných hodnocení jednotlivých panelistů. Zbýlé čtyři oblasti byly určeny k práci se vstupními hodnotami a výpočtům. První z oblastí byla určena k vyjádření absolutní četnosti skóre (počtu shod mezi hodnotiteli), přičemž rozsah sloupců (5) odpovídal rozsahu hodnotících škál ze třetího kola Delphi šetření. Druhá oblast byla určena k výpočtu váhy jednotlivých hodnot skóre v závislosti na počtu udělených hlasů. Třetí oblast byla určena ke statistickému zhodnocení dat a naprogramována byla tak, aby ze souborů vstupních dat vyjádřila charakteristiky polohy a charakteristiky rozptýlení.

Charakteristiky polohy vyjadřují, kde se nachází střední hodnota souboru hodnocených dat, neboli jaká je míra ústřední tendence. Definovány byly tradiční charakteristiky polohy, jako aritmetický průměr (střední hodnota), vážený aritmetický průměr, medián a modus.

- **Aritmetický průměr** ( $\bar{x}$ ) je hodnota vypočtená jako součet hodnot statistického souboru dělený jejich počtem. Pro výpočet se používá vzorec:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

kde:

$\bar{x}$  ... aritmetický průměr všech naměřených hodnot

n ... celková četnost hodnot

$x_i$  ... konkrétní realizace veličiny (naměřená hodnota)



- **Vážený aritmetický průměr** ( $\bar{x}_w$ ) je hodnota vypočtená jako aritmetický průměr hodnot statistického souboru vážený jejich pravděpodobnostmi. Pro výpočet se používá vzorec:

$$\bar{x}_w = \frac{\sum_{i=1}^n x_i w_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

kde:

$\bar{x}_w$  ... vážený aritmetický průměr všech naměřených hodnot

$n$  ... celková četnost hodnot

$x_i$  ... konkrétní realizace veličiny (naměřená hodnota)

$w_i$  ... váha hodnot

- **Medián** ( $\hat{x}$ ) je prostřední hodnota ve statistickém souboru dat uspořádaném podle velikosti, přičemž polovina hodnot souboru (výběru) je menší nebo rovna mediánu a polovina hodnot je větší nebo rovna mediánu. Pokud není střední hodnota určena jednoznačně z důvodu sudého počtu hodnot, vypočítá se jako průměr dvou středních hodnot.
- **Modus** ( $\tilde{x}$ ) je hodnota, která se v daném statistickém souboru hodnot vyskytuje nejčastěji.

Předpokládalo se, že všechny hodnoty hodnotící škály od 1 do 5 mají stejnou důležitost a počítáno bylo podle výše uvedených vzorců. Za reprezentativní hodnotu použitou k výpočtu výsledné očekávané hodnoty rizika E byl zvolen **aritmetický průměr**. Jeho výhodou je snadný výpočet a názorný význam. V případě, kdy má soubor normální rozdělení, je aritmetický průměr konzistentním nestranným odhadem střední hodnoty. Do výpočtu zahrnuje všechny hodnoty studovaného znaku, a proto dá zároveň obrázek o celém souboru dat. Jeho nevýhodou je značná citlivost k tzv. extrémním hodnotám, tj. hodnotám, které se od ostatních značně odchyľují. Z toho důvodu byla oblast určená pro výpočty naprogramována tak, aby vyjádřila i další zmíněné charakteristiky polohy, které aritmetický průměr vhodně doplňují. Příkladem je medián, který hodnocený soubor dat rozděluje na dvě stejné části a který k extrémním hodnotám není citlivý. Vyjádření aritmetického průměru bylo dostačující pro výpočet výsledné očekávané hodnoty rizika, ostatní charakteristiky polohy pomohly získat základní představu o datech, která byla zpracovávána. Protože však výsledné hodnoty samy o sobě nic neříkaly o skladbě hodnot, ze kterých byly vypočítány, byly ze souborů dat zároveň vyjádřeny tzv. charakteristiky rozptýlení (míry variability).

Charakteristiky rozptýlení (míry variability) charakterizují rozptyl dat kolem jejich středu (zvolené míry centrální tendence). V tomto případě umožnily posoudit, jak dalece se vzájemně liší odpovědi jednotlivých panelistů, a jak dalece jsou rozptýleny od aritmetického průměru. Běžně se používají míry variability jako variační rozpětí, směrodatná odchylka a rozptyl. Pro potřeby tohoto výzkumu byl ze souboru hodnocených dat vyjádřen rozptyl a směrodatná (standardní) odchylka.

- **Rozptyl** ( $\sigma^2$ ) je definován jako průměrná čtvercová odchylka veličiny od střední hodnoty. Pro výpočet rozptylu základního souboru dat se používá vzorec:

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

kde:

$\sigma^2$  ... rozptyl všech naměřených hodnot

$n$  ... celková četnost hodnot

$x_i$  ... konkrétní realizace veličiny (naměřená hodnota)

$\bar{x}$  ... aritmetický průměr všech naměřených hodnot

- **Směrodatná odchylka** ( $\sigma$ ) se počítá jako druhá odmocnina z rozptylu. Počítáno bylo podle vzorce:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

kde:

$\sigma$  ... směrodatná odchylka

$\sigma^2$  ... rozptyl všech naměřených hodnot

Čtvrtá, závěrečná oblast hodnotící části tabulky, byla určena k vyjádření výsledné očekávané hodnoty rizika E.

Před zahájením oceňování faktorů v připravených a naprogramovaných tabulkách bylo pro přehlednost a intuitivnost jednotlivé faktory třeba odlišit. Použity byly výsledné seznamy z 2. kola šetření, ve kterých byly jednotlivé faktory dodatečně opatřeny unikátními identifikátory. Kódování proběhlo podle následující logiky.

- Ad. Ovlivněný cíl projektu:
  - Kvalita ... K
  - Náklady ... N
  - Čas ... Č
- Ad. Pozitivně/negativně ovlivňující faktory:
  - Pozitivně ... P
  - Negativně ... N

Výsledné seznamy faktorů s unikátním kódováním prezentují Tabulka 17, Tabulka 18 a Tabulka 19 pro faktory ovlivňující zabezpečování kvality vyvíjených výrobních systémů sériových dodavatelů automobilového průmyslu pozitivně a Tabulka 20, Tabulka 21 a Tabulka 22 pro faktory ovlivňující zabezpečování kvality vyvíjených výrobních systémů sériových dodavatelů automobilového průmyslu negativně.

### FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ ZABEZPEČOVÁNÍ KVALITY VÝROBNÍCH SYSTÉMŮ POZITIVĚ

#### Ovlivněný cíl projektu - KVALITA

P-K_01	Úzká spolupráce projektové organizace Obchodního oddělení a Oddělení vývoje v etapě Výběrového řízení a Vývoje produkčního systému
P-K_02	Řádné předání projektu z Obchodního oddělení na Oddělení vývoje a průřezový projektový tým po nominaci projektu
P-K_03	Systematická revize podnikové databáze klíčových poučení z projektů (Lessons Learned) a zapracování relevantních poučení do plánu projektu
P-K_04	Řádné zhodnocení proveditelnosti projektu z makro i mikro pohledu
P-K_05	Rozbor požadavků zákazníka a zapracování do plánu projektu
P-K_06	P-FMEA tvořená a odsouhlasená průřezovým projektovým týmem
P-K_07	Ověření konstrukce produkčního systému prostřednictvím simulace
P-K_08	Maximální implementace Poka Yoke prvků zabraňujících výrobě/dodání neshodných dílů
P-K_09	Technické specifikace pro dodavatele tvořené a odsouhlasené všemi zainteresovanými stranami
P-K_10	Konstrukční přejímka řešení navrhovaného dodavatelem odsouhlasená všemi zainteresovanými stranami
P-K_11	Přejímka rozsahu dodávek v organizaci dodavatele
P-K_12	Komplexní validace manipulačních jednotek na nakupované díly, rozpracovanou výrobu a hotové výrobky
P-K_13	Provedení nejméně dvou interních zátěžových testů výrobního systému před oficiálním termínem se zákazníkem
P-K_14	Včasné nastavení procesních auditů
P-K_15	Včasné nastavení produktových auditů
P-K_16	Řádné zpětné vyhodnocení výkonnosti projektu a klíčových poučení z projektu (Lessons Learned) a aktualizace podnikové databáze jako poučení pro budoucí projekty

Tabulka 17: Kódované pozitivně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Kvalita.

#### Ovlivněný cíl projektu - NÁKLADY

P-N_01	Řádné zpracování před-kalkulace projektu a zohlednění ve finančním řízení projektu
P-N_02	Včasné a plánovitě nasazení 100% kontroly dílů (firewall) určených k expedici zákazníkov
P-N_03	Oddělení vzorkování jednotlivých variant a souvisejících faktur za nástroje v majetku zákazníka

Tabulka 18: Kódované pozitivně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Náklady.

#### Ovlivněný cíl projektu - ČAS

P-Č_01	Detailní plán projektu tvořený a odsouhlasený průřezovým projektovým týmem
P-Č_02	Včasný plánovací pohovor se zákazníkem za účelem stanovení podmínek uvolnění výrobního procesu a produktu a termínů zavedení požadavků zákazníka a zapracování do plánu projektu
P-Č_03	Včasné odsouhlasení plánu dodávek se zákazníkem a zapracování do plánu projektu
P-Č_04	Včasné rozhodnutí o sourcingu dílů dodávané sestavy v souladu s Obchodním případem
P-Č_05	Včasné objednání připojení energií (elektro, vzduch, plyn, chlazení, aj.)
P-Č_06	Průběžné sledování postupu prací dodavatelů na základě relevantních podkladů
P-Č_07	Před-audit stupně zralosti domluveného rozsahu dodávek v organizaci dodavatele
P-Č_08	Včasná tvorba kmenových dat projektu
P-Č_09	Testování správnosti kmenových dat projektu před spuštěním provozu
P-Č_10	Včasné ověření připravenosti závodu z makro pohledu (např. nemovitosti, strojní vybavení, energie)
P-Č_11	Včasné ověření připravenosti závodu z mikro pohledu (výrobní úseky, linky, pracoviště, obslužné procesy)
P-Č_12	Před-přejímka výrobního systému za aktivní spolupráce průřezového projektového týmu
P-Č_13	Přejímka výrobního systému za aktivní spolupráce průřezového projektového týmu
P-Č_14	Řádné předání projektu z Oddělení vývoje a projektového týmu na Sériové útvary za účasti managementu podniku

Tabulka 19: Kódované pozitivně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Čas.

#### FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ ZABEZPEČOVÁNÍ KVALITY VÝROBNÍCH SYSTÉMŮ NEGATIVNĚ

##### Ovlivněný cíl projektu - KVALITA

N-K\_01 Nezajištění pravidelných revizí zralosti produkčního systému za účasti managementu podniku

N-K\_02 Neprověření proveditelnosti konstrukčního návrhu sériového výrobního procesu

N-K\_03 Konstrukce výrobního systému umožňující výrobu kvalitativně neshodných dílů

N-K\_04 Konstrukce výrobního systému umožňující záměnu dílů (díl vs. značení) dodaných zákazníkovi

N-K\_05 Nezajištěná validace všech kontrolních a měřících přípravků souvisejících s projektem

Tabulka 20: Kódované negativně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Kvalita.

##### Ovlivněný cíl projektu - NÁKLADY

N-N\_01 Předání projektu Oddělení vývoje v závodu vysoutěženého za zjevně nevýhodných podmínek

N-N\_02 Opomenutí fakturace cen hotových výrobků platných pro etapu Vývoje se zohledněním amortizace

N-N\_03 Neověřování vlivu změn v projektu na Obchodní případ

N-N\_04 Zpoždění plateb za sériové výrobní nástroje v majetku zákazníka i přes naplnění smluvních podmínek

Tabulka 21: Kódované negativně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Náklady.

##### Ovlivněný cíl projektu - ČAS

N-Č\_01 Neplánovaný výpadek dodavatelů/Odstoupení od smlouvy v průběhu projektu

N-Č\_02 Skokové zpoždění rozsahu dodávek ze strany dodavatelů

N-Č\_03 Povolení k přesunu sériových výrobních zařízení a nástrojů od dodavatelů do výrobního závodu s otevřenými kritickými nebo významnými nedostatky

N-Č\_04 Pozdní zajištění a zaškolení přímých pracovníků výroby

N-Č\_05 Neověření připravenosti výrobního systému přes spuštěním zátěžového testu výrobního systému

Tabulka 22: Kódované negativně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Čas.

V úvodním kroku oceňování rizikovosti ovlivňujících faktorů byla do první oblasti hodnotících tabulek vložena skóre pravděpodobnosti výskytu a závažnosti dopadu reprezentující odpovědi dotazovaných panelistů. Následně došlo v oblasti určené k ocenění k vyjádření očekávané hodnoty rizika E. Ta byla vypočtena jako součin jednotného skóre pravděpodobnosti (p) a dopadu (D) a výsledná hodnota odpovídala kvantifikaci účinku faktoru na příslušnou dimenzi trojúhelníku cílů projektu. Výsledná hodnota se pohybovala v rozmezí 1-25. Výsledky zobrazuje Tabulka 23, Tabulka 24 a Tabulka 25 pro faktory ovlivňující zabezpečování kvality vyvíjených výrobních systémů sériových dodavatelů automobilového průmyslu pozitivně a Tabulka 26, Tabulka 27 a Tabulka 28 pro faktory ovlivňující zabezpečování kvality vyvíjených výrobních systémů sériových dodavatelů automobilového průmyslu negativně.

Identifikací ovlivňujících faktorů a oceněním jejich rizikovosti z hlediska míry dopadu do cílů projektu byla dokončena první etapa výzkumného šetření. Vytvořené seznamy v této fázi výzkumu zatím nesloužily k určení priorit pro ošetření rizikových faktorů, ale k určení priorit postupu v navazující etapě kvantitativní analýzy dat.

Pozitivně - Kvalita		Hodnotící stupnice $x_i$ 1 nejmenší hodnota, ..., 5 největší hodnota					Charakteristika polohy (Míra ústřední tendence)				Char. rozptýlení (Míra variability)		Očekávaná hodnota rizika
		1	2	3	4	5	Aritm. průměr	Vážený aritm. průměr	Medián	Modus	Rozptyl	Směro- datná odchylka	$E = p \times D$ vysoké pásmo $\geq 18$ nízké pásmo $\leq 8$
ID	p D	Počet hlasů panelistů absolutní četnost $n_i$											
P-K_01	p	0	0	0	5	12	4,7	4,9	5,0	5	0,2	0,5	21,3
	D	0	0	1	6	10	4,5	4,7	5,0	5	0,4	0,6	
P-K_02	p	0	0	0	6	11	4,6	4,8	5,0	5	0,2	0,5	15,3
	D	0	0	12	5	0	3,3	3,1	3,0	3	0,2	0,5	
P-K_03	p	0	0	0	5	12	4,7	4,9	5,0	5	0,2	0,5	19,4
	D	0	0	2	11	4	4,1	4,1	4,0	4	0,4	0,6	
P-K_04	p	0	0	0	5	12	4,7	4,9	5,0	5	0,2	0,5	21,6
	D	0	0	1	5	11	4,6	4,8	5,0	5	0,4	0,6	
P-K_05	p	0	0	0	4	13	4,8	4,9	5,0	5	0,2	0,4	23,3
	D	0	0	0	2	15	4,9	5,0	5,0	5	0,1	0,3	
P-K_06	p	0	0	0	4	13	4,8	4,9	5,0	5	0,2	0,4	22,4
	D	0	0	0	5	12	4,7	4,9	5,0	5	0,2	0,5	
P-K_07	p	0	2	12	1	2	3,2	3,0	3,0	3	0,7	0,8	9,9
	D	0	2	12	2	1	3,1	3,0	3,0	3	0,5	0,7	
P-K_08	p	0	0	1	3	13	4,7	4,9	5,0	5	0,3	0,6	22,4
	D	0	0	1	2	14	4,8	5,0	5,0	5	0,3	0,5	
P-K_09	p	0	0	1	4	12	4,6	4,9	5,0	5	0,4	0,6	22,4
	D	0	0	0	3	14	4,8	5,0	5,0	5	0,2	0,4	
P-K_10	p	0	0	1	3	13	4,7	4,9	5,0	5	0,3	0,6	23,3
	D	0	0	0	1	16	4,9	5,0	5,0	5	0,1	0,2	
P-K_11	p	0	0	3	7	7	4,2	4,4	4,0	4	0,6	0,7	17,2
	D	0	0	5	6	6	4,1	4,1	4,0	4	0,7	0,8	
P-K_12	p	0	0	4	11	2	3,9	3,9	4,0	4	0,4	0,6	12,8
	D	0	1	11	4	1	3,3	3,1	3,0	3	0,5	0,7	
P-K_13	p	0	0	1	7	9	4,5	4,6	5,0	5	0,4	0,6	15,8
	D	0	0	11	3	3	3,5	3,2	3,0	3	0,6	0,8	
P-K_14	p	0	1	2	11	3	3,9	4,0	4,0	4	0,6	0,7	7,9
	D	4	9	4	0	0	2,0	2,0	2,0	2	0,5	0,7	
P-K_15	p	0	1	1	13	2	3,9	4,0	4,0	4	0,4	0,6	8,3
	D	2	11	4	0	0	2,1	2,1	2,0	2	0,4	0,6	
P-K_16	p	0	0	5	5	7	4,1	4,2	4,0	5	0,7	0,8	6,8
	D	12	1	2	2	0	1,6	1,1	1,0	1	1,2	1,1	

Tabulka 23: Míra vlivu - Pozitivně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Kvalita.

Pozitivně - Náklady		Hodnotící stupnice $x_i$ 1 nejmenší hodnota, ..., 5 největší hodnota					Charakteristika polohy (Míra ústřední tendence)				Char. rozptýlení (Míra variability)		Očekávaná hodnota rizika
		1	2	3	4	5	Aritm. průměr	Vážený aritm. průměr	Medián	Modus	Rozptyl	Směro- datná odchylka	E = p x D vysoké pásmo ≥ 18 nízké pásmo ≤ 8
ID	p D	Počet hlasů panelistů absolutní četnost $n_i$											
P-N_01	p	0	1	3	1	12	4,4	4,858	5,0	5	1,0	1,0	20,0
	D	0	0	4	0	13	4,5	4,8	5,0	5	0,8	0,8	
P-N_02	p	0	0	4	1	12	4,5	4,8	5,0	5	0,8	0,8	20,2
	D	0	0	4	0	13	4,5	4,8	5,0	5	0,8	0,8	
P-N_03	p	1	0	13	0	3	3,2	3,1	3,0	3	0,9	0,9	13,7
	D	0	0	4	5	8	4,2	4,5	4,0	5	0,7	0,8	

Tabulka 24: Míra vlivu - Pozitivně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Náklady.

Pozitivně - Čas		Hodnotící stupnice $x_i$ 1 nejmenší hodnota, ..., 5 největší hodnota					Charakteristika polohy (Míra ústřední tendence)				Char. rozptýlení (Míra variability)		Očekávaná hodnota rizika
		1	2	3	4	5	Aritm. průměr	Vážený aritm. průměr	Medián	Modus	Rozptyl	Směro- datná odchylka	$E = p \times D$ vysoké pásmo $\geq 18$ nízké pásmo $\leq 8$
ID	p D	Počet hlasů panelistů absolutní četnost $n_i$											
P-Č_01	p	0	0	1	3	13	4,7	4,9	5,0	5	0,3	0,6	21,9
	D	0	0	2	2	13	4,6	4,9	5,0	5	0,5	0,7	
P-Č_02	p	0	0	2	3	12	4,6	4,9	5,0	5	0,5	0,7	14,3
	D	1	0	14	0	2	3,1	3,0	3,0	3	0,7	0,8	
P-Č_03	p	0	0	3	1	13	4,6	4,9	5,0	5	0,6	0,8	15,4
	D	0	0	14	0	3	3,4	3,1	3,0	3	0,6	0,8	
P-Č_04	p	0	0	4	6	7	4,2	4,3	4,0	5	0,7	0,8	13,5
	D	0	3	10	1	3	3,2	3,1	3,0	3	0,9	0,9	
P-Č_05	p	0	0	3	0	14	4,6	4,9	5,0	5	0,6	0,8	8,5
	D	5	10	2	0	0	1,8	1,8	2,0	2	0,4	0,6	
P-Č_06	p	0	0	5	0	12	4,4	4,7	5,0	5	0,9	0,9	11,9
	D	2	3	11	0	1	2,7	2,9	3,0	3	0,8	0,9	
P-Č_07	p	0	1	2	2	12	4,5	4,9	5,0	5	0,9	0,9	13,4
	D	2	1	11	1	2	3,0	3,0	3,0	3	1,1	1,0	
P-Č_08	p	0	1	1	11	4	4,1	4,1	4,0	4	0,6	0,7	5,0
	D	14	2	1	0	0	1,2	1,0	1,0	1	0,3	0,5	
P-Č_09	p	1	4	10	0	2	2,9	2,9	3,0	3	1,0	1,0	3,6
	D	14	2	1	0	0	1,2	1,0	1,0	1	0,3	0,5	
P-Č_10	p	0	0	0	3	14	4,8	5,0	5,0	5	0,2	0,4	23,0
	D	0	0	1	2	14	4,8	5,0	5,0	5	0,3	0,5	
P-Č_11	p	0	0	2	1	14	4,7	5,0	5,0	5	0,5	0,7	22,4
	D	0	0	2	0	15	4,8	5,0	5,0	5	0,4	0,6	
P-Č_12	p	0	1	2	1	13	4,5	4,9	5,0	5	0,9	0,9	19,2
	D	0	0	3	7	7	4,2	4,4	4,0	4	0,6	0,7	
P-Č_13	p	0	0	1	4	12	4,6	4,9	5,0	5	0,4	0,6	19,7
	D	0	0	3	7	7	4,2	4,4	4,0	4	0,6	0,7	
P-Č_14	p	0	0	5	7	5	4,0	4,0	4,0	4	0,6	0,8	7,5
	D	3	13	1	0	0	1,9	2,0	2,0	2	0,2	0,5	

Tabulka 25: Míra vlivu - Pozitivně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Čas.

Negativně Kvalita		Hodnotící stupnice $x_i$ 1 nejmenší hodnota, ..., 5 největší hodnota					Charakteristika polohy (Míra ústřední tendence)				Char. rozptýlení (Míra variability)		Očekávaná hodnota rizika
		1	2	3	4	5	Aritm. průměr	Vážený aritm. průměr	Medián	Modus	Rozptyl	Směro- datná odchylka	
ID	p D	Počet hlasů panelistů absolutní četnost $n_i$					Aritm. průměr	Vážený aritm. průměr	Medián	Modus	Rozptyl	Směro- datná odchylka	E = p x D vysoké pásmo $\geq 18$ nízké pásmo $\leq 8$
N-K_01	p	0	0	1	2	14							
	D	0	0	1	3	13	4,7	4,9	5,0	5	0,3	0,6	
N-K_02	p	0	0	0	2	15	4,9	5,0	5,0	5	0,1	0,3	23,0
	D	0	0	1	3	13	4,7	4,9	5,0	5	0,3	0,6	
N-K_03	p	0	0	2	1	14	4,7	5,0	5,0	5	0,5	0,7	23,0
	D	0	0	1	0	16	4,9	5,0	5,0	5	0,2	0,5	
N-K_04	p	0	0	1	4	12	4,6	4,9	5,0	5	0,4	0,6	14,8
	D	0	1	13	2	1	3,2	3,0	3,0	3	0,4	0,6	
N-K_05	p	0	0	1	1	15	4,8	5,0	5,0	5	0,3	0,5	22,7
	D	0	0	2	1	14	4,7	5,0	5,0	5	0,5	0,7	

Tabulka 26: Míra vlivu - Negativně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Kvalita.

Negativně Náklady		Hodnotící stupnice $x_i$ 1 nejmenší hodnota, ..., 5 největší hodnota					Charakteristika polohy (Míra ústřední tendence)				Char. rozptýlení (Míra variability)		Očekávaná hodnota rizika
		1	2	3	4	5	Aritm. průměr	Vážený aritm. průměr	Medián	Modus	Rozptyl	Směro- datná odchylka	
ID	p D	Počet hlasů panelistů absolutní četnost $n_i$					Aritm. průměr	Vážený aritm. průměr	Medián	Modus	Rozptyl	Směro- datná odchylka	E = p x D vysoké pásmo $\geq 18$ nízké pásmo $\leq 8$
N-N_01	p	0	0	0	2	15							
	D	0	0	1	1	15	4,8	5,0	5,0	5	0,3	0,5	
N-N_02	p	0	0	0	2	15	4,9	5,0	5,0	5	0,1	0,3	15,8
	D	0	0	14	2	1	3,2	3,0	3,0	3	0,3	0,5	
N-N_03	p	0	0	3	0	14	4,6	4,9	5,0	5	0,6	0,8	22,4
	D	0	0	1	1	15	4,8	5,0	5,0	5	0,3	0,5	
N-N_04	p	0	1	4	11	1	3,7	3,9	4,0	4	0,5	0,7	6,8
	D	4	12	1	0	0	1,8	1,9	2,0	2	0,3	0,5	

Tabulka 27: Míra vlivu - Negativně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Náklady.



Negativně Čas		Hodnotící stupnice $x_i$ 1 nejmenší hodnota, ..., 5 největší hodnota					Charakteristika polohy (Míra ústřední tendence)				Char. rozptýlení (Míra variability)		Očekávaná hodnota rizika
		1	2	3	4	5	Aritm. průměr	Vážený aritm. průměr	Medián	Modus	Rozptyl	Směro- datná odchylka	$E = p \times D$ vysoké pásmo $\geq 18$ nízké pásmo $\leq 8$
ID	p D	Počet hlasů panelistů absolutní četnost $n_i$											
N-Č_01	p	3	1	11	1	1	2,8	2,9	3,0	3	1,1	1,0	12,8
	D	0	0	3	0	14	4,6	4,9	5,0	5	0,6	0,8	
N-Č_02	p	1	2	13	1	0	2,8	3,0	3,0	3	0,4	0,6	13,1
	D	0	1	1	1	14	4,6	5,0	5,0	5	0,7	0,8	
N-Č_03	p	0	0	1	5	11	4,6	4,8	5,0	5	0,4	0,6	18,6
	D	0	1	2	9	5	4,1	4,2	4,0	4	0,7	0,8	
N-Č_04	p	0	0	6	11	0	3,6	3,8	4,0	4	0,2	0,5	4,5
	D	13	4	0	0	0	1,2	1,1	1,0	1	0,2	0,4	
N-Č_05	p	0	0	0	11	6	4,4	4,2	4,0	4	0,2	0,5	12,3
	D	0	5	10	2	0	2,8	2,8	3,0	3	0,4	0,6	

Tabulka 28: Míra vlivu - Negativně ovlivňující faktory, ovlivněný cíl – Čas.

## II. Etapa: Analýza ovlivňujících faktorů

Druhá etapa se věnovala bližší analýze zjištěných dat, pokročilejší identifikaci vlastností faktorů a kategorizaci faktorů v závislosti na úrovni rizikovosti. V této etapě byly ovlivňující faktory identifikované a oceněné v předchozí etapě analyzovány prostřednictvím pokročilejších nástrojů managementu rizik - **Maticе pravděpodobnost - dopad** a **Mapy rizik**. Účelem bylo bližší určení charakteru ovlivňujících faktorů a výstupy šetření měly za úkol usnadnit určení priorit pro ošetření faktorů v rámci managementu faktorů ve třetí navazující etapě.

### Ad. Zhodnocení faktorů prostřednictvím Maticе pravděpodobnost - dopad

V rámci detailnější analýzy byly faktory nejprve zhodnoceny prostřednictvím Maticе pravděpodobnost - dopad. Maticе pravděpodobnost - dopad (zkráceně Maticе p x D) pracuje s výslednou hodnotou součinu p x D - absolutní hodnotou rizika E. Ta je mapována do jednoho z vnitřních polí matice, přičemž každé pole matice spadá do jedné z definovaných úrovní očekávaných hodnot rizika. Nejčastěji se rozlišuje nízká, střední a vysoká hodnota. Zařazení do příslušné úrovně v závislosti na zvolené strategii řízení rizik implikuje, jaká priorita bude faktorům při jejich managementu přidělena, a jak důkladně budou ošetřeny. V kombinaci s dříve určenými úrovněmi pravděpodobnosti výskytu a závažnosti dopadu tak je možné určit nejenom výslednou očekávanou hodnotu rizika, ale známé jsou i jednotlivé hodnoty součinu p x D, čímž o hodnoceném faktoru získáváme komplexní informaci. Maticе se zobrazuje zvlášť pro příležitosti (pozitivně ovlivňující faktory) a zvlášť pro hrozby (negativně ovlivňující faktory), přičemž obě matice k sobě bývají přiloženy zrcadlově podle osy u vysokého dopadu. Použity jsou shodné stupnice, matice jsou však odděleny, protože hrozby a příležitosti vyžadují jiné strategie ošetření a je tedy třeba je vyhodnocovat samostatně.

### Průběh a vyhodnocení analýzy

Pro kategorizaci faktorů do pásem podle výsledné očekávané hodnoty rizika byla zvolena zrcadlová Matice  $p \times D$  pro hrozby a příležitosti s pětistupňovou lineární stupnicí pravděpodobnosti a dopadu (korespondujícími se škálami použitými pro oceňování  $p$  a  $D$  ve 3. kole Delphi šetření) a třemi pásmy očekávaných hodnot rizika. Volba hranice mezi pásmy byla určena rozdělením maximální hodnoty rizika na tři přibližně stejné intervaly 1-8; 8,1-17,9 a 18-25. Rizikovost faktorů v pásmu výsledných hodnot rovných 8 a méně byla definována jako nízká, rizikovost faktorů pásma hodnot mezi 8 a 18 jako střední a rizikovost faktorů v pásmu hodnot rovných 18 a více jako vysoká – viz Obrázek 30. Za účelem vizualizace od sebe byla jednotlivá pásma odlišena barvami charakteristickými pro semafor. Zelená barva reprezentovala pásmo nízkých rizik, žlutá barva pásmo středních rizik a červená barva pásmo vysokých rizik. Matici zobrazuje Obrázek 29.

Pravděpodobnostp	VV	5	5	10	15	20	25	25	20	15	10	5	5	VV	Pravděpodobnostp
	V	4	4	8	12	16	20	20	16	12	8	4	4	V	
	S	3	3	6	9	12	15	15	12	9	6	3	3	S	
	N	2	2	4	6	8	10	10	8	6	4	2	2	N	
	VN	1	1	2	3	4	5	5	4	3	2	1	1	VN	
			1	2	3	4	5	5	4	3	2	1			
			VN	N	S	V	VV	VV	V	S	N	VN			
Dopad D															
HROZBA							PŘÍLEŽITOST								

Obrázek 29: Zrcadlová Matice  $p \times D$  pro příležitosti a hrozby.

$\geq 18$		V Vysoké
$>8 < 18$		S Střední
$\leq 8$		N Nízké

Obrázek 30: Hranice pásem očekávaných hodnot rizika Matice  $p \times D$ .

Definovaná matice byla použita jako podklad k hodnocení a ke kategorizaci faktorů byly využity výsledné seznamy hrozeb a příležitostí ze třetího kola Delphi šetření (viz Tabulka 23 - Tabulka 28). Mapování hodnot do jednoho ze tří pásem rizika bylo v seznamech automatizováno a buňky v oblasti s výslednou očekávanou hodnotou rizika  $E$  se po naprogramování předem určených kritérií - viz zvolená matice  $p \times D$  Obrázek 29 zabarvily v závislosti na výši skóre a příslušnosti k jednomu ze tří definovaných pásem hodnot rizika do barev semaforu. V rámci seznamů tak bylo na první pohled možné rozeznat faktory s nízkou, střední a vysokou rizikovostí. Výsledky hodnocení prezentují Tabulka 29, Tabulka 30 a Tabulka 31 pro příležitosti a Tabulka 32, Tabulka 33 a Tabulka 34 pro hrozby.

Pozitivně - Kvalita		Hodnotící stupnice $x_i$ 1 nejmenší hodnota, ..., 5 největší hodnota					Charakteristika polohy (Míra ústřední tendence)				Char. rozptýlení (Míra variability)		Očekávaná hodnota rizika
		1	2	3	4	5	Aritm. průměr	Vážený aritm. průměr	Medián	Modus	Rozptyl	Směro- datná odchylka	$E = p \times D$ vysoké pásmo $\geq 18$ nízké pásmo $\leq 8$
ID	p D	Počet hlasů panelistů absolutní četnost $n_i$											
P-K_01	p	0	0	0	5	12	4,7	4,9	5,0	5	0,2	0,5	21,3
	D	0	0	1	6	10	4,5	4,7	5,0	5	0,4	0,6	
P-K_02	p	0	0	0	6	11	4,6	4,8	5,0	5	0,2	0,5	15,3
	D	0	0	12	5	0	3,3	3,1	3,0	3	0,2	0,5	
P-K_03	p	0	0	0	5	12	4,7	4,9	5,0	5	0,2	0,5	19,4
	D	0	0	2	11	4	4,1	4,1	4,0	4	0,4	0,6	
P-K_04	p	0	0	0	5	12	4,7	4,9	5,0	5	0,2	0,5	21,6
	D	0	0	1	5	11	4,6	4,8	5,0	5	0,4	0,6	
P-K_05	p	0	0	0	4	13	4,8	4,9	5,0	5	0,2	0,4	23,3
	D	0	0	0	2	15	4,9	5,0	5,0	5	0,1	0,3	
P-K_06	p	0	0	0	4	13	4,8	4,9	5,0	5	0,2	0,4	22,4
	D	0	0	0	5	12	4,7	4,9	5,0	5	0,2	0,5	
P-K_07	p	0	2	12	1	2	3,2	3,0	3,0	3	0,7	0,8	9,9
	D	0	2	12	2	1	3,1	3,0	3,0	3	0,5	0,7	
P-K_08	p	0	0	1	3	13	4,7	4,9	5,0	5	0,3	0,6	22,4
	D	0	0	1	2	14	4,8	5,0	5,0	5	0,3	0,5	
P-K_09	p	0	0	1	4	12	4,6	4,9	5,0	5	0,4	0,6	22,4
	D	0	0	0	3	14	4,8	5,0	5,0	5	0,2	0,4	
P-K_10	p	0	0	1	3	13	4,7	4,9	5,0	5	0,3	0,6	23,3
	D	0	0	0	1	16	4,9	5,0	5,0	5	0,1	0,2	
P-K_11	p	0	0	3	7	7	4,2	4,4	4,0	4	0,6	0,7	17,2
	D	0	0	5	6	6	4,1	4,1	4,0	4	0,7	0,8	
P-K_12	p	0	0	4	11	2	3,9	3,9	4,0	4	0,4	0,6	12,8
	D	0	1	11	4	1	3,3	3,1	3,0	3	0,5	0,7	
P-K_13	p	0	0	1	7	9	4,5	4,6	5,0	5	0,4	0,6	15,8
	D	0	0	11	3	3	3,5	3,2	3,0	3	0,6	0,8	
P-K_14	p	0	1	2	11	3	3,9	4,0	4,0	4	0,6	0,7	7,9
	D	4	9	4	0	0	2,0	2,0	2,0	2	0,5	0,7	
P-K_15	p	0	1	1	13	2	3,9	4,0	4,0	4	0,4	0,6	8,3
	D	2	11	4	0	0	2,1	2,1	2,0	2	0,4	0,6	
P-K_16	p	0	0	5	5	7	4,1	4,2	4,0	5	0,7	0,8	6,8
	D	12	1	2	2	0	1,6	1,1	1,0	1	1,2	1,1	

Tabulka 29: Kategorizace pozitivně ovlivňujících faktorů, ovlivněný cíl – Kvalita.

Pozitivně - Náklady		Hodnotící stupnice $x_i$ 1 nejmenší hodnota, ..., 5 největší hodnota					Charakteristika polohy (Míra ústřední tendence)				Char. rozptýlení (Míra variability)		Očekávaná hodnota rizika
		1	2	3	4	5	Aritm. průměr	Vážený aritm. průměr	Medián	Modus	Rozptyl	Směro- datná odchylka	E = p x D vysoké pásmo ≥ 18 nízké pásmo ≤ 8
ID	p D	Počet hlasů panelistů absolutní četnost $n_i$											
P-N_01	p	0	1	3	1	12	4,4	4,858	5,0	5	1,0	1,0	20,0
	D	0	0	4	0	13	4,5	4,8	5,0	5	0,8	0,8	
P-N_02	p	0	0	4	1	12	4,5	4,8	5,0	5	0,8	0,8	20,2
	D	0	0	4	0	13	4,5	4,8	5,0	5	0,8	0,8	
P-N_03	p	1	0	13	0	3	3,2	3,1	3,0	3	0,9	0,9	13,7
	D	0	0	4	5	8	4,2	4,5	4,0	5	0,7	0,8	

Tabulka 30: Kategorizace pozitivně ovlivňujících faktorů, ovlivněný cíl – Náklady.

Pozitivně - Čas		Hodnotící stupnice $x_i$ 1 nejmenší hodnota, ..., 5 největší hodnota					Charakteristika polohy (Míra ústřední tendence)				Char. rozptýlení (Míra variability)		Očekávaná hodnota rizika
		1	2	3	4	5	Aritm. průměr	Vážený aritm. průměr	Medián	Modus	Rozptyl	Směro- datná odchylka	$E = p \times D$ vysoké pásmo $\geq 18$ nízké pásmo $\leq 8$
ID	p D	Počet hlasů panelistů absolutní četnost $n_i$											
P-Č_01	p	0	0	1	3	13	4,7	4,9	5,0	5	0,3	0,6	21,9
	D	0	0	2	2	13	4,6	4,9	5,0	5	0,5	0,7	
P-Č_02	p	0	0	2	3	12	4,6	4,9	5,0	5	0,5	0,7	14,3
	D	1	0	14	0	2	3,1	3,0	3,0	3	0,7	0,8	
P-Č_03	p	0	0	3	1	13	4,6	4,9	5,0	5	0,6	0,8	15,4
	D	0	0	14	0	3	3,4	3,1	3,0	3	0,6	0,8	
P-Č_04	p	0	0	4	6	7	4,2	4,3	4,0	5	0,7	0,8	13,5
	D	0	3	10	1	3	3,2	3,1	3,0	3	0,9	0,9	
P-Č_05	p	0	0	3	0	14	4,6	4,9	5,0	5	0,6	0,8	8,5
	D	5	10	2	0	0	1,8	1,8	2,0	2	0,4	0,6	
P-Č_06	p	0	0	5	0	12	4,4	4,7	5,0	5	0,9	0,9	11,9
	D	2	3	11	0	1	2,7	2,9	3,0	3	0,8	0,9	
P-Č_07	p	0	1	2	2	12	4,5	4,9	5,0	5	0,9	0,9	13,4
	D	2	1	11	1	2	3,0	3,0	3,0	3	1,1	1,0	
P-Č_08	p	0	1	1	11	4	4,1	4,1	4,0	4	0,6	0,7	5,0
	D	14	2	1	0	0	1,2	1,0	1,0	1	0,3	0,5	
P-Č_09	p	1	4	10	0	2	2,9	2,9	3,0	3	1,0	1,0	3,6
	D	14	2	1	0	0	1,2	1,0	1,0	1	0,3	0,5	
P-Č_10	p	0	0	0	3	14	4,8	5,0	5,0	5	0,2	0,4	23,0
	D	0	0	1	2	14	4,8	5,0	5,0	5	0,3	0,5	
P-Č_11	p	0	0	2	1	14	4,7	5,0	5,0	5	0,5	0,7	22,4
	D	0	0	2	0	15	4,8	5,0	5,0	5	0,4	0,6	
P-Č_12	p	0	1	2	1	13	4,5	4,9	5,0	5	0,9	0,9	19,2
	D	0	0	3	7	7	4,2	4,4	4,0	4	0,6	0,7	
P-Č_13	p	0	0	1	4	12	4,6	4,9	5,0	5	0,4	0,6	19,7
	D	0	0	3	7	7	4,2	4,4	4,0	4	0,6	0,7	
P-Č_14	p	0	0	5	7	5	4,0	4,0	4,0	4	0,6	0,8	7,5
	D	3	13	1	0	0	1,9	2,0	2,0	2	0,2	0,5	

Tabulka 31: Kategorizace pozitivně ovlivňujících faktorů, ovlivněný cíl – Čas.

Negativně Kvalita		Hodnotící stupnice $x_i$ 1 nejmenší hodnota, ..., 5 největší hodnota					Charakteristika polohy (Míra ústřední tendence)				Char. rozptýlení (Míra variability)		Očekávaná hodnota rizika
		1	2	3	4	5	Aritm. průměr	Vážený aritm. průměr	Medián	Modus	Rozptyl	Směro- datná odchylka	E = p x D vysoké pásmo $\geq 18$ nízké pásmo $\leq 8$
ID	p D	Počet hlasů panelistů absolutní četnost $n_i$											
N-K_01	p	0	0	1	2	14	4,8	5,0	5,0	5	0,3	0,5	22,4
	D	0	0	1	3	13	4,7	4,9	5,0	5	0,3	0,6	
N-K_02	p	0	0	0	2	15	4,9	5,0	5,0	5	0,1	0,3	23,0
	D	0	0	1	3	13	4,7	4,9	5,0	5	0,3	0,6	
N-K_03	p	0	0	2	1	14	4,7	5,0	5,0	5	0,5	0,7	23,0
	D	0	0	1	0	16	4,9	5,0	5,0	5	0,2	0,5	
N-K_04	p	0	0	1	4	12	4,6	4,9	5,0	5	0,4	0,6	14,8
	D	0	1	13	2	1	3,2	3,0	3,0	3	0,4	0,6	
N-K_05	p	0	0	1	1	15	4,8	5,0	5,0	5	0,3	0,5	22,7
	D	0	0	2	1	14	4,7	5,0	5,0	5	0,5	0,7	

Tabulka 32: Kategorizace negativně ovlivňujících faktorů, ovlivněný cíl – Kvalita.

Negativně Náklady		Hodnotící stupnice $x_i$ 1 nejmenší hodnota, ..., 5 největší hodnota					Charakteristika polohy (Míra ústřední tendence)				Char. rozptýlení (Míra variability)		Očekávaná hodnota rizika
		1	2	3	4	5	Aritm. průměr	Vážený aritm. průměr	Medián	Modus	Rozptyl	Směro- datná odchylka	E = p x D vysoké pásmo $\geq 18$ nízké pásmo $\leq 8$
ID	p D	Počet hlasů panelistů absolutní četnost $n_i$											
N-N_01	p	0	0	0	2	15	4,9	5,0	5,0	5	0,1	0,3	23,6
	D	0	0	1	1	15	4,8	5,0	5,0	5	0,3	0,5	
N-N_02	p	0	0	0	2	15	4,9	5,0	5,0	5	0,1	0,3	15,8
	D	0	0	14	2	1	3,2	3,0	3,0	3	0,3	0,5	
N-N_03	p	0	0	3	0	14	4,6	4,9	5,0	5	0,6	0,8	22,4
	D	0	0	1	1	15	4,8	5,0	5,0	5	0,3	0,5	
N-N_04	p	0	1	4	11	1	3,7	3,9	4,0	4	0,5	0,7	6,8
	D	4	12	1	0	0	1,8	1,9	2,0	2	0,3	0,5	

Tabulka 33: Kategorizace negativně ovlivňujících faktorů, ovlivněný cíl – Náklady.

Negativně Čas		Hodnotící stupnice $x_i$ 1 nejmenší hodnota, ..., 5 největší hodnota					Charakteristika polohy (Míra ústřední tendence)				Char. rozptýlení (Míra variability)		Očekávaná hodnota rizika
		1	2	3	4	5	Aritm. průměr	Vážený aritm. průměr	Medián	Modus	Rozptyl	Směro- datná odchylka	$E = p \times D$ vysoké pásmo $\geq 18$ nízké pásmo $\leq 8$
ID	p D	Počet hlasů panelistů absolutní četnost $n_i$											
N-Č_01	p	3	1	11	1	1	2,8	2,9	3,0	3	1,1	1,0	12,8
	D	0	0	3	0	14	4,6	4,9	5,0	5	0,6	0,8	
N-Č_02	p	1	2	13	1	0	2,8	3,0	3,0	3	0,4	0,6	13,1
	D	0	1	1	1	14	4,6	5,0	5,0	5	0,7	0,8	
N-Č_03	p	0	0	1	5	11	4,6	4,8	5,0	5	0,4	0,6	18,6
	D	0	1	2	9	5	4,1	4,2	4,0	4	0,7	0,8	
N-Č_04	p	0	0	6	11	0	3,6	3,8	4,0	4	0,2	0,5	4,5
	D	13	4	0	0	0	1,2	1,1	1,0	1	0,2	0,4	
N-Č_05	p	0	0	0	11	6	4,4	4,2	4,0	4	0,2	0,5	12,3
	D	0	5	10	2	0	2,8	2,8	3,0	3	0,4	0,6	

Tabulka 34: Kategorizace negativně ovlivňujících faktorů, ovlivněný cíl – Čas.

## Komentář k výsledkům hodnocení faktorů prostřednictvím Matice p - d

### Ad. Faktory ovlivňující zabezpečování kvality výrobních systémů pozitivně

Z výsledků hodnocení faktorů pozitivně ovlivňujících zabezpečování kvality vyvíjených výrobních systémů prostřednictvím Matice p x D vyplynulo, že:

- Do pásma vysoké očekávané hodnoty rizika ( $E = 18-25$ ) symbolizovaného červenou barvou mapovali odborníci celkem 15 faktorů, z toho:
  - v seznamu příležitostí nejsilněji ovlivňujících kvalitu celkem 8 faktorů: P-K\_01, P-K\_03, P-K\_04, P-K\_05, P-K\_06, P-K\_08, P-K\_09, P-K\_10,
  - v seznamu příležitostí ovlivňujících náklady 2 faktory: P-N\_01, P-N\_02, a
  - v seznamu příležitostí ovlivňujících čas 5 faktorů: P-Č\_01, P-Č\_10, P-Č\_11, P-Č\_12, P-Č\_13.

Všechny faktory z pásma vysoké očekávané hodnoty rizika dosáhly výsledné hodnoty rizika E větší než 19,1, což znamená, že odborníci tyto faktory z hlediska jejich míry vlivu na zabezpečování kvality vyvíjených výrobních systémů a dosažení cílů projektu hodnotili jako klíčové. V rámci skupiny byla jednoznačně největší míra vlivu přisouzena faktorům P-K\_05, P-K\_10 a P-Č\_10 s výslednými absolutními hodnotami rizika  $E \geq 23$ .

- Do pásma střední očekávané hodnoty rizika ( $E = >8<18$ ) symbolizovaného žlutou barvou mapovali odborníci celkem 13 faktorů, z toho:
  - v seznamu příležitostí nejsilněji ovlivňujících kvalitu celkem 6 faktorů: P-K\_02, P-K\_07, P-K\_11, P-K\_12, P-K\_13, P-K\_15,
  - v seznamu příležitostí nejsilněji ovlivňujících náklady 1 faktor: P-N\_03, a
  - v seznamu příležitostí nejsilněji ovlivňujících čas 6 faktorů: P-Č\_02, P-Č\_03, P-Č\_04, P-Č\_05, P-Č\_06, P-Č\_07.

Všechny faktory z pásma střední očekávané hodnoty rizika dosáhly výsledné hodnoty rizika E mezi 8 a 18, což znamená, že odborníci tyto faktory z hlediska jejich míry vlivu na zabezpečování kvality výrobních systémů a dosažení cílů projektu hodnotili jako důležité.

- Do pásma nízké očekávané hodnoty rizika ( $E = 1-8$ ) symbolizovaného zelenou barvou mapovali odborníci celkem 5 faktorů, z toho:
  - v seznamu příležitostí nejsilněji ovlivňujících kvalitu 2 faktory: P-K\_14, P-K\_16,
  - v seznamu příležitostí nejsilněji ovlivňujících čas 3 faktory: P-Č\_08, P-Č\_09 a P-Č\_14.

Faktory z pásma nízké očekávané hodnoty rizika dosáhly výsledné hodnoty rizika E pod 8. Tyto faktory tak odborníci z hlediska jejich míry vlivu na dosažení cílů projektu nepovažovali za důležité. V rámci skupiny byla druhá nejmenší míra vlivu přisouzena faktoru P-Č\_08 s výslednou absolutní hodnotou rizika  $E = 5$  a vůbec nejmenší míra vlivu byla přisouzena faktoru P-Č\_09 s hodnotou  $E = 3,6$ .

Z hlediska absolutního počtu ovlivňujících faktorů bylo nejvíce faktorů mapováno do pásma vysoké očekávané hodnoty rizika, kam expertní skupina mapovala 15 faktorů, méně faktorů bylo mapováno do pásma střední očekávané hodnoty rizika, kde se umístilo 13 faktorů a zdaleka nejméně faktorů mapovali experti do pásma nízké očekávané hodnoty rizika, kde se umístilo celkem 5 faktorů. Odborníci tak u faktorů s pozitivním vlivem vnímají absolutní největší míru vlivu na dosažení cílů projektu u skupiny s vysokou očekávanou hodnotou rizika, naopak nejmenší míru vlivu vnímají odborníci u skupiny s nízkou očekávanou hodnotou rizika.

#### **Ad. Faktory ovlivňující zabezpečování kvality výrobních systémů negativně**

Z výsledků hodnocení faktorů negativně ovlivňujících zabezpečování kvality vyvíjených výrobních systémů prostřednictvím Matice  $p \times D$  vyplynulo, že:

- Do pásma vysoké očekávané hodnoty rizika ( $E = 18-25$ ) symbolizovaného červenou barvou mapovali odborníci celkem 7 faktorů, z toho:
  - v seznamu hrozeb nejsilněji ovlivňujících kvalitu celkem 4 faktory: N-K\_01, N-K\_02, N-K\_03, N-K\_05,
  - v seznamu hrozeb ovlivňujících náklady 2 faktory: N-N\_01, N-N\_03, a
  - v seznamu hrozeb ovlivňujících čas 1 faktor: N-Č\_03.

Všechny faktory z pásma vysoké očekávané hodnoty rizika dosáhly výsledné hodnoty rizika E větší než 18,5, což znamená, že odborníci tyto faktory z hlediska jejich míry vlivu na zabezpečování kvality vyvíjených výrobních systémů a dosažení cílů projektu hodnotili jako klíčové. Kromě faktoru N-Č\_03 pak všechny ostatní faktory dosáhly výsledné hodnoty E větší než 22,3. Odborníci tedy u faktorů z pásma vysoké očekávané hodnoty rizika vnímali zabezpečování kvality výrobních systémů silněji ve vztahu k negativním faktorům, slaběji pak k faktorům pozitivním. V rámci skupiny byla jednoznačně největší míra vlivu přisouzena faktorům N-K\_02, N-K\_03 a N-N\_01 s výslednými absolutními hodnotami rizika  $E \geq 23$ .

- Do pásma střední očekávané hodnoty rizika ( $E = >8<18$ ) symbolizovaného žlutou barvou mapovali odborníci celkem 5 faktorů, z toho:
  - v seznamu hrozeb nejsilněji ovlivňujících kvalitu celkem 1 faktor: N-K\_04,
  - v seznamu hrozeb nejsilněji ovlivňujících náklady 1 faktor: N-N\_02, a
  - v seznamu hrozeb nejsilněji ovlivňujících čas 3 faktory: N-Č\_01, N-Č\_02, N-Č\_05.



Všechny faktory z pásma střední očekávané hodnoty rizika dosáhly výsledné hodnoty rizika E mezi 8 a 18, což znamená, že odborníci tyto faktory z hlediska jejich míry vlivu na zabezpečování kvality vyvíjených výrobních systémů a dosažení cílů projektu hodnotili jako důležité.

- Do pásma nízké očekávané hodnoty rizika ( $E = 1-8$ ) symbolizovaného zelenou barvou mapovali odborníci celkem 2 faktory, z toho:
  - v seznamu příležitostí nejsilněji ovlivňujících náklady 1 faktor: N-N\_04, a
  - v seznamu příležitostí nejsilněji ovlivňujících čas 1 faktor: N-Č\_04.

Oba faktory z pásma nízké očekávané hodnoty rizika dosáhly výsledné hodnoty rizika E pod 6,9. Tyto faktory tak odborníci z hlediska jejich míry vlivu na dosažení cílů projektu nepovažovali za důležité. V rámci skupiny byla nejmenší míra vlivu přisouzena faktoru N-Č\_04 s hodnotou  $E = 4,5$ .

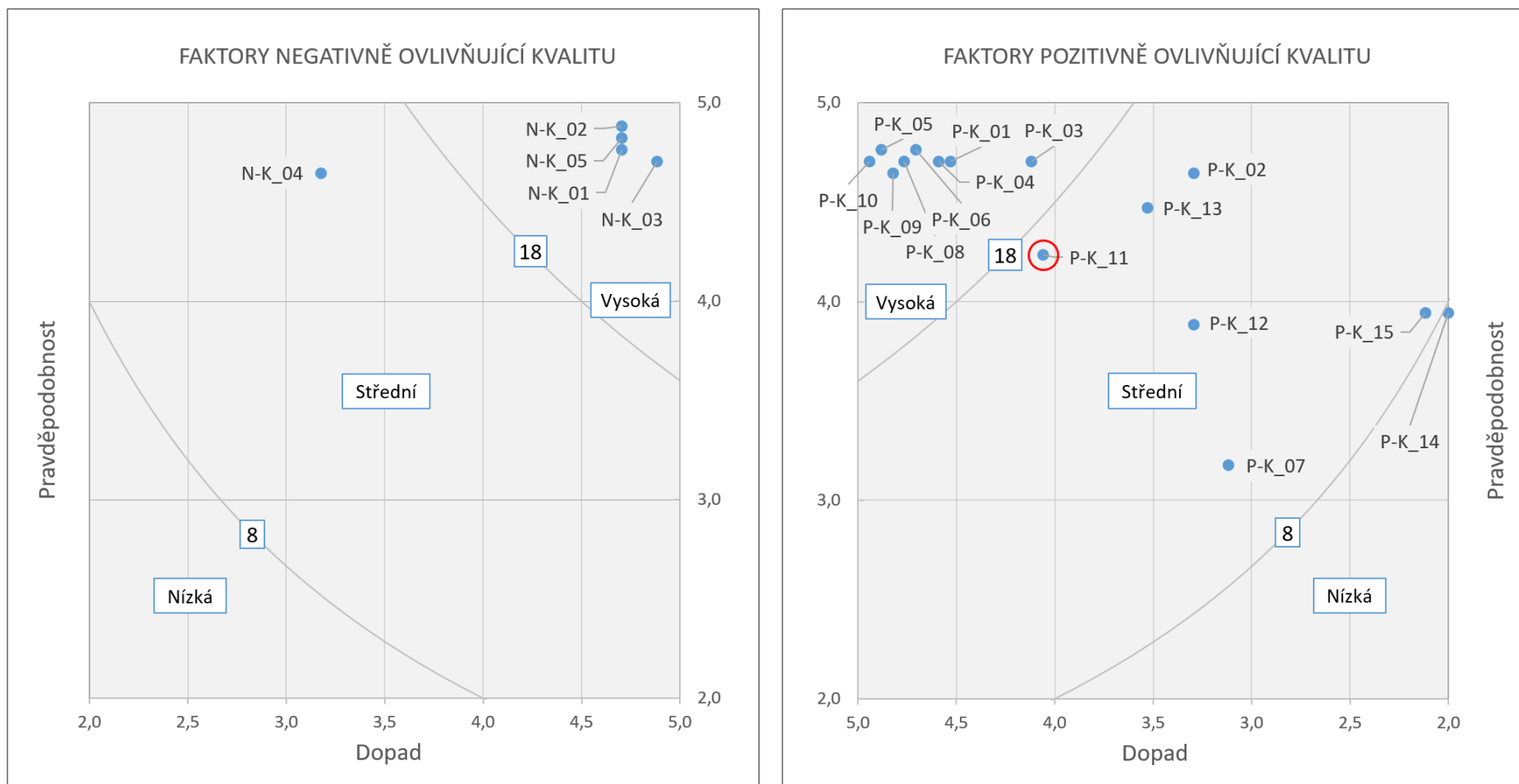
Z hlediska absolutního počtu ovlivňujících faktorů bylo nejvíce faktorů mapováno do pásma vysoké očekávané hodnoty rizika, kam expertní skupina mapovala 7 faktorů, méně faktorů bylo mapováno do pásma střední očekávané hodnoty rizika, kde se umístilo 5 faktorů a daleka nejméně faktorů mapovali experti do pásma nízké očekávané hodnoty rizika, kde se umístily celkem 2 faktory. Odborníci tak u faktorů s pozitivním vlivem vnímají absolutní největší míru vlivu na dosažení cílů projektu u skupiny s vysokou očekávanou hodnotou rizika, naopak nejmenší míru vlivu vnímají odborníci u skupiny s nízkou očekávanou hodnotou rizika.

#### **Ad. Zhodnocení faktorů prostřednictvím Mapy rizik**

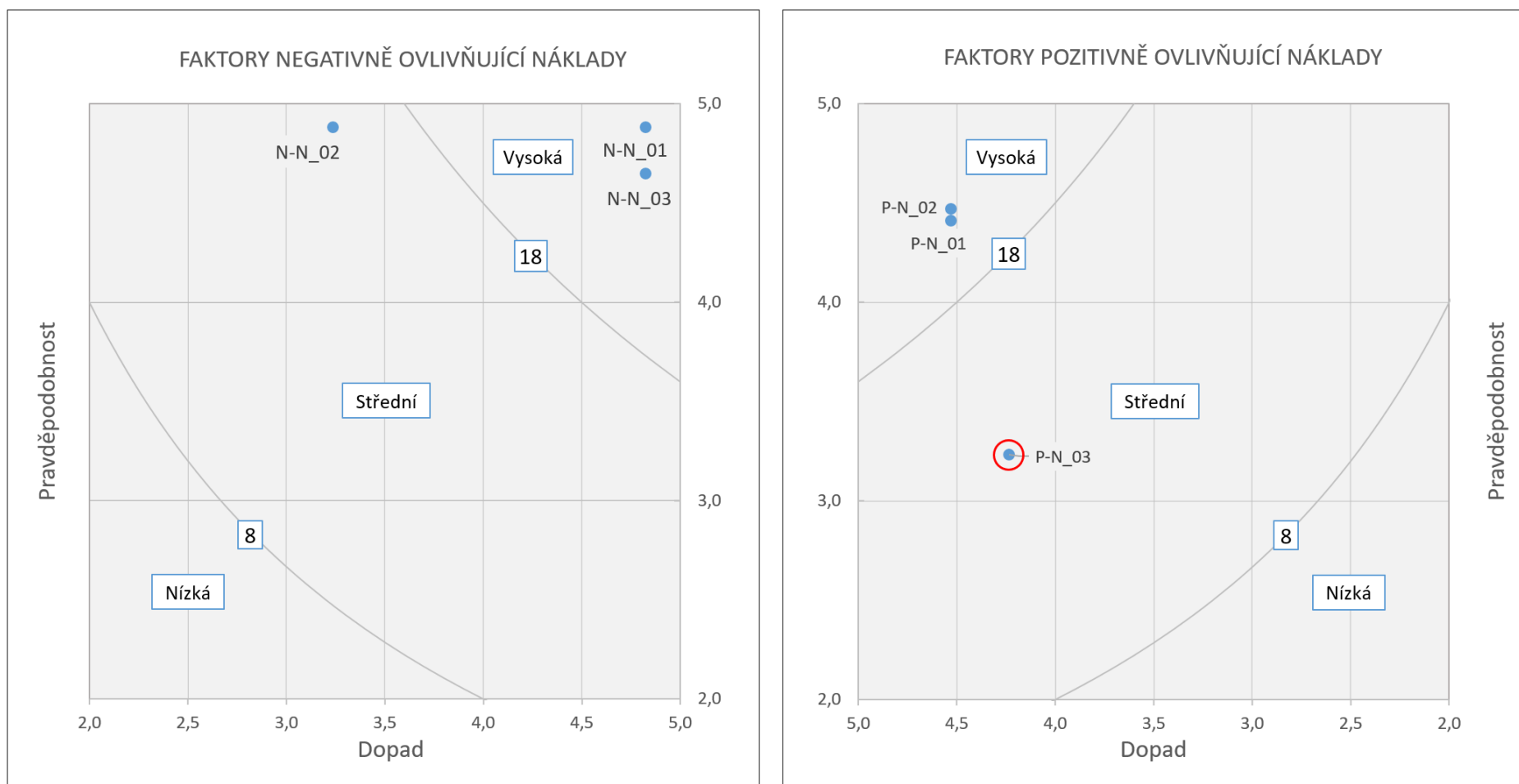
V navazujícím kroku zpřesňující analýzy byly oceněné faktory zhodnoceny prostřednictvím Mapy rizik. Na rozdíl od Matice pravděpodobnost - dopad pracuje Mapa rizik se všemi hodnotami součinu  $p \times D$ . Hodnoty pravděpodobnosti výskytu a závažnosti dopadu jsou v mapě rizik určeny vyjádřením ve formě stupnic. Na ose X je vynesena stupnice dopadu, na ose Y stupnice pravděpodobnosti a mapa dvourozměrným grafickým znázorněním v přehledné formě informuje o tom, jak vysoký dopad riziko může mít, pokud nastane, a jak vysoká je pravděpodobnost, že nastane. Křivky v mapě představují hranice rizik, které oddělují jednotlivá pásma rizik odlišné úrovně absolutní hodnoty rizika. Svou konstrukcí ošetřuje Mapa rizik hlavní nedostatek Matice pravděpodobnost - dopad, kdy oproti "jednorozměrnému" seznamu výsledných očekávaných hodnot rizika E pracuje s oběma hodnotami součinu  $p \times D$  a graficky odděluje rizika se stejnou výslednou očekávanou hodnotou rizika E na rizika, která mají nízkou pravděpodobnost a vysoký dopad, nebo naopak vysokou pravděpodobnost a nízký dopad. Toto třídění má v procesu managementu rizik význam pro zjištění, jakým rizikům je třeba věnovat zvýšenou pozornost, a pro určení vhodné strategie jejich ošetření. Účelem hodnocení rizik prostřednictvím Mapy rizik je identifikovat rizika s maximální hodnotou dopadu D, která se pro nízkou pravděpodobnost výskytu  $p$  a nižší výslednou očekávanou hodnotu rizika E nedostanou do seznamu nejvyšších priorit. Pokud totiž taková rizika nastanou, mívají fatální dopady do cílů projektu a pro projekt jsou mimořádně nebezpečná. Metoda obecně doporučuje mezi kritická rizika zařadit taková, která mají maximální možný dopad D oceněný úrovní velmi vysoký ( $VV =$  stupeň 5), případně vysoký ( $V =$  stupeň 4), a to bez ohledu na to, zda u nich byla indikována nízká nebo velmi nízká pravděpodobnost výskytu. Mapa rizik je vhodným nástrojem pro prezentaci rizik a návrhů na jejich ošetření na úrovni zainteresovaného řešitelského týmu, protože vizualizace zefektivňuje průběh a usnadňuje rozhodování.

### **Průběh a vyhodnocení analýzy**

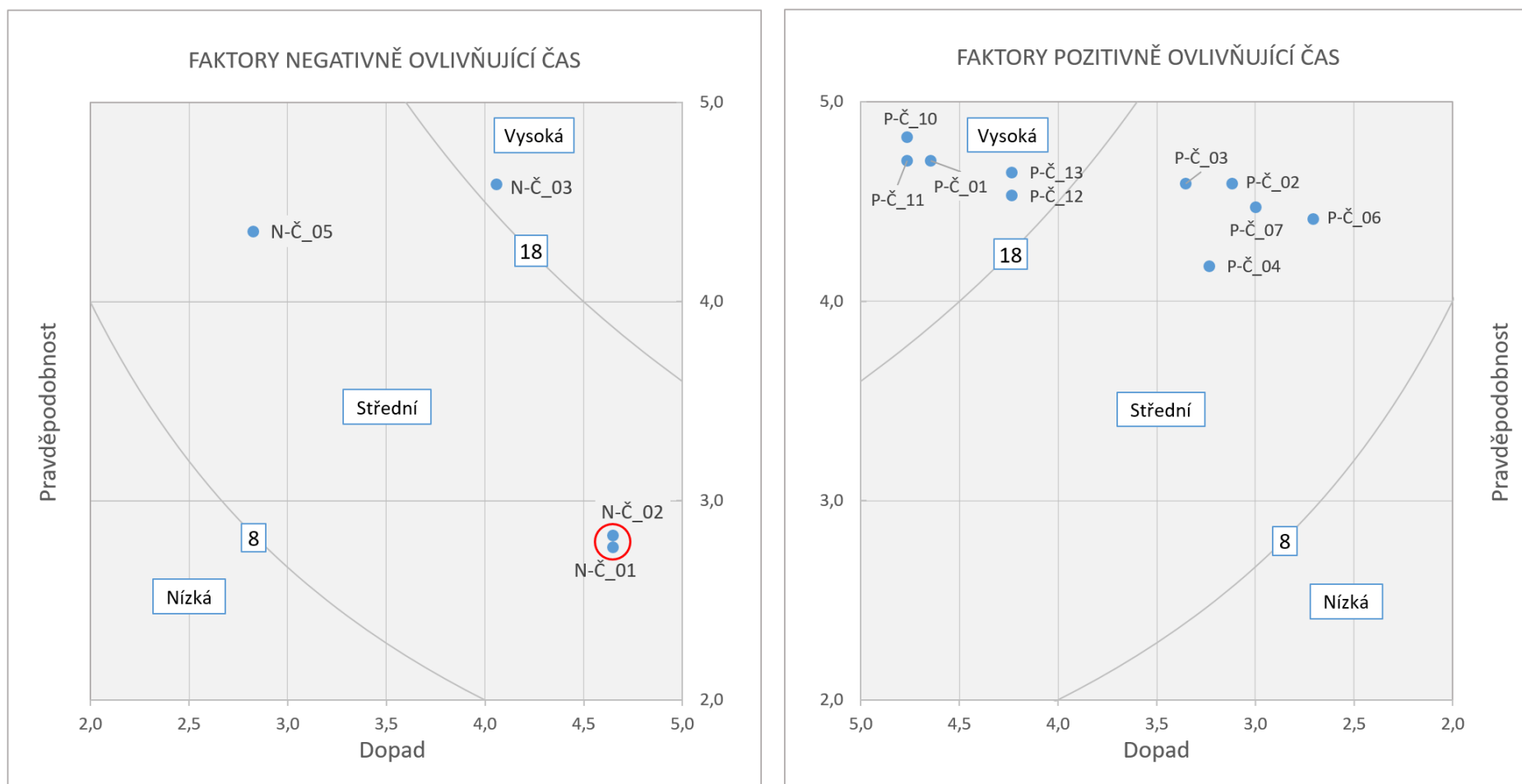
Po prvotním určení priorit prostřednictvím Matice  $p \times D$  byly ve druhém kroku analýzy faktory dodatečně zhodnoceny prostřednictvím Mapy rizik. Pro účely hodnocení byla zvolena zrcadlová mapa se samostatnými grafy pro hrozby a příležitosti s pětistupňovou lineární stupnicí skóre pravděpodobnosti a dopadu. Na vodorovné ose byla vynesena stupnice dopadu, na svislé ose stupnice pravděpodobnosti. Oba grafy byly dvěma křivkami shodné úrovně rizika  $E$  s hranicemi  $p \times D = 8$  a  $p \times D = 18$  rozděleny na tři přibližně stejná pásma očekávaných hodnot rizik, přičemž pole nad horní křivkou představovalo pásmo vysoké očekávané hodnoty rizika, pole pod spodní křivkou pásmo nízké očekávané hodnoty rizika a pole mezi oběma křivkami představovalo pásmo střední očekávané hodnoty rizika. Výsledná poloha faktorů určená průsečíkem hodnot  $p$  a  $D$  byla v grafech pro přehlednost označena identifikačními čísly ze seznamů 3. kola Delphi šetření – viz: 12.2.1. S ohledem na pravidla metody uvedené v minulé kapitole výzkum určil, že za kritické budou považovány faktory, které mají maximální možný dopad  $D$  oceněný hodnotou 4 a výš. Z důvodu zachování přehlednosti byly grafy nastaveny tak, aby spodní mez obou os začínala na hodnotě 2. Faktory s hodnotami skóre pravděpodobnosti  $p$  a dopadu  $D$  pod 2 nebyly zobrazeny. Výsledky hodnocení zachycují - Obrázek 31 pro faktory negativně a pozitivně ovlivňující kvalitu, Obrázek 32 pro faktory ovlivňující náklady a Obrázek 33 pro faktory ovlivňující čas.



Obrázek 31: Zrcadlová mapa rizik - faktory ovlivňujících Kvalitu.



Obrázek 32: Zrcadlová mapa rizik - faktory ovlivňující Náklady.



Obrázek 33: Zrcadlová mapa rizik - faktory ovlivňujících čas.

## Komentář k výsledkům hodnocení faktorů prostřednictvím Mapy rizik

Cílem hodnocení faktorů prostřednictvím Mapy rizik bylo z důvodů uvedených v předchozím textu identifikovat faktory s maximální hodnotou dopadu D oceněnou hodnotou 4 a výš mapované po předchozí analýze prostřednictvím Matice  $p \times D$  do pásma střední anebo nízké výsledné očekávané hodnoty rizika, které se pro nízkou pravděpodobnost výskytu  $p$  a nižší výslednou očekávanou hodnotu rizika  $E$  nedostaly do seznamu nejvyšších priorit.

Z analýzy faktorů ovlivňujících Kvalitu prostřednictvím Mapy rizik vyplynulo, že:

- Do pásma střední očekávané hodnoty rizika ( $E = >8 < 18$ ) mapovali odborníci 1 faktor s maximální hodnotou dopadu D oceněnou hodnotou 4,1: P-K\_11. Faktor patří do skupiny pozitivně ovlivňujících faktorů (příležitostí).

Z analýzy faktorů ovlivňujících Náklady prostřednictvím Mapy rizik vyplynulo, že:

- Do pásma střední očekávané hodnoty rizika ( $E = >8 < 18$ ) mapovali odborníci 1 faktor s maximální hodnotou dopadu D oceněnou hodnotou 4,2: P-N\_03. Faktor patří do skupiny pozitivně ovlivňujících faktorů (příležitostí).

Z analýzy faktorů ovlivňujících Čas prostřednictvím Mapy rizik vyplynulo, že:

- Do pásma střední očekávané hodnoty rizika ( $E = >8 < 18$ ) mapovali odborníci 2 faktory s maximální hodnotou dopadu D shodně oceněnou hodnotou 4,6: N-Č\_01 a N-Č\_02. Oba faktory patří do skupiny negativně ovlivňujících faktorů (hrozeb).

Na základě výsledků analýzy byly i přes nižší výslednou očekávanou hodnotu rizika  $E$  (podle principu Mapy rizik) do kategorie nejvyšších rizik dodatečně zařazeny všechny výše identifikované faktory (P-K\_11, P-N\_03, N-Č\_01 a N-Č\_02), protože jejich maximální možný dopad do cílů projektu je vysoký a pro projekt představují vysoké ohrožení. Tyto faktory tedy budou při zpracování návrhu metodiky považovány za klíčové a tak s nimi bude zacházeno.

### Ad. Faktory ovlivňující zabezpečování kvality výrobních systémů pozitivně

V seznamech faktorů ovlivňující zabezpečování kvality vyvíjených výrobních systémů sériových dodavatelů automobilového průmyslu pozitivně dopadlo konečné řazení faktorů pro určení priorit při jejich ošetřování následovně:

- Do pásma vysoké očekávané hodnoty rizika ( $E = 18-25$ ) mapovali odborníci celkem 17 faktorů, z toho:
  - v seznamu příležitostí nejsilněji ovlivňujících kvalitu celkem 9 faktorů: P-K\_01, P-K\_03, P-K\_04, P-K\_05, P-K\_06, P-K\_08, P-K\_09, P-K\_10, P-K\_11,
  - v seznamu příležitostí ovlivňujících náklady 3 faktory: P-N\_01, P-N\_02, P-N\_03, a
  - v seznamu příležitostí ovlivňujících čas 5 faktorů: P-Č\_01, P-Č\_10, P-Č\_11, P-Č\_12, P-Č\_13.
- Do pásma střední očekávané hodnoty rizika ( $E = >8 < 18$ ) mapovali odborníci celkem 11 faktorů, z toho:
  - v seznamu příležitostí nejsilněji ovlivňujících kvalitu celkem 5 faktorů: P-K\_02, P-K\_07, P-K\_12, P-K\_13, P-K\_15, a
  - v seznamu příležitostí nejsilněji ovlivňujících čas 6 faktorů: P-Č\_02, P-Č\_03, P-Č\_04, P-Č\_05, P-Č\_06, P-Č\_07.

- Do pásma nízké očekávané hodnoty rizika ( $E = 1-8$ ) mapovali odborníci celkem 5 faktorů, z toho:
  - v seznamu příležitostí nejsilněji ovlivňujících kvalitu 2 faktory: P-K\_14, P-K\_16,
  - v seznamu příležitostí nejsilněji ovlivňujících čas 3 faktory: P-Č\_08, P-Č\_09 a P-Č\_14.

#### **Ad. Faktory ovlivňující zabezpečování kvality výrobních systémů negativně**

V seznamech faktorů ovlivňující zabezpečování kvality vyvíjených výrobních systémů sériových dodavatelů automobilového průmyslu negativně dopadlo konečné řazení faktorů pro určení priorit při jejich ošetřování následovně:

- Do pásma vysoké očekávané hodnoty rizika ( $E = 18-25$ ) mapovali odborníci celkem 9 faktorů, z toho:
  - v seznamu hrozeb nejsilněji ovlivňujících kvalitu celkem 4 faktory: N-K\_01, N-K\_02, N-K\_03, N-K\_05,
  - v seznamu hrozeb ovlivňujících náklady 2 faktory: N-N\_01, N-N\_03, a
  - v seznamu hrozeb ovlivňujících čas 3 faktory: N-Č\_01, N-Č\_02, N-Č\_03.
- Do pásma střední očekávané hodnoty rizika ( $E = >8 < 18$ ) mapovali odborníci celkem 3 faktory, z toho:
  - v seznamu hrozeb nejsilněji ovlivňujících kvalitu celkem 1 faktor: N-K\_04,
  - v seznamu hrozeb nejsilněji ovlivňujících náklady 1 faktor: N-N\_02, a
  - v seznamu hrozeb nejsilněji ovlivňujících čas 1 faktor: N-Č\_05.
- Do pásma nízké očekávané hodnoty rizika ( $E = 1-8$ ) mapovali odborníci celkem 2 faktory, z toho:
  - v seznamu příležitostí nejsilněji ovlivňujících náklady 1 faktor: N-N\_04, a
  - v seznamu příležitostí nejsilněji ovlivňujících čas 1 faktor: N-Č\_04.

V rámci **5. kroku** tvorby Procesní mapy odborníci identifikovali celkem 33 pozitivně ovlivňujících faktorů, z čehož 17 mapovali do pásma vysoké očekávané hodnoty rizika, 11 do pásma střední očekávané hodnoty rizika a 5 do pásma nízké očekávané hodnoty rizika. Dále identifikovali celkem 14 negativně ovlivňujících faktorů, přičemž 9 z nich mapovali do pásma vysoké očekávané hodnoty rizika, 3 do pásma střední očekávané hodnoty rizika a 2 do pásma nízké očekávané hodnoty rizika.

Před závěrečným určením priorit pro ošetření identifikovaných faktorů proběhlo finální zpracování výsledných seznamů. To bylo automatizováno a v jeho rámci došlo v jednotlivých seznamech k přeskupení pořadí faktorů v závislosti na výši výsledné očekávané hodnoty rizika. Řazení bylo provedeno sestupně od největší očekávané hodnoty rizika po nejmenší. Výsledné seznamy prezentuje OPříloha 4. Řazení faktorů podle rizikovosti nemělo vliv na další kroky výzkumu a prioritizace faktorů v rámci jednotlivých pásem zůstala shodná, na rozdíl např. od populární strategie prioritně ošetřit Top 10 rizik. Řazení však napomůže dodavatelskému sektoru mimo tento výzkum s prioritizací projektových aktivit a zaměřením na oblasti, u nichž spotřeba podnikových zdrojů přinese potřebný efekt.

Zhodnocením faktorů prostřednictvím Mapy rizik, přeskupením faktorů mezi pásmy v závislosti na maximální hodnotě dopadu D a seřazením faktorů podle velikosti výsledné očekávané hodnoty rizika byla dokončena etapa analýzy. Následující kapitola popisuje určení priorit pro ošetření identifikovaných faktorů v závislosti na příslušnosti ke konkrétní kategorii.

### III. Etapa: Určení strategie ošetření identifikovaných faktorů

Určení vhodné strategie ošetření identifikovaných faktorů bylo provedeno na základě výsledného zařazení faktorů do příslušné kategorie podle rizikovosti. Ta implikovala, jaká priorita bude faktorům při ošetřování přidělena. Přístup k ošetření faktorů v závislosti na jejich rizikovosti byl určen následovně:

▪ **Faktory zařazené do kategorie vysoké rizikovosti = Faktory nejvyšší priority**

Faktory mapované do skupiny vysoké rizikovosti hrají z hlediska zabezpečování kvality vyvíjených výrobních systémů sériových dodavatelů automobilového průmyslu pro vysokou závažnost dopadů do hlavních cílů projektu kritickou roli. Výzkumem byly označeny za klíčové faktory úspěchu (KFÚ) zabezpečování kvality produkčních systémů a při zpracování návrhu metodiky budou mít nejvyšší prioritu. Jejich vhodné ošetření minimalizuje rizika spojená s řízením projektů a zásadně přispěje k dosažení cílů projektu.

▪ **Faktory zařazené do kategorie střední rizikovosti = Faktory střední priority**

Faktory mapované do skupiny střední rizikovosti hrají z hlediska zabezpečování kvality vyvíjených výrobních systémů sériových dodavatelů automobilového průmyslu pro středně vysokou závažnost dopadů do hlavních cílů projektu významnou roli. Výzkumem byly označeny za velmi důležité a při zpracování návrhu metodiky budou mít vysokou prioritu. Ošetřeny budou následně po klíčových faktorech úspěchu.

▪ **Faktory zařazené do kategorie nízké rizikovosti = Faktory nízké priority**

Faktory z kategorie nízké rizikovosti se s ohledem na jejich případný nízký dopad do cílů projektu a neúměrnou spotřebu podnikových zdrojů vynaložených na jejich ošetření vůči přidané hodnotě obecně doporučuje neošetřovat. V managementu rizik bývají rizika této priority akceptována, projekt nepřijímá žádná zvláštní opatření a pro nízkou rizikovost se v případě projevu rizik neočekává významný vliv na kvalitu projektu nebo plnění cílů. Tento výzkum takový přístup částečně podporuje a ošetřování faktorů nízké priority ponechá určitou volnost (viz vysvětlení v závěru kapitoly). V rámci řízení konkrétních projektů výzkum nicméně doporučuje faktory nízké priority průběžně monitorovat, vyhodnocovat a ověřovat, zda nedochází ke změně parametrů. Může totiž dojít k řadě možných událostí (Doležal, 2016) [3].

- Mohou se změnit podmínky, které u faktoru ovlivní hodnotu pravděpodobnosti nebo velikost dopadu (nebo obojí). Pokud takový případ nastane, je potřeba přepočítat aktuální hodnotu rizika a případně doplnit opatření.
- Může vzniknout nová významná hrozba. Pak ji je třeba analyzovat a případným rizikům vzniklým z dané hrozby přidělit adekvátní opatření.
- Některá hrozba naopak může pominout. Takové riziko je pak možné vyřadit ze sledování.
- Došlo k situaci, že některé opatření ztratilo svoji účinnost, a je třeba ho nahradit jiným, nebo je třeba stávající opatření modifikovat, aby bylo účinnější.
- Bude potřeba přehodnotit scénář projektu, a tím se změní pravděpodobnost nebo dopad. I zde je nutné určit novou hodnotu rizika a realizovat případné návazné kroky.
- Nastala situace, která vyžaduje aktivovat připravené opatření (pojistná událost, nutnost čerpat připravenou rezervu), apod.



## Závěry a doporučení

Identifikací faktorů ovlivňujících zabezpečování kvality vyvíjených výrobních systémů sériových dodavatelů automobilového průmyslu, jejich oceněním z hlediska míry dopadu do hlavních cílů projektu a doporučením vhodné strategie ošetření identifikovaných faktorů byly zcela naplněny cíle výzkumného šetření prostřednictvím metody Delphi – viz Kapitola: 12.2.1

Po ukončení šetření autor výzkumu rozhodl o následujícím postupu:

1. Do úrovně N-1 modelu PVVS (popisující CO má KDO udělat a KDY viz: 11.1.2) budou umístěny (až na výjimky) všechny ovlivňující faktory identifikované panelem expertů v rámci šetření, včetně faktorů z kategorie nízké rizikovosti. Faktory budou do Procesní mapy zařazeny jako procesní kroky (milníky), které je třeba absolvovat při postupu od jedné brány kvality ke druhé. To pomůže minimalizovat rizika spojená s řízením projektů a zvýšit pravděpodobnost dosažení cílů projektu.
2. Dodavatelským podnikům se při modelování Karet procesů k jednotlivým milníkům (úroveň N-2 modelu PVVS – viz: 11.1.2) popisujícím JAK, doporučuje přistupovat, jak bylo uvedeno v předchozím textu - rizikové faktory ošetřit nejdůkladněji, středně rizikové faktory ošetřit následně a s menší intenzitou a faktory nízké rizikovosti ošetřovat konzervativně s vědomím, že čas a zdroje spotřebované na sledování a ošetřování takových faktorů by podniku měly přinést odpovídající efekt. Důslednost a způsob ošetření je třeba definovat pro každý faktor individuálně - v závislosti na jeho charakteru, na tom, kterou z dimenzí trojúhelníku cílů projektu nejsilněji ovlivňuje, a na aktuálních podmínkách, ve kterých se podnik nachází.

Jak je zjevné z předchozího textu, výstupy tohoto šetření poslouží v rámci výzkumu jako vstupy do navazujících kroků procesu standardizace postupů PM dodavatelských společností automobilového průmyslu. Identifikace faktorů ovlivňujících zabezpečování kvality vyvíjených výrobních systémů a ocenění jejich rizikovosti (míry dopadu do hlavních cílů projektu) se stane klíčovým vstupem do modelu řešeného byznys procesu - Procesní mapy Procesu Vzniku Výrobních Systémů (úroveň N-1), doporučení vhodné strategie ošetření identifikovaných faktorů pak významně napomůže aplikačnímu sektoru při prioritizaci postupů a volbě vhodných způsobů jejich ošetření při tvorbě Procesních karet (úroveň N-2).

Mimo tento výzkum výstupy napomůžou dodavatelům automobilového průmyslu při rozvoji vlastní projektové kultury a plánování nápravných aktivit s jejich prioritizací a zaměřením na oblasti, u nichž spotřeba podnikových zdrojů přinese potřebný efekt.

Ad. 6. krok:

Zadáním **6. kroku** tvorby Procesní mapy a zároveň druhého kroku identifikace úrovně N-1 modelu PVVS byla identifikace procesních kroků Procesní mapy syntézou z relevantních literárních zdrojů objevených v rámci systematické literární rešerše v teoretické části výzkumu.

Identifikaci procesních kroků provedl podle nastaveného plánu autor výzkumu a výsledné seznamy atributů z 5. kroku tvorby Procesní mapy následně doplnil o atributy uvedené ve světové literatuře zabývající se problematikou projektového managementu. Rozšířené seznamy posloužily jako vstup do 7. kroku tvorby Procesní mapy, jehož předmětem bylo samotné modelování úrovně N-1.

## 12.2.2 Modelování úrovně N-1

Ad. 7. krok:

Zadáním **7. kroku** tvorby Procesní mapy a zároveň třetího kroku tvorby druhé nejvyšší hladiny modelu PVVS (N-1) bylo vymodelování této kritické hladiny. Podstatou modelování mělo být podle plánu maticové mapování faktorů ovlivňujících kvalitu vyvíjených produkčních systémů Sériových dodavatelů automobilového průmyslu v etapě Vývoje životního cyklu automobilu identifikovaných v předchozím 5. a 6. kroku výzkumu do prozatím „slepé“ Procesní mapy, a to v závislosti na odpovědnosti a požadovaném termínu splnění. Protože se jednalo o nejkompexnější a zároveň nejvýznamnější (páteřní) hladinu celého modelu PVVS, autor výzkumu rozhodl, že modelování proběhne ve spolupráci s experty z aplikačního sektoru participujícími na předchozím výzkumu. Hlavním motivem volby skupinového mapování za pomoci expertů bylo posílení validity výstupů šetření klíčových pro tento výzkum.

Cíle výzkumu v rámci 7. kroku tvorby Procesní mapy:

Pro tuto část výzkumu byly stanoveny následující cíle:

- Cíl 1: Identifikace faktorů z výsledných seznamů 6. kola tvorby Procesní mapy, které jsou z hlediska vlivu na zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů Sériových dodavatelů automobilového průmyslu bezvýznamné a v metodice se je s ohledem na nízký dopad do cílů projektu a nízkou přidanou hodnotu nevyplátí ošetřovat,
- Cíl 2: Vymodelování hladiny N-1 modelu PVVS.

Použité výzkumné metody a nástroje:

Výzkumné šetření bylo s ohledem na jeho cíle realizováno s využitím řízeného polostrukturovaného skupinového interview s panelem expertů z aplikačního sektoru.

Skupinové interview (rozhovor) je metodou kvalitativního výzkumu, která patří do dotazování. Jak vyplývá z názvu, jedná se o aktivitu spojenou s interpersonálním kontaktem výzkumníka s vybraným panelem respondentů a na základě diskuse jsou pod vedením odborného moderátora získávány informace o názorech panelistů na zvolené téma – problematiku. Metoda výzkumníkovi umožňuje nejenom zachytit data, ale i hlouběji proniknout do motivů a postojů respondentů a získat hlubší informace o tématu. Většinou se doporučuje, aby skupina, s níž je prováděn skupinový rozhovor, měla šest až deset členů a rozhovor by měl probíhat v přirozeném prostředí (např. třída, pracoviště, hřiště apod.) Výhodou skupinového interview je možnost pochopení myšlenek, poznání očekávání, názorů, zájmů a zkušeností (Eger, 2017) [91]. Další výhodou je, že účastníci nepociťují otázky tak osobně, jako při rozhovoru individuálním. Určitá výhoda skupinového interview také spočívá v tom, že umožňuje okamžitou kontrolu odpovědí jednotlivců. Ostatní účastníci rozhovoru totiž zpravidla opravují chyby, kterých se vypovídající dopustil. Mezi nevýhody skupinového rozhovoru lze na prvním místě počítat nestejnou intenzitu účasti dotazovaných osob. Tato skutečnost vyplývá jednak z různé míry aktivity či agresivity účastníků (názory aktivních a agresivních osob převládají), jednak z různé úrovně vědomostí či různé úrovně orientovanosti účastníků rozhovoru (stydlivost před osobami s většími vědomostmi či větší orientovaností) Chráska [98].

Hlavní důvody volby skupinového interview jako výzkumné metody vhodné pro tuto část výzkumu byly následující:

- Okamžitá kontrola odpovědí jednotlivců,
- Většinová shoda panelistů na výsledném řešení (konsenzus),
- Úspora času.

Skupinové interview probíhající s celým panelem respondentů v reálném čase umožňuje okamžitou kontrolu odpovědí jednotlivých panelistů. Ostatní účastníci tak mají jednak možnost opravovat chyby, kterých se vypovídající dopustil, jednak bezprostředně reagovat na výpověď a vyjádřit svůj souhlas nebo nesouhlas a vysvětlit důvody. V rámci moderované diskuse je tak v případě potřeby možné na základě věcné argumentace hledat úplnou, nebo alespoň většinovou shodu (konsenzus) expertů. To zvyšuje validitu výstupů. Aby byla potlačena hlavní nevýhoda metody, kterou je nestejná intenzita účasti dotazovaných osob, byla metoda účelně modifikována. Podstatou změny bylo vřazení přípravného kroku založeného na principu kreativní skupinové techniky brainwriting. Během této techniky vznikají odpovědi v písemné formě a technika dává stejný prostor všem dotazovaným osobám. Dotazovaní zároveň nejsou ovlivňováni odpověďmi ostatních účastníků. Protože nejenom zpracování odpovědí v rámci přípravného kroku, ale i hledání shody na řešení v průběhu samotné diskuse, probíhají simultánně, řešení je zároveň časově nenáročné a požadovaného výsledku je možné dosáhnout během jediného dne.

#### Výběr panelu expertů

K účasti na šetření byli pozváni experti participující na výzkumu v předchozí části, kde pomáhali identifikovat procesní kroky Procesní mapy metodou Delphi - viz Kapitola: 12.2 Na rozdíl od předchozího šetření však bylo, v souladu s doporučením metodiky (viz „Použité výzkumné metody a nástroje“ výše), autorem výzkumu určeno, že z původní skupiny 25 panelistů bude vybráno nejvýše 10 a nejméně 6 odborníků. Pro výběr bylo kvůli rozvrstvení účastníků a různorodosti výpovědí jako jediné dodatečné kritérium určeno, že všichni odborníci musí pocházet z odlišného podniku. Na základě definovaných kritérií a zájmu odborníků bylo vybráno 7 expertů, kteří se zúčastnili výzkumu.

#### Výzkumné šetření

Výzkumné šetření bylo určeno jako dvoukolové, naplánováno bylo na jeden den a umístěno bylo do přirozeného prostředí účastníků – výrobního závodu, ve kterém působil autor výzkumu. Účast 7 vybraných expertů umožňovala nadpoloviční shodu dotazovaných na řešení (konsenzus).

Před zahájením šetření byl účastníkům vysvětlen cíl studie, předpokládaný harmonogram a rozdány byly podklady potřebné pro zpracování. Těmi byly:

- Slepá Procesní mapa PVVS Sériových dodavatelů automobilového průmyslu. Tu tvořila do záhlaví mapovaná časová osa vymodelovaná ve 4. kroku tvorby Procesní mapy a bazénové dráhy symbolizující odpovědnosti jednotlivých funkcí výrobního závodu,
- Výsledné seznamy ovlivňujících faktorů z 6. kroku tvorby Procesní mapy.

#### Průběh 1. kola šetření

1. kolo šetření bylo realizováno v první polovině dne. Podle plánu byla jeho podstatou samostatná odborná příprava expertů na skupinové modelování úrovně N-1 modelu PVVS. Panelisté byli požádáni, aby zpracovali odpovědi na následující polouzavřené výzkumné otázky:

1. Identifikovali jste v předložených seznamech ovlivňujících faktorů takové, které považujete z pohledu efektivnosti spotřeby podnikových zdrojů spotřebovaných na jejich ošetření a řízení v rámci projektového řízení za bezvýznamné? Pokud ano, uveďte důvod.

Pozn.: Vzhledem ke skutečnosti, že část ovlivňujících faktorů uvedených v předložených seznamech identifikovali v 5. kroku tvorby Procesní mapy shodní experti, dotazování bylo zaměřeno na zhodnocení faktorů, které dodal autor výzkumu v 6. kroku tvorby Procesní mapy.

2. Do jaké části slepé Procesní mapy Procesu Vzniku Výrobních Systémů Sériových dodavatelů automobilového průmyslu byste mapovali jednotlivé faktory v závislosti na odpovědnosti za jejich splnění a požadovaném termínu splnění?

Důraz byl kladen na to, aby experti zpracovali své odpovědi samostatně a aby na zařazení faktorů do Procesní mapy měli dostatek času. Po zpracování následovalo druhé kolo šetření.

## Průběh 2. kola šetření

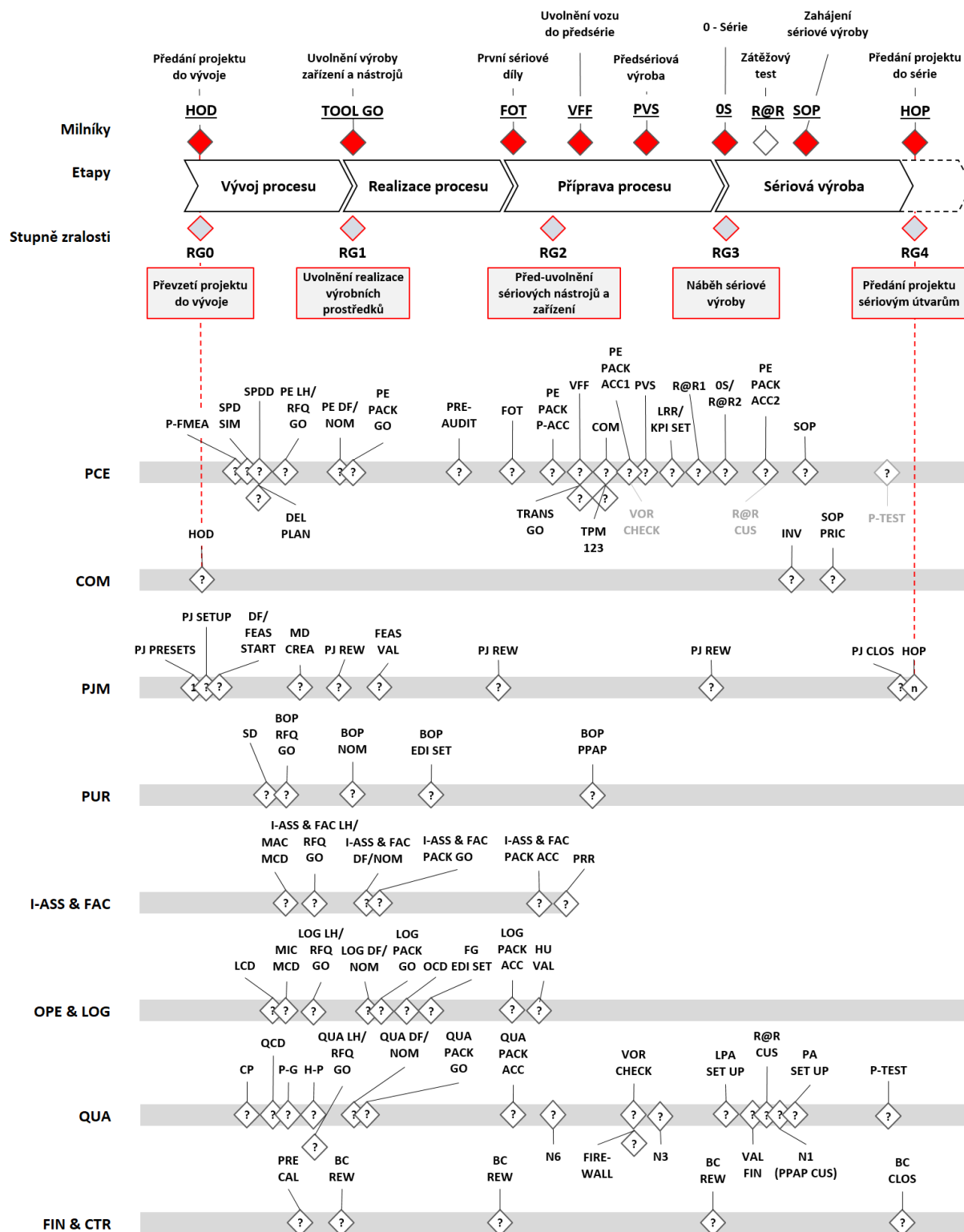
2. kolo šetření bylo realizováno ve druhé polovině dne a jeho podstatou bylo skupinové modelování úrovně N-1 modelu PVVS.

Autor výzkumu v roli moderátora nejprve účastníky vyzval k identifikaci faktorů, které označili v rámci přípravy v 1. kole šetření za bezvýznamné. V případě nejednotného souhlasu platila shoda nadpoloviční většiny. Odborníci dodatečně vyřadili 5 faktorů a v seznamech nakonec zůstalo celkem 77 ovlivňujících faktorů (milníků) určených pro mapování do úrovně N-1 modelu PVVS, z čehož:

- 47 bylo identifikováno panelem expertů v 5. kroku tvorby Procesní mapy, a
- 30 bylo identifikováno autorem výzkumu v 6. kroku tvorby Procesní mapy.

Poté moderátor procházel jednotlivé ovlivňující faktory z výsledných seznamů a experti měli za úkol se shodnout na tom, do jaké části „slepé“ Procesní mapy faktor umístit. Opět platila podmínka alespoň nadpoloviční shody expertů na řešení. Skupina postupně umístila všechny faktory ze seznamů, čímž došlo k plánovanému vymodelování druhé nejvyšší hladiny modelu PVVS – úroveň N-1 a zároveň dokončení grafické části Procesní mapy. Výsledek prezentuje Obrázek 34.

Jak je patrné z Procesní mapy, úvodním milníkem Procesu Vzniku Výrobních Systémů v plné odpovědnosti projektové organizace výrobního závodu pod vedením Projektového managementu, je milník nazvaný „PJ PRESETS“. V něm probíhá příprava na převzetí vysoutěženého projektu (milník **NOM** = nominace = závěrečný milník předchozí etapy Výběrového řízení) od projektové organizace centrály společnosti pod vedením Obchodního oddělení, po tomto milníku následuje samotné oficiální převzetí projektu nazvané „HOD“. Závěrečným milníkem je milník nazvaný „HOP“, ve kterém projektová organizace výrobního závodu odladěný projekt oficiálně předává sériovým útvarům závodu odpovědným za zabezpečení sériového provozu. Milníky umístěné v Procesní mapě jsou určeny k jednoznačné identifikaci prostřednictvím vzestupného číslování od 1 do 77 umístěného do středu milníku. To usnadní komunikaci uvnitř projektové organizace. Protože si dodavatelské podniky mohou model dodatečně upravit podle vlastních potřeb a preferencí (project tailoring), milníky záměrně nejsou očíslovány. Z důvodu úspory prostoru a zachování přehlednosti jsou milníky v mapě opatřeny zkráceným názvem v AJ/NJ. Úplný název a stručnou charakteristiku nabídne vysvětlující legenda, která bude zpracována v navazujícím 8. kroku tvorby Procesní mapy.



Obrázek 34: Procesní mapa ošetřující úrovně N a N-1 modelu PVVS.

Identifikací a vyřazením nevýznamných ovlivňujících faktorů z výsledných seznamů 6. kroku tvorby Procesní mapy a vymodelováním hladiny N-1 modelu PVVS a dotvořením grafické podoby Procesní mapy byly zcela splněny cíle tohoto 7. kroku tvorby Procesní mapy. V závěrečném 8. kroku tvorby Procesní mapy bude grafické podobě dopracována vysvětlující legenda v podobě prostého textu.

Ad. 8. krok:

Jak bylo uvedeno v předchozím textu, procesní kroky úrovně N-1 Procesní mapy jsou v grafické podobě z důvodu úspory místa a zachování přehlednosti opatřeny pouze zkráceným názvem v AJ, resp. v NJ, pokud se jedná o terminus technicus koncernu VW, ze kterého úroveň N a částečně N-1 modelu PVVS vychází. Zadáním **8. kroku** tvorby Procesní mapy a zároveň čtvrtého kroku tvorby druhé nejvyšší hladiny modelu PVVS (N-1) bylo k procesním krokům Procesní mapy vypracovat vysvětlující legendu ve formě prostého textu s výstižnou charakteristikou jednotlivých kroků, která uživatelům poskytne potřebné vysvětlení k obsahu milníku.

Doplňující legendu zpracoval autor výzkumu. Celý název procesního kroku v AJ, resp. NJ, adekvátní název v ČJ a stručnou charakteristiku jednotlivých milníků prezentuje Příloha 5. Vysvětlení ke zkratkám odborných úseků výrobního závodu odpovědných za realizaci jednotlivých procesních kroků modelu PVVS – viz bazénové dráhy úrovně N-1 Procesní mapy prezentuje Příloha 6.

Vypracováním vysvětlujících legend a dokončením 8. kroku byla zároveň dokončena tvorba Procesní mapy ošetřující úroveň N a N-1 navrženého modelu Procesu Vzniku Výrobních Systémů (PVVS) sériových dodavatelů automobilového průmyslu – viz Kapitola: 11.1.2. definující CO má KDO udělat a KDY.

Následující kapitola popisuje postup tvorby vzorových Karet procesů ošetřujících úrovně N-2 a N-3 navrženého modelu PVVS definujících JAK to udělat.

## 13 Ošetření kvality produktu projektu – tvorba Karet procesů

Kapitola shrnuje, jaké kroky vedly k vytvoření Karet procesů definující úroveň N-2 a N-3 navrženého modelu PVVVS sériových dodavatelů automobilového průmyslu. Postup koresponduje s dílčími cíli disertační práce uvedenými v Kapitole: 11.1.2.

### Ad. 1. krok:

Zadáním **1. kroku** tvorby Karet procesů a zároveň prvního kroku tvorby třetí nejvyšší hladiny modelu PVVS (N-2) bylo zpracovat návrh procesních karet, které budou detailněji rozpracovávat jednotlivé procesní kroky úrovně N-1 navrženého modelu PVVS Sériových dodavatelů automobilového průmyslu, a to tak, že karty definují jejich 1. vstupy, 2. kroky postupu nutné ke splnění procesních kroků (základní pracovní balíčky), 3. odpovědnosti, 4. výstupy a 5. budou odkazovat na osvědčené pomocné nástroje a metody PM dobře použitelné v automobilovém průmyslu pro ošetření kvality vyvíjených produkčních systémů v etapě Vývoje LC automobilu. Tím bude definováno, JAK to udělat.

Navrženou formu karet naznačil návrh struktury modelu PVVS - viz Obrázek 25 v úrovni N-2. Zvolena byla tradiční forma horizontálně orientované karty obsahující:

- Vstupy procesu,
- ID = unikátní identifikátor karty procesu spárovaný s identifikátorem konkrétního procesního kroku úrovně N-1 Procesní mapy a odvozené identifikátory jednotlivých podřízených pracovních balíčků,
- Pracovní balíčky = dílčí pod-kroky popisovaného procesního kroku, které je nutné absolvovat pro splnění procesního kroku,
- Matici odpovědnosti se zobrazením způsobu a rozsahu zapojení odpovědných funkcí do plnění pracovních balíčků ve formě RASIC, kde:
  - R (Responsible) = Přímo odpovědný za splnění
  - A (Approving) = Schvalující
  - S (Supporting) = Podporující
  - I (Informed) = Informovaný
  - C (Consulted) = Odborný konzultant
- Výstupy procesu,
- Odkaz na osvědčené nástroje a techniky PM (úroveň N-3).

Výslednou formu návrhu prezentuje Tabulka 35.





Vstupy	ID	PROCESNÍ KROK Základní pracovní balíčky	R	A	S	I	C	Výstupy	Nástroje & Techniky PM
	1	<b>PJ PRESETS = PŘEDNASTAVENÍ PROJEKTU</b>	COM						
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Poptávkový balíček zákazníka pro předložení cenové nabídky v rámci výběrového řízení               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Soubor technických specifikací</li> <li>- 2D, 3D</li> <li>- Dohoda o podílu dodavatele na technickém konceptu (odpovědnost za vývoj)</li> <li>- Rámcová kupní smlouva</li> <li>- Podmínky nákupu</li> <li>- Dohoda o kvalitativních požadavcích</li> <li>- Cíle kvality</li> <li>- Specifické požadavky zákazníka</li> <li>- Požadavky na logistiku</li> <li>- Logistický koncept</li> <li>- Dohoda o financích</li> <li>- Časový plán zákazníka</li> </ul> </li> <li>▪ Schválený nabídkový balíček               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kusovník</li> <li>- 2D, 3D</li> <li>- Konstrukce hodnotového toku</li> <li>- Logistický koncept</li> <li>- Studie proveditelnosti</li> <li>- Logický rámec</li> <li>- Rozpočet projektu a FIN cíle</li> <li>- Časový plán dodavatele</li> <li>- Projektová charta</li> <li>- Obchodní případ</li> <li>- Cenová nabídka</li> </ul> </li> <li>▪ Akceptovaný nominační dopis</li> <li>▪ Definovaný plán zdrojů</li> </ul>	1.1	Nominace projektového manažera	PJM					Projektový manažer nominován	Seznam nominací projektového týmu
	1.2	Nominace průřezového projektového týmu odpovídajícího rozsahu projektu	PJM		MGT			Projektový tým nominován	Seznam nominací projektového týmu
	1.3	Vytvoření projektové složky na serveru a zajištění práv pro členy projektového týmu	PJM		ICT			Projektová složka vytvořena	
	1.4	Založení projektu v podnikovém SW určeném k řízení životního cyklu produktu (PLM SW)	PJM					Projekt založen v PLM SW	Šablony typových projektů dle zákazníků v PLM SW
	1.5	Vystavení seznamu požadavků k převzetí v rámci předání projektu do výrobního závodu	PJM					Seznam požadavků k převzetí projektu vystaven	Šablona seznamu požadavků závodu pro převzetí projektu
	1.6	Příprava předávacího balíčku k projektu z komerčního týmu do výrobního závodu	COM					Předávací balíček připraven	Šablona předávacího balíčku k projektu
	1.7	Příprava předávací prezentace	COM					Předávací prezentace připravena	Šablona předávací prezentace
	1.8	Naplánování předávací schůzky	COM		PJM			Předávací schůzka naplánována	Standardní agenda předávací schůzky
	1.9	Naplánování pravidelných schůzek projektového týmu výrobního závodu	PJM					Pravidelné schůzky projektového týmu naplánovány	

Tabulka 36: Karta procesu pro úvodní procesní krok úrovně N-1 modelu PVVS.

Vstupy	ID	PROCESNÍ KROK Základní pracovní balíčky	R	A	S	I	C	Výstupy	Nástroje & Techniky PM
	n	<b>HOP = PŘEDÁNÍ PROJEKTU SÉRIOVÝM ÚTVARŮM</b>	<b>PJM</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uzavřený projekt (PJ CLOS)</li> <li>- Aktuální 2D,3D data k projektu</li> <li>- Aktuální kusovník</li> <li>- Aktuální kmenová data v ERP systému podniku</li> <li>- Aktuální životopis dílů v databázi zákazníka</li> <li>- Revize dosažení základních cílů projektu a klíčových indikátorů výkonnosti projektu s výstupním protokolem absolvována</li> <li>- Uzavřené interní vzorkování produkčního procesu a produktu</li> <li>- Uzavřené zákaznické vzorkování produkčního procesu a produktu v databázi zákazníka (např. BEON)</li> <li>- Uzavřený seznam otevřených bodů</li> <li>- Uzavřené změny</li> <li>- Aktualizovaný registr rizik</li> <li>- Aktualizovaný registr poučení z projektu (Lessons Learned)</li> <li>- Uzavřena projektová charta</li> <li>▪ Aktualizované ceny hotových výrobků pro sériovou výrobu v ekonomickém systému podniku</li> <li>▪ Obdržena platba za nástroje od zákazníka</li> <li>▪ Uzavřený Obchodní případ pro etapu Vývoje</li> <li>▪ Projekt uvolněný k předání sériovým útvarům řídicím výborem</li> <li>▪ Sériové útvary odpovědné za převzetí projektu definovány</li> </ul>	n.1	Revize předložených podkladů k předání projektu sériovým útvarům	SER		PJM			Předložené podklady k předání projektu zrevidované	Standardní balíček podkladů k předání sériovým útvarům
	n.2	Podepsání předávacího protokolu předávající i přebírající stranou	SER	PMR	PJM	MGT		Předávací protokol projektu podepsaný	Šablona předávacího protokolu
	n.3	Uložení podepsaného předávacího protokolu do podnikového PLM SW	PJM					Podepsaný předávací protokol projektu uložen do PLM SW	

Tabulka 37: Karta procesu pro závěrečný procesní krok úrovně N-1 modelu PVVS.

## 14 Ošetření kvality procesů projektu

Jak bylo uvedeno v Kapitole: 11, výzkumným záměrem disertační práce a hlavním cílem její praktické části je návrh „Metodiky řízení nového produkčního systému dodavatelských společností do automobilového průmyslu“. Podmínky tvorby způsobilého standardu PM říkají, že pro úspěšný projektový management je nezbytné, aby byla současně ošetřena Kvalita procesů projektu a zároveň Kvalita produktu projektu. Ošetření Kvality produktu projektu popisují předchozí Kapitoly: 12 a 13, tato kapitola popisuje ošetření Kvality procesů projektu. Postup koresponduje s dílčími cíli disertační práce uvedenými v Kapitole: 11.1.2.

### Ad. 1. krok:

Zadáním **1. kroku** ošetření kvality procesů projektu bylo identifikovat klíčové atributy systému PM Sériových dodavatelů automobilového průmyslu s kritickým vlivem na zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů.

K identifikaci klíčových atributů byla využita metodika „Analýza a hodnocení projektového řízení v organizacích – Doporučená praxe“, společnosti IPMA ČR [99] objevená při systematické literární rešerši v teoretické části výzkumu a blíže popsána v Kapitole: 9.3.1. Jak je zjevné z uvedené charakteristiky, metodika je prvoplánově určena k průběžné kontrole a hodnocení zralosti (rozvinutosti, způsobilosti) systému projektového managementu podniků. Hodnocení zralosti je založeno na zhodnocení míry souladu reálného prostředí organizace s tzv. "etalonem správné praxe" a výsledkem hodnocení je jednak určení dosaženého stupně zralosti, jednak shromáždění podnětů k navazujícímu rozvoji oblastí, u kterých byly identifikovány rozdíly mezi skutečností a požadovaným stavem.

V případě tohoto výzkumu byla metodika využita k identifikaci klíčových (TOP) atributů systému PM dodavatelů automobilového průmyslu s kritickým vlivem na zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů, a to způsobem popsaným níže v kapitole „Výzkumné šetření“. Zaměření na klíčové atributy vycházelo z paretovskeho principu 80/20, který lze v tomto případě interpretovat tak, že k ošetření 80% potřeb organizace v oblasti zajišťování kvality procesů projektu je třeba důkladně ošetřit 20% atributů systému PM s nejsilnějším vlivem. Výstupy šetření měly za úkol posloužit před praktickou implementací vyvíjeného oborového standardu PM v dodavatelských podnicích automobilového průmyslu participujících na výzkumu jako podněty k zajištění potřebné robustnosti těch částí systému PM, kde vynaložené úsilí přinese potřebný efekt. To mělo vést nejenom k zajištění potřebné kvality procesů projektu jednotlivých podniků, ale zároveň ke srovnání úrovně mezi podniky a ke snížení vlivu vnějších faktorů, které by mohly zkreslit výsledky šetření a snížit jeho validitu. Zajištění vysoké úrovně zralosti u všech elementů systému PM by sice maximalizovalo pravděpodobnost úspěchu nových projektů a minimalizovalo rizika a případné problémy, nebylo však jednak možné z důvodu omezeného časového rámce výzkumu, a jednak bylo obtížně obhajitelné s ohledem na princip efektivnosti managementu podnikových zdrojů. Ten říká, že podnikové zdroje nemá význam spotřebovávat tam, kde vynaložené úsilí nepřinese výsledky, jež toto úsilí přesvědčivě převyšují.

### Cíle výzkumu

Na základě zadání 1. kroku ošetření kvality procesů projektu byly definovány následující cíle výzkumu:

- Cíl 1: Zhodnocení atributů systému PM Sériových dodavatelů automobilového průmyslu z hlediska míry vlivu na zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů,
- Cíl 2: Identifikace klíčových (TOP) atributů s kritickým vlivem na zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů.

#### Omezení výzkumu

Viz Kapitola: 11.2.

#### Použité výzkumné metody a nástroje

Identifikace klíčových (TOP) atributů systému PM sériových dodavatelů automobilového průmyslu měla být podle dílčích cílů disertační práce provedena panelem expertů prostřednictvím metody Delphi. Podrobný popis metody Delphi je uveden v Kapitole: 12.2.1, kde byla metoda použita k identifikaci faktorů ovlivňujících zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů Sériových dodavatelů automobilového průmyslu a k ocenění jejich rizikovosti. Na rozdíl od předchozího případu, kdy výzkum probíhal ve specifické oborové oblasti, která dosud nebyla významně standardizována, a kde bylo faktory nejprve třeba identifikovat (za pomoci panelu expertů s oborovými zkušenostmi), byla v případě tohoto šetření metoda Delphi využita k výzkumu v oblasti zabezpečování kvality procesů projektu, kterou ošetřují osvědčené obecné standardy projektového managementu - viz Kapitola: 9. Obecné standardy PM atributy systému PM podrobně popisují v samostatných knihách a jejich identifikaci není nutné znovu opakovat. První krok předchozího šetření tedy odpadl a metoda Delphi byla v souladu s cíli tohoto šetření využita k tomu, aby ze všech faktorů systému PM identifikovala takové, které mají kritický vliv na specifickou oborovou oblast - zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů Sériových dodavatelů automobilového průmyslu.

Jako výzkumný nástroj byl aplikován dotazník. Ten byl zpracován na základě Referenčního modelu metodiky „Analýza a hodnocení projektového řízení v organizacích – Doporučená praxe,“ společnosti IPMA ČR [99] zmíněné v úvodu kapitoly. Referenční model společnosti IPMA pokrývá všechny důležité elementy a úrovně systémů PM organizací, což modelu dodává potřebnou validitu, a bylo hlavním důvodem, proč byl pro potřeby tohoto výzkumu zvolen právě tento model. Protože se však výzkum na základě omezení definovaných v Kapitole: 11.2 zaměřuje výhradně na problematiku projektového managementu a neřeší oblasti programového nebo portfolio managementu, dotazník byl pro potřeby výzkumného šetření odpovídajícím způsobem customizován. Zcela vynechána byla doména II. MANAGEMENT SOUSTAVY PROJEKTŮ zaměřená na posuzování zralosti oblasti programů a portfolií a ve zbývajících dvou doménách I. MANAGEMENT PROJEKTŮ A PROGRAMŮ a III. ORGANIZACE A ZDROJE byly vynechány otázky týkající se programů. Výsledný dotazník tak obsahoval dva seznamy atributů reprezentujících dvě oblasti (domény) systému PM organizací – doménu I. MANAGEMENT PROJEKTŮ s 26 atributy a doménu III. ORGANIZACE A ZDROJE se 17 atributy. Vztah unikátního identifikátoru a odpovídajícího atributu prezentuje Obrázek 16.

Samotný průběh výzkumného šetření popisuje následující text.

#### Výběr panelu expertů

V rámci šetření byl osloven shodný panel expertů, kteří spolupracovali na předchozím Delphi šetření - viz Kapitola: 12.2.1. Osloveno a vybráno bylo všech 17 expertů, kteří v předchozím šetření absolvovali všechna tři kola a šetření dokončili.

## Výzkumné šetření

Souhrnný název šetření byl definován jako: „**Aplikace metody Delphi při expertním stanovení klíčových atributů systému projektového managementu sériových dodavatelů automobilového průmyslu ovlivňujících zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů**“. Výzkumné šetření bylo určeno jako dvoukolové.

### Průběh a vyhodnocení 1. kola šetření

První kolo šetření bylo realizováno v průběhu čtyř týdnů. Panelistům byl zaslán průvodní dopis a dotazník. V průvodním dopise byl uveden popis a cíl studie, předpokládaný časový harmonogram a slib o anonymitě. Otázka v dotazníku byla s ohledem na cíl dotazování volena uzavřená - polytomická a respondenti měli za úkol u každého ze 43 (26+17) atributů z předložených seznamů zhodnotit míru vlivu na zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů Sériových dodavatelů automobilového průmyslu. Pro hodnocení byly využity škály Likertova typu, u kterých se prezentuje určité tvrzení a po respondentovi se požaduje, aby vyjádřil stupeň svého souhlasu, resp. nesouhlasu na hodnotící škále. Škála by měla být vhodně polarizována, aby bylo možné názor respondenta jednoznačně identifikovat. Použita tak byla pětibodová hodnotící škála, přičemž stupeň 1 znamenal "naprosto nesouhlasím", stupeň 2 "nesouhlasím", stupeň 3 "neutrální", stupeň 4 "souhlasím" a stupeň 5 "naprosto souhlasím". Prostřednictvím e-mailu bylo osloveno 17 vybraných expertů, přičemž všech 17 zaslalo odpovědi zpět.

Po návratu odpovědí následovala etapa analýzy a zhodnocení získaných dat. Shodně, jako v případě předchozího Delphi šetření, byly u obou seznamů ze souboru získaných dat nejprve vyjádřeny charakteristiky polohy (aritmetický průměr, vážený aritmetický průměr, medián a modus) a charakteristiky rozptýlení (rozptyl a směrodatná odchylka). Za reprezentativní hodnotu celé skupiny odpovědí byl z důvodů uvedených u předchozího šetření Delphi zvolen **aritmetický průměr**. Pokud byl výsledný průměr nižší, než 3, byl vliv atributu na zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů Sériových dodavatelů automobilového průmyslu považován za málo důležitý. Pokud se výsledný průměr pohyboval od hodnoty 3 do hodnoty 4, byl vliv atributu považován za velmi důležitý. Pokud se hodnota průměru pohybovala nad 4, byl vliv atributu považován za klíčový. Po stanovení jednotného skóre míry vlivu byly atributy v obou seznamech seřazeny sestupně podle kritičnosti (síly vlivu) od největší hodnoty po nejmenší. Seznam vycházející z domény I. MANAGEMENT PROJEKTŮ A PROGRAMŮ prezentuje Tabulka 38, seznam vycházející z domény III. ORGANIZACE A ZDROJE prezentuje Tabulka 39.

Doména: I	Hodnotící stupnice $x_i$ 1 nejmenší hodnota, ..., 5 největší hodnota					Charakteristika polohy (Míra ústřední tendence)				Char. rozptýlení (Míra variability)	
	1	2	3	4	5	Aritm. průměr	Vážený aritm. průměr	Medián	Modus	Rozptyl	Směrodatná odchylka
ID	Počet hlasů panelistů absolutní četnost $n_i$										
I.2.1	0	0	0	3	14	4,8	5,0	5,0	5	0,2	0,4
I.4.1	0	0	0	4	13	4,8	4,9	5,0	5	0,2	0,4
I.6.1	0	0	0	4	13	4,8	4,9	5,0	5	0,2	0,4
I.3.1	0	0	0	5	12	4,7	4,9	5,0	5	0,2	0,5
I.1.3	0	0	0	6	11	4,6	4,8	5,0	5	0,2	0,5
I.1.4	0	0	0	6	11	4,6	4,8	5,0	5	0,2	0,5
I.6.4	0	0	1	5	11	4,6	4,8	5,0	5	0,4	0,6
I.2.2	0	0	0	10	7	4,4	4,3	4,0	4	0,3	0,5
I.4.2	0	0	6	7	4	3,9	3,8	4,0	4	0,6	0,8
I.6.2	0	0	9	1	7	3,9	3,8	3,0	3	1,0	1,0
I.4.4	0	0	6	9	2	3,8	3,7	4,0	4	0,4	0,6
I.3.3	0	2	8	0	7	3,7	3,8	3,0	3	1,3	1,1
I.6.3	0	0	11	2	4	3,6	3,3	3,0	3	0,8	0,8
I.6.5	0	5	9	0	3	3,1	2,9	3,0	3	1,1	1,0
I.5.1	0	5	8	3	1	3,0	2,9	3,0	3	0,8	0,8
I.4.3	0	5	10	2	0	2,8	2,8	3,0	3	0,4	0,6
I.2.3	0	10	4	1	2	2,7	2,2	2,0	2	1,1	1,0
I.3.2	0	8	7	1	1	2,7	2,5	3,0	2	0,7	0,8
I.7.2	0	7	8	2	0	2,7	2,6	3,0	3	0,5	0,7
I.5.4	2	7	6	1	1	2,5	2,4	2,0	2	1,0	1,0
I.7.1	0	8	9	0	0	2,5	2,6	3,0	3	0,3	0,5
I.1.2	8	4	5	0	0	1,8	1,6	2,0	1	0,8	0,9
I.6.6	8	6	3	0	0	1,7	1,5	2,0	1	0,6	0,7
I.5.3	8	8	1	0	0	1,6	1,5	2,0	2	0,4	0,6
I.5.2	11	6	0	0	0	1,4	1,2	1,0	1	0,2	0,5
I.1.1	14	3	0	0	0	1,2	1,0	1,0	1	0,2	0,4

Tabulka 38: Hodnocení síly vlivu atributů systému PM na kvalitu PVVS – Doména I.

Doména: III	Hodnotící stupnice $x_i$ 1 nejmenší hodnota, ..., 5 největší hodnota					Charakteristika polohy (Míra ústřední tendence)				Char. rozptýlení (Míra variability)	
	1	2	3	4	5	Aritm. průměr	Vážený aritm. průměr	Medián	Modus	Rozptyl	Směrodatná odchylka
ID	Počet hlasů panelistů absolutní četnost $n_i$										
III.1.4	0	0	0	3	14	4,8	5,0	5,0	5	0,2	0,4
III.5.1	0	0	1	3	13	4,7	4,9	5,0	5	0,3	0,6
III.4.1	0	1	1	2	13	4,6	4,9	5,0	5	0,8	0,8
III.4.2	0	0	3	1	13	4,6	4,9	5,0	5	0,6	0,8
III.4.3	0	0	4	1	12	4,5	4,8	5,0	5	0,8	0,8
III.2.1	0	0	4	2	11	4,4	4,7	5,0	5	0,8	0,8
III.1.5	0	2	11	2	2	3,2	3,1	3,0	3	0,7	0,8
III.1.6	0	5	8	4	0	2,9	2,9	3,0	3	0,6	0,7
III.1.1	0	8	7	1	1	2,7	2,5	3,0	2	0,7	0,8
III.2.2	0	9	8	0	0	2,5	2,4	2,0	2	0,3	0,5
III.3.2	2	6	9	0	0	2,4	2,6	3,0	3	0,5	0,7
III.3.1	4	8	5	0	0	2,1	2,1	2,0	2	0,6	0,7
III.5.2	4	9	4	0	0	2,0	2,0	2,0	2	0,5	0,7
III.5.3	8	5	4	0	0	1,8	1,5	2,0	1	0,7	0,8
III.4.4	8	7	2	0	0	1,6	1,5	2,0	1	0,5	0,7
III.1.3	9	7	1	0	0	1,5	1,4	1,0	1	0,4	0,6
III.1.2	12	5	0	0	0	1,3	1,1	1,0	1	0,2	0,5

Tabulka 39: Hodnocení síly vlivu atributů systému PM na kvalitu PVVS – Doména III.

### Komentář k výsledkům 1. kola šetření

Výstupem 1. kola šetření byly dle zadání dva seznamy atributů reprezentující dvě odlišné oblasti (domény) systému PM - jeden doménu I. "MANAGEMENT PROJEKTŮ" s 26 atributy a druhý doménu III. "ORGANIZACE A ZDROJE" se 17 atributy. Atributy byly ohodnoceny prostřednictvím pětibodové hodnotící škály Likertova typu podle míry jejich vlivu na zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů Sériových dodavatelů automobilového průmyslu a seřazeny byly sestupně od největší hodnoty po nejmenší.

#### Ad. Doména I - MANAGEMENT PROJEKTŮ

Z výsledků hodnocení 26 atributů domény I vyplynulo, že:

- Do pásma klíčových atributů s kritickou mírou vlivu (hodnota 4-5) mapovali odborníci celkem 8 atributů: I.2.1, I.4.1, I.6.1, I.3.1, I.1.3, I.1.4, I.6.4 a I.2.2

Všechny faktory z pásma kritické míry vlivu dosáhly výsledné hodnoty větší než 4,3, což znamená, že odborníci tyto atributy z hlediska jejich míry vlivu na zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů Sériových dodavatelů automobilového průmyslu hodnotili jako klíčové. Takto ohodnocené atributy byly v seznamu podbarveny červenou barvou – viz: Tabulka 38. V rámci skupiny byla největší míra vlivu přisouzena atributům: I.2.1, I.4.1 a I.6.1, s výslednými hodnotami 4,8.

- Do pásma velmi důležitých atributů s vysokou mírou vlivu (hodnota  $\geq 3 < 4$ ) mapovali odborníci celkem 7 atributů: I.4.2, I.6.2, I.4.4, I.3.3, I.6.3, I.6.5 a I.5.1.

Všechny atributy z pásma vysoké míry vlivu dosáhly výsledné hodnoty míry vlivu mezi 3 a 4, což znamená, že odborníci tyto atributy z hlediska jejich míry vlivu na zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů hodnotili jako velmi důležité.

- Do pásma málo důležitých atributů s nízkou mírou vlivu (hodnota  $< 3$ ) mapovali odborníci celkem 11 atributů: I.4.3, I.2.3, I.3.2, I.7.2, I.5.4, I.7.1, I.1.2, I.6.6., I.5.3, I.5.2. a I.1.1.

Všechny atributy z pásma nízké míry vlivu dosáhly výsledné hodnoty míry vlivu pod 2,9. Tyto atributy tak odborníci z hlediska jejich míry vlivu na zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů hodnotili jako málo důležité. V rámci skupiny byla nejmenší míra vlivu přisouzena atributu: I.1.1 s výslednou hodnotou 1,2.

Z hlediska absolutního počtu atributů bylo nejvíce mapováno do pásma málo důležitých, kam expertní skupina mapovala celkem 11 atributů, méně atributů bylo mapováno do pásma klíčových atributů, kde se umístilo 8 atributů, a nejméně atributů mapovali experti do pásma velmi důležitých, kde se umístilo 7 atributů.

#### Ad. Doména III – ORGANIZACE A ZDROJE

Z výsledků hodnocení 17 atributů systému PM Domény III z hlediska míry vlivu na zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů Sériových dodavatelů automobilového průmyslu vyplynulo, že:

- Do pásma klíčových atributů s kritickou mírou vlivu (hodnota 4-5) mapovali odborníci celkem 6 atributů: III.1.4, III.5.1, III.4.1, III.4.2, III.4.3, III.2.1.

Všechny faktory z pásma kritické míry vlivu dosáhly výsledné hodnoty větší než 4,3, což znamená, že odborníci tyto atributy z hlediska jejich míry vlivu na zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů hodnotili jako klíčové. Takto ohodnocené atributy byly v seznamu podbarveny červenou barvou – viz: Tabulka 39. V rámci skupiny byla největší míra vlivu přisouzena atributu: III.1.4 s výslednou hodnotou 4,8.

- Do pásma velmi důležitých atributů s vysokou mírou vlivu (hodnota  $\geq 3 < 4$ ) mapovali odborníci pouze 1 atribut: III.1.5.

Uvedený atribut z pásma vysoké míry vlivu dosáhl výsledné hodnoty míry vlivu 3,2, což znamená, že odborníci tento atribut z hlediska míry vlivu na zabezpečování kvality výrobních systémů hodnotili jako velmi důležitý.

- Do pásma málo důležitých atributů s nízkou mírou vlivu (hodnota  $< 3$ ) mapovali odborníci celkem 10 atributů: III.1.6, III.1.1, III.2.2, III.3.2, III.3.1, III.5.2, III.5.3, III.4.4, III.1.3, III.1.2.



Všechny atributy z pásma nízké míry vlivu dosáhly výsledné hodnoty míry vlivu pod 3. Tyto atributy odborníci z hlediska jejich míry vlivu na zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů hodnotili jako málo důležité. V rámci skupiny byla nejmenší míra vlivu přisouzena atributu III.1.2 s výslednou hodnotou 1,3.

Z hlediska absolutního počtu atributů bylo nejvíce mapováno do pásma málo důležitých, kam expertní skupina mapovala celkem 10 atributů, méně atributů bylo mapováno do pásma klíčových atributů, kde se umístilo 6 atributů, a nejméně atributů mapovali experti do pásma velmi důležitých, kde se umístil 1 atribut.

Z hlediska absolutního počtu hodnocených atributů z obou seznamů bylo nejvíce atributů označeno za málo kritické s nízkým vlivem (21), méně atributů pak za vysoce kritické s klíčovým vlivem (14), a nejméně atributů bylo označeno za velmi důležité s významným vlivem (8). Poměr kritických atributů k celkovému počtu atributů systému PM dělal 32,6%, což ukazuje na vyšší poměr atributů s kritickým vlivem, než říká zmiňované Paretovo pravidlo. Výsledek šetření tímto předčil očekávání.

### **Průběh a vyhodnocení 2. kola šetření**

Druhé kolo šetření bylo realizováno měsíc po prvním kole, tentokrát v průběhu dvou týdnů. Jeho účelem bylo posoudit pořadí atributů ve výsledných seznamech z prvního kola šetření Delphi z hlediska míry vlivu na zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů Sériových dodavatelů automobilového průmyslu. Protože výsledná skóre kritičnosti a pořadí jednotlivých atributů v seznamech vycházela ze "zprůměrovaných" hodnot zastupujících celý soubor získaných dat, dalo se předpokládat, že výsledné pořadí nebude odpovídat preferencím všech jednotlivých panelistů. Jako výzkumný nástroj byly použity výsledné seznamy z 1. kola šetření, kde byly atributy samostatně pro každý seznam seřazeny sestupně od největšího vlivu po nejmenší. Prostřednictvím e-mailu byli osloveni všichni experti, kteří zaslali své odpovědi v prvním kole. Osloveno bylo 17 expertů a zpět bylo opět získáno 17 odpovědí. Celková návratnost tedy činila 100 %.

Po sběru dat následovala etapa analýzy a hodnocení získaných dat. Pro jednotlivé atributy byly spočítány součty pořadí a pro oba seznamy také Kendallův koeficient shody (Kendalovo W), který umožnil posoudit míru těsnosti vztahu mezi hodnocením vlivu jednotlivých atributů oslovenými experty. Kendallův koeficient shody se pohybuje mezi 0 "žádná shoda" a 1 "úplná shoda". Pokud hodnota W na hodnoceném vzorku dat vyjde 1, znamená to, že se všichni respondenti zcela shodli a jednotlivé položky seřadili naprosto shodně. Pokud hodnota W vyjde 0, není mezi respondenty žádný převažující trend a jejich odpovědi mohou být považovány za naprosto náhodné. Hodnoty W mezi 1 a 0 naznačují míru shody mezi respondenty (pro ilustraci: hodnota W = 0,6 se považuje za silnou shodu, W = 0,3 za mírnou a W = 0,1 za slabou shodu). Výhodou Kendallova testu je, že nečiní žádný předpoklad o povaze pravděpodobnostního rozdělení a může zpracovat jakýkoliv počet jednotlivých výsledků. Počítáno bylo podle vzorce, který umožnil posoudit míru těsnosti vztahu mezi hodnocením vlivu atributů systému PM jednotlivými respondenty:

$$W = \frac{12 \sum D^2}{m^2 N(N^2 - 1)}$$

kde:

$W$  ... Kendallův koeficient shody

$D$  ... rozdíl mezi součtem hodnocení jednotlivých hodnotitelů a průměrem součtu hodnocení objektu

$\sum D^2$  ... součet čtverců rozdílů

$n$  ... počet hodnotitelů

$N$  ... počet hodnocených objektů

Na základě vyhodnocení 2. kola šetření bylo stanoveno konečné pořadí atributů v obou seznamech. Seznam vycházející z domény I. MANAGEMENT PROJEKTŮ prezentuje Tabulka 40, seznam vycházející z domény III. ORGANIZACE A ZDROJE prezentuje Tabulka 41. Jak je patrné z tabulek, původní řazení atributů z výsledných seznamů 1. kola šetření zůstalo zachováno a atributy mapované v 1. kole šetření do pásma kritické míry vlivu (hodnota 4-5) byly označeny tučným písmem. Nové řazení seznamů na základě výsledků 2. kola šetření definuje číslo v posledním sloupci seznamu a atributy mapované do pásma kritické míry vlivu ve 2. kole šetření jsou podbarveny červenou barvou.

Doména: I - MANAGEMENT PROJEKTŮ		Kendallův koeficient shody: 0,90			
ID	Popis atributu	Součet pořadí	Průměr - Součet pořadí	$D^2$	Konečné pořadí
I.2.1	Pravidla a postupy uplatňované při organizaci projektů	36	193,6	37487	1
I.4.1	Řízení postupu prací projektu	48	181,6	32984	2
I.6.1	Řízení jakosti	74	155,6	24216	4
I.3.1	Plánování realizace projektu	50	179,6	32262	3
I.1.3	Strategie projektu	195	34,6	1198	11
I.1.4	Autorizace projektu	213	16,6	276	12
I.6.4	Finanční řízení	116	113,6	12908	6
I.2.2	Role a odpovědnosti na úrovni projektu	117	112,6	12682	7
I.4.2	Monitoring a kontrola postupu projektu	96	133,6	17853	5
I.6.2	Řízení rizik a příležitostí	151	78,6	6180	9
I.4.4	Řešení problémů	139	90,6	8211	8
I.3.3	Zahájení projektu	233	-3,4	11	13
I.6.3	Řízení změn	174	55,6	3093	10
I.6.5	Obstarávání a nákup	250	-20,4	416	14
I.5.1	Řádné (plánované) ukončení	358	-128,4	16483	21
I.4.3	Reporting	254	-24,4	595	16
I.2.3	Kooperace Trvalé a Projektové organizace	262	-32,4	1049	17
I.3.2	Příprava k realizaci projektu (mobilizace)	315	-85,4	7291	19
I.7.2	Řízení vztahů se zainteresovanými stranami	252	-22,4	501	15
I.5.4	Zhodnocení získaných znalostí a zkušeností	348	-118,4	14015	20
I.7.1	Komunikace a distribuce informací	284	-54,4	2958	18
I.1.2	Iniciace projektu	371	-141,4	19990	22
I.6.6	Dokumentace	375	-145,4	21137	23
I.5.3	Hodnocení dosažených výsledků	402	-172,4	29716	24
I.5.2	Mimořádné (neplánované) ukončení	433	-203,4	41365	26
I.1.1	Vymezení projektu	424	-194,4	37785	25

Tabulka 40: Konečné pořadí atributů systému PM – Doména I.

Doména: III - ORGANIZACE A ZDROJE		Kendallův koeficient shody: 0,81			
ID	Popis atributu	Součet pořadí	Průměr - Součet pořadí	D <sup>2</sup>	Konečné pořadí
III.1.4	Používání osvědčených metod, nástrojů a technik	35	118,1	13938	1
III.5.1	Týmová práce a spolupráce	62	91,1	8292	4
III.4.1	Nábor a výběr	41	112,1	12557	3
III.4.2	Hodnocení kompetencí	140	13,1	171	7
III.4.3	Rozvoj kompetencí	39	114,1	13009	2
III.2.1	Podpora vedení organizace	104	49,1	2407	5
III.1.5	Kontinuální zlepšování	149	4,1	16	9
III.1.6	Péče o znalostní aktiva organizace	173	-19,9	398	11
III.1.1	Pravidelná pozornost	147	6,1	37	8
III.2.2	Přímé osobní zapojení vedení organizace	136	17,1	291	6
III.3.2	Ošetření rozhraní Trvalé a Projektové organizace	208	-54,9	3019	12
III.3.1	Pravomoci a odpovědnosti Projektové organizace	151	2,1	4	10
III.5.2	Otevřenost	229	-75,9	5767	13
III.5.3	Infrastruktura	248	-94,9	9014	16
III.4.4	Motivační systém	239	-85,9	7386	14
III.1.3	Jednotný rukopis	245	-91,9	8453	15
III.1.2	Jednotný jazyk	256	-102,9	10597	17

Tabulka 41: Konečné pořadí atributů systému PM – Doména III.

## Komentář k výsledkům 2. kola šetření

### Ad. Doména I – MANAGEMENT PROJEKTŮ

Z výsledků přehodnocení 26 atributů systému PM domény I z hlediska míry vlivu na zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů Sériových dodavatelů automobilového průmyslu vyplynulo, že:

- Z pásma klíčových atributů s kritickou mírou vlivu vypadly atributy: I.1.3 a I.1.4 a do pásma klíčových atributů se naopak posunuly atributy: I.4.2 a I.4.4.

Odborníci tedy považují Monitoring a kontrola postupu projektu a Řešení problémů za důležitější atributy, než Strategii projektu a Autorizaci projektu.

- Celkově došlo ke změně pořadí u 17 z celkových 26 atributů – viz: Tabulka 40. Pořadí zbylých 9 faktorů zůstalo beze změny. Červenou barvou byly označeny atributy, které byly experty hodnoceny jako klíčové.

#### Ad. Doména III – ORGANIZACE A ZDROJE

Z výsledků přehodnocení 17 atributů systému PM domény III z hlediska míry vlivu na zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů Sériových dodavatelů automobilového průmyslu vyplynulo, že:

- Z pásma klíčových atributů s kritickou mírou vlivu vypadl atribut III.4.2 a do pásma klíčových atributů se naopak posunul atribut III.2.2.

Odborníci tedy považují Přímé osobní zapojení vedení organizace za důležitější, než Hodnocení kompetencí.

- Celkově došlo ke změně pořadí u 13 z celkových 17 atributů – viz: Tabulka 41. Pořadí zbylých 4 faktorů zůstalo beze změny. Červenou barvou byly označeny atributy, které byly experty hodnoceny jako klíčové.

Hodnoty Kendallova koeficientu shody ukázaly na značnou shodu odborníků v hodnocení pořadí jednotlivých atributů. V případě seznamu atributů domény III – ORGANIZACE A ZDROJE dosáhl koeficient  $W$  hodnoty 0,81, v případě seznamu atributů domény I – MANAGEMENT PROJEKTŮ dosáhl koeficient  $W$  úctyhodné hodnoty 0,9.

#### Závěry a doporučení

Zhodnocením atributů systému PM sériových dodavatelů automobilového průmyslu z hlediska míry vlivu na zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů a identifikací klíčových (TOP) atributů s kritickým vlivem byly naplněny cíle **1. kroku** ošetření kvality procesů projektu

Identifikace TOP atributů s kritickým vlivem na zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů Sériových dodavatelů automobilového průmyslu je (v souladu s dílčími cíli disertační práce uvedenými v Kapitole: 11.1.2) hlavním výstupem výzkumu za oblast ošetření kvality procesů projektu. Výstupy poslouží před praktickou implementací vyvíjeného oborového standardu PM v dodavatelských podnicích automobilového průmyslu participujících na výzkumu jako podněty k zajištění potřebné robustnosti systému PM. To povede nejenom k zajištění potřebné kvality procesů projektu jednotlivých podniků, ale zároveň dojde ke srovnání úrovně mezi podniky a ke snížení vlivu vnějších faktorů, které by mohly zkreslit výsledky šetření a snížit jeho validitu.

Ocenění všech atributů systému PM z hlediska míry vlivu na zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů Sériových dodavatelů automobilového průmyslu provedené v 1. kole tohoto šetření pak poslouží mimo tento výzkum celému dodavatelskému sektoru automobilového průmyslu při pravidelných kontrolách a hodnocení zralosti systému projektového managementu a plánování nápravných aktivit s jejich prioritizací a zaměřením na ty oblasti, u nichž spotřeba podnikových zdrojů přinese potřebný efekt.

## Ad. 2. krok:

Zatímco 1. krok byl zpracován v rámci výzkumu a je hlavním výstupem této jeho části zabývající se ošetřením kvality procesů projektu, navazující **2. krok** definovaný v rámci nastaveného postup ošetření kvality procesů projektu byl vzhledem k omezenému času a k možnostem výzkumu určen pro zpracování samotnými dodavatelskými organizacemi participujícími na testování navržené oborové metodiky PM v praxi. Organizace měly v tomto kroku za úkol zhodnotit zralost vlastního systému PM se zaměřením na atributy s kritickým vlivem na zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů a provést tzv. gap analýzu, neboli porovnat požadovaný stav zralosti se skutečným. V případě zjištěného nesouladu pak měly implementovat vhodná nápravná opatření a v dostatečném předstihu před praktickým testováním navržené oborové metodiky PM v praxi dosáhnout minimálního požadovaného stavu zralosti.

Hodnocení úrovně zralosti klíčových atributů systému PM probíhalo na základě metodiky „Analýza a hodnocení projektového řízení v organizacích – Doporučená praxe společnosti IPMA ČR [99] a k hodnocení byla určena bodovací metoda. Proces posuzování zralosti při této metodě spočívá v posuzování skutečného stavu s tzv. „indikátory dobré praxe“ Referenčního modelu projektového řízení. V závislosti na zjištění, do jaké míry se organizace ve své projektové praxi této dobré praxe držely, byly jednotlivé atributy ohodnocovány body. Pro klíčové atributy byla minimální požadovaná úroveň zralosti stanovena na hranici 80% (procentních bodů). Tomuto kvantitativnímu určení procentuálního podílu z celku odpovídá v případě kvalitativního škálování skóre 4 na lineární škále od 1 do 5, kde 1 znamená nejslabší hodnocení, 5 nejsilnější (závisle proměnná) a všechny hodnoty stupnice mají stejnou důležitost. V případě kvalitativního hodnocení s lingvistickými proměnnými lze minimální požadovanou úroveň označit jako „Dobrá praxe je do značné míry aplikována“ [99].

Audit úrovně zralosti provedly organizace formou sebehodnocení a výsledkem hodnocení bylo jednak určení dosaženého stupně zralosti (rozvinutosti, způsobilosti), jednak shromáždění konkrétních podnětů k navazujícímu rozvoji oblastí, u kterých byly identifikovány negativní rozdíly mezi skutečností a požadovaným stavem. Po implementaci nápravných opatření provedly organizace kontrolní audit, který měl za úkol dosažení potřebné úrovně zralosti potvrdit. To vedlo podle plánu výzkumu, až na jedinou výjimku (viz Kapitola: 15.1.2.), nejenom k zajištění potřebné kvality procesů projektu jednotlivých podniků, ale zároveň ke srovnání úrovně mezi jednotlivými podniky a ke snížení vlivu vnějších faktorů, které by mohly zkreslit výsledky šetření a snížit jeho validitu.

Dosažením požadované úrovně zralosti systému PM organizací participujících na testování navržené oborové metodiky PM v praxi byly dokončeny všechny kroky praktické části výzkumu určené pro naplnění hlavního a dílčích cílů disertační práce - viz Kapitola: 11.1.2. Následující kapitola popisuje, jaké kroky vedly k ověření validity navržené metodiky v praxi.

## 15 Ověření navržené metodiky v praxi

Kapitola popisuje postup praktického testování a ověřování validity navržené metodiky řízení vývoje nových produkčních systému dodavatelských společností do automobilového průmyslu v praxi v reálném prostředí aplikačního sektoru (field research).

### 15.1 Výběr podniků pro ověření navržené metodiky v praxi

Zahájení praktického ověřování metodiky v praxi předcházelo rozhodnutí o kritériích výběru participujících podniků a požadovaném počtu, který bude dostatečně veliký, aby měl vypovídací hodnotu, a zároveň umožní, s ohledem na značný rozsah a délku testování, výzkum uskutečnit. Následující text popisuje, jakým způsobem výzkum při výběru postupoval.

#### 15.1.1 Kritéria výběru

##### **Aplikační sektor:**

- Automobilový průmysl,
- Dodavatelé automobilek organizovaných v obchodní skupině VDA – viz: 9.4.,
- Tier1 dodavatelé – viz: 4,
- Sérioví dodavatelé bez vlastního vývoje produktu (tzv. build to print) – viz: 5.2.,
- Dodavatelé patřící mezi top globální T1 dodavatele automobilového průmyslu působící v České republice [55].

##### **Velikost podniku:**

- Velké podniky (dle EU nad 250 zaměstnanců, nebo bilanční suma roční rozvahy přesahuje 43 milionů EUR, nebo roční obrát přesahuje 50 milionů EUR).

##### **Předmět výroby:**

- Osobní automobily a lehká užitková vozidla (>99% produkce automobilového průmyslu ČR v r. 2018 [39]),
- Velkosériová výroba.

#### 15.1.2 Výběr podniků

Na základě definovaných kritérií výběru bylo z důvodu značné organizační a časové náročnosti výzkumu (délka etapy PVVS je na základě konstrukce PEP automobilu skupiny VW, ze které vychází, nastavena na 2,3 roku – viz Obrázek 27) osloveno celkem deset podniků, s jejichž pracovníky výzkum dlouhodobě spolupracoval v průběhu vývoje metodiky. Čtyři podniky dlouhodobé testování navržené metodiky v praxi odmítly a jeden podnik nebyl do zahájení testování schopen dosáhnout potřebné zralosti systému PM. U tohoto podniku nebyla zajištěna potřebná kvalita procesů projektu a zároveň nedošlo ke srovnání úrovně mezi podniky a ke snížení vlivu vnějších faktorů, které by mohly zkreslit výsledky šetření a snížit jeho validitu. Z praktického testování tak byl podnik vyloučen. Z důvodu platných pravidel GDPR a publikační etiky bylo nutné při prezentování výzkumu zachovat anonymitu podniků. Přehled spolupracujících podniků a jejich základní charakteristiku prezentuje Příloha 7.

## 15.2 Výběr indikátorů výkonnosti projektu

Jak bylo uvedeno dříve v textu (viz Kapitola: 11.3), za účelem ověření navržené metodiky v praxi byly v rámci výzkumného záměru disertační práce definovány hypotézy, které byly záměrně voleny tak, aby ověřily nebo vyvrátily pozitivní vliv navržené oborové metodiky projektového managementu na hlavní cíle (omezení) projektu, kterými jsou: 1. **Čas** potřebný k dosažení požadovaných výsledků projektu, 2. **Kvalita** produktu (hlavního výstupu) projektu, a 3. **Náklady** potřebné k dosažení požadovaných výsledků projektu. Definované hypotézy byly podpůrně vztahované k navrhované metodice a jejímu ověřování v praxi v průmyslových podnicích aplikačního sektoru. Jedno ze zlatých pravidel hypotézy říká, že hypotézu musí být možno empiricky ověřovat, a proměnné, které v hypotéze vystupují, musí být měřitelné (Chráška, 2016) [98]. Nedílnou součástí přípravy na ověřování metodiky v praxi tak byl výběr relevantních ukazatelů výkonnosti (PI) projektu, které měly mít potřebnou vypovídací hodnotu v souladu s hypotézou, jejíž platnost měly pomoci ověřit nebo vyvrátit. Výzkum záměrně volil takové indikátory, které pro svou povahu umožňují vzájemné porovnání výkonnosti projektů, bez ohledu na jejich rozsah, druh vyvíjených a dodávaných výrobků, anebo charakter produkčních systémů. Následující text popisuje, jaké indikátory byly výzkumem zvoleny pro ověření jednotlivých hypotéz, z jakého důvodu a jaký byl pro vyhodnocení použit výpočet.

**Ad. H1:** Dodavatelské společnosti do automobilového průmyslu, které nasadí na řízení aktivit spojených s vývojem nového produkčního systému navrženou oborovou metodiku, dosáhnou nižšího počtu zpožděných činností, než dodavatelé, kteří metodiku nenasadí.

Jak bylo uvedeno v Kapitole: 11.3, H1 je určena k ověření nebo vyvrácení pozitivního vlivu navržené metodiky na **Čas** potřebný k dosažení požadovaných výsledků projektu. Vzhledem k tomu, že Čas patří mezi jeden ze tří hlavních cílů (omezení) projektu – viz: 7.5, je Čas potřeba velmi pečlivě plánovat, kontrolovat a řídit. Aby byly dodavatelské podniky v období Vývoje schopny Čas efektivně řídit, sledují a vyhodnocují relevantní ukazatele výkonnosti (PI). Jedním z těchto ukazatelů vhodným pro ověření nebo vyvrácení první hypotézy je Index plnění termínů (Schedule Performance Index) označovaný podle názvu v AJ jako SPI.

**Index plnění termínů (SPI)** se počítá podle následujícího vzorce:

$$SPI = \frac{A_r}{A_p}$$

kde:

$A_r$  ... skutečný počet ukončených činností

$A_p$  ... plánovaný počet ukončených činností

Zdrojem vstupních dat pro hodnocení výkonnosti projektu prostřednictvím SPI je hlavní časový plán projektu (Project Master Plan). Hlavní časový plán projektu obsahuje všechny významné aktivity průřezového projektového týmu, které je potřeba v rámci projektu od jeho zahájení po ukončení vykonat pro dosažení požadovaných výsledků projektu. Index zohledňuje dvě hlavní veličiny – počet aktivit v časovém plánu a termín jejich dokončení, přičemž při hodnocení porovnává počet aktivit, které měly být k termínu hodnocení uzavřeny dle směrného plánu projektu (= hlavní časový plán projektu zamrazený po odsouhlasení všemi zainteresovanými stranami na začátku projektu) a počet aktivit, které skutečně byly uzavřeny. Hodnoty SPI = 1 (ekvivalent 100 procentních bodů) znamenají, že projekt běží podle plánu, hodnoty SPI > 1 znamenají, že projekt probíhá rychleji, než bylo původně plánováno, a hodnoty



SPI < 1 znamenají, že projekt probíhá pomaleji, než bylo původně plánováno. Jak je patrné z povahy Indexu plnění termínů, index umožňuje vzájemné porovnání výkonnosti různých projektů, bez ohledu na jejich rozsah.

**Ad. H2:** Dodavatelské společnosti do automobilového průmyslu, které nasadí na řízení aktivit spojených s vývojem nového produkčního systému navrženou oborovou metodiku, dosáhnou nižšího počtu neshod, než dodavatelé, kteří metodiku nenasadí.

Jak uvádí Kapitola: 11.3, H2 je určena k ověření nebo vyvrácení pozitivního vlivu navržené metodiky na **Kvalitu** produktu projektu. Jak bylo několikrát uvedeno v předchozím textu, za produkt projektu je v této práci považován produkční systém Sériových dodavatelů automobilového průmyslu, který je v rámci projektových činností vyvíjen a realizován. V Kapitole: 6.3 je vysvětleno, že o výsledné kvalitě produkčního systému se až z 80% rozhoduje v etapě Vývoje. V této etapě se plánuje, vytváří a doladuje koncepce produktu a produkčního systému, přijímají se zásadní rozhodnutí, která rozhodují o tom, zda výsledný produkt splní požadavky zákazníka, bude konkurenceschopný a zajistí výrobcí přiměřený zisk. Vysoký vliv předvýrobních etap na výslednou kvalitu přímo souvisí se skutečností, že v těchto etapách vzniká mnohem více neshod (až 75%), než ve fázi realizace – viz Obrázek 10. Aby byly dodavatelské podniky schopny v tomto období Kvalitu produktu projektu coby jeden ze tří základních cílů (omezení) projektu efektivně řídit, sledují a vyhodnocují relevantní ukazatele zaměřené na hodnocení její výkonnosti (PI). Vybraným ukazatelem vhodným pro ověření nebo vyvrácení druhé hypotézy je Index plnění kvality (Quality Performance Index) označovaný podle názvu v AJ jako QPI. Tento ukazatel vyjadřuje stupeň zralosti produkčního systému promítnutý do kvality jeho hlavního výstupu - produktu. Pro tento účel se plánovitě sleduje taková klíčová charakteristika produktu, která je přímo ovlivněná zralostí (způsobilostí) produkčního systému, ze kterého produkt pochází.

Logiku postupu lze vhodně prezentovat na následujícím příkladu z praxe. V případě spolupracujícího Podniku #3 zabývajícího se výrobou částí karosérií, výtuh a nárazníků je klíčovou sledovanou charakteristikou produktu jeho geometrie. Důvod volby je následující. Moderní automobil se skládá průměrně z 30.000 jednotlivých dílů (autobible.euro.cz, 2016). Aby byly automobilky schopny koordinovat postupy tisíců dodavatelů v dodavatelském řetězci a zabezpečit požadovanou kvalitu automobilu, definují v etapě Vývoje v rámci preventivní ochrany konstrukčních bodů a kritických funkcí prostřednictvím tzv. řízení rozměrů (dimensional management) pro každý díl sadu klíčových bodů s přesně definovanou polohou ve 3D referenčním souřadnicovém systému automobilu (RPS) a tolerancemi určenými na základě výpočtů tolerančních řetězců. Pokud by totiž nebyl dodržen požadovaný tvar výrobku, nastal by problém při montáži anebo užívání produktu. To by vedlo k problémům a vícenásobným spotřebovaným na vypořádání takových neshod. Čím dříve tak podniky odhalí a napraví nedostatky zaváděných produktů a souvisejících produkčních systémů, tím méně úsilí a zdrojů pak musí vynaložit na jejich odstranění a tím lepších hospodářských výsledků dosáhnou (viz Pravidlo deseti - Kapitola: 6.3). V případě Podniku #3 je tedy sledovanou charakteristikou produktu přímo ovlivněnou zralostí produkčního systému 3D tvar výrobku a za neshodu je považována poloha stanovených bodů mimo tolerance definované zákazníkem.

**Index plnění kvality (QPI)** se počítá podle následujícího vzorce:

$$QPI = \frac{I_r}{I_p}$$

kde:

$I_r$  ... skutečný počet položek sledované charakteristiky ve shodě s požadavky

$I_p$  ... plánovaný počet položek sledované charakteristiky ve shodě s požadavky

Zdrojem vstupních dat pro hodnocení výkonnosti projektu prostřednictvím QPI je plán kvality projektu (Project Quality Plan). Plán kvality projektu je vypracován na začátku projektu na základě externích (zákaznických) a interních požadavků na kvalitu. Plán obsahuje všechny kritické a významné charakteristiky produktu, u kterých je v rámci vývoje potřeba dosáhnout shody s požadavky. Charakteristiky jsou do plánu mapovány na základě očekávané úrovně zralosti a požadovaného termínu splnění. V etapě Přípravy sériové výroby je plán sladěn s relevantními milníky zákazníka, jako např. FOT, VFF, PVS, 0-S, ke kterým je třeba dodat vzorky v kvalitě na požadovaném stupni zralosti – viz: 12.1.1. Požadavky na kvalitu se s blížícím se termínem spuštění sériové výroby stupňují a plán kvality projektu tak v čase nabývá diskrétních hodnot. V etapě Sériové výroby už zákazník očekává dosažení plné kvality výrobků na úrovni sériových dílů a požadavky na kvalitu se nadále zpravidla nemění. Index plnění kvality zohledňuje dvě hlavní veličiny – počet sledovaných charakteristik, resp. počet položek sledovaných charakteristik, a termín hodnocení. Při hodnocení pak porovnává počet položek, které měly být k termínu hodnocení ve shodě s požadavky a počet položek, u kterých byla shoda skutečně dosažena. Hodnoty QPI = 1 (ekvivalent 100 procentních bodů) znamenají, že kvality je dosahováno podle plánu, hodnoty QPI > 1 znamenají, že kvality je dosahováno rychleji, než bylo původně plánováno, a hodnoty QPI < 1 znamenají, že kvality je dosahováno pomaleji, než bylo původně plánováno. Jak vyplývá z povahy Indexu plnění kvality, index umožňuje vzájemné porovnání výkonnosti různých projektů, bez ohledu na jejich rozsah, druh dodávaných výrobků, anebo charakter produkčních systémů.

**H3:** Dodavatelské společnosti do automobilového průmyslu, které nasadí na řízení aktivit spojených s vývojem nového produkčního systému navrženou oborovou metodiku, dosáhnou nižších nákladů na řešení neshod, než dodavatelé, kteří metodiku nenasadí.

H3 je dle rozhodnutí výzkumu - viz Kapitola: 11.3 určena k ověření nebo vyvrácení pozitivního vlivu navržené metodiky na **Náklady** potřebné k dosažení požadovaných výsledků projektu. Náklady patří, shodně jako v obou předchozích případech, mezi jeden ze tří základních cílů (omezení) projektu. Náklady prostupují všemi procesy plánování a realizace produkčního systému, protože jsou vyvolané prakticky jakoukoliv činností. Pokud má být projekt úspěšný, je Náklady potřeba nejenom velmi pečlivě plánovat, ale i kontrolovat a aktivně řídit. Aby byly dodavatelské podniky v období Vývoje schopny Náklady efektivně řídit, sledují a vyhodnocují relevantní ukazatele výkonnosti (PI). Vhodným ukazatelem vybraným pro ověření nebo vyvrácení třetí hypotézy je Index plnění nákladů (Costs Performance Index), označovaný podle názvu v AJ jako CPI. Pro účely praktického testování a ověřování validity navržené metodiky byla konkrétně sledována a vyhodnocována spotřeba Nákladů na externí neshody (External Failure Costs). Aby bylo snazší pochopit, proč byla k hodnocení vlivu metodiky na náklady zvolena právě tato položka rozpočtu projektu a jaké má atributy, následující text projektové náklady a rozpočet projektu podrobněji rozpracovává a popisuje potřebné souvislosti.

Rozpočet projektu Sériových dodavatelů (viz: 5.2) tvoří následující hlavní položky<sup>9</sup>:

<sup>9</sup> V případě dodavatelů podílejících se na vývoji produktu (viz: 5.2) by do projektového rozpočtu byly navíc zahrnuty Náklady na Výzkum a Vývoj (R&D Costs).

- Náklady na spuštění projektu (Project Launch Costs),
- Investiční náklady (Investment Costs), a
- Náklady na nástroje v majetku zákazníka (Tooling Costs).

Zjednodušený přehled rozpočtu projektu Sériových dodavatelů prezentuje Tabulka 42.

<b>ROZPOČET PROJEKTU</b>		
<b>I. Náklady na spuštění projektu (Project Launch Costs)</b>		
Personální náklady projektových organizací	Komerční tým	
	Technický podpůrný tým	
	Vývojový tým závodu	
Cestovní náklady projektových organizací	Komerční tým	
	Technický podpůrný tým	
	Vývojový tým závodu	
Náklady na externí dodavatele		
Náklady na industrializaci		
Náklady na včasný nábor		
Náklady na zaškolení		
Náklady na výrobní zkoušky		
Materiálové náklady		
Náklady na vzorky		
Náklady na kvalitu	Náklady na dobrou kvalitu	Náklady na prevenci
		Náklady na inspekci
	Náklady na špatnou kvalitu	Náklady na interní neshody
		Náklady na externí neshody
<b>II. Investiční náklady (Investment Costs)</b>		
Náklady na provoz & logistiku	Průmyslová infrastruktura	
	Výrobní zařízení	
	Výrobní přípravky	
	Energetická infrastruktura	
	ICT infrastruktura	
	Dopravní infrastruktura	
	Skladová infrastruktura	
	Manipulační jednotky I. a II. řádu	
	Dopravní a manipulační technika	
	Technické zázemí techniky	
Náklady na kvalitu	Infrastruktura kvality	
	Měřicí a kontrolní zařízení	
	Měřicí a kontrolní přípravky	
<b>III. Náklady na nástroje v majetku zákazníka (Tooling Costs)</b>		
Náklady na provozní nástroje	Výrobní nástroje	
	Výrobní přípravky	
Náklady na nástroje kvality	Měřicí a kontrolní přípravky	

Tabulka 42: Příklad rozpočtu projektu Sériových dodavatelů.

Jak prezentuje Tabulka 42, Náklady na externí neshody (úroveň N-3) spadají pod Náklady na kvalitu (N-1). Ty sestávají ze dvou hlavních položek (N-2): Nákladů na dobrou kvalitu a Nákladů na špatnou kvalitu.

Náklady na dobrou kvalitu, nazývané dle pravidla deseti též Kvalita za nízkou cenu, sestávají z Nákladů na prevenci a Nákladů na inspekci.

- **Náklady na prevenci** (Prevention Costs) představují náklady vynaložené na nastavení systému kvality a preventivní aktivity, které mají zabránit vzniku neshodných výrobků a jejich dodáním zákazníkovi. Náklady bývají spotřebovány na:
  - Vzdělávání, školení a povědomí zaměstnanců o kvalitě,
  - řízení kompetencí,
  - plánování kvality,
  - pracovní pokyny, zásady a postupy,
  - studie způsobilosti,
  - analýzu efektů poruchových režimů (FMEA),
  - inženýrství strojů a zařízení (detekce neshod),
  - události, setkání a projekty pro zlepšení kvality,
  - validaci nového produktu,
  - validaci nového produkčního systému.
- **Náklady na inspekci** (Appraisal Costs) představují náklady vynaložené na kontrolu a udržení souladu výrobků a výrobních systémů s požadavky zákazníka. Tyto náklady bývají zpravidla spotřebovány na:
  - Audity a hodnocení dodavatelů,
  - hodnocení kvality produktu v rámci kontrolních plánů,
  - rekvalifikace,
  - audity procesu,
  - audity produktu,
  - 100% kontrolu hotových výrobků před odesláním zákazníkovi (firewall),
  - dokové audity.

Náklady na špatnou kvalitu zmiňované již v: 9.4.3 a nazývané dle pravidla deseti též Nízká kvalita za vysokou cenu, sestávají z Nákladů na interní neshody a Nákladů na externí neshody.

- **Náklady na interní neshody** vyjadřují náklady vynaložené na vypořádání neshod zjištěných předtím, než se produkt dostane k zákazníkovi. Tyto náklady obsahují následující položky:
  - Náklady na analýzu neshod,
  - náklady na naprácování neshodných výrobků,
  - náklady na stažení neshodných výrobků ze závodu (třídění skladů, manipulace, skladování, šrotování),
  - náklady na náhradu za neshodné výrobky (ztráta kapacit, materiál, personál, režie),
  - administrativní náklady.
- **Náklady na externí neshody** vyjadřují náklady vynaložené na vypořádání neshod po dodání zákazníkovi. Tyto náklady obsahují následující položky:
  - Náklady na záruky,
  - náklady na pokuty/penalizaci,

- náklady na stažení neshodného výrobku ze závodu zákazníka (třídění skladů, manipulace, skladování, šrotování),
- náklady na napracování neshodných výrobků,
- náklady na stažení neshodného výrobku z trhu (svolávací akce, doprava, manipulace, skladování),
- náklady na náhradu za neshodné výrobky (ztráta kapacit, materiál, personál, režie, doprava),
- administrativní náklady zákazníka,
- náklady na rezidenty v závodě zákazníka.

Z uvedeného vysvětlení lze logicky odvodit, že náklady spotřebované na vypořádání externích neshod v užším smyslu zprostředkovaně indikují, zda produkční systém včas dosáhl požadovaného stupně zralosti a je schopen vyrábět produkt v souladu s požadavky zákazníka. V širším smyslu pak indikují, v jakém stavu zralosti se nachází celý projekt a jak kvalitně jsou nastaveny kontrolní mechanismy napříč hodnotovým tokem, aby zabránily dodání neshodných výrobků zákazníkovi. Důvod volby Indexu plnění nákladů na externí neshody jakožto ukazatele vhodného pro ověření nebo vyvrácení třetí hypotézy je tak nasnadě.

**Index plnění nákladů na externí neshody (EF-CPI)** se počítá podle následujícího vzorce:

$$CPI = \frac{C_p}{C_r}$$

kde:

$C_p$  ... plánované náklady na externí neshody

$C_r$  ... skutečné náklady na externí neshody

Zdrojem vstupních dat pro hodnocení výkonnosti projektu prostřednictvím CPI je rozpočet projektu (Project Budget), respektive jeho dílčí položka nazvaná Plán nákladů na externí neshody (External Failure Costs Plan). Plán nákladů na externí neshody je vypracován na začátku projektu na základě zkušeností s historickými projekty. V etapě Přípravy sériové výroby je plán sladěn s relevantními milníky zákazníka, jako např. VFF, PVS a 0-S, ke kterým se váže stavba předsériových vozů a příprava na zahájení sériové výroby v pilotní hale zákazníka, a ke kterým je třeba zajistit dodávky v kvalitě na požadovaném stupni zralosti – viz: 12.1.1. Na začátku etapy Sériové výroby se projekt přesouvá do sériové haly a zákazník začíná výrobky odvolávat průběžně. Kvalita výrobků je už na úrovni sériových dílů a náklady na externí neshody se plánují na základě objemů odvolávek daných domlulenou náběhovou křivkou. Index plnění nákladů zohledňuje dvě hlavní veličiny – výši očekávaných nákladů na vypořádání externích neshod a očekávaný termín spotřeby nákladů, přičemž při hodnocení porovnává objem nákladů, které měly být k termínu hodnocení spotřebovány a objem nákladů, které skutečně byly spotřebovány. Hodnoty  $CPI = 1$  (ekvivalent 100 procentních bodů) znamenají, že spotřeba nákladů běží podle plánu, hodnoty  $CPI > 1$  znamenají, že projekt spotřebovává méně nákladů, než bylo původně naplánováno, a hodnoty  $CPI < 1$  znamenají, že projekt spotřebovává více nákladů, než bylo původně plánováno. Jak je patrné z povahy indexu, Index plnění nákladů na externí neshody pro svou povahu umožňuje vzájemné porovnání výkonnosti různých projektů, bez ohledu na jejich rozsah, druh dodávaných výrobků, anebo charakter produkčních systémů.

### 15.3 Ověření metodiky

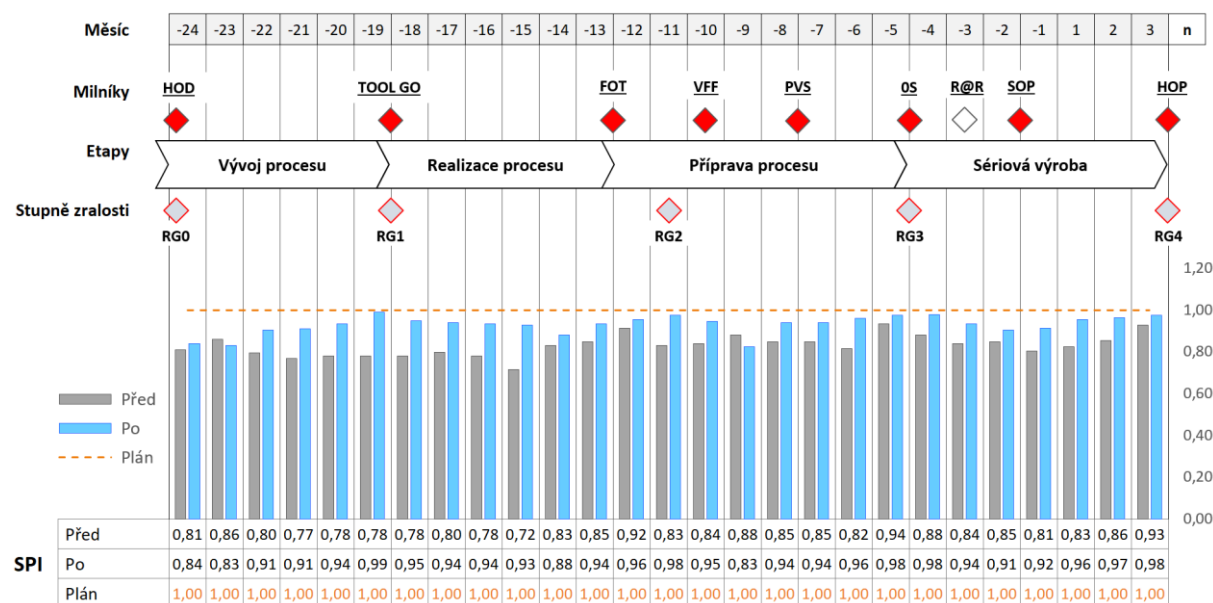
Validita navržené metodiky byla v praxi testována ve vybraných průmyslových podnicích aplikačního sektoru. Výběr podniků proběhl na základě kritérií definovaných v souladu s omezeními výzkumu – viz Kapitola: 15.1. Aby bylo možné ověřit či vyvrátit stanovené hypotézy, výzkum určil, že u každého z pěti vybraných podniků budou dva projekty řízené bez použití navržené metodiky, dva projekty řízené s použitím navržené metodiky a výsledky budou vzájemně porovnány. Výkonnost projektů byla sledována a vyhodnocována na základě ukazatelů výkonnosti popsaných v předchozí kapitole, které byly voleny tak, aby měly potřebnou vypovídací hodnotu v souladu s hypotézou, jejíž platnost měly pomoci ověřit nebo vyvrátit. Aplikací metodiky v praxi byla získávána reálná data z průmyslových podniků a výstupy byly porovnávány s předpoklady, které byly uvažovány během návrhu metodiky.

Z důvodů omezeného rozsahu práce jsou v následujících kapitolách výsledky testování navržené metodiky v praxi prezentovány v souhrnných grafech, které zobrazují průměr z obou projektů řízených bez použití metodiky a projektů řízených s použitím metodiky. Plánovaná výkonnost projektů je v grafech reprezentována oranžovou čárkovanou čarou (= Plán) a vzhledem k charakteru indexů je původní plán vždy roven hodnotě 1 (= ekvivalent 100 procentních bodů). Šedé sloupce v grafech pak reprezentují skutečnou výkonnost projektů řízených bez použití navržené metodiky (= hodnoty Před) a barevné sloupce reprezentují skutečnou výkonnost projektů řízených s použitím navržené metodiky (= hodnoty Po). Výsledné hodnoty indexů = 1 říkají, že projekt běžel podle plánu, hodnoty > 1 indikují pozitivní odchylku od plánu a hodnoty < 1 indikují negativní odchylku od plánu.

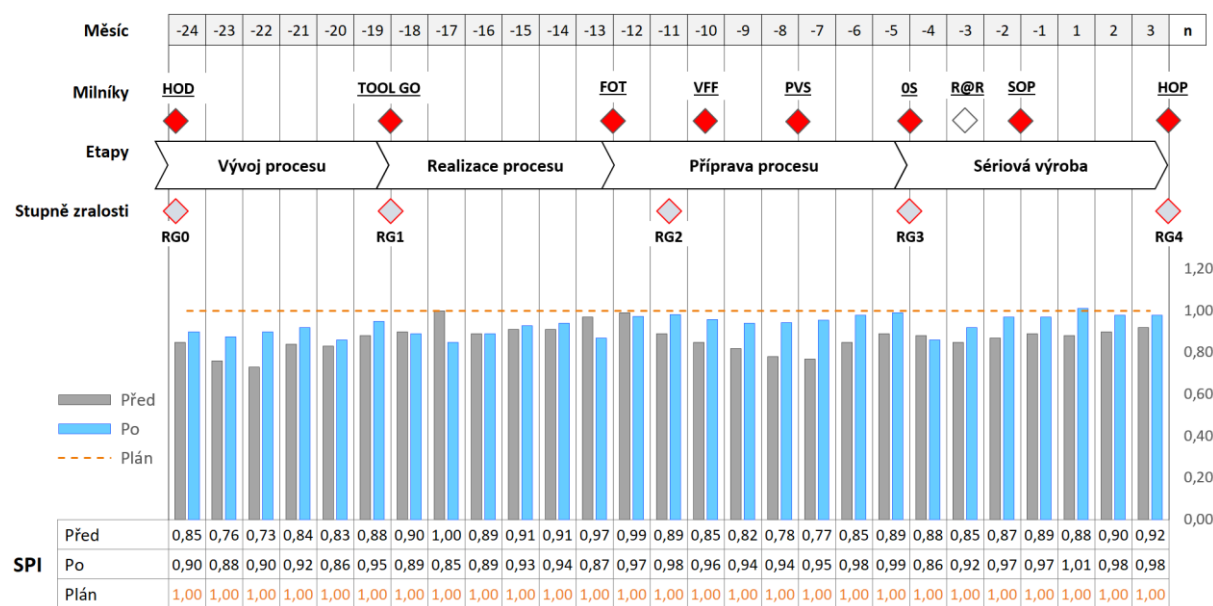
Jak je patrné z grafů, hodnocení vlivu navržené metodiky na jednotlivé ovlivněné hlavní cíle projektu bylo z povahy sledovaných charakteristik aplikováno v různých obdobích etapy Procesu Vzniku Výrobních Systémů. Hodnocení vlivu na Čas potřebný k dosažení požadovaných výsledků projektu bylo aplikovatelné v průběhu celého projektu, hodnocení vlivu na Kvalitu produktu projektu (produkčních systémů), bylo aplikovatelné od doby, kdy byly k dispozici produkty vyrobené ze sériových nástrojů (Off Tool), tedy od milníku FOT, a hodnocení vlivu na Náklady potřebné k dosažení požadovaných výsledků projektu, konkrétně Náklady spotřebované na vypořádání externích neshod, bylo aplikovatelné od prvních oficiálních dodávek produktů zákazníkovi vázaných na stavbu předsériových vozů, tedy od milníku VFF.

Následující kapitoly prezentují výsledky testování navržené metodiky v praxi, a to v závislosti na tom, který z ovlivněných hlavních cílů projektu výzkum sledoval a vyhodnocoval.

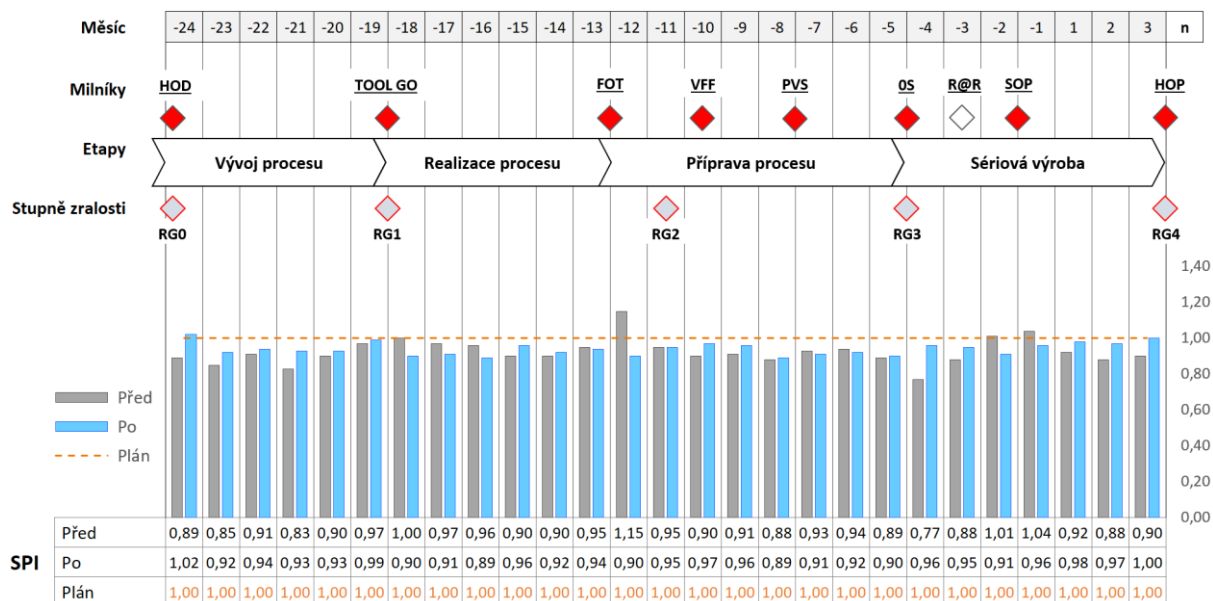
### 15.3.1 Vliv na Čas



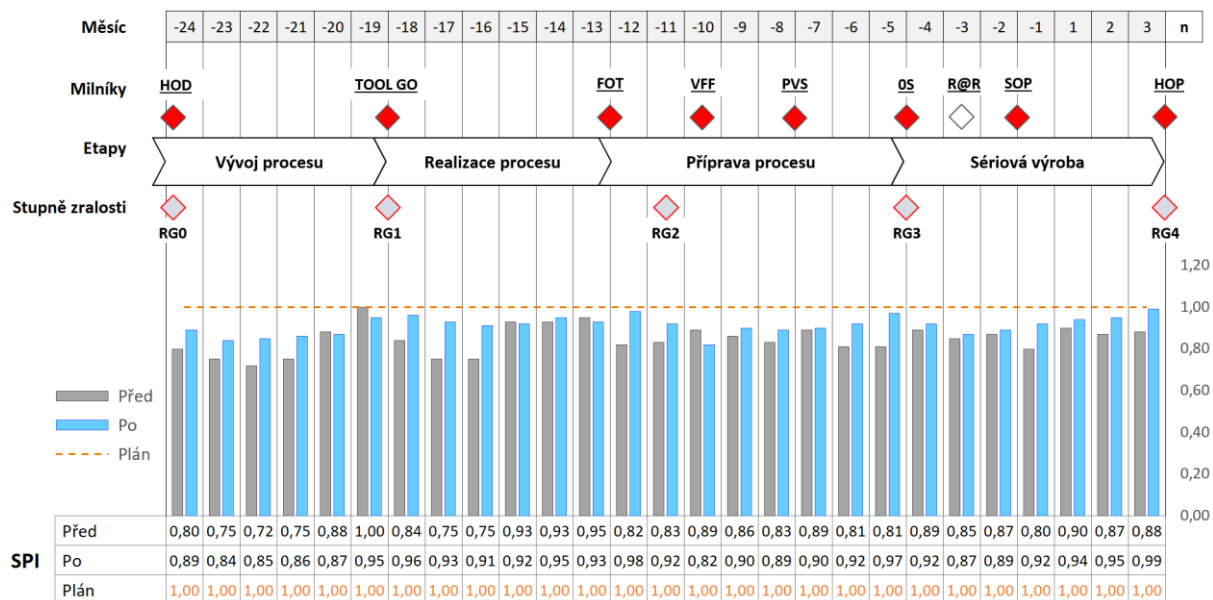
Obrázek 35: SPI - Podnik #1: Ø Projekty před (0,83) x po (0,93).



Obrázek 36: SPI - Podnik #2: Ø Projekty před (0,87) x po (0,93).

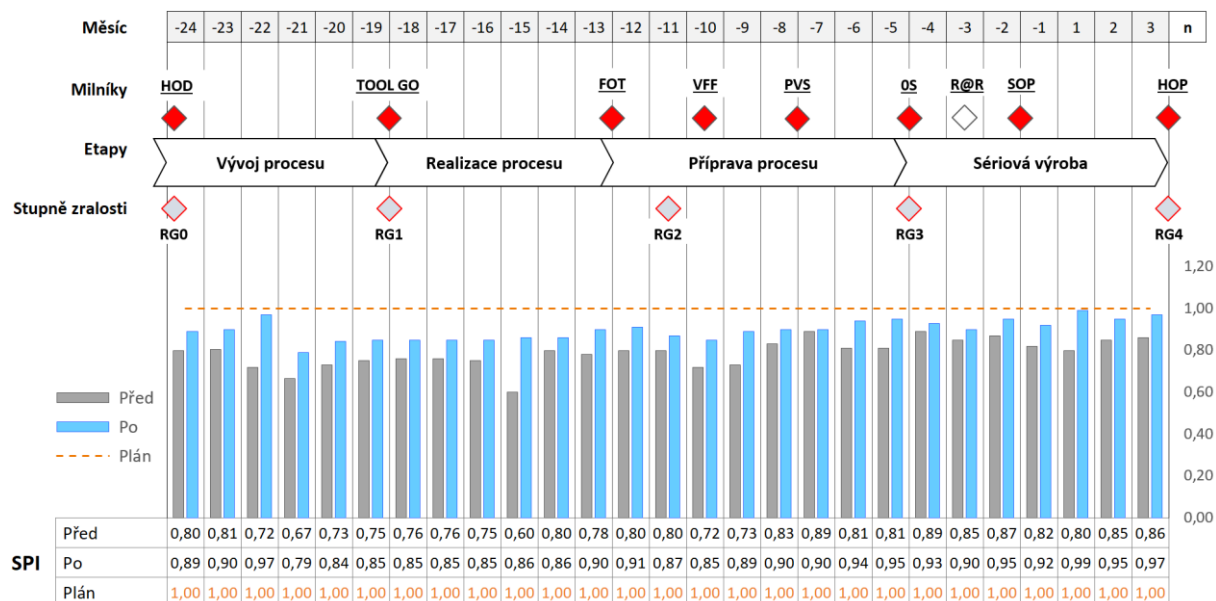


Obrázek 37: SPI - Podnik #3: Ø Projekty před (0,93) x po (0,94).



Obrázek 38: SPI - Podnik #4: Ø Projekty před (0,85) x po (0,91).



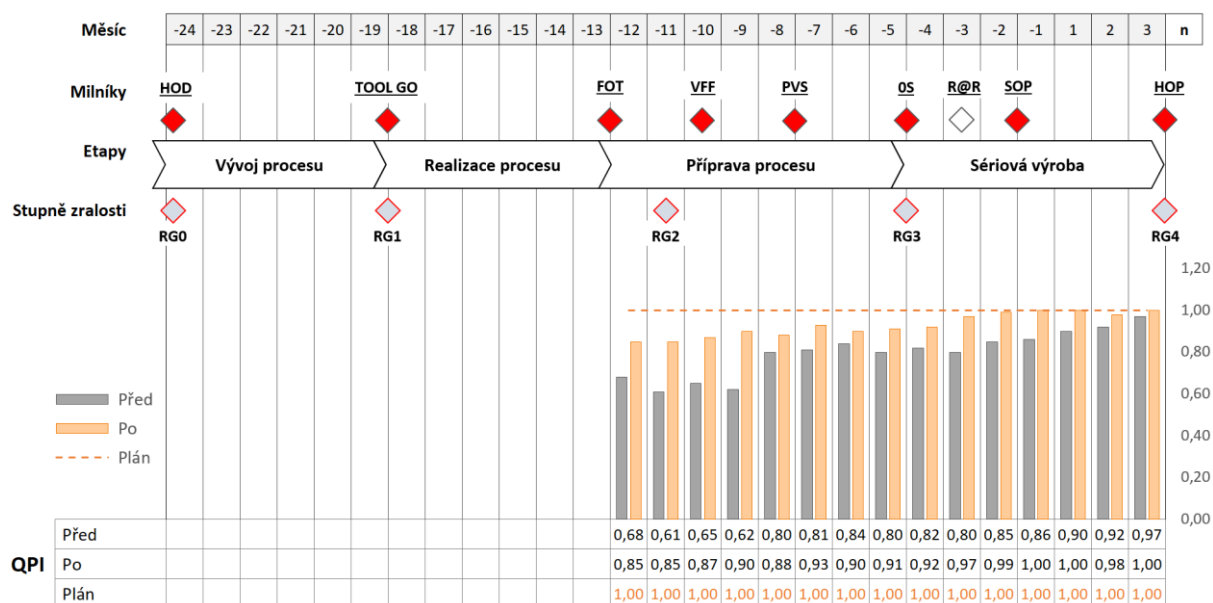


Obrázek 39: SPI - Podnik #5: Ø Projekty před (0,79) x po (0,90).

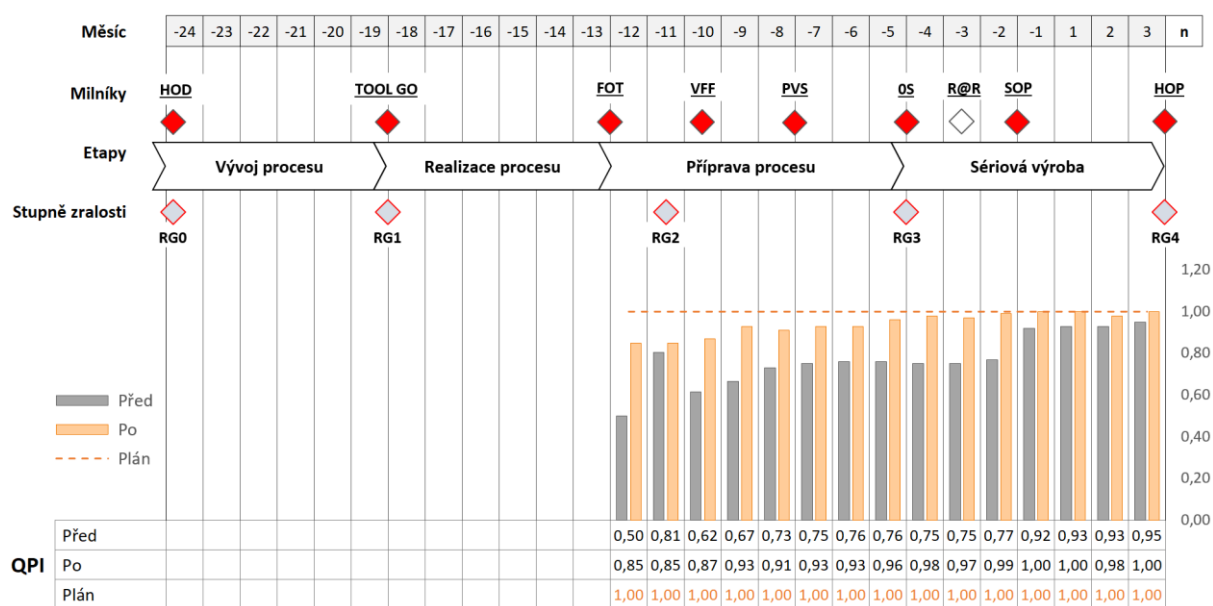
Z výsledků praktického ověřování navržené metodiky v praxi z pohledu ověření nebo vyvrácení pozitivního vlivu na Čas (Obrázek 35-Obrázek 39) lze odvodit následující:

- U všech projektů řízených s použitím navržené metodiky došlo oproti projektům řízeným bez použití navržené metodiky ke zlepšení výkonnosti,
- K nejmenšímu zlepšení došlo u Podniku #3, a to v průměru o 0,01 bodu,
- K největšímu zlepšení došlo u Podniku #5, a to v průměru o 0,11 bodu,
- Celkem došlo k průměrnému zlepšení o 0,07 bodu,
- U projektů řízených s použitím navržené metodiky došlo oproti projektům řízeným bez použití navržené metodiky k vyhlazení výkonnostní křivky projektu,
- Výkonnost projektů se jak při řízení bez použití navržené metodiky tak při řízení s použitím navržené metodiky tendenčně zlepšovala v bránách kvality, ve kterých se přezkoumával aktuální stav projektu se zapojením managementu podniku.

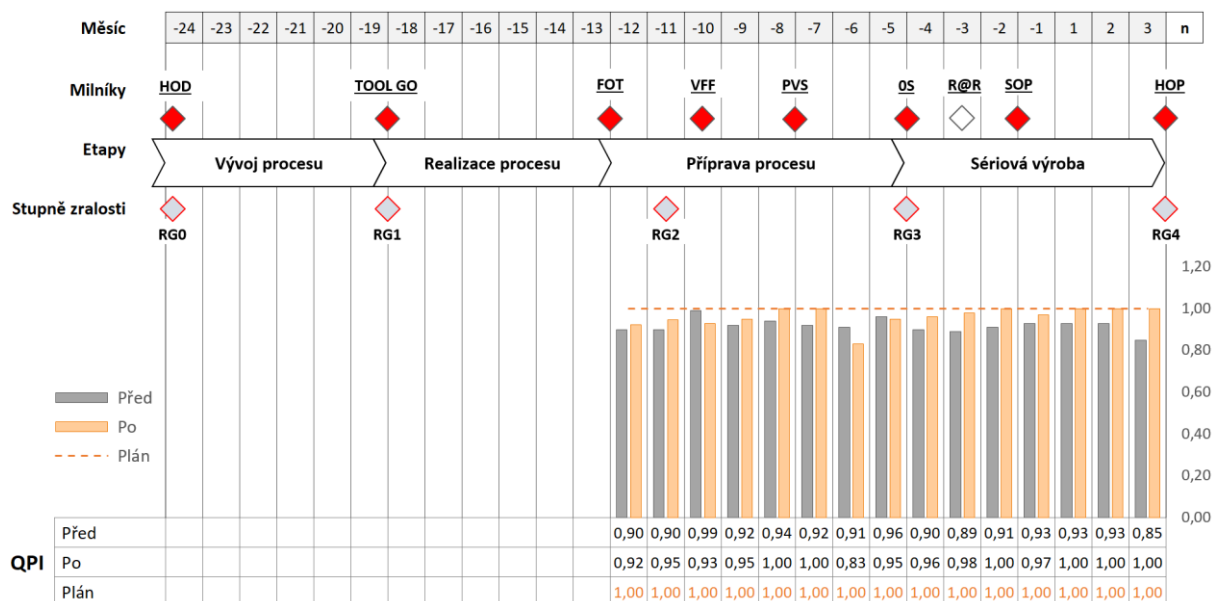
### 15.3.2 Vliv na Kvalitu



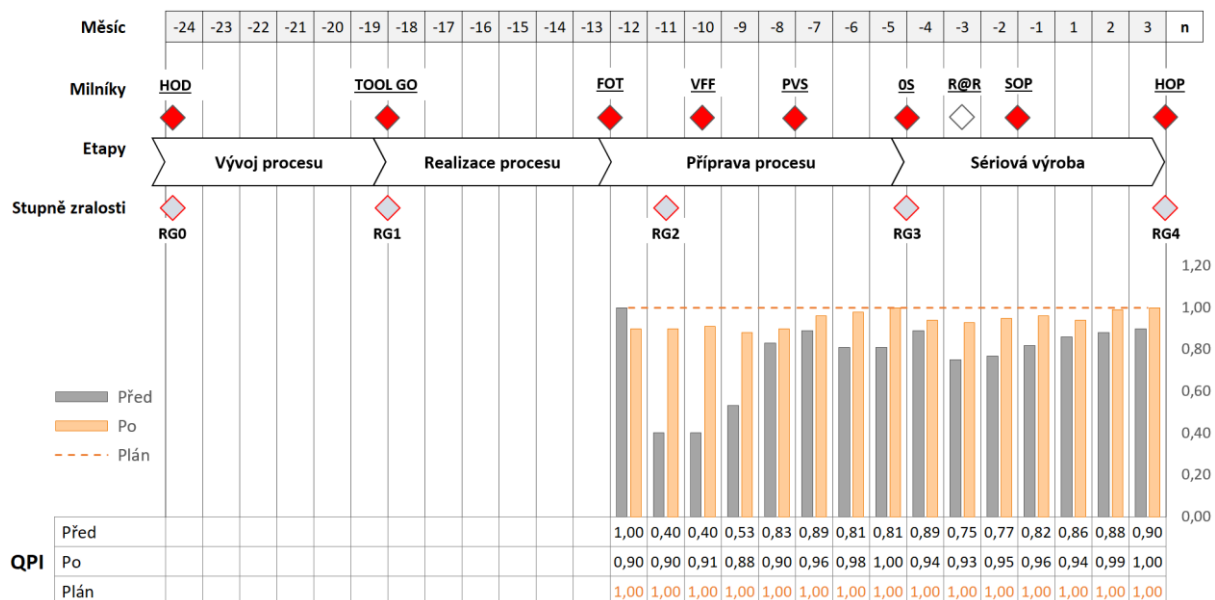
Obrázek 40: QPI - Podnik #1: Ø Projekty před (0,80) x po (0,93).



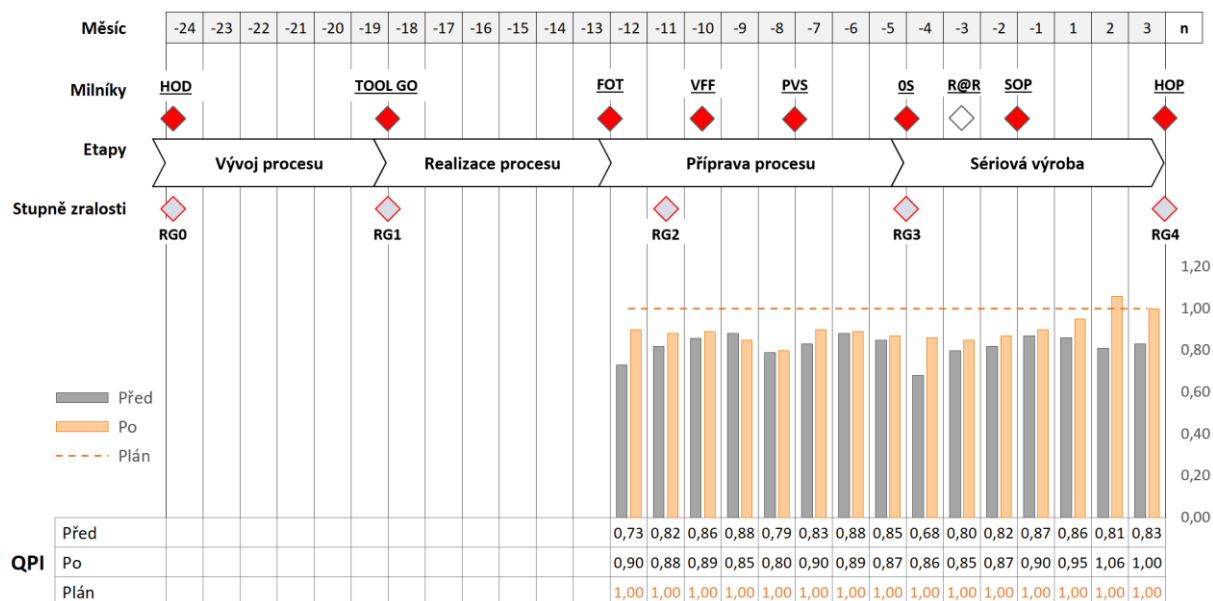
Obrázek 41: QPI - Podnik #2: Ø Projekty před (0,77) x po (0,94).



Obrázek 42: QPI - Podnik #3: Ø Projekty před (0,92) x po (0,96).



Obrázek 43: QPI - Podnik #4: Ø Projekty před (0,77) x po (0,94).

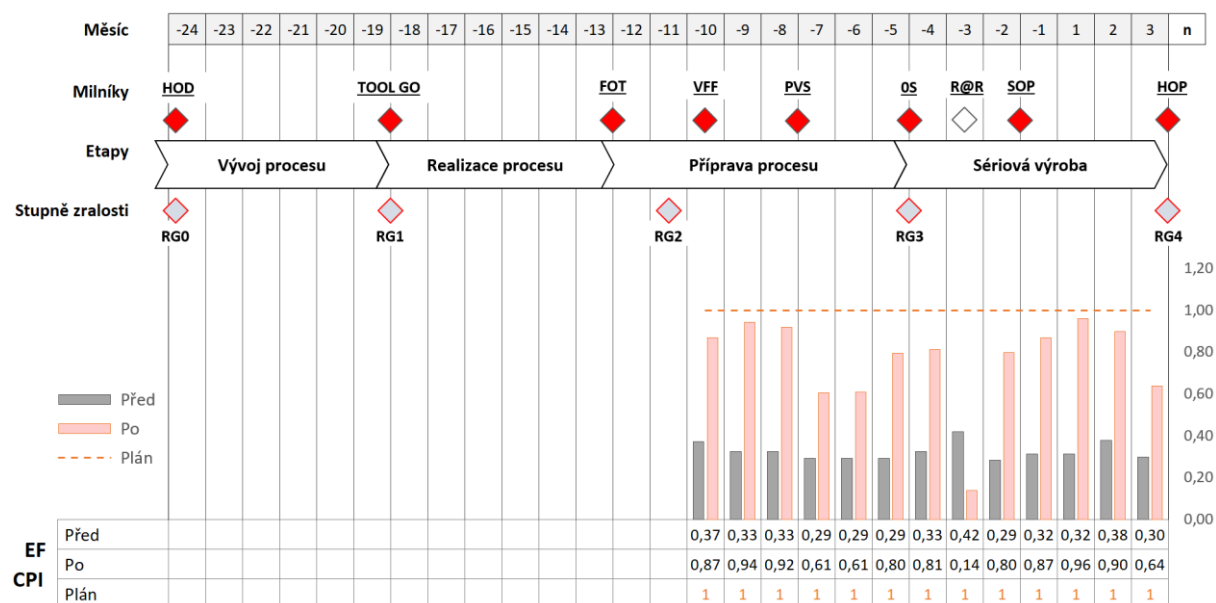


Obrázek 44: QPI - Podnik #5: Ø Projekty před (0,82) x po (0,90).

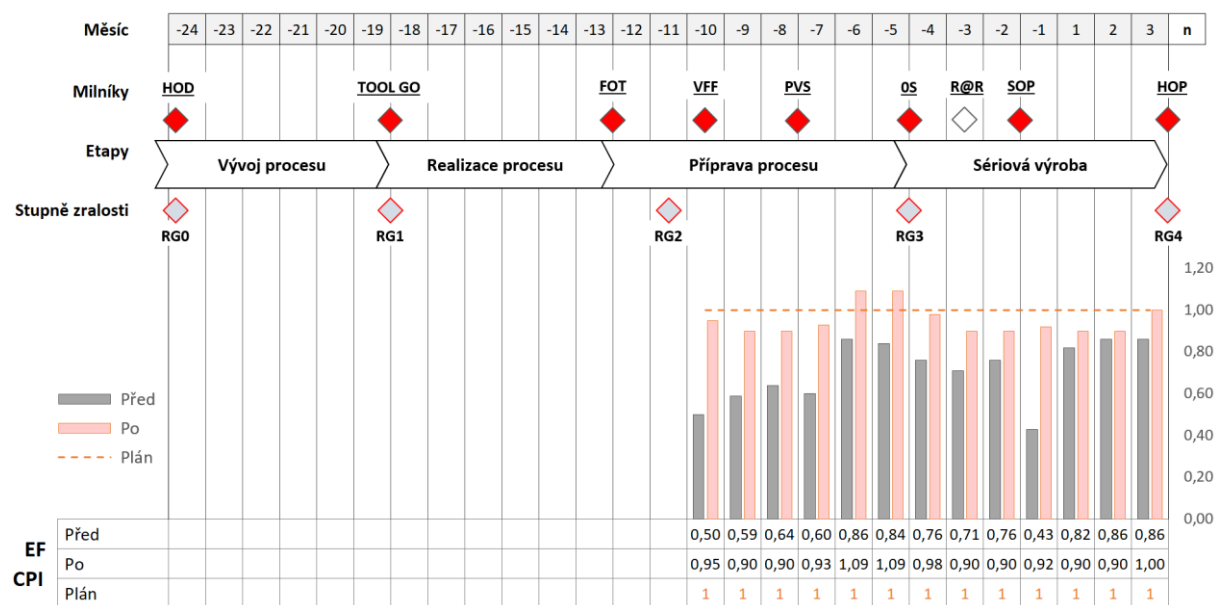
Z výsledků praktického ověřování navržené metodiky v praxi z pohledu ověření nebo vyvrácení pozitivního vlivu na **Kvalitu** (Obrázek 40-Obrázek 44) lze odvodit následující:

- U všech projektů řízených s použitím navržené metodiky došlo oproti projektům řízeným bez použití navržené metodiky ke zlepšení výkonnosti,
- K nejmenšímu zlepšení došlo u Podniku #3, a to v průměru o 0,04 bodu,
- K největšímu zlepšení došlo u Podniku #2 a Podniku #4, a to v průměru o 0,17 bodu,
- Celkem došlo k průměrnému zlepšení o 0,12 bodu,
- U projektů řízených s použitím navržené metodiky došlo oproti projektům řízeným bez použití navržené metodiky k vyhlazení výkonnostní křivky projektu,
- Výkonnost projektů se jak při řízení bez použití navržené metodiky tak při řízení s použitím navržené metodiky tendenčně zlepšovala s blížícím se termínem zahájení sériové výroby, kdy zákazník očekával dosažení plné kvality výrobků.

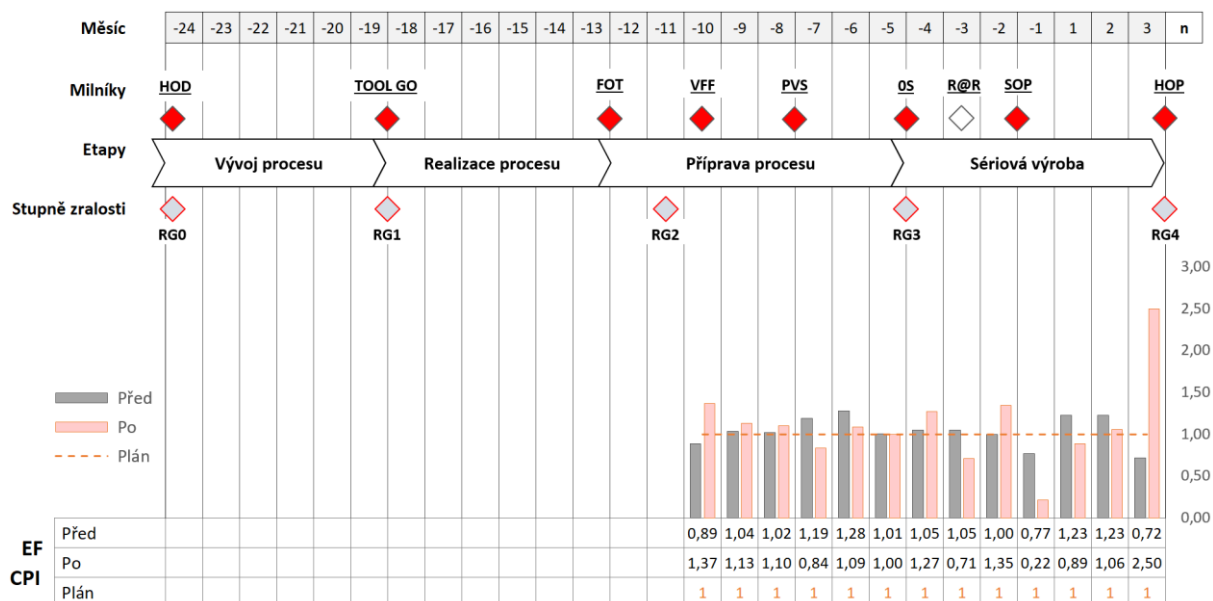
### 15.3.3 Vliv na Náklady



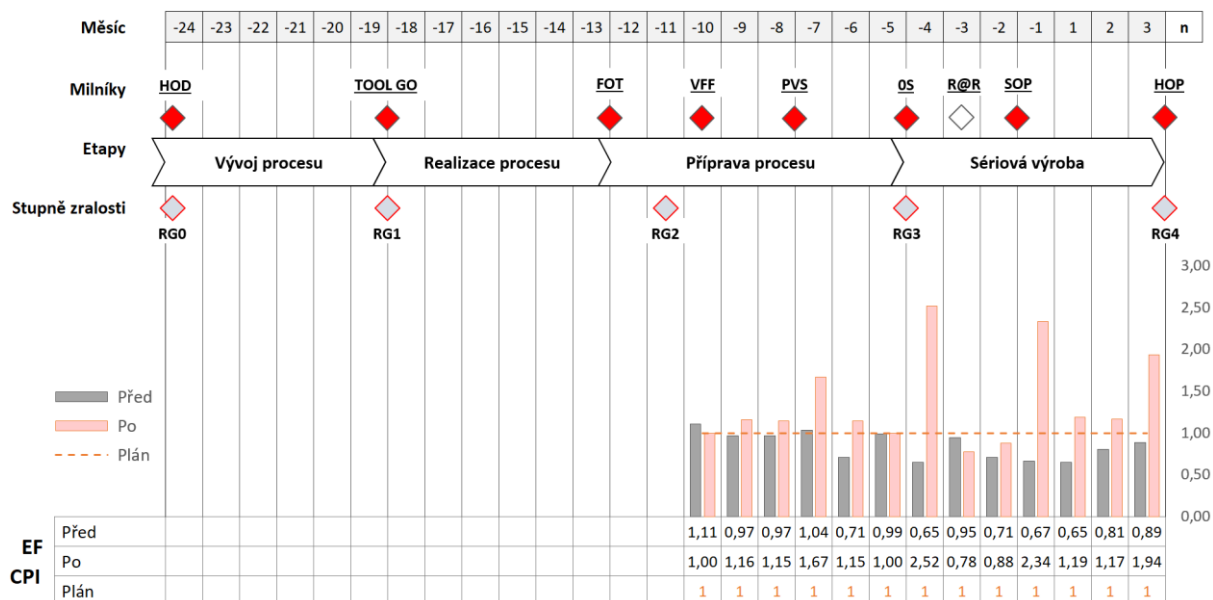
Obrázek 45: CPI - Podnik #1: Ø Projekty před (0,33) x po (0,76).



Obrázek 46: CPI - Podnik #2: Ø Projekty před (0,71) x po (0,95).



Obrázek 47: CPI - Podnik #3: Ø Projekty před (1,04) x po (1,12).



Obrázek 48: CPI - Podnik #4: Ø Projekty před (0,86) x po (1,38).



## 15.4 Ověření hypotéz a souhrn

Jak bylo uvedeno v předchozím textu, cílem praktického ověřování navržené oborové metodiky projektového managementu v praxi na reálných projektech v podnicích aplikačního sektoru bylo ověřit její validitu. Za tímto účelem byly v rámci výzkumného záměru disertační práce definovány hypotézy, které byly záměrně voleny tak, aby ověřily nebo vyvrátily pozitivní vliv navržené metodiky na hlavní cíle (omezení) projektu, kterými jsou 1. **Čas** potřebný k dosažení požadovaných výsledků projektu, 2. **Kvalita** produktu (hlavního výstupu) projektu, a 3. **Náklady** potřebné k dosažení požadovaných výsledků projektu. Při praktickém testování byla výkonnost projektů sledována a vyhodnocována na základě ukazatelů výkonnosti popsanych v Kapitole: 15.2, které byly voleny tak, aby měly potřebnou vypovídací hodnotu v souladu s hypotézou, jejíž platnost měly pomoci ověřit nebo vyvrátit.

Definovány byly následující hypotézy:

**H1:** Dodavatelské společnosti do automobilového průmyslu, které nasadí na řízení aktivit spojených s vývojem nového produkčního systému navrženou oborovou metodiku, dosáhnou nižšího počtu zpožděných činností, než dodavatelé, kteří metodiku nenasadí.

Ověřením hypotézy H1 se zabývala Kapitola: 15.3.1, která se zaměřila na ověření nebo vyvrácení pozitivního vlivu na **Čas**. Výsledky testování reprezentuje pro:

- Podnik #1: Obrázek 35: SPI - Podnik #1: Ø Projekty před (0,83) x po (0,93) =  $\Delta +0,10$
- Podnik #2: Obrázek 36: SPI - Podnik #2: Ø Projekty před (0,87) x po (0,93) =  $\Delta +0,06$
- Podnik #3: Obrázek 37: SPI - Podnik #3: Ø Projekty před (0,93) x po (0,94) =  $\Delta +0,01$
- Podnik #4: Obrázek 38: SPI - Podnik #4: Ø Projekty před (0,85) x po (0,91) =  $\Delta +0,07$
- Podnik #5: Obrázek 39: SPI - Podnik #5: Ø Projekty před (0,79) x po (0,90) =  $\Delta +0,11$

Na základě provedeného výzkumu a porovnání výkonnosti projektů před nasazením metodiky a po nasazení metodiky lze konstatovat, že **hypotéza H1 byla POTVRZENA**.

**H2:** Dodavatelské společnosti do automobilového průmyslu, které nasadí na řízení aktivit spojených s vývojem nového produkčního systému navrženou oborovou metodiku, dosáhnou nižšího počtu neshod, než dodavatelé, kteří metodiku nenasadí.

Ověřením hypotézy H2 se zabývala Kapitola: 15.3.2 **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**, která se zaměřila na ověření nebo vyvrácení pozitivního vlivu na **Kvalitu**. Výsledky testování reprezentuje pro:

- Podnik #1: Obrázek 40: QPI - Podnik #1: Ø Projekty před (0,80) x po (0,93) =  $\Delta +0,13$
- Podnik #2: Obrázek 41: QPI - Podnik #2: Ø Projekty před (0,77) x po (0,94) =  $\Delta +0,17$
- Podnik #3: Obrázek 42: QPI - Podnik #3: Ø Projekty před (0,92) x po (0,96) =  $\Delta +0,04$
- Podnik #4: Obrázek 43: QPI - Podnik #4: Ø Projekty před (0,77) x po (0,94) =  $\Delta +0,17$
- Podnik #5: Obrázek 44: QPI - Podnik #5: Ø Projekty před (0,82) x po (0,90) =  $\Delta +0,08$

Na základě provedeného výzkumu a porovnání výkonnosti projektů před nasazením metodiky a po nasazení metodiky lze konstatovat, že **hypotéza H2 byla POTVRZENA**.

**H3:** Dodavatelské společnosti do automobilového průmyslu, které nasadí na řízení aktivit spojených s vývojem nového produkčního systému navrženou oborovou metodiku, dosáhnou nižších nákladů na řešení neshod, než dodavatelé, kteří metodiku nenasadí.



Ověřením hypotézy H3 se zabývá Kapitola: 15.3.3 **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**, která se zaměřila na ověření nebo vyvrácení pozitivního vlivu na **Náklady**. Výsledky testování reprezentuje pro:

- Podnik #1: Obrázek 45: CPI - Podnik #1: Ø Projekty před (0,33) x po (0,76) =  $\Delta +0,43$
- Podnik #2: Obrázek 46: CPI - Podnik #2: Ø Projekty před (0,71) x po (0,95) =  $\Delta +0,24$
- Podnik #3: Obrázek 47: CPI - Podnik #3: Ø Projekty před (1,04) x po (1,12) =  $\Delta +0,08$
- Podnik #4: Obrázek 48: CPI - Podnik #4: Ø Projekty před (0,86) x po (1,38) =  $\Delta +0,53$
- Podnik #5: Obrázek 49: CPI - Podnik #5: Ø Projekty před (1,05) x po (3,07) =  $\Delta +2,02$

Na základě provedeného výzkumu a porovnání výkonnosti projektů před nasazením metodiky a po nasazení metodiky lze konstatovat, že **hypotéza H3 byla POTVRZENA**.

Z prezentovaných výsledků vyplývá, že u všech projektů řízených s použitím navržené metodiky (= po) došlo oproti projektům řízeným bez použití navržené metodiky (= před) ke zlepšení výkonnosti, čímž došlo k ověření pozitivního vlivu na všechny základní cíle (omezení projektu). Lze tak vyvodit závěr, že navržená oborová metodika řízení vývoje nových produkčních systémů dodavatelských společností do automobilového průmyslu naplnila účel, za kterým byla vytvořena, a lze ji prohlásit za **validní**.

Následující kapitola nabízí přehled přínosů disertační práce a doporučení pro navazující výzkum.

## 16 Přínosy disertační práce

Kapitola nabízí souhrn přínosů disertační práce pro teorii i pro praxi a doporučuje, jakým způsobem navázat na současné výstupy výzkumu a problematiku dále rozpracovat.

Jak bylo uvedeno v předchozím textu, hlavním motivem pro zpracování disertační práce byla identifikovaná mezera v současném stavu znalostí v oblasti projektového managementu vývojových aktivit dodavatelských podniků automobilového průmyslu. Cílem výzkumu bylo podpořit dodavatelské podniky vytvořením oborově specifické metodiky, s jejíž pomocí by byly při vývoji produkčních systémů a jejich zavádění do sériové výroby v předvýrobních etapách životního cyklu automobilu schopny lépe řídit projektové aktivity, včas předcházely neshodám a zvyšovaly pravděpodobnost úspěchu nových projektů. Odborné informace pro zpracování disertační práce autor čerpal z dostupné tuzemské a zahraniční odborné literatury a v průběhu zpracování byla práce směřována na základě osobních zkušeností autora z oblasti projektového managementu, zkušeností odborníků z oblasti aplikačního sektoru a realizací případových studií v průmyslových podnicích. Hlavními odborníky, kteří spolupracovali na výzkumu, a se kterými byl postup výzkumu aktivně diskutován a řízen, byli zaměstnanci Tier1 dodavatelských společností automobilového průmyslu vybraní v souladu s omezeními výzkumu, kteří měli jednak dlouholetou relevantní praxi ( $\geq 8$  let) a zároveň působili ve vyšším managementu podniků na strategické úrovni (viz: 12.2.1).

Přínosy a výsledky disertační práce lze definovat ve dvou základních rovinách, a to teoretické a praktické. Tyto dva základní pohledy jsou popsány v následujících kapitolách.

### 16.1 Přínosy pro teorii

Teoretické přínosy disertační práce spočívají v identifikaci vhodného teoretického základu nejenom pro tento výzkum a zpracování návrhu metodiky určené pro řízení aktivit vývoje produkčních systémů sériových dodavatelů automobilového průmyslu, ale i mimo tento výzkum, kde dodavatelským společnostem poslouží jako „bazén osvědčených literárních zdrojů“ dobře použitelný pro plánování a řízení projektů v automobilovém průmyslu. Základ vycházel z důkladného prostudování dostupných odborných zdrojů o tématech, které korespondovaly s plánovaným výstupem práce a byly v souladu s omezeními výzkumu.

Teoretické přínosy disertační práce lze shrnout v následujících bodech dle dílčích oblastí:

#### **Oblast obecných standardů PM**

Prvním z teoretických přínosů disertační práce je identifikace světových obecných standardů projektového managementu, rozbor a především doporučení, kdy a za jakým účelem je vhodné obecné standardy PM využít v projektové praxi dodavatelských společností automobilového průmyslu. Výzkum se zaměřil výhradně na zkoumání relevantních publikací tří světově nejpopulárnějších organizací zabývajících se standardizací obecného projektového managementu, kterými jsou PMI (US), IPMA (CH) a Axelos PRINCE2 (GB).

Stanoveným kritériím výběru vyhověly tyto publikace:

- Za organizaci PMI publikace: PMBOK Guide [9],
- za organizaci IPMA publikace: IPMA ICB4 [10] a  
Analýza a hodnocení projektového řízení v organizacích – Doporučená praxe [99], a
- za organizaci Axelos publikace: Managing Successful Projects with PRINCE2 [6].

Podrobná analýza vybraných obecných standardů PM ukázala, že tyto standardy jsou určeny k ošetření kvality procesů projektu, přičemž:

- Standardy PMBOK Guide, IPMA ICB4 a PRINCE2 se svou povahou a účelem zaměřují na ošetření životního cyklu projektu.

Výzkum standardy po podrobné analýze nejprve stručně popisuje, dále uvádí jejich společné atributy, kterými se odlišují od standardů odlišného rozsahu společné dohody, a protože si standardy v jistém smyslu konkurují, výzkum následně srovnává jejich atributy definované na základě míry přínosu standardů pro výzkum a na závěr komentuje, zda a jakým způsobem budou jednotlivé standardy využity v rámci výzkumu. Tím zároveň dává podněty, jakým způsobem lze obecné standardy PM využít v projektové praxi dodavatelských společností.

- Standard Analýza a hodnocení projektového řízení v organizacích se zaměřuje na ošetření kvality systému PM organizací.

Výzkum standard po podrobné analýze stručně popisuje, vysvětluje rozdílné zaměření standardu oproti předchozím standardům ošetřujícím životní cyklus projektu, kterým je komplexní analýza a hodnocení zralosti systému projektového managementu v organizacích, a dodavatelským podnikům automobilového průmyslu doporučuje jeho praktické využití v rámci rozvoje vlastní projektové kultury.

Systematická literární rešerše obecných standardů PM ukázala, že ošetřují kvalitu procesů projektu, jsou univerzální, vychází z nejlepších postupů (best practice) projektového managementu a jsou průběžně aktualizovány. Protože však ze své podstaty neošetřují kvalitu produktu projektu a nezohledňují specifické potřeby a požadavky jednotlivých oborů (= daň za univerzálnost), rešerše identifikovala a popsala zdroje, které tyto atributy splňují a nedostatky obecných standardů PM vhodně doplní. Výsledky prezentuje následující kapitola.

### **Oblast oborových standardů PM**

Dalším z teoretických přínosů disertační práce je identifikace oborových standardů projektového managementu automobilového průmyslu, rozbor a vysvětlení, kdy a za jakým účelem je vhodné oborové standardy PM využít v projektové praxi v automobilovém průmyslu. Výzkum se v oblasti oborových standardů PM zaměřil na zkoumání publikací dvou světově nejpopulárnějších a nejuznávanějších obchodních sdružení automobilového průmyslu – VDA a AIAG.

#### **Oborové standardy sdružení VDA**

Stanoveným kritériím výběru vyhověly následující publikace:

- VDA Minimalizace rizik v dodavatelském řetězci [22],
- VDA Zajišťování stupňů zralosti pro nové díly [23],
- VDA2 Zajištění kvality před sériovou výrobou [24],
- VDA4 Zajištění kvality v oblasti procesů [25],
- VDA Specifické zákaznické požadavky [26],
- VDA 14 Preventivní metody managementu kvality v oblasti procesů [27],
- VDA 6.3 Audit procesu [28], a
- VDA 6.5 Audit produktu [29].

## Oborové standardy sdružení AIAG

Stanoveným kritériím výběru vyhověly tyto publikace:

- Advanced Product Quality Planning (APQP) [82],
- Design for Six Sigma (DFSS) [83],
- Production Part Approval Process (PPAP) [84],
- AIAG & VDA FMEA Handbook [85],
- The Costs of Poor Quality Guide (COPQ) [86],
- Statistical Process Control (SPC) [87],
- Layered Process Audit (LPA) Guideline [88], a
- Effective Problem Solving Guide [89].

Podrobná analýza vybraných oborových standardů PM potvrdila, že tyto standardy jsou vhodné především k ošetření kvality produktu projektu. Výzkum standardy nejprve stručně popisuje, následně uvádí jejich společné atributy, kterými se odlišují od standardů odlišného rozsahu společné dohody, a na závěr komentuje, jakým způsobem a z jakého důvodu mohou být využity v rámci výzkumu. Tím zároveň dává podněty, jakým způsobem lze obecné standardy PM využít v projektové praxi dodavatelských společností. Na rozdíl od obecných standardů PM si tyto standardy „nekonkurují“, každý je zaměřený na ošetření jiné části a potřeb projektu a vzájemně se vhodně doplňují.

Systematická Literární Rešerše oborových standardů PM ukázala, že zohledňují požadavky a potřeby automobilového průmyslu a naplňují podstatu oborových standardů, ošetřují kvalitu produktu projektů automobilového průmyslu, jsou univerzální, vychází z nejlepších postupů (best practices) oborových skupin automobilového průmyslu a jsou průběžně aktualizovány. Standardy tak svým původem a povahou naplňují požadavky výběru vhodných literárních zdrojů. Protože však oborové standardy neošetřují kvalitu procesů projektu, případně marginálně, a každý ošetřuje jinou část projektu, výzkum doporučil zdroje zkombinovat s obecnými standardy PM popsány v předchozím kroku a zajistit tak vhodné podklady, které pokryjí obě klíčové oblasti projektového managementu v automobilovém průmyslu (viz definice v úvodu Kapitoly: 9) a poskytnou bezpečný celkový rámec pro ošetření kvality projektů sériových dodavatelů automobilového průmyslu.

## Oblast Procesu Vzniku Produktu koncernu Volkswagen

Závěrečným teoretickým přínosem disertační práce je podrobná analýza a rekonstrukce **Procesu vzniku automobilu koncernu VW** (PEP VW). Z analýzy oborových zdrojů vyplynulo, že Proces vzniku automobilu je úvodní částí životního cyklu automobilu (PLC), ve které probíhá jeho výzkum a vývoj, a která koresponduje se zaměřením výzkumu. Aktivity této etapy jsou velice komplexní, různorodé a jsou realizovány vývojovými týmy vyžadujícími vzájemnou koordinaci. Proto tuto etapu automobilky detailně rozpracovávají do grafického modelu. Ten obsahuje klíčové aktivity a události na straně automobilky z důvodů určení návaznosti jednotlivých procesů a od tohoto modelu se následně odvíjejí aktivity celého dodavatelského řetězce. Výzkum Proces vzniku automobilu koncernu VW po podrobné analýze rekonstruuje a kromě detailního popisu jednotlivých etap, souvisejících procesních kroků a jejich vzájemných návazností prezentuje i samotný grafický model. Zrekonstruovaný grafický model a detailní popis ve formě prostého textu dodavatelským podnikům automobilového průmyslu poslouží jako klíčový vstup do procesu plánování a řízení vývojových aktivit založených na spolupráci se zákazníkem.

Teoretické přínosy disertační práce lze shrnout v několika základních bodech pro jednotlivá témata. Výzkum identifikoval a případně rozebral:

- 3 světově nejuznávanější obecné standardy projektového managementu ošetřující životní cyklus projektu,
- 1 metodiku určenou ke komplexní analýze a hodnocení zralosti projektového managementu v organizacích,
- 8 oborových standardů sdružení VDA ošetřujících kvalitu produktu projektů dodavatelských podniků automobilového průmyslu,
- 8 oborových standardů sdružení AIAG ošetřujících kvalitu produktu projektů dodavatelských podniků automobilového průmyslu,
- 200+ osvědčených obecných nástrojů a technik projektového managementu ošetřujících jak kvalitu procesů projektu, tak kvalitu produktů projektu,
- Model Procesu Vzniku Produktu (automobilu) koncernu Volkswagen definující pravidla a postupy vývojových týmů automobilky, od kterých se odvíjejí aktivity celého dodavatelského řetězce v předvýrobních etapách životního cyklu automobilu.

..., které mohou dodavatelské podniky automobilového průmyslu využít při plánování a řízení vývojových aktivit a zabezpečování kvality zákaznických projektů.

## 16.2 Přínosy pro praxi

Praktické přínosy oborové metodiky lze shrnout v následujících bodech dle dílčích oblastí:

### **Oblast zabezpečování kvality produktu projektu**

Hlavním praktickým přínosem disertační práce za oblast zabezpečování kvality produktu projektu je **vytvoření návrhu oborové metodiky projektového managementu**. Základ vycházel z důkladného prostudování dostupných odborných zdrojů o tématech, které korespondovaly s plánovaným výstupem práce a byly v souladu s omezeními výzkumu, ze spolupráce s vybranými odborníky z aplikačního sektoru, z vlastních zkušeností autora z prostředí projektového managementu v automobilovém průmyslu a praktického testování navržené metodiky v průmyslových podnicích. Metodika byla zpracována ve formě modelu Procesu Vzniku Výrobních Systémů (PVVS) vertikálně členěného na 4 úrovně (hladiny) v závislosti na účelu a detailu, který ošetřují.

Úroveň N-1 a N-2 byly zpracovány ve formě Procesní mapy, přičemž:

- **Úroveň N** tvoří časová osa přímo navázaná na klíčové milníky automobilky,
- **Úroveň N-1** tvoří 77 procesních kroků, které je třeba absolvovat pro přechod z jedné brány kvality do druhé.

Procesní mapa byla navržena v souladu s pravidly efektivního mapování a modelování podnikových procesů, je kompatibilní se všemi klíčovými světovými standardy a pojetími projektového managementu, a odpovídá současným nárokům a požadavkům automobilového průmyslu.

Úroveň N-2 a N-3 byly zpracovány ve formě Karet procesů, přičemž:

- **Úroveň N-2** blíže popisuje jednotlivé procesní kroky Procesní mapy v úrovni N-1 tím, že definuje jejich vstupy, pod-kroky nutné ke splnění procesních kroků, odpovědnosti a výstupy. Zároveň odkazuje na osvědčené obecné nástroje a metody PM tvořící...

- **Úroveň N-3.** Obecné nástroje a metody PM jsou popsány v samostatných knihách, takže je není nutné v metodice vymýšlet nebo znovu opakovat.

Karty procesů byly navrženy v souladu s pravidly efektivního mapování a modelování podnikových procesů a odpovídají současným nárokům a požadavkům automobilového průmyslu.

Zatímco Procesní mapa ošetřující úrovně N a N-1 modelu PVVS byla zpracována v rámci výzkumu a je jeho hlavním výstupem za oblast ošetření kvality produktu projektu, Karty procesů ošetřující úrovně N-2 a N-3 byly z důvodu zachování charakteru oborového standardu použitelného napříč oborem určeny pro zpracování jednotlivými dodavatelskými organizacemi. Výzkum však doporučil jejich vhodnou formu a pro inspiraci uvedl dva konkrétní vyplněné příklady pro úvodní a závěrečný procesní krok modelu PVVS. Pro ošetření úrovně N-3 pak výzkum identifikoval na základě vyčerpávající rešerše prezentované v teoretické části výzkumu validní zdroje, které obsahují 200+ způsobilých nástrojů a metod PM dostačujících pro pokrytí potřeb aplikačního sektoru.

Navržený model PVVS poslouží v průběhu plánování a řízení projektů jako průvodce, který po vzoru modelu PEP světových automobilek dodavatele povede všemi klíčovými kroky návrhu designu produkčních systémů v etapě Vývoje sériové výroby a realizace, hodnocení a doladování produkčních systémů v etapě Přípravy sériové výroby LC automobilu. Aby byl zajištěn charakter metodiky užité napříč aplikačním sektorem, metodika je připravena tak, aby specializované aspekty jakéhokoli typu projektu sériových dodavatelů automobilového průmyslu s touto metodikou byly snadno integrovatelné a společně poskytly bezpečný celkový rámec pro projektovou práci.

### **Oblast zabezpečování kvality procesů projektu**

Hlavním praktickým přínosem disertační práce za oblast zabezpečování kvality procesů projektu je **vytvoření seznamů klíčových (TOP) atributů systému PM sériových dodavatelů automobilového průmyslu** s kritickým vlivem na zabezpečování kvality vyvíjených produkčních systémů. Seznamy byly vytvořeny ve spolupráci s vybranými odborníky z aplikačního sektoru na základě Referenčního modelu metodiky „Analýza a hodnocení projektového řízení v organizacích – Doporučená praxe,“ společnosti IPMA ČR [99] zmíněného v předchozím textu.

Vytvořené seznamy poslouží aplikačnímu sektoru při pravidelných kontrolách a hodnocení zralosti systému projektového managementu a plánování nápravných aktivit s jejich prioritizací a zaměřením na oblasti, u nichž spotřeba podnikových zdrojů přinese efekt.

### **16.3 Doporučení pro navazující výzkum**

Projektový management realizovaný v rámci projektů dodavatelských společností automobilového průmyslu představuje velmi rozsáhlou oblast prolínající se nejenom všemi předvýrobními etapami životního cyklu automobilu (až 4 roky v případě nového modelu – viz: 5.1.2), ale i etapou Sériové výroby (běžně 8 let), kde je využíván k řízení změn produktů a produkčních systémů (Change Management). Oblast standardizace postupů projektového managementu tak skýtá značný potenciál a prostor pro další zpracování. Kapitola představuje doporučení na výzkum plynule navazující na výsledky současné práce, která byla, především z důvodů formálního omezení rozsahu práce v průběhu teoretické části, postupně omezována – viz Kapitola: 11.2.

Doporučení zní:

- V rámci horizontálního rozsahu definovaného pro tento výzkum (= etapa Vývoje sériové výroby a etapa Přípravy sériové výroby životního cyklu automobilu) ošetřit i faktory ovlivňující zabezpečování kvality výrobních systémů, které byly v rámci oceňování rizikovosti mapované do kategorie nízké rizikovosti – viz Kapitola: 12.2.1. To maximalizuje pravděpodobnost úspěchu nových projektů a minimalizuje rizika a případné problémy. Při ošetřování je však třeba zvážit, v jakém případě spotřeba podnikových zdrojů přinese přidanou hodnotu. Na tento bod práce v textu opakovaně upozorňuje.
- Horizontální rozsah ošetřený metodikou rozšířit směrem k zahájení projektu na straně automobilky a metodikou ošetřit etapy Vývoje automobilu, jako je Vývoj konceptu a Realizace konceptu. Tím dojde k rozšíření současného stavu znalostí o metodiku ošetřující design a hodnocení produktu. Metodika by tak byla použitelná i pro ostatní druhy dodavatelů automobilového průmyslu, jako jsou Vývojáři konceptu, Vývojáři série a Sériovní dodavatelé s vývojem.
- Horizontální rozsah ošetřený metodikou rozšířit též opačným směrem a metodikou ošetřit etapy navazující na etapu Vývoje automobilu, jako je etapa Sériové výroby a etapa Zákaznického servisu.

Závěrečnými dvěma doporučenými kroky by došlo k ošetření kompletního životního cyklu dodavatelských produktů do automobilového průmyslu a vytvoření komplexní metodiky použitelné napříč dodavatelským sektorem automobilového průmyslu a napříč celým životním cyklem vyvíjených a dodávaných produktů.

## Závěr

Disertační práce se zabývá problematikou projektového managementu v dodavatelských organizacích automobilového průmyslu. Úvodní část práce popisuje hlavní motiv vedoucí k zahájení práce na výzkumu a stanovený hlavní cíl disertační práce. Dále stručně charakterizuje automobilový průmysl a popisuje jeho zásadní význam nejenom pro české, ale i světové hospodářství. Práce dále nastiňuje atributy automobilového průmyslu a blíže rozebírá jeden ze zásadních fenoménů aktuální doby - přesun stále větší hloubky vývoje a výroby z automobilek směrem k dodavatelům. Práce vysvětluje, že většinu součástí v současné době automobilky nakupují a výroba automobilů je na dodavatelích silně závislá. V souvislosti s potřebou koordinace těchto závislých bohatě rozvětvených dodavatelských řetězců a zajištěním kvality dodávaných výrobků je zmíněn klíčový význam předvýrobních etap životního cyklu automobilu. Vysoký vliv těchto etap na výslednou kvalitu produktů a souvisejících výrobních systémů přímo souvisí se skutečností, že v těchto etapách vzniká mnohem více neshod (chyb), než ve fázi realizace. Praktické zkušenosti navíc ukazují, že výdaje spojené s odstraňováním neshod v předvýrobních etapách vyžadují jen zlomek nákladů nezbytných k odstraňování neshod v průběhu realizace a užívání produktu (Pravidlo deseti). Práce tak poukazuje na to, že čím dříve dodavatelé odhalí a ošetří nedostatky zaváděných produktů a výrobních systémů, tím méně úsilí, zdrojů a času pak musí vynaložit na jejich odstranění a tím lepších hospodářských výsledků dosáhnou. V takovém prostředí nabývá rozhodující význam projektový management. Jeho postupy jsou pro svou schopnost řídit komplexní aktivity projektového charakteru s vysokou mírou nejistoty vhodné právě pro řízení aktivit vývoje a ve vysoce konkurenčním prostředí automobilového průmyslu jsou považovány za strategickou kompetenci podniků. Aby však postupy PM byly skutečně efektivní a způsobilé a představovaly nejlepší aktuální řešení, musí podniky tyto procesy standardizovat. Podle odborných zdrojů předpokládá způsobilý projektový management znalost postupů a nástrojů ošetřujících jak kvalitu procesů projektu, tak kvalitu produktu projektu, který je v rámci projektových činností vyvíjen a realizován. Za produkt projektu jsou v této práci považovány produkční systémy dodavatelských společností do automobilového průmyslu. Přestože dnes na jednu automobilku připadají tisíce dodavatelů, komplexní oborová metodika, která by pokrývala obě zmíněné klíčové oblasti a která by aplikačnímu sektoru sloužila jako robustní základ pro standardizaci podnikových postupů projektového managementu, nebyla nalezena a byla identifikována jako mezera současného stavu znalostí. Navazující rešeršní činnost tak probíhala odděleně ve dvou základních oblastech – oblasti obecných standardů PM a oblasti oborových standardů PM automobilového průmyslu. Výzkum nalezené literární zdroje rozebírá, hodnotí a vysvětluje, k jakému účelu je vhodné zdroje využity a z jakého důvodu. Z poznatků úvodní a rešeršní části byl stanoven výzkumný záměr. Tím byla myšlenka podpořit dodavatelské podniky automobilového průmyslu vytvořením oborové metodiky, s jejíž pomocí by byly při vývoji produkčních systémů a jejich zavádění do sériové výroby schopny lépe řídit projektové aktivity, včas předcházely neshodám a zvyšovaly pravděpodobnost úspěchu nových projektů. Po definování výzkumného záměru byl určen hlavní cíl práce, dílčí cíle práce a zformovány byly omezení výzkumu a hypotézy. Praktická část výzkumu se zabývá tvorbou základních pilířů metodiky, o které se mají dodavatelské podniky automobilového průmyslu v průmyslové praxi opírat. Za oblast zabezpečování kvality produktu projektu byl v souladu s pravidly efektivního mapování a modelování podnikových procesů a požadavky automobilového průmyslu vytvořen model Procesu Vzniku Výrobních Systémů. Ten bude dodavatelům sloužit jako průvodce, který po vzoru modelů Procesu Vzniku



Produktu světových automobilek dodavatele provede všemi klíčovými kroky etapy Vývoje. Za oblast zabezpečování kvality procesů projektu výzkum našel a doporučil vhodnou metodiku určenou k analýze a hodnocení zralosti systému PM v organizacích. Jejím prostřednictvím budou podniky v rámci rozvoje vlastní projektové kultury schopny určit aktuální dosažený stupeň zralosti klíčových atributů systému PM, shromáždit podněty k navazujícímu rozvoji oblastí, u kterých byly identifikovány rozdíly mezi skutečností a požadovaným stavem, a zajistit požadovanou úroveň. Výzkum dále identifikoval seznamy klíčových atributů systému PM Sériových dodavatelů automobilového průmyslu, které dodavatelským podnikům pomůžou při plánování nápravných aktivit s jejich prioritizací a zaměřením na ty oblasti, u nichž spotřeba podnikových zdrojů přinese potřebný efekt. Všechny klíčové pilíře byly zpracovány anebo připraveny takovým způsobem, aby byl zajištěn charakter metodiky užité napříč aplikačním sektorem, a aby specializované aspekty jakéhokoli typu projektu sériových dodavatelů automobilového průmyslu byly s touto metodikou integrovatelné. Po vytvoření metodiky následovalo testování funkčnosti v přirozeném prostředí aplikačního sektoru. Za tímto účelem byly v rámci výzkumného záměru disertační práce definovány hypotézy, které byly záměrně voleny tak, aby ověřily nebo vyvrátily pozitivní vliv navržené metodiky na hlavní cíle (omezení) projektu, kterými jsou Čas, Kvalita a Náklady. Výsledky testování ukázaly, že u všech projektů řízených s použitím navržené metodiky došlo oproti projektům řízeným bez použití navržené metodiky ke zlepšení výkonnosti. Tím došlo k ověření definovaných hypotéz a metodika byla prohlášena za validní. Na základě výsledků testování navržené metodiky v praxi a ověření hypotéz lze předpokládat, že navržená metodika vytvoří bezpečný celkový rámec pro úspěšnou projektovou práci v dodavatelských podnicích automobilového průmyslu a naplní tak hlavní záměr práce. Práce navíc uvádí přínosy výzkumu pro teorii a pro praxi a představuje náměty na navazující výzkum, čímž vyzývá k dalšímu rozvoji v ošetřování řešené problematiky.

## Citovaná literatura

- [1] MÁCHAL, Pavel, Martina KOPEČKOVÁ a Radmila PRESOVÁ. *Světové standardy projektového řízení: pro malé a střední firmy: IPMA, PMI, PRINCE2*. Praha: Grada, 2015. Manažer. ISBN 978-80-247-5321-8.
- [2] JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, 2016. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5717-9.
- [3] DOLEŽAL, Jan. *Projektový management: komplexně, prakticky a podle světových standardů* [online]. Praha: Grada Publishing, 2016 [cit. 2021-07-11]. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5620-2
- [4] DOLEŽAL, Jan, Pavel MÁCHAL a Branislav LACKO. *Projektový management podle IPMA*. 2., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4275-5.
- [5] ŘEHÁČEK, Petr. *Projektové řízení podle PMI*. Praha: Ekopress, 2013. ISBN 978-80-86929-90-3.
- [6] *Managing Successful Projects With PRINCE2®*. Sixth Edition. United Kingdom: TSO, The Stationery Office, [2017]. ISBN 9780113315338.
- [7] BENTLEY, Colin. *Základy metody projektového řízení: The essence of the project management method: PRINCE2®*. 7. vyd. [Bratislava]: Inbox SK, c2010. ISBN isbn978-0-9576076-2-0.
- [8] *Project Management PRINCE2® in 30 minutes by Karen Swanston*. In: Youtube [online]. 28. 04. 2017 [cit. 2020-12-12]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=8-Msk4ff8ew>. Kanál ILX Group.
- [9] *A guide to the project management body of knowledge*. Sixth Edition. Newtown Square: Project Management Institute, [2017]. ISBN 978-1-62825-184-5.
- [10] IPMA®. *Individual Competence Baseline for Project Management*. Version 4.0 2017. Nijkerk: IPMA The Netherlands, [2017]. ISBN 978-94-92338-16-7.
- [11] MÁCHAL, Pavel, ONDROUCHOVÁ Michaela., KRUNČÍKOVÁ Iva, NOVÁKOVÁ Marcela, CHLUPATÝ Petr a MOTAL Michael. *Mezinárodní standard projektového řízení IPMA ICB v. 4 2017*. [Praha]: IPMA Czech Republic, 2017. Publikace (IPMA). ISBN 978-80-270-3314-0.
- [12] KERZNER, Harold. *Project Management - Best Practices - Achieving Global Excellence*. Fourth Edition. New Jersey: John Wiley & Sons, [2018]. ISBN 978-111-9-46885-1.
- [13] STAMATIS, D. H. *Advanced product quality planning: the road to success*. Boca Raton: CRC Press, [2019]. ISBN 978-1-138-39458-2.
- [14] PM Consulting, ICB – IPMA® Competence Baseline In:www.pmconsulting.cz [online]. 10. 12. 2020 [cit. 2020-12-10]. © PM Consulting, 2021. Dostupné z: <https://www.pmconsulting.cz/pm-wiki/icb-ipma-competence-baseline/>

- [15] GAŠPAROVIČ, I. *PRINCE2 vs. PMBOK. Jaké postupy jsou lepší pro řízení projektů* In: www.tx.cz [online] [cit. 2020-12-10]. Dostupné z: <https://www.tx.cz/blog/prince2-metodika-axelos-vs-pmbok-od-pmi>
- [16] RASTOGI, Ankit, *PRINCE2 Vs PMP: How to choose the right credential for your Project Management career?* In: www.tx.cz [online]. 2019 [cit. 2020-10-12]. Dostupné z: <https://www.greycampus.com/blog/project-management/prince2-vs-pmp-how-to-choose-the-right-credential-for-your-project-management-career>
- [17] Knowledge TRAIN, *PRINCE2® vs the PMBOK® Guide: A comparison* In: www.knowledgetrain.co.uk [online]. © 2005-2021 Knowledge Train® [cit. 2020-12-10]. Dostupné z: <https://www.knowledgetrain.co.uk/project-management/pmi/prince2-and-pmbok-guide-comparison>
- [18] PRINCE2, APM or PMI? | *Choosing project management qualifications*. In: www.findcourses.co.uk [online]. Poslední změna 29.8.2019 [cit. 2020-12-27]. Dostupné z: <https://www.findcourses.co.uk/inspiration/articles/choosing-a-project-management-qualification-prince2-apm-pmi-9204>
- [19] FIAMPOLIS Panagiotis, ACASTER Mike. *Optimizing project management with a combination of PRINCE2 and PMBOK*. PM World Journal .[online]. 2015. [cit. 2020-12-30]. Dostupné z: <https://pmworldlibrary.net/wp-content/uploads/2015/12/pmwj41-Dec2015-Fiampolis-Acaster-opimizing-project-management-advisory.pdf>
- [20] Články. www.projectengineer.net: *IPMA vs. PRINCE2: How to Decide Between Them* [online]. © 2021 Poslední změna 05. 12. 2018. [cit. 2021-02-07]. Dostupné z: <https://www.projectengineer.net/ipma-vs-prince2-how-to-decide-between-them/>
- [21] WAB, Gerhard, WAGNER, Reinhard. *Projektmanagement in der Automobilindustrie*. ©Springer Fachmedien Wiesbaden. 2017. ISBN 978-3-658-10472-6
- [22] *Vznik produktu, výroba a dodávání produktu: minimalizace rizik v dodavatelském řetězci*. Přeložil Stanislav KŘEČEK. Praha: Česká společnost pro jakost, 2014. Společný management kvality v dodavatelském řetězci. ISBN 978-80-02-02556-6.
- [23] *Vznik produktu - zajišťování stupňů zralosti pro nové díly: metody, kritéria měření, dokumentace*. 2. přepracované vydání (české). Přeložil Stanislav KŘEČEK. Praha: Česká společnost pro jakost, 2014. Společný management kvality v dodavatelském řetězci. ISBN 978-80-02-02522-1.
- [24] *VDA2 - Zajištění kvality před sériovou výrobou*. 6. přepracované vydání (české). Praha: Česká společnost pro jakost, 2020. Společný management kvality v dodavatelském řetězci. ISBN 978-80-02-02909-0.
- [25] *VDA4 - Zajištění kvality v oblasti procesů*. 2. přepracované a rozšířené vydání 2009, aktualizováno březen 2010, doplněno prosinec 2011, (české 2013). Praha: Česká společnost pro jakost, 2013. ISBN: 80-02-01682-3.
- [26] *Specifické zákaznické požadavky*. 2. přepracované vydání 2018. Berlín: VDA QMC, 2018. ISSN 0943-9412

- [27] VDA14 - *Preventivní metody managementu kvality v oblasti procesů: výběr - aplikace – efekt: VDA/QMC - dokumentace projektu*. Praha: Česká společnost pro jakost, 2009. Management jakosti v automobilovém průmyslu. ISBN 978-80-02-02141-4.
- [28] VDA 6.3 - *Audit procesu: výrobní prostředky: proces realizace produktu - kusová výroba*. Přeložil Pavel NĚMEČEK. Praha: Česká společnost pro jakost, 2013. Management jakosti v automobilovém průmyslu. ISBN 978-80-02-02460-6.
- [29] VDA 6.5 - *Audit produktu: příručka*. Praha: Česká společnost pro jakost, 2009. Management jakosti v automobilovém průmyslu. ISBN 978-80-02-02130-8.
- [30] IATF 16949:2016. Norma pro systém managementu kvality v automobilovém průmyslu IATF 16949:2016: *Požadavky na systém managementu kvality v organizacích zajišťujících sériovou výrobu a výrobu příslušných náhradních dílů v automobilovém průmyslu*. České společnosti pro jakost, 2016.
- [31] VW99000. *Overall Requirements for the Performance of Component Development Contracts*. Wolfsburg: Volkswagen Group Standards, 2019.
- [32] Volkswagen AG. *Lieferantenleitfaden für Produktentwicklung. Version 4*. [online]. Konzern-Entwicklungsverbund, 2019. [cit 2021-02-07]. Dostupné z: [https://smct-management.de/wp-content/uploads/upload\\_files/20171222-LF-V4%20Lieferantenleitfaden%20Produktentwicklung.pdf](https://smct-management.de/wp-content/uploads/upload_files/20171222-LF-V4%20Lieferantenleitfaden%20Produktentwicklung.pdf)
- [33] VODIČKA, Jiří. *Efektivní proces komunikace v pracovní skupině* [online]. Mladá Boleslav, 2012. Bakalářská práce. Škoda Auto Vysoká škola [cit. 2021-02-08]. Vedoucí práce: Ing. Jana Pechová, Ph.D. Dostupné z: <https://docplayer.cz/25208279-Skoda-auto-a-s-vysoka-skola-b-a-k-a-l-a-r-s-k-a-p-r-a-c-e-jiri-vodicka.html>
- [34] ANDRES, Jan. *Analýza vady ve fázi vývoje elektronické komponenty vozu* [online]. Mladá Boleslav, 2016. Bakalářská práce. Škoda Auto Vysoká škola. [cit. 2021-02-08]. Vedoucí práce: Ing. Ing. Martin Foltá, Ph.D. Dostupné z: [https://theses.cz/id/qhtmm5/zaverecna\\_prace.pdf?info](https://theses.cz/id/qhtmm5/zaverecna_prace.pdf?info)
- [35] WARNKE, Dirk. *Der Konzern Aggregate-Produkt-Entstehungs-Prozess Implementierung und Realisierung im Aggregate Werk* [online]. Braunschweig/Wolfenbüttel, 2006. Diplomová práce. Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel. University of Applied Sciences. Vedoucí práce: Prof. Dr. Ing. Bruns. Dostupné z: [https://opus.ostfalia.de/frontdoor/deliver/index/docId/255/file/Warnke\\_2006\\_Produktionsprozess\\_Aggregate\\_Werk.pdf](https://opus.ostfalia.de/frontdoor/deliver/index/docId/255/file/Warnke_2006_Produktionsprozess_Aggregate_Werk.pdf)
- [36] *Porsche Engineering Magazin* [online]. In: www.porsche-engineering.de. 01-2015. [cit. 2021-07-25] Dostupné z: <https://www.porsche-engineering.de>
- [37] ŽENKA, J., PAVLÍNEK, P. *Český automobilový průmysl v globálních produkčních sítích: Regionální souvislosti rozvoje v období 1998–2008* [online]. GEOGRAFIE. 2013. ČÍSLO 2 • ROČNÍK 118. Dostupné z: [https://geografie.cz/media/pdf/geo\\_2013118020116.pdf](https://geografie.cz/media/pdf/geo_2013118020116.pdf)
- [38] IATF 16949. In: *managementmania.com/cs* [online]. 20. 04. 2018 [cit 2021-02-07]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/iatf-16949>

- [39] Tisková zpráva: *Česko po páté v řadě překonalo rekord ve výrobě vozidel. Údaje AutoSAP za 1. – 12. měsíc 2018 v ČR.* In: <https://autosap.cz> [online]. 24. 01. 2019 [cit. 21-08-10]. Dostupné z: [https://autosap.cz/wp-content/uploads/2019/01/tiskova-zprava-2\\_2019.pdf](https://autosap.cz/wp-content/uploads/2019/01/tiskova-zprava-2_2019.pdf)
- [40] *Car Brands, Companies, Manufacturers.* In: [www.topspeed.com](http://www.topspeed.com) [online]. [cit. 21-08-12]. Dostupné z: <https://www.topspeed.com/cars/makes/>
- [41] Články. Carlogos.org: *The Largest Car Companies in the World (New)* [online]. Poslední změna 01. 03. 2021. [cit. 21-08-12]. Dostupné z: <https://www.carlogos.org/reviews/largest-car-companies.html>
- [42] Články. Investopedia.com: *10 Biggest Car Companies TM, VWAGY, and DMR DMLRY lead the 10 biggest car companies list* [online]. Matthew Johnston. Poslední změna 11. 09. 2020. [cit. 21-08-14]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/articles/company-insights/091516/most-profitable-auto-companies-2016-tm-gm.asp>
- [43] Články. Volkswagenag.com [online]. ©Volkswagen AG 2021. Poslední změna 18. 03. 2021. [cit. 21-08-09]. Dostupné z: <https://www.volkswagenag.com/en/group.html>
- [44] Články. Fortune.com: *Fortune Global 500* [online]. Poslední změna 25. 08. 2021. [cit. 2021-08-29]. Dostupné z: <https://fortune.com/ranking/global500/>
- [45] Články. Wikipedia.com: *List of Volkswagen Group factories* [online]. Poslední změna 18. 08. 2021. [cit. 2021-08-29]. Dostupné z: [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_Volkswagen\\_Group\\_factories#/media/File:World\\_locations\\_of\\_Volkswagen\\_Group\\_factories\\_updated.svg](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Volkswagen_Group_factories#/media/File:World_locations_of_Volkswagen_Group_factories_updated.svg)
- [46] Články. Yole.fr: *Market and Technologies Trends 2019 report* [online]. Poslední změna 08. 08. 2021. [cit. 2021-08-29]. Dostupné z: <https://www.yole.fr>
- [47] Český statistický úřad. *Analýza společenského a hospodářského vývoje ČR v roce 2016* [online]. © Český statistický úřad, 2021 [cit. 2021-08-08]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/63779362/320299-17a08.pdf/8032a831-0450-4b4c-9f24-534fb4eacf13?version=1.0>
- [48] Český statistický úřad. *Časové řady ukazatelů účtů výroby a tvorby důchodů* [online] © Český statistický úřad, 2021. [cit. 2021-08-08]. Dostupné z: <http://apl.czso.cz/pll/rocenka/rocenkavyber.socas>
- [49] ČÍŽEK, Bohuslav a PROKSCH, Jan. *PRŮMYSL ČR.* In: [www.spcr.cz](http://www.spcr.cz) [online]. 08. 12. 2014 [cit. 2021-08-09]. Dostupné z: [https://www.spcr.cz/files/cz/dokumenty/prezentace/prumysl\\_zakladni\\_info.pdf](https://www.spcr.cz/files/cz/dokumenty/prezentace/prumysl_zakladni_info.pdf)
- [50] doc. Ing. Karel Havlíček, Ph.D., MBA. *Panorama zpracovatelského průmyslu ČR 2018* [online]. 1. vydání. Praha: Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2019 [cit. 2021-08-09]. ISBN: 978-80-906942-6-2. Dostupné z: [https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/zpracovatelsky-prumysl/panorama-zpracovatelskeho-prumyslu/2019/10/panorama\\_cz\\_web.pdf](https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/zpracovatelsky-prumysl/panorama-zpracovatelskeho-prumyslu/2019/10/panorama_cz_web.pdf)
- [51] Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky. *Průmysl Obor státní služby č. 39, Studijní text ke zvláštní části úřednické zkoušky* [online]. © Copyright 2005 - 2021 MPO [cit. 2021-08-09]. Dostupné z:

- <https://mpo.cz/assets/cz/rozcestnik/uredni-deska/statni-sluzba/2016/11/39---Prumysl.pdf>
- [52] Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky [online]. © Copyright 2005 - 2021 MPO [cit. 2021-08-09]. Dostupné z: [www.mpo.cz/cz/prumysl/zpracovatelsky-prumysl](http://www.mpo.cz/cz/prumysl/zpracovatelsky-prumysl)
- [53] Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky. 17. CZ-NACE 29 - VÝROBA MOTOROVÝCH VOZIDEL (KROMĚ MOTOCYKLŮ), PŘÍVĚSŮ A NÁVĚSŮ [online]. © Copyright 2005 - 2021 MPO [cit. 2021-08-09]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/43342/48642/574148/priloha005.pdf>
- [54] Ing. PÍCL, Michal. *Budoucnost automobilového průmyslu Výzvy pro zaměstnanost v České republice* [online]. 2019. Praha: Friedrich -Ebert-Stiftung e.V, 1. vydání, květen 2019 [cit. 2021-08-08]. ISBN: 978-80-87748-45-. Dostupné z: <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/prag/15446.pdf>
- [55] CZECHINVEST [online]. © 1994–2021 CzechInvest [cit. 2021-08-08]. Dostupné z: <https://www.czechinvest.org/cz/Technologicke-domeny/Mobilita>
- [56] Články. Investicniweb.cz: TOP Automotive: *Co potřebují firmy z odvětví, které je chloubou Česka* [online]. Poslední změna 30. 08. 2015. [cit. 2021-08-08]. Dostupné z: <https://www.investicniweb.cz/ekonomika-politika/ekonomika/top-automotive-co-potrebuji-firmy-z-odvetvi-ktere-je-chloubou-ceska>
- [57] Články. Oneindustry.cz: *Automobilový průmysl v ČR a ve světě* [online]. Poslední změna 16. 10. 2019. [cit. 2021-08-12]. Dostupné z: <https://www.oneindustry.cz/automotive/automobilovy-prumysl-v-cr-a-ve-svete-2/>
- [58] TECKLENBURG F. K. Gerhard. *Design of Automotive Body Assemblies with Distributed Tasks under Support of Parametric Associative Design (PAD)* [online]. 2010. University of Hertfordshire. Dostupné z: <file:///C:/Users/PC/AppData/Local/Temp/Gerhard%20Tecklenburg%20-%20final%20PhD%20submission.pdf>
- [59] DOČEKAL, Petr. *Optimalizace procesu nákupu ve společnosti ŠKODA AUTO a.s.* [online]. Praha, 2015. Diplomová práce. Vysoká škola ekonomická v Praze. [cit. 2021-03-20]. Vedoucí práce: Vinš, Marek. Dostupné z: [https://vskp.vse.cz/49090\\_optimalizace\\_procesu\\_nakupu\\_ve\\_spolecnosti\\_skoda\\_auto\\_as](https://vskp.vse.cz/49090_optimalizace_procesu_nakupu_ve_spolecnosti_skoda_auto_as)
- [60] BRŮŽEK, Petr. *PEP Proces vývoje produktu* [online]. Liberec, 2012. Studijní podklady zpracované v rámci projektu In-TECH 2. Technická univerzita Liberec. [cit. 2021-03-20]. Dostupné z: [http://intech2.tul.cz/dokumenty/dokumenty/03~P%C5%99edn%C3%A1%C5%A1ka%201%20%C5%A0koda-Auto/02-Bruzek\\_PEP.pdf](http://intech2.tul.cz/dokumenty/dokumenty/03~P%C5%99edn%C3%A1%C5%A1ka%201%20%C5%A0koda-Auto/02-Bruzek_PEP.pdf)
- [61] Hafellner, Martin Peter, 2016. *Automotives Projekt- und Risikomanagement am Beispiel der Elektromobilität* [online]. Leoben. Disertační práce. Lehrstuhl Wirtschafts- und Betriebswissenschaften der Montanuniversität

- Leoben. Dostupné z:  
<https://pure.unileoben.ac.at/portal/files/1835765/AC13410795n01vt.pdf>
- [62] *Musterteile in der Produkt-Entstehung* [online]. © Copyright 2020 Musterteile.de [cit. 2021-03-20]. Dostupné z:  
<http://www.musterteile.de/produkt-entwicklungsprozess.html>
- [63] ASMI Sabri, 2015. *Entwicklung einer Methodik zur Messbarkeit und Nachhaltigkeit des technischen Risikomanagements im Produktentstehungsprozess (PEP)* [online]. Salzgitter. Absolventská práce MBA. Karl-Scharfenberg-Fakultät der Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften. [cit. 2021-03-20]. Dostupné z:  
<https://docplayer.org/66367872-Entwicklung-einer-methodik-zur-messbarkeit-und-nachhaltigkeit-des-technischen-risikomanagements-im-produktentstehungsprozess-pep.html>
- [64] *CV Prof. Dr. Bernd Gottschalk* [online]. Schaeffler.com [cit. 2021-03-12]. Dostupné z:  
[https://www.schaeffler.com/remotemedien/media/\\_shared\\_media\\_rwd/01\\_company\\_1/persons\\_2/supervisory\\_board/cv\\_1/cv\\_bernd\\_gottschalk\\_de.pdf](https://www.schaeffler.com/remotemedien/media/_shared_media_rwd/01_company_1/persons_2/supervisory_board/cv_1/cv_bernd_gottschalk_de.pdf)
- [65] *Build-to-print* [online]. ©2012 ARC PACIFIC Arcpacific.com [cit. 2021-03-20]. Dostupné z: <http://www.arcpacific.com/build-to-print/Build-To-Print.html>
- [66] Weltexporte: Das Fachmagazin [online]. 2021. 2021 [cit. 2021-03-27]. Dostupné z: <https://www.weltexporte.de/automobil-produktion/>
- [67] Které země ovládají automobilový průmysl?: Které země ovládají automobilový průmysl? Které země nejvíce exportují automobily? Jak se dá investovat do automobilového průmyslu? [online]. 2017, 24.10.2017, 2017(10), 1 [cit. 2021-03-27]. Dostupné z: <https://finlord.cz/2017/10/ktere-zeme-ovladaji-automobilovy-prumysl>
- [68] Die Automobilindustrie in Deutschland 2018: Umsatz- und Beschäftigungsentwicklung, wichtigste Auslandsmärkte. Die Automobilindustrie in Deutschland [online]. 2019, 2019(1), 12 [cit. 2021-03-27]. Dostupné z: [https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/de\\_de/news/2019/02/ey-automobilindustrie-in-deutschland-2019.pdf](https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/de_de/news/2019/02/ey-automobilindustrie-in-deutschland-2019.pdf)
- [69] Mapa globálních oborových příležitostí: 2018/2019 SEKTOROVÉ VYDÁNÍ [online]. 2018. Praha: Ministerstvo zahraničních věcí České republiky, 2018 [cit. 2022-03-28]. ISSN 978-80-7441-034-5. Dostupné z: [https://www.mzv.cz/file/3044371/Mapa\\_sektorova\\_2019.pdf](https://www.mzv.cz/file/3044371/Mapa_sektorova_2019.pdf)
- [70] Automobilproduktion: Zahlen zur Automobilproduktion im In- und Ausland. <https://www.vda.de> [online]. DE: VDA, 2019 [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://www.vda.de/de/aktuelles/zahlen-und-daten/jahreszahlen/automobilproduktion>
- [71] Auslieferungsrekord für Volkswagen Konzern in 2018. <https://www.volkswagenag.com> [online]. Wolfsburg: VDA, 2019, 11.01.2019 [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://www.volkswagenag.com/de/news/2019/01/new-delivery-record-for-volkswagen-group-in-2018.html>

- [72] Kraftfahrzeugbau: Größte Automobilhersteller aus Deutschland nach Anzahl produzierter Fahrzeuge von 2015 bis 2020. <https://de.statista.com> [online]. Wolfsburg: Statista, 2019, 11.01.2019 [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/246827/umfrage/automobilproduktion-deutscher-hersteller/>
- [73] Tokyo-esque: The Japanese Automotive Market: Driving Strong Demand in 2021 and Beyond. <https://tokyoesque.com> [online]. London: Tokyo-esque, 2020, 20.20.2020 [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://tokyoesque.com/japanese-automotive-market/>
- [74] The Motor Industry of Japan 2018. <https://www.jama.org> [online]. Tokyo: JAMA, 2018, 5/2018 [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://www.jama.org/wp-content/uploads/2018/07/mij2018.pdf>
- [75] Japonská auta. <https://www.autoscout24.cz> [online]. CZ: Autoscout24, 2020, 02. 03. 2020 [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://www.autoscout24.cz/informovat/radce/jine/japonska-auta/>
- [76] Automotive Industry: Employment, Earnings, and Hours. <https://www.bls.gov> [online]. Washington, DC 20210: U.S. Department of Labor, 2020, 01/2020 [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://www.bls.gov/iag/tgs/iagauto.htm>
- [77] 2020 State of The U.S. Automotive Industry: INVESTMENT, INNOVATION, JOBS, EXPORTS, AND AMERICA'S ECONOMIC COMPETITIVENESS. <https://www.americanautomakers.org> [online]. Washington, DC 20210: AMERICANAUTOCOUNCIL.ORG, 2020, Q3/2020 [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://www.americanautomakers.org/sites/default/files/AAPC%20ECR%20Q3%202020.pdf>
- [78] CLEMENS, Stefan. Qualitätsmanagement Teile [online]. 1. München: BMW Group MZ-13 / Stefan Clemens / Ressort Einkauf und Lieferantennetzwer, 2008 [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://docplayer.org/10059881-Bmw-group-qualitaetsmanagement-teile.html>
- [79] JURAN, J.M a Frank M. GRYNA. Juran's quality control handbook. 4 ed. New York: McGraw-Hill, 1988. ISBN 0-07-033176-6.
- [80] Norma ČSN EN ISO 9000:2016 Systém managementu kvality - Základní principy a slovník. Praha: ÚNMZ, 2016.
- [81] PLURA, Jiří: Plánování a neustále zlepšování jakosti. Praha: Computer press, 2001. ISBN 80-7226-543-1.
- [82] Advanced Product Quality Planning and Control Plan [online]. 07/2008. Detroit: AIAG, 2008 [cit. 2021-03-28]. ISBN 1605341371. Dostupné z: <https://www.aiag.org/store/publications/details?ProductCode=APQP>
- [83] *Zajišťování kvality v oblasti procesů: všeobecně, analýzy rizik, metody, modely postupů: DFSS (Design for Six Sigma)*. [Praha]: [Česká společnost pro jakost], 2013. Management kvality v automobilovém průmyslu. ISBN 978-80-270-0300-6.



- [84] Production Part Approval Process [online]. 01/2006. Detroit: AIAG, 2006 [cit. 2021-03-28]. ISBN 1605340936. Dostupné z:  
<https://www.aiag.org/store/publications/details?ProductCode=PPAP-4>
- [85] AIAG & VDA FMEA Handbook [online]. 6/2019. Detroit: AIAG, 2019 [cit. 2021-03-28]. ISBN 1605343676. Dostupné z:  
<https://www.aiag.org/store/publications/details?ProductCode=FMEAAV-1>
- [86] Cost of Poor Quality Guide [online]. 10/2012. Detroit: AIAG, 2012 [cit. 2021-03-28]. ISBN 9781605342566. Dostupné z:  
<https://www.aiag.org/store/publications/details?ProductCode=CQI-22>
- [87] Statistická regulace procesů (SPC): příručka. 2. vyd. Přeložil Jiří MICHÁLEK. Praha: Česká společnost pro jakost, 2006. ISBN 80-02-01810-9.
- [88] Layered Process Audit Guideline [online]. 01/2014. Detroit: AIAG, 2014 [cit. 2021-03-28]. ISBN 1605343005. Dostupné z:  
<https://www.aiag.org/store/publications/details?ProductCode=CQI-8>
- [89] Effective Problem Solving Guide [online]. 08/2018. Detroit: AIAG, 2018 [cit. 2021-03-28]. ISBN 1605342920. Dostupné z:  
<https://www.aiag.org/store/publications/details?ProductCode=CQI-20-2>
- [90] LINDEROVÁ, Ivica, Petr SCHOLZ a Michal MUNDUCH. *Úvod do metodiky výzkumu*. Jihlava: Vysoká škola polytechnická Jihlava, 2016. ISBN 978-80-88064-23-7.
- [91] EGER, Ludvík a Dana EGEROVÁ. *Základy metodologie výzkumu. 2. přepracované a rozšířené vydání*. V Plzni: Západočeská univerzita, 2017. ISBN 978-80-261-0735-4.
- [92] HENDL, Jan a Jiří REMR. *Metody výzkumu a evaluace*. Praha: Portál, 2017. ISBN 978-80-262-1192-1.
- [93] SYNEK, Miroslav a kolektiv, *Manažerská ekonomika 5.*, aktualizované a doplněné vydání, Praha: Grada Publishing, a.s., 2011. ISBN 978-80-247-3494-1.
- [94] NENADÁL, Jaroslav. *Management kvality pro 21. století*. Praha: Management Press, 2018. ISBN 978-80-7261-561-2.
- [95] WÖHE, Günter a Eva KISLINGEROVÁ. *Úvod do podnikového hospodářství. 2., přeprac. a dopl. vyd.* Přeložil: Zuzana MAŇASOVÁ. V Praze: C. H. Beck, 2007. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-7179-897-2.
- [96] CIENCIALA, Jiří. *Procesně řízená organizace: tvorba, rozvoj a měřitelnost procesů*. Edition © Kamil Mařík – Professional Publishing, PBtisk Příbram, 2011. ISBN 978-80-7431-044-7.
- [97] KORECKÝ, Michal a Václav TRKOVSKÝ. *Management rizik projektů se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2012. ISBN 978-80-7527-2.
- [98] CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu. Základy kvantitativního výzkumu*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2016. ISBN 978-80-271-9225-0.

- [99] Autorský kolektiv. *Analýza a hodnocení projektového řízení v organizacích - Doporučená praxe*. 2. upravené a rozšířené vydání. Praha: IPMA Česká republika, 2018.
- [100] Autorský kolektiv. *Lieferantenleitfaden für Produktentwicklung*. 4. vydání. Wolfsburg: Konzern Entwicklungsverbund ,Volkswagen AG, 2017.
- [101] Autorský kolektiv. *Formel Q - Neuteile Integral*. 5. vydání. Wolfsburg: Volkswagen AG, 2021.
- [102] VONDRÁK, Ivo.. *Metody byznys modelování*. Ostrava: VŠB TU Ostrava, Fakulta elektrotechniky a informatiky, 2004.

## Publikační činnost a další relevantní činnosti autora

### Publikace:

- AMBROS, Martin, Filip KNAPP a Jana KLEINOVÁ. Znalostní management jako nástroj pro podporu znalostí v průmyslovém podniku [online]. Plzeň, 2020. Dostupné z: <https://www.researchgate.net>. Odborný článek. ZČU Plzeň.
- KNAPP, Filip. Hodnocení způsobilosti světových standardů projektového managementu pro řízení vývojových aktivit dodavatelů automobilového průmyslu. In *Průmyslové inženýrství 2022*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 11/2022. s. 75-83.
- KNAPP, Filip, Michal ŠIMON. Standardization of Project Management Practices of Automotive Industry Suppliers - Systematic Literature Review. In *Technical Journal - Vol. 17/No. 3, 2023(9)*, ID: TG-20230504094426. Print: ISSN 1846-6168, Online: ISSN 1848-5588.
- KNAPP, Filip. Michal ŠIMON. Standardizace postupů vývoje produkčních systémů sériových dodavatelů automobilového průmyslu. In *Průmyslové inženýrství 2023*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 11/2023.
- KNAPP, Filip. Michal ŠIMON. Methodology for Managing New Production System of Supply Companies to the Automotive Industry. In *Journal of Engineering, Project and Production Management*. Print: ISSN 2221-6529, Online: ISSN 2223-8379.

### Konference:

- Prezentace na mezinárodní vědecké konferenci MOTSP 2023: *Management of Technology, Step to Sustainable Production*. 5-6/2023, Zadar, Chorvatsko.  
Příspěvek oceněn odbornou komisí jako: "The best paper of the young researcher".

### Zahraniční stáže:

- 10/2017 - 9/2018 ve společnosti Ideal Automotive na centrále v Bambergu (DE) na pozici Lean manažer - specialista standardizace procesů oddělení Přípravy výroby (Výrobní technologie, Průmyslové inženýrství, Projektové řízení, Změnové řízení, Vzorková výroba).

### Pedagogická činnost:

- 17. 10. 2018 bloková výuka předmětu KPV/MPI – téma: „Ovlivňování výrobních procesů průmyslových podniků“.
- 05. 12. 2018 bloková výuka předmětu KPV/MPI – téma: „Racionalizace výrobních linek“.
- 16. 10. 2019 bloková výuka předmětu KPV/MPI – téma: "Mapování toku hodnot - část I teorie".
- 04. 12. 2019 bloková výuka předmětu KPV/MPI – téma: "Mapování toku hodnot - část II teorie + praktické příklady“.
- 30. 09. 2020 bloková výuka předmětu KPV/MPI – téma: „Mapování toku hodnot – teorie + Praktické kreslení VSM mapy.“

### Mezinárodní relevantní zkušenosti autora:

- 20 let profesních zkušeností z nadnárodních Tier1 dodavatelských společností automobilového průmyslu (JP, DE, ES) na pozicích Manažer nových projektů, Lean manažer, Engineering manažer. Detaily viz strukturovaný profesní životopis autora.

## Příloha 1

Stupně zralosti produkčních systémů a produktů a hodnotící kritéria dle  
koncernu VW

<b>Stupeň zralosti</b>	<b>Hodnotící kritéria</b>
<b>Realizace u zákazníka:</b>	
Stupeň zralosti 0	Schválení inovace pro vývoj série pro milník PEP PF: zahájení meziodborového zajištění úrovně vyspělosti v projektu. Integrace výrobního místa zákazníka. Identifikace kritických rozsahů dílů pro klasifikaci rizik.
Stupeň zralosti 1	Správa požadavků na rozsah zadání pro milník PEP KE: Spolupráce na definici komponentově specifických cílů. Podrobné plánování rozsahu dodávek, které bude řízeno s výrobním závodem zákazníka. V případě potřeby implementace QTR (Quality Technical Requirement).
<b>Realizace ve spolupráci mezi zákazníkem a sériovým dodavatelem:</b>	
Stupeň zralosti 2	Určení dodavatelského řetězce a přiřazení rozsahů pro milník PEP PLF: zahájení zajišťování stupňů zralosti nominovanými dodavateli, vyjasnění dodavatelského řetězce včetně subdodavatelů a určení kritické cesty (klasifikace dodavatelského řetězce), prezentace organizace, plánování a kontroly projektu dodavatelem.
Stupeň zralosti 3	Schválení technické specifikace pro milník PEP BF: Prezentace výrobního plánování, stejně jako konceptu nástrojů a výrobního konceptu dodavatelem na základě technických specifikací a prostředků a požadavků na testování. V případě potřeby je třeba vzít v úvahu katalogy funkčních rozměrů.
Stupeň zralosti 4	Plánování výroby dokončeno k milníku PEP LF: nástroje ve výrobě, koordinace termínů a obsahu výrobního procesu a uvolnění produktu. Zajištění dodržování termínů dodavatelem v průběhu projektu.
Stupeň zralosti 5	K dispozici jsou sériové systémy a díly ze sériových nástrojů: zahájení optimalizace produktů a procesu, příprava přejímek produktu a procesu.
Stupeň zralosti 6	Uvolnění výrobního procesu a produktu: Postup PPF a zajištění dodávek dílů. Provádění procesních přejímek a potvrzení dohodnutých kapacit v rámci prokázání způsobilosti sériové výroby. (dříve vícestupňová 2denní výroba).
Stupeň zralosti 7	Ukončení projektu, převedení odpovědnosti na sérii, zahájení rekvalifikace: Ukončení kvalifikace dodavatelů v rámci prokázání způsobilosti série. Zajištění výsledků projektu prostřednictvím získaných ponaučení (Lessons Learned).

## Příloha 2

Přehled úrovní vzorků a stručných charakteristik dle koncernu VW

	<b>A vzorky</b> Koncepční vzorky	<b>B vzorky</b> Prototypové vzorky	<b>C vzorky</b> Sériové vzorky
<b>Cíle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potvrzení konceptu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Určení základní způsobilosti pomocí laboratorních a řídičských zkoušek</li> <li>• Zajištění nástrojů pro jednotlivé díly prostřednictvím nákupu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potvrzení způsobilosti pro sériovou výrobu</li> <li>• Typové schválení</li> </ul>
<b>Typ dílu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Na základě prototypového nástroje</li> <li>• Velmi omezená funkčnost</li> <li>• Provedení je na dodavateli</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funkci lze zkontrolovat jako celek</li> <li>• Všechny rozměry a funkce podle specifikací a výkresů</li> <li>• Některé odchylky jsou přípustné</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plně funkční</li> <li>• Žádné chyby</li> <li>• Všechny rozměry v rozsahu tolerance</li> <li>• Konstrukční stav připravený ke schválení typu</li> </ul>
<b>Typ nástroje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nejsou nutné Sériové nástroje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanická konstrukce, prostorové uspořádání, vybavení a software v téměř sériovém provedení (z pomocných nástrojů)</li> <li>• Nástroj nemusí být na místě konečné výroby</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Všechny jednotlivé díly ze sériové výroby</li> <li>• Sériový software</li> <li>• Optimalizované sériové nástroje na místě výroby</li> </ul>
<b>Typ procesu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Není nutný proces sériové výroby</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Není nutný proces sériové výroby</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proces sériové výroby</li> </ul>

## Příloha 3

Stupně vzorkování a hodnotící kritéria koncernu VW



<b>Stupnice</b>	<b>Hodnotící kritéria</b>
Známka 6	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Vzorek vykazuje odchylky od technické dokumentace, které velmi ztěžují zpracování a montáž nebo mohou vážně narušit funkci.</li><li>▪ Vzorek se neuvolňuje pro předsériovou (PVS nebo OS) a sériovou výrobu.</li><li>▪ Díl hodnocený touto známkou je vyroben ze sériových nástrojů, podmínkou nejsou sériové podmínky a výroba v konečném místě výroby.</li></ul>
Známka 3	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Vzorek vykazuje odchylky od technické dokumentace, které mohou ovlivnit zpracování, montáž nebo funkci.</li><li>▪ Vzorek lze v omezené míře instalovat pro zkušební výrobní sérii (PVS).</li><li>▪ Díl hodnocený touto známkou může být vyroben prostřednictvím malo-sériových (KSWZ) nebo pomocných nástrojů (HWZ) za sériových podmínek v konečném místě výroby.</li></ul>
Známka 1	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Vzorek se neodchyluje od technické dokumentace (výkres, specifikace komponentů) nebo vykazuje pouze drobné odchylky, které nemají vliv na funkci, vzhled nebo komponenty v sestavě.</li><li>▪ Vzorek se uvolňuje pro předsériovou (PVS nebo OS) a sériovou výrobu a lze jej tedy instalovat do vozidel zákazníků.</li><li>▪ Díl hodnocený touto známkou je vyroben sériovou technologií ze sériových nástrojů za sériových podmínek v konečném místě výroby.</li></ul>

## Příloha 4

Výsledné seznamy faktorů ovlivňujících vývoj produkčních systémů  
Sériových dodavatelů automobilového průmyslu identifikované experty

Pozitivně - Kvalita		Hodnotící stupnice $x_i$ 1 nejmenší hodnota, ..., 5 největší hodnota					Charakteristika polohy (Míra ústřední tendence)				Char. rozptýlení (Míra variability)		Očekávaná hodnota rizika
		1	2	3	4	5	Aritm. průměr	Vážený aritm. průměr	Medián	Modus	Rozptyl	Směro- datná odchylka	$E = p \times D$ vysoké pásmo $\geq 18$ nízké pásmo $\leq 8$
ID	p D	Počet hlasů panelistů absolutní četnost $n_i$											
P-K_05	p	0	0	0	4	13	4,8	4,9	5,0	5	0,2	0,4	23,3
	D	0	0	0	2	15	4,9	5,0	5,0	5	0,1	0,3	
P-K_10	p	0	0	1	3	13	4,7	4,9	5,0	5	0,3	0,6	23,3
	D	0	0	0	1	16	4,9	5,0	5,0	5	0,1	0,2	
P-K_06	p	0	0	0	4	13	4,8	4,9	5,0	5	0,2	0,4	22,4
	D	0	0	0	5	12	4,7	4,9	5,0	5	0,2	0,5	
P-K_08	p	0	0	1	3	13	4,7	4,9	5,0	5	0,3	0,6	22,4
	D	0	0	1	2	14	4,8	5,0	5,0	5	0,3	0,5	
P-K_09	p	0	0	1	4	12	4,6	4,9	5,0	5	0,4	0,6	22,4
	D	0	0	0	3	14	4,8	5,0	5,0	5	0,2	0,4	
P-K_04	p	0	0	0	5	12	4,7	4,9	5,0	5	0,2	0,5	21,6
	D	0	0	1	5	11	4,6	4,8	5,0	5	0,4	0,6	
P-K_01	p	0	0	0	5	12	4,7	4,9	5,0	5	0,2	0,5	21,3
	D	0	0	1	6	10	4,5	4,7	5,0	5	0,4	0,6	
P-K_03	p	0	0	0	5	12	4,7	4,9	5,0	5	0,2	0,5	19,4
	D	0	0	2	11	4	4,1	4,1	4,0	4	0,4	0,6	
P-K_11	p	0	0	3	7	7	4,2	4,4	4,0	4	0,6	0,7	17,2
	D	0	0	5	6	6	4,1	4,1	4,0	4	0,7	0,8	
P-K_13	p	0	0	1	7	9	4,5	4,6	5,0	5	0,4	0,6	15,8
	D	0	0	11	3	3	3,5	3,2	3,0	3	0,6	0,8	
P-K_02	p	0	0	0	6	11	4,6	4,8	5,0	5	0,2	0,5	15,3
	D	0	0	12	5	0	3,3	3,1	3,0	3	0,2	0,5	
P-K_12	p	0	0	4	11	2	3,9	3,9	4,0	4	0,4	0,6	12,8
	D	0	1	11	4	1	3,3	3,1	3,0	3	0,5	0,7	
P-K_07	p	0	2	12	1	2	3,2	3,0	3,0	3	0,7	0,8	9,9
	D	0	2	12	2	1	3,1	3,0	3,0	3	0,5	0,7	
P-K_15	p	0	1	1	13	2	3,9	4,0	4,0	4	0,4	0,6	8,3
	D	2	11	4	0	0	2,1	2,1	2,0	2	0,4	0,6	
P-K_14	p	0	1	2	11	3	3,9	4,0	4,0	4	0,6	0,7	7,9
	D	4	9	4	0	0	2,0	2,0	2,0	2	0,5	0,7	
P-K_16	p	0	0	5	5	7	4,1	4,2	4,0	5	0,7	0,8	6,8
	D	12	1	2	2	0	1,6	1,1	1,0	1	1,2	1,1	

Pozitivně - Náklady		Hodnotící stupnice $x_i$ 1 nejmenší hodnota, ..., 5 největší hodnota					Charakteristika polohy (Míra ústřední tendence)				Char. rozptýlení (Míra variability)		Očekávaná hodnota rizika
		1	2	3	4	5	Aritm. průměr	Vážený aritm. průměr	Medián	Modus	Rozptyl	Směro- datná odchylka	$E = p \times D$ vysoké pásmo $\geq 18$ nízké pásmo $\leq 8$
ID	p D	Počet hlasů panelistů absolutní četnost $n_i$											
P-N_02	p	0	0	4	1	12	4,5	4,8	5,0	5	0,8	0,8	20,2
	D	0	0	4	0	13	4,5	4,8	5,0	5	0,8	0,8	
P-N_01	p	0	1	3	1	12	4,4	4,858	5,0	5	1,0	1,0	20,0
	D	0	0	4	0	13	4,5	4,8	5,0	5	0,8	0,8	
P-N_03	p	1	0	13	0	3	3,2	3,1	3,0	3	0,9	0,9	13,7
	D	0	0	4	5	8	4,2	4,5	4,0	5	0,7	0,8	

Pozitivně - Čas		Hodnotící stupnice $x_i$ 1 nejmenší hodnota, ..., 5 největší hodnota					Charakteristika polohy (Míra ústřední tendence)				Char. rozptýlení (Míra variability)		Očekávaná hodnota rizika
		1	2	3	4	5	Aritm. průměr	Vážený aritm. průměr	Medián	Modus	Rozptyl	Směro- datná odchylka	$E = p \times D$ vysoké pásmo $\geq 18$ nízké pásmo $\leq 8$
ID	p D	Počet hlasů panelistů absolutní četnost $n_i$											
P-Č_10	p	0	0	0	3	14	4,8	5,0	5,0	5	0,2	0,4	23,0
	D	0	0	1	2	14	4,8	5,0	5,0	5	0,3	0,5	
P-Č_11	p	0	0	2	1	14	4,7	5,0	5,0	5	0,5	0,7	22,4
	D	0	0	2	0	15	4,8	5,0	5,0	5	0,4	0,6	
P-Č_01	p	0	0	1	3	13	4,7	4,9	5,0	5	0,3	0,6	21,9
	D	0	0	2	2	13	4,6	4,9	5,0	5	0,5	0,7	
P-Č_13	p	0	0	1	4	12	4,6	4,9	5,0	5	0,4	0,6	19,7
	D	0	0	3	7	7	4,2	4,4	4,0	4	0,6	0,7	
P-Č_12	p	0	1	2	1	13	4,5	4,9	5,0	5	0,9	0,9	19,2
	D	0	0	3	7	7	4,2	4,4	4,0	4	0,6	0,7	
P-Č_03	p	0	0	3	1	13	4,6	4,9	5,0	5	0,6	0,8	15,4
	D	0	0	14	0	3	3,4	3,1	3,0	3	0,6	0,8	
P-Č_02	p	0	0	2	3	12	4,6	4,9	5,0	5	0,5	0,7	14,3
	D	1	0	14	0	2	3,1	3,0	3,0	3	0,7	0,8	
P-Č_04	p	0	0	4	6	7	4,2	4,3	4,0	5	0,7	0,8	13,5
	D	0	3	10	1	3	3,2	3,1	3,0	3	0,9	0,9	
P-Č_07	p	0	1	2	2	12	4,5	4,9	5,0	5	0,9	0,9	13,4
	D	2	1	11	1	2	3,0	3,0	3,0	3	1,1	1,0	
P-Č_06	p	0	0	5	0	12	4,4	4,7	5,0	5	0,9	0,9	11,9
	D	2	3	11	0	1	2,7	2,2	3,0	3	0,8	0,9	
P-Č_05	p	0	0	3	0	14	4,6	4,9	5,0	5	0,6	0,8	8,5
	D	5	10	2	0	0	1,8	1,8	2,0	2	0,4	0,6	
P-Č_14	p	0	0	5	7	5	4,0	4,0	4,0	4	0,6	0,8	7,5
	D	3	13	1	0	0	1,9	2,0	2,0	2	0,2	0,5	
P-Č_08	p	0	1	1	11	4	4,1	4,1	4,0	4	0,6	0,7	5,0
	D	14	2	1	0	0	1,2	1,0	1,0	1	0,3	0,5	
P-Č_09	p	1	4	10	0	2	2,9	2,9	3,0	3	1,0	1,0	3,6
	D	14	2	1	0	0	1,2	1,0	1,0	1	0,3	0,5	

Negativně Kvalita		Hodnotící stupnice $x_i$ 1 nejmenší hodnota, ..., 5 největší hodnota					Charakteristika polohy (Míra ústřední tendence)				Char. rozptýlení (Míra variability)		Očekávaná hodnota rizika
		1	2	3	4	5	Aritm. průměr	Vážený aritm. průměr	Medián	Modus	Rozptyl	Směro- datná odchylka	$E = p \times D$ vysoké pásmo $\geq 18$ nízké pásmo $\leq 8$
ID	p D	Počet hlasů panelistů absolutní četnost $n_i$											
N-K_02	p	0	0	0	2	15	4,9	5,0	5,0	5	0,1	0,3	23,0
	D	0	0	1	3	13	4,7	4,9	5,0	5	0,3	0,6	
N-K_03	p	0	0	2	1	14	4,7	5,0	5,0	5	0,5	0,7	23,0
	D	0	0	1	0	16	4,9	5,0	5,0	5	0,2	0,5	
N-K_05	p	0	0	1	1	15	4,8	5,0	5,0	5	0,3	0,5	22,7
	D	0	0	2	1	14	4,7	5,0	5,0	5	0,5	0,7	
N-K_01	p	0	0	1	2	14	4,8	5,0	5,0	5	0,3	0,5	22,4
	D	0	0	1	3	13	4,7	4,9	5,0	5	0,3	0,6	
N-K_04	p	0	0	1	4	12	4,6	4,9	5,0	5	0,4	0,6	14,8
	D	0	1	13	2	1	3,2	3,0	3,0	3	0,4	0,6	

Negativně Náklady		Hodnotící stupnice $x_i$ 1 nejmenší hodnota, ..., 5 největší hodnota					Charakteristika polohy (Míra ústřední tendence)				Char. rozptýlení (Míra variability)		Očekávaná hodnota rizika
		1	2	3	4	5	Aritm. průměr	Vážený aritm. průměr	Medián	Modus	Rozptyl	Směro- datná odchylka	$E = p \times D$ vysoké pásmo $\geq 18$ nízké pásmo $\leq 8$
ID	p D	Počet hlasů panelistů absolutní četnost $n_i$											
N-N_01	p	0	0	0	2	15	4,9	5,0	5,0	5	0,1	0,3	23,6
	D	0	0	1	1	15	4,8	5,0	5,0	5	0,3	0,5	
N-N_03	p	0	0	3	0	14	4,6	4,9	5,0	5	0,6	0,8	22,4
	D	0	0	1	1	15	4,8	5,0	5,0	5	0,3	0,5	
N-N_02	p	0	0	0	2	15	4,9	5,0	5,0	5	0,1	0,3	15,8
	D	0	0	14	2	1	3,2	3,0	3,0	3	0,3	0,5	
N-N_04	p	0	1	4	11	1	3,7	3,9	4,0	4	0,5	0,7	6,8
	D	4	12	1	0	0	1,8	1,9	2,0	2	0,3	0,5	

Negativně Čas		Hodnotící stupnice $x_i$ 1 nejmenší hodnota, ..., 5 největší hodnota					Charakteristika polohy (Míra ústřední tendence)				Char. rozptýlení (Míra variability)		Očekávaná hodnota rizika
		1	2	3	4	5	Aritm. průměr	Vážený aritm. průměr	Medián	Modus	Rozptyl	Směro- datná odchylka	$E = p \times D$ vysoké pásmo $\geq 18$ nízké pásmo $\leq 8$
ID	p D	Počet hlasů panelistů absolutní četnost $n_i$											
N-Č_03	p	0	0	1	5	11	4,6	4,8	5,0	5	0,4	0,6	18,6
	D	0	1	2	9	5	4,1	4,2	4,0	4	0,7	0,8	
N-Č_02	p	1	2	13	1	0	2,8	3,0	3,0	3	0,4	0,6	13,1
	D	0	1	1	1	14	4,6	5,0	5,0	5	0,7	0,8	
N-Č_01	p	3	1	11	1	1	2,8	2,9	3,0	3	1,1	1,0	12,8
	D	0	0	3	0	14	4,6	4,9	5,0	5	0,6	0,8	
N-Č_05	p	0	0	0	11	6	4,4	4,2	4,0	4	0,2	0,5	12,3
	D	0	5	10	2	0	2,8	2,8	3,0	3	0,4	0,6	
N-Č_04	p	0	0	6	11	0	3,6	3,8	4,0	4	0,2	0,5	4,5
	D	13	4	0	0	0	1,2	1,1	1,0	1	0,2	0,4	

## Příloha 5

Procesní kroky úrovně N-1 modelu Procesu Vzniku Výrobních Systémů  
Sériových dodavatelů automobilového průmyslu



### Procesní kroky Procesu Vniku Výrobních Systémů Sériových dodavatelů autoprůmyslu

▪ **PJ PRESETS** (Project Presets) = Projekt přednastaven

Předpříprava k předání komplexních podkladů k projektu vysoutěženém v etapě Výběrového řízení  
Obchodním oddělením na Oddělení přípravy výroby a průřezový projektový tým ve výrobním závodě

▪ **HOD** (Handover to Development) = Projekt předán do vývoje

Předání komplexních podkladů k projektu z Obchodního oddělení na Oddělení přípravy výroby a  
průřezový projektový tým ve výrobním závodě

▪ **PJ SET UP** (Project Set UP) = Projekt nastaven

Nastavení projektu Oddělením přípravy výroby a projektovým týmem ve výrobním závodě - např. revize  
poptávkového balíčku zákazníka a zpracování požadavků zákazníka do plánu projektu, revize poučení z  
předchozích projektů (Lessons Learned) a zpracování relevantních poučení do plánu projektu, tvorba  
termínového plánu projektu na základě zadaných hlavních milníků zákazníka a plánovaných aktivit  
projektového týmu, příprava seznamu otevřených bodů, revize výchozího stavu rozpočtu projektu,  
přehodnocení obchodního případu na základě aktuálních vstupních hodnot, nastavení účtovacích  
středisek, příprava registru rizik projektu, definování klíčových indikátorů výkonosti projektu, apod.

▪ **DF/FEAS START** (Design Freeze/Feasibility Start) = Design zmrazen/Hodnocení proveditelnosti  
zahájeno

Zmrazení konstrukce výrobku (sestavy) zákazníkem/

Zahájení komplexního hodnocení proveditelnosti projektu na základě konstrukce projektu  
(produkčního systému) ve vítězné nabídce předložené zákazníkovi v rámci výběrového řízení. Pozn.:  
Hodnocení je ukončeno v milníku FEAS VAL potvrzením proveditelnosti projektu.

▪ **P-FMEA** (Process Failure Mode and Effect Analysis) = Procesní analýza možných vad a jejich následků  
aktualizována

Aktualizace P-FMEA vytvořené v etapě Výběrového řízení jako základ pro zhodnocení proveditelnosti  
procesu, přípravy nabídky a tvorby seznamu technických specifikací pro dodavatele sériových výrobních  
zařízení a nástrojů

▪ **CP** (Control Plan) = Kontrolní plán aktualizován

Aktualizace Kontrolního plánu vytvořeného v etapě Výběrového řízení jako základ pro zhodnocení  
proveditelnosti procesu, přípravy nabídky a tvorby seznamu technických specifikací pro dodavatele  
sériových výrobních zařízení a nástrojů

▪ **SPD SIM** (Serial Process Design Simulated) = Konstrukce sériového výrobního procesu simulována  
Ověření proveditelnosti konstrukčního návrhu sériového výrobního procesu (hodnotového toku)  
prostřednictvím SW simulace

▪ **SPDD** (Serial Process Design Defined) = Konstrukce sériového výrobního procesu definována  
Dotvoření komplexního konstrukčního návrhu sériového výrobního procesu (hodnotového toku) za  
účelem zhodnocení proveditelnosti procesu a tvorby seznamu technických specifikací pro dodavatele  
sériových nástrojů a zařízení. Důraz na maximální implementaci Poka Yoke prvků zabraňujících  
výrobě/dodání neshodných dílů.

▪ **DEL PLAN** (Delivery Plan) = Předsériový plán dodávek dílů odsouhlasen

Odsouhlasení komplexního plán dodávek se zákazníkem od prvních výpadových kusů ze sériových  
nástrojů (FOT) po začátek sériové výroby (SOP)

▪ **SD** (Sourcing Decision) = Rozhodnutí o zdrojích provedeno

Konečné rozhodnutí o tom, které z dílů projektu tvořící sestavu objednanou zákazníkem budou  
vyráběny v závodě (in house) a které budou nakupovány (outsourced)

---

▪ **LCD** (Logistic Concept Defined) = Logistický koncept definován

Dotvoření logistického konceptu (pro zásobovací, výrobní a distribuční logistiku, jako např. způsobu řízení materiálu, zásobovací strategie, výše obrátových a pojistných zásob, materiálových toků uvnitř závodu a vyplývajících potřeb lidských zdrojů, manipulačních jednotek, skladovacích systémů, manipulační techniky, parkovacích míst, nabíjecích stanic, infrastruktury, aj.) za účelem zhodnocení proveditelnosti procesu a tvorby seznamu technických specifikací pro dodavatele logistických řešení pro sériovou výrobu

---

▪ **QCD** (Quality Concept Defined) = Koncept kvality definován

Dotvoření konceptu kvality (definování strategie nulové vady, procesních a produktových auditů, konceptu měření: měřicí zařízení, měřicí přípravky, plánu systematické 100% kontrola výrobků v předsériové fázi, aj.) za účelem zhodnocení proveditelnosti procesu a tvorby seznamu technických specifikací pro dodavatele řešení kvality pro náběh výroby a sériovou výrobu

---

▪ **PE LH/RFQ GO** (Process Equipment Lastenheft/Request for Quotation GO) = Soubor technických specifikací k sériovým výrobním zařízením a nástrojům definován/Poptávkový balík k sériovým výrobním zařízením a nástrojům uvolněn a výběrové řízení zahájeno

Uvolnění souboru technických specifikací dodavatelům sériových nástrojů a zařízení/

Zahájení výběrového řízení dodavatelů na dodávku sériových nástrojů a zařízení pro sériovou výrobu na základě poptávkového balíčku

---

▪ **BOP RFQ GO** (Bought Out Parts Request for Quotation GO) = Poptávkový balík k nakupovaným dílům uvolněn a výběrové řízení zahájeno

Zahájení výběrového řízení dodavatelů na dodávku nakupovaných dílů (suroviny, díly, sestavy) pro sériovou výrobu

---

▪ **MAC MCD** (Macro Manufacturing Concept Defined) = Makro výrobní koncept definován

Dotvoření makro výrobního konceptu z hlediska nemovitostí (výrobní budovy, sklady, zpěvněné skladovací plochy, komunikace), výrobních zařízení (výrobní stroje a zařízení) a zařízení pro obslužné procesy (parkovací stanice, nabíjecí stanice, přípravný materiál, apod.) za účelem zhodnocení proveditelnosti procesu, potřeb rozšíření generelu a tvorby seznamu technických specifikací pro dodavatele

---

▪ **MIC MCD** (Micro Manufacturing Concept Defined) = Mikro výrobní koncept definován

Dotvoření mikro výrobního konceptu z hlediska nových výrobních jednotek (výrobních úseků, linek a pracovišť) za účelem zhodnocení proveditelnosti procesu (prostorového uspořádání, obslužných procesů, komunikací, vybavení, výrobních kapacit, kapacit energií, lidských a materiálních zdrojů, apod.) a tvorby seznamu technických specifikací pro dodavatele

---

▪ **P-G** (Planungs-Gespräch) = Pohovor plánování kvality výrobního systému a výrobku se zákazníkem absolvován

Absolvování plánovacího pohovoru se zákazníkem, při kterém odpovědní zástupci dodavatele a zákazníka společně stanoví (v rámci plnění závazků) termíny jednotlivých dodávek komponentů pro příslušné brány a termíny zavedení odpovídajících požadavků zákazníka na vyvíjené produkční procesy a produkty.

---

▪ **MD CREA** (Master Data Creation) = Kmenová data projektu vytvořena

Vytvoření kmenových dat k projektu a aktualizace ERP systému společnosti

---

▪ **PRE CAL** (Pre-Calulation) = Předběžná kalkulace projektu vytvořena

Vytvoření předběžné kalkulace projektu na všechny výrobní varianty v podnikovém ekonomickém systému za účelem zjištění očekávaných nákladů na kalkulační jednici

---

---

▪ **I-ASS & FAC LH/RFQ GO** (Immovable Assets and Facilities Lastenheft/Request for Quotation GO) = Soubor technických specifikací k nemovitostem a průmyslovým zařízením definován/Poptávkový balík uvolněn a výběrové řízení zahájeno

Uvolnění technických specifikací dodavatelům nemovitostí a průmyslových zařízení/

Zahájení výběrového řízení dodavatelů na dodávku (popř. rozšíření) nemovitostí a průmyslových zařízení pro sériovou výrobu

---

▪ **LOG LH/RFQ GO** (Logistic Concept Items Lastenheft/Request for Quotation GO) = Soubor technických specifikací k jednotlivým oblastem logistického konceptu definován/Poptávkový balík k položkám logistického konceptu uvolněn a výběrové řízení zahájeno

Uvolnění technických specifikací dodavatelům jednotlivých oblastí logistického konceptu (viz LCD) pro sériovou výrobu/

Zahájení výběrového řízení dodavatelů logistického konceptu pro sériovou výrobu

---

▪ **H-P** (Herstellbarkeitsprüfung) = Vyrobitelnost potvrzena

Představení konceptu industrializace, potvrzení konstrukce nástrojů a procesu a potvrzení vyrobitelnosti projektu zákazníkovi (na základě konstrukčního návrhu produkčního procesu a provedených testů, simulací a kalkulací)

---

▪ **QUA LH/RFQ GO** (Quality Concept Items Lastenheft/Request for Quotation GO) = Soubor technických specifikací k jednotlivým oblastem konceptu kvality definován/Poptávkový balík k jednotlivým oblastem konceptu kvality uvolněn a výběrové řízení zahájeno

Uvolnění technických specifikací pro dodavatele jednotlivých oblastí konceptu kvality (viz QCD) pro sériovou výrobu/

Zahájení výběrového řízení dodavatelů jednotlivých oblastí konceptu kvality pro sériovou výrobu

---

▪ **PE DF/NOM** (Production Equipment Design Freeze)/(Production Equipment Nomination) = Konstrukce sériových výrobních zařízení a nástrojů uvolněna/Nominace dodavatelů sériových výrobních zařízení a nástrojů uskutečněna

Uvolnění konstrukce sériových výrobních zařízení a nástrojů dodavatelům/

Nominování dodavatelů na dodávku sériových výrobních zařízení a nástrojů formou nominačních dopisů na základě vítězných nabídek v realizovaném výběrovém řízení

---

▪ **PJ REW** (Project Review) = Revize stavu projektu před bránou kvality uskutečněna

Komplexní revize stavu projektu z hlediska plnění základních cílů projektu - času, nákladů, kvality (rozsahu) a souvisejících klíčových indikátorů výkonnosti projektu, řízení projektových rizik, plnění obchodního případu (Business Case), plnění požadavků zákazníka a interních požadavků a očekávání organizace

---

▪ **BC REW** (Business Case Review) = Revize obchodního případu před bránou kvality uskutečněna

Revize obchodního případu - celkových nákladů projektu (nákladů na kalkulační jednici, nákladů na zprovoznění a náběh projektu, investičních nákladů, nákladů na nástroje), výnosů, zisku, návratnosti a souvisejících finančních indikátorů nastavených v etapě Výběrového řízení.

---

▪ **PE PACK GO** (Production Equipment Package GO) = Realizace sériových výrobních zařízení a nástrojů uvolněna

Uvolnění realizace sériových výrobních zařízení a nástrojů dodavatelům na základě předchozího uvolnění konstrukce, doladění smluvních podmínek a nominace dodavatelů

---

▪ **BOP NOM** (Bought Out Parts Nomination) = Nominace dodavatelů nakupovaných dílů uskutečněna

Nominování dodavatelů na dodávku nakupovaných dílů (suroviny, díly, sestavy) pro sériovou výrobu formou nominačních dopisů na základě vítězných nabídek v realizovaném výběrovém řízení

---

- 
- **QUA DF/NOM** (Quality Concept Equipment Design Freeze)/(Nomination) = Konstrukce jednotlivých oblastí konceptu kvality uvolněna/Nominace dodavatelů konceptu kvality uskutečněna  
Uvolnění konstrukce jednotlivých oblastí konceptu kvality (viz QCD) dodavatelům/  
Nominování dodavatelů na dodávku jednotlivých oblastí konceptu kvality (viz QCD) formou nominačních dopisů na základě vítězných nabídek v realizovaném výběrovém řízení

---

  - **I-ASS & FAC DF/NOM** (Immovable Assets and Facilities Design Freeze)/(Nomination) = Konstrukce nemovitostí a průmyslových zařízení uvolněna/Nominace dodavatelů nemovitostí a průmyslových zařízení uskutečněna  
Uvolnění konstrukce nemovitostí a průmyslových zařízení dodavatelům/  
Nominování dodavatelů na dodávku nemovitostí a průmyslových zařízení formou nominačních dopisů na základě vítězných nabídek v realizovaném výběrovém řízení

---

  - **LOG DF/NOM** (Logistic Concept Items Design Freeze)/(Nomination) = Konstrukce jednotlivých oblastí logistického konceptu uvolněna/Nominace dodavatelů jednotlivých oblastí logistického konceptu uskutečněna  
Uvolnění konstrukce jednotlivých oblastí logistického konceptu (viz LCD) dodavatelům/  
Nominování dodavatelů na dodávku jednotlivých oblastí logistického konceptu (viz LCD) formou nominačních dopisů na základě vítězných nabídek v realizovaném výběrovém řízení

---

  - **QUA PACK GO** (Quality Package GO) = Realizace konceptu kvality uvolněna  
Uvolnění realizace jednotlivých oblastí konceptu kvality (viz QCD) dodavatelům pro náběh výroby a sériovou výrobu na základě předchozího uvolnění konstrukce a doladění smluvních podmínek

---

  - **FEAS VAL** (Feasibility Validated) = Proveditelnost projektu ověřena  
Ukončení komplexního hodnocení proveditelnosti projektu na základě konstrukce projektu (produkčního systému) ve vítězné nabídce předložené zákazníkovi v rámci výběrového řízení a potvrzení proveditelnosti.

---

  - **I-ASS & FAC PACK GO** (Immovable Assets & Facilities Package GO) = Realizace nemovitostí a průmyslových výrobních zařízení uvolněna  
Uvolnění realizace nemovitostí a průmyslových výrobních zařízení dodavatelům na základě předchozího uvolnění konstrukce a doladění smluvních podmínek

---

  - **LOG PACK GO** (Logistic Package GO) = Realizace logistického konceptu uvolněna  
Uvolnění realizace jednotlivých oblastí logistického konceptu (viz LCD) dodavatelům pro sériovou výrobu na základě předchozího uvolnění konstrukce a doladění smluvních podmínek

---

  - **OCD** (Operational Concept Defined) = Provozní koncept definován  
Dotvoření provozního konceptu (ověření a zarezervování kapacity výrobních zařízení pro projekt, potvrzení plánu nábory a zapracování přímých a nepřímých pracovníků výroby v souladu s časovým plánem projektu, vytvoření nouzových strategií pro provoz).

---

  - **BOP EDI SET** (Bought Out Parts Electronic Data Interchange Set) = Elektronická výměna dat na nakupované díly nastavena a objednávky zahájeny  
Elektronická výměna dat na nakupované díly (suroviny, díly, sestavy) mezi závodem a nominovanými dodavateli nastavena a pravidelné objednávky podle výrobního plánu zahájeny

---

  - **FG EDI SET** (Finished Goods Electronic Data Interchange Set) = Elektronická výměna dat na hotové výrobky nastaven  
Elektronická výměna dat na hotové výrobky mezi závodem a výrobními závody zákazníka nastavena a pravidelné objednávky zákazníka umožněny

---

  - **PRE-AUDIT** = Předaudit u dodavatele proveden  
Předaudit u dodavatele za účelem ověření dosažení domluveného stupně zralosti smluvního rozsahu dodávek
-

- 
- **PJ REW** (Project Review) = Revize stavu projektu před bránou kvality uskutečněna

Viz PJ REW dříve v přehledu

- 
- **BC REW** (Business Case Review) = Revize obchodního případu před bránou kvality uskutečněna

Viz BC REW dříve v přehledu

- 
- **FOT** (First Parts Off-Tool) = První díly ze sériových nástrojů k dispozici

První díly ze sériových nástrojů k dispozici u dodavatelů

- 
- **LOG PACK ACC** (Logistic Package Acceptance) = Přejímka logistického konceptu provedena  
Přejímka dodaných položek logistického konceptu (manipulační jednotky, skladovací systémy, manipulační technika, aj.) dodavatelům pro sériovou výrobu na základě naplnění smluvních podmínek

- 
- **QUA PACK ACC** (Quality Package Acceptance) = Přejímka konceptu kvality provedena  
Přejímka jednotlivých dodaných oblastí konceptu kvality (viz QCD) dodavatelům pro náběh výroby a sériovou výrobu na základě naplnění smluvních podmínek

- 
- **I-ASS & FAC PACK ACC** (Immovable Assets & Facilities Package Acceptance) = Přejímka nemovitostí a průmyslových zařízení provedena

Přejímka nemovitostí a průmyslových zařízení dodavatelům na základě naplnění smluvních podmínek

- 
- **HU VAL** (Handling Units Validation) = Validace manipulačních jednotek provedena

Komplexní validace manipulačních jednotek na nakupované díly, rozpracovanou výrobu a hotové výrobky určené k expedici zákazníkovi

- 
- **PE PACK P-ACC** (Production Equipment Package Pre-Acceptance) = Před-přejímka sériových výrobních zařízení a nástrojů u dodavatele provedena

Před-přejímka (statická, dynamická) sériových výrobních zařízení a nástrojů u dodavatelů na základě naplnění smluvních podmínek

- 
- **N6** (NOTE 6) = Validace prvních dílů ze sériových nástrojů dokončena

Vzorkování prvních dílů/sestav ze sériových nástrojů ohodnoceno zákazníkem známkou 6. Díly neuvolněny k sériovým dodávkám.

- Původ dílů: (Off Tool) = Ze sériových nástrojů

Úroveň zralosti: Díly vykazují odchylky od technické dokumentace, které velmi ztěžují zpracování a montáž nebo mohou vážně narušit funkci. Díly nejsou uvolněny pro předsériovou (PVS nebo OS) a sériovou výrobu.

- Udělená známka: 6

Pozn.: podmínkou nejsou sériové podmínky a výroba v konečném místě výroby

- 
- **PRR** (Plant Readiness Review) = Revize stavu připravenosti závodu ke spuštění výroby provedena

Komplexní revize stavu připravenosti závodu ke spuštění výroby nového projektu z hlediska nemovitostí, výrobních zařízení a zařízení pro obslužné procesy

- 
- **VFF** (Vorserien-Freigabe-Fahrzeuge) = Uvolnění vozu do předsérie

Zajištění VFF dodávek na základě výstupů plánovacího pohovoru (C-G)

- Místo výroby dílů určených pro dodávky: U dodavatele

- Původ dílů: (Off Tool) = Ze sériových výrobních zařízení/nástrojů

- Proces: Nezřetězený

- Jakost/Úroveň zralosti výrobního procesu a produktu: (Note 6) = Zámka 6 - díly nezastavitelné do vozů

pro koncové zákazníky

- Účel dílů: uvolnění vozu do předsérie v pilotní hale automobilky

- 
- **TRANS GO** (Transfer GO) = Sériová výrobních zařízení a nástroje k převozu do výrobního závodu uvolněny

Uvolnění sériových výrobních zařízení a nástrojů k převozu do závodu (koncového místa výroby) na základě úspěšné před-přejímky (PE PACK P-ACC)

- 
- **BOP PPAP** (Bought Out Parts Product Part Approval Process) = Vzorkování nakupovaných dílů uzavřeno  
Vzorkování nakupovaných dílů (suroviny, díly, sestavy) uzavřeno na základě naplnění smluvních podmínek a díly uvolněny k sériovým dodávkám

---

  - **COM** (Commissioning) = Sériová výrobní zařízení a nástroje ve výrobním závodě zprovozněny  
Integrace a zprovoznění sériových výrobních zařízení a nástrojů ve výrobním závodě

---

  - **TPM 123/SPPM** (Total Productive Maintenance Level 1, 2, 3)/Spare Parts Management = Totálně produktivní údržba úroveň 1, 2, 3 pro všechna nová zařízení, stroje, nástroje, aj. zavedena/Řízení náhradních dílů zahájeno  
Zavedení totálně produktivní údržby úrovně 1, 2, 3 pro všechna nová zařízení, stroje, nástroje, aj., zanesení do podnikového systému údržby a spuštění /  
Zavedení náhradních dílů pro všechna nová zařízení, stroje, nástroje, aj., zanesení do podnikového systému údržby a spuštění

---

  - **PE PACK ACC1** (Production Equipment Package Acceptance #1) = Přejímka výrobních zařízení v závodě #1 uskutečněna  
První (statická, dynamická) přejímka sériových výrobních zařízení a nástrojů v závodě na základě naplnění smluvních podmínek

---

  - **VOR CHECK** = Předkontrola výrobního systému zákazníkem uskutečněna  
První test výrobního systému (se zákazníkem) za účelem ověření schopnosti výroby ze sériových nástrojů
    - Doba výroby: alespoň 1/2 směny
    - Cíle: Předověření schopnosti výroby ze sériových nástrojů v místě sériové výroby (v konečném výrobním závodě) dodavatele

---

  - **FIREWALL** = Dodatečná 100% kontrola dílů určených k expedici nastavena  
Plánovitě nasazení dodatečné 100% kontroly dílů určených k expedici zákazníkovi za účelem zachycení případných neshod a doladění výrobního systému na základě aktivního sledování výsledků a řízení nápravných opatření

---

  - **PVS** (Produktions-Versuchs-Serie) = Zkušební výrobní série  
Zajištění PVS dodávek na základě výstupů plánovacího pohovoru (C-G)
    - Místo výroby dílů určených pro dodávky: V koncovém výrobním závodě
    - Původ dílů: (Off Tool, Off Process) = Ze sériových výrobních zařízení/nástrojů, Ze sériového výrobního procesu
    - Proces: Zřetěžený
    - Jakost/Úroveň zralosti výrobního procesu a produktu: ( $\geq$  Note 3) =  $\geq$  Znamka 3 - díly podmíněně zastavitelné do vozů pro koncové zákazníky
    - Účel dílů: zkušební výrobní série vozů v pilotní hale automobilky

---

  - **N3** (NOTE 3) = Před-validace finálních dílů/sestav ze sériových nástrojů zákazníkem dokončena  
Vzorkování finálních dílů/sestav ze sériových nástrojů ohodnoceno zákazníkem známkou 3 na základě naplnění smluvních podmínek. Díly podmíněně uvolněny k sériovým dodávkám.
    - Původ dílů: (Off Tool, Off Process) = Ze sériových výrobních zařízení/nástrojů, Ze sériového výrobního procesu
    - Úroveň zralosti: Díly vykazují odchylky od technické dokumentace, které mohou ovlivnit zpracování, montáž nebo funkci. Díly lze v omezené míře instalovat pro zkušební výrobní sérii (PVS).
    - Udělená známka: 3
-

---

▪ **LRR/KPI SET** (Launch Readiness Review/Key Performance Indicators Set) = Revize stavu připravenosti produkčního systému ke spuštění výroby provedena/Klíčové indikátory výkonnosti produkčního systému nastaveny a sledování zahájeno

Komplexní revize stavu připravenosti produkčního systému ke spuštění výroby nového projektu z hlediska nových výrobních jednotek (výrobních úseků, linek a jednotlivých pracovišť) a obslužných procesů/

Nastavení klíčových indikátorů výkonnosti produkčního systému a zahájení sledování

---

▪ **R@R1** (Run at Rate #1) = Interní zátěžový test výrobního systému #1 uskutečněn

První interní zátěžový test výrobního systému za účelem ověření výkonnosti a kvality procesu za sériových podmínek

▪ Doba výroby: alespoň 1 směna

▪ Cíle:

- Důkaz výkonnosti procesu. Povolena interpolace kapacitních požadavků s přihlédnutím k náběhové křivce včetně dohodnuté flexibility (zpravidla +15%) a kvality procesu za sériových podmínek

- Důkaz schopnosti vyrobit požadované součásti v odpovídajícím množství a odpovídající kvalitě s dostupnými zdroji

---

▪ **PJ REW** (Project Review) = Revize stavu projektu před bránou kvality uskutečněna

Viz PJ REW dříve v seznamu

---

▪ **BC REW** (Business Case Review) = Revize obchodního případu před bránou kvality uskutečněna

Viz BC REW dříve v seznamu

---

▪ **0S** (0-Serie, Null-Serie) = 0-Série, Nultá série

Zajištění dodávek pro Nultou sérii na základě výstupů plánovacího pohovoru (C-G)

▪ Místo výroby dílů určených pro dodávky: V koncovém výrobním závodě

▪ Původ dílů: (Off Tool, Off Process) = Ze sériových výrobních zařízení/nástrojů, Ze sériového výrobního procesu

▪ Proces: Zřetěžený

▪ Jakost/Úroveň zralosti výrobního procesu a produktu: (Note 1) = Znamka 1 - díly zastavitelné do vozů pro koncové zákazníky

▪ Účel dílů: kontrola funkce zařízení a systémů za výrobních podmínek a zajištění výrobních procesů pro sériovou výrobu v pilotní hale automobilky

---

▪ **R@R2** (Run at Rate #2) = Interní zátěžový test výrobního systému #2 uskutečněn

Druhý interní zátěžový test výrobního systému za účelem ověření výkonnosti a kvality procesu za sériových podmínek

▪ Doba výroby: alespoň 1 směna

▪ Cíle:

- Důkaz výkonnosti procesu - povolena interpolace kapacitních požadavků s přihlédnutím k náběhové křivce včetně dohodnuté flexibility (zpravidla +15%) a kvality procesu za sériových podmínek

- Důkaz schopnosti vyrobit požadované součásti v odpovídajícím množství a odpovídající kvalitě s dostupnými zdroji

---

▪ **LPA SET UP** (Layered Process Audits Set Up) = Vrstvené procesní audity nastaveny

Nastavení systematických vrstvených procesních auditů pro udržení kvality produkčního systému

---

▪ **VAL FIN** (Validation Finished) = Finální interní validace produktu dokončena

Finální interní validace produktu ze sériových nástrojů za sériových výrobních podmínek úspěšně dokončena

---

---

▪ **PE PACK ACC2** (Production Equipment Package Acceptance #2) = Přejímka výrobních zařízení v závodě #2 uskutečněna

Druhá a finální (statická, dynamická) přejímka sériových výrobních zařízení a nástrojů v závodě na základě naplnění smluvních podmínek

---

▪ **R@R CUS** (Run at Rate with Customer) = Zátěžový test výrobního systému se zákazníkem uskutečněn

Zátěžový test výrobního systému se zákazníkem za účelem ověření výkonnosti a kvality procesu za sériových podmínek.

▪ Doba výroby: alespoň 1 směna

▪ Cíle:

- Důkaz výkonnosti procesu - povolena interpolace kapacitních požadavků s přihlédnutím k náběhové křivce včetně dohodnuté flexibility (zpravidla +15%) a kvality procesu za sériových podmínek

- Důkaz schopnosti vyrobit požadované součásti v odpovídajícím množství a odpovídající kvalitě s dostupnými zdroji

---

▪ **N1 (NOTE 1) (PPAP CUS)** = Validace finálních dílů/sestav ze sériových nástrojů zákazníkem dokončena a vzorkování uzavřeno

Vzorkování finálních dílů/sestav ze sériových nástrojů ohodnoceno zákazníkem známkou 1 a uzavřeno na základě naplnění smluvních podmínek. Díly uvolněny k sériovým dodávkám

▪ Původ dílů: (Off Tool, Off Process) = Ze sériových výrobních zařízení/nástrojů, Ze sériového výrobního procesu

▪ Úroveň zralosti: Díly se neodchylují od technické dokumentace (výkres, specifikace komponentů) nebo vykazují pouze drobné odchylky, které nemají vliv na funkci, vzhled nebo komponenty v sestavě. Díly se uvolňují pro předsériovou (PVS nebo OS) a sériovou výrobu a lze je tedy instalovat do vozidel zákazníků.

▪ Udělená známka: 1

---

▪ **INV** (Invoicing) = Fakturace nástrojů zákazníkovi odeslána

Fakturace projektově unikátních výrobních nástrojů (spojených s vývojem specifického projektu) v majetku zákazníka odeslána zákazníkovi

---

▪ **PA SET UP** (Product Audits Set Up) = Produktové audity nastaveny

Nastavení systematických produktových auditů pro udržení kvality produktů a souvisejících produkčních systémů

---

▪ **SOP** (Start of Production) = Sériová výroba zahájena

Zahájení sériové výroby zákaznických vozidel v objemu a kvalitě uvedení vozidla na trh

---

▪ **SOP PRIC** (Start of Production Pricing) = Ceny hotových výrobků platných pro sériovou výrobu zavedeny

Zavedení nákladů na kalkulační jednici platných pro sériovou výrobu do podnikového ekonomického systému a fakturačního systému provázaného se zákazníkem

---

▪ **P-TEST** (Performance Test) = Zátěžový (výkonnostní) test výrobního systému se zákazníkem

Závěrečný zátěžový (výkonnostní) test výrobního systému se zákazníkem za účelem ověření výkonnosti a kvality procesu za sériových podmínek, přičemž se zohledňuje celá periferie, která je potřebná pro sériovou výrobu (např. balení, skladování, JIT a/nebo JIS).

▪ Doba výroby: alespoň 1 směna

▪ Cíle:

- Důkaz výkonnosti procesu - kapacitní požadavky na základě smlouvy včetně dohodnuté flexibility (zpravidla +15%) a kvality procesu za sériových podmínek

- Důkaz schopnosti vyrobit požadované součásti v odpovídajícím množství a odpovídající kvalitě s dostupnými zdroji

---



---

▪ **PJ CLOS** (Project Closure) = Konečná rekapitulace a uzavření projektu provedeno

Konečná rekapitulace projektu průřezovým Projektový týmem ve výrobním závodě (mj. revize úrovně dosažení základních cílů projektu, klíčových indikátorů výkonnosti projektu, seznamu otevřených bodů, registru změn, registru rizik projektu; přehodnocení obchodního případu na základě aktuálních vstupních hodnot; prezentace poučení z projektu (Lessons Learned), apod.) a uzavření projektu

---

▪ **BC CLOS** (Business Case Closure) = Revize a uzavření obchodního případu provedeno

Revize, vyhodnocení a uzavření obchodního případu - celkových nákladů projektu (nákladů na kalkulační jednici, nákladů na zprovoznění a náběh projektu, investičních nákladů, nákladů na nástroje), výnosů, zisku, návratnosti a souvisejících finančních indikátorů nastavených v etapě Výběrového řízení.

---

▪ **HOP** (Handover to Production) = Předání projektu sériovým útvarům uskutečněno

Předání projektu sériovým útvarům za účasti managementu podniku na základě dosažení potřebného stavu zralosti, úspěšně uzavřeného interního a zákaznického vzorkování produkčního systému a produktu, a uvolnění projektu zákazníkem k sériovým dodávkám do vozů určených pro koncové zákazníky.

---

## Příloha 6

Odpovědné odborné úseky výrobního závodu

---

#### **Odpovědné odborné úseky výrobního závodu**

---

- **PCE** (PROCESS ENGINEERING) = Procesní inženýrství
  - **COM** (COMMERCE) = Obchod
  - **PJM** (PROJECT MANAGEMENT) = Projektový management
  - **PUR** (PURCHASING) = Nákup
  - **I-ASS** (IMMOVABLE ASSETS) = Nemovitosti
  - **FAC** (INDUSTRIAL FACILITIES) = Průmyslová zařízení
  - **OPE** (OPERATIONS) = Provoz
  - **LOG** (LOGISTICS) = Logistika
  - **QUA** (QUALITY) = Kvalita
  - **FIN** (FINANCE) = Finance
  - **CTR** (CONTROLLING) = Controlling
-

## Příloha 7

Přehled podniků participujících na výzkumu a jejich základní charakteristika

Identifikátor podniku	Řádovostní úroveň	Průměrný počet zaměstnanců	Základní scénář spolupráce s OEM	Charakter produktů	Hlavní zákazníci
Podnik #1	T1, T2	650	Sériový dodavatel s vývojem	- Dveřní systémy - Zámkové systémy	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Daimler</li> <li>▪ Škoda</li> <li>▪ Volkswagen Group</li> </ul>
Podnik #2	T1, T2	550	Sériový dodavatel s vývojem	- Palubní desky - Dveřní výplně - Schránky	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BMW</li> <li>▪ Daimler</li> </ul>
Podnik #3	T1, T2	980	Sériový dodavatel	- Karoserie - Výztuhy - Nárazníky	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BMW</li> <li>▪ Stellantis</li> <li>▪ Volkswagen Group</li> </ul>
Podnik #4	T1	1350	Sériový dodavatel s vývojem	- Interiérové díly - Dveřní výplně - Podběhy	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BMW</li> <li>▪ Volkswagen Group</li> </ul>
Podnik #5	T1	1400	Sériový dodavatel s vývojem	- Přední světlomety - Mlhová světla - Směrovky	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Daimler</li> <li>▪ Renault</li> <li>▪ Toyota</li> </ul>