

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra informačního inženýrství**



**Disertační práce**

**Postup výběru metody modelování podnikových  
procesů a příslušné notace**

**Ing. František Kožíšek MSc**

**© 2018 ČZU v Praze**



## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval všem, kteří mi svými cennými radami pomohli tuto práci dokončit. Především je to vedoucímu mé disertační práce panu prof. Ing. Ivanu Vranovi, DrSc. za jeho podporu, odborné komentáře, nápady a trpělivost, kterou se mnou měl.

Dále bych chtěl poděkovat telekomunikační firmě, ve které jsem mohl dělat svůj průzkum a všem jejích spolupracovníkům, kteří si na mě a mé otázky vyhradili svůj čas.

V neposlední řadě bych chtěl pak poděkovat své manželce Magdě, která mě, ač máme dvě ratolesti a třetí na cestě, ve studiu posledních šest let podporovala, dala mi nutný prostor, dělala gramatické a logické korektury a když jsem to potřeboval, tak mě povzbudila, takže jsem byl schopen tuto práci dokončit.

Díky všem!

František Kožíšek

Tmaň, květen 2018

## Souhrn

Modelování podnikových procesů je pro dnešní organizace nutností, která jim pomáhá lépe porozumět a zlepšovat vlastní činnost. Jedním z prvních rozhodnutí, které musí každá organizace udělat, když se rozhodne podnikové procesy modelovat, je vybrat správnou notaci, ve které budou procesy zaznamenány.

Tato disertační práce se zabývá historií modelování podnikových procesů, nejběžněji používanými notacemi – BPMN, UML diagram aktivit, EPC a vývojový diagram, jejich hlavními charakteristikami a také rozdílností jejich využití. Dále popisuje dnešní výzkum porovnávající jednotlivé notace a přidává vlastní kritéria a hodnocení jednotlivých notací.

Práce má několik přínosů. Prvním přínosem je stanovení obecných kritérií, která umožňují srovnání jednotlivých notací. Vychází z existujícího rámce pro porovnání SEQUAL. Bere v potaz jak objektivní kritéria, které je možné srovnávat nezávisle na souvislostech, tak ta, kde je kontext důležitý, tj. bere v potaz organizaci, kde mají být procesy modelovány i subjekt, tj. kdo v rámci organizace zakreslené procesy využívá a kdo je modeluje.

Dalším přínosem je porovnání jednotlivých objektivních kritérií pro notace BPMN, UML diagram aktivit, EPC a vývojový diagram. Pro každé objektivní kritérium je každá notace ohodnocena na stupnici 1 až 3. V případě subjektivních kritérií jsou pak identifikovány jednotlivé komponenty každého subjektivního kritéria i aspekty každé z hodnocených notací. Stupnice 1 až 3 není vzhledem k povaze subjektivních kritérií použita.

Dále tato práce přináší návrh postupu pro výběr notace podnikových procesů. Ten staví na vybraných kritériích a rozhodovacím modelu AHP. Tento postup se hodí především pro větší organizace, pro menší je pravděpodobně zbytečně složitý. Proto je tento postup pro názornost aplikován v případové studii v české telekomunikační firmě.

**Klíčová slova:** Výběr notace podnikového procesu, BPMN, EPC, UML diagram aktivit, AHP, SEQUAL

## Summary

Modeling business processes is a must for today's organizations. It helps them both to better understand and to improve their own business. One of the first decisions each organization must take when it decides to model business processes is to pick the right notation in which the processes will be modelled.

This dissertation deals with the history of business process modeling, the most commonly used notations: BPMN, UML activity diagram, EPC and flowchart, their main characteristics and differences in their use. It also describes today's research focused on business process notation comparison and adds its own set of criteria and evaluation of individual notations.

The thesis has several contributions to the current state of knowledge. The first contribution is the introduction of general set of criteria that allow comparison of individual notations. It is based on the existing SEQUAL comparison framework. It considers both objective criteria, which can be compared independently, but also the context of the modelling activity, i.e. the organization where the processes are to be modeled, the process analysts who model the processes, and the users who read the processes.

Another contribution is the comparison of the individual objective criteria for the BPMN notation, the UML activity diagram, the EPC and the flowchart. For each objective criterion, each notation is ranked on a scale from 1 to 3. In case of subjective criteria, the individual components of each subjective criterion are also identified, as well as the aspects of each of the evaluated notations. For these criteria scale from 1 to 3 is not used considering their nature.

Further, this paper presents a proposal for business processes notation selection method. It builds on the selected criteria and the AHP decision model. This method is particularly suited to larger organizations. For smaller organizations it is too robust. Its use is demonstrated in a case study of Czech telecommunication company.

**Key words:** Business processes notation selection method, BPMN, EPC, UML activity diagram, AHP, SEQUAL

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b> .....	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>Cíl disertační práce</b> .....	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>Metodika</b> .....	<b>15</b>
3.1	Výzkumný proces .....	15
3.2	Účel výzkumu .....	16
3.3	Způsob zkoumání.....	17
3.4	Kvalita výzkumu.....	17
3.5	Metodika disertační práce .....	17
3.6	Polostrukturovaný rozhovor .....	19
3.7	Případová studie.....	20
<b>4</b>	<b>Přehled současného stavu poznání</b> .....	<b>21</b>
4.1	Základní pojmy .....	21
4.1.1	Podnikový proces .....	21
4.1.2	Procesní model .....	23
4.1.3	Notace modelu podnikových procesů .....	24
4.1.4	Procesní architektura .....	24
4.1.5	Procesní řízení .....	26
4.1.6	Re-inženýring procesů.....	26
4.1.7	Nástroje používané k modelování procesů.....	27
4.1.8	Model zralosti procesů .....	28
4.1.9	Automatické vykonání podnikového procesu .....	29
4.2	Motivace pro modelování procesů.....	29
4.2.1	Přínosy modelování procesů.....	29
4.2.2	Účel procesních modelů .....	30
4.2.3	Využití procesního modelu.....	30
4.3	Historie modelování podnikových procesů .....	31
4.3.1	Zlepšení řízení firmy a kvality .....	32
4.3.2	IT a automatizace .....	33
4.4	Nástroje pracující s podnikovými procesy.....	35
4.4.1	Manažerské nástroje .....	35
4.4.2	Nástroje pro design a vývoj softwaru .....	36
4.4.3	Formalizace IT v rámci firmy.....	38
4.5	Zkoumané notace podnikových procesů.....	38
4.5.1	Vývojový diagram (Flowchart) .....	39
4.5.2	UML diagram aktivit.....	42

4.5.3	EPC – Diagram procesu řízeného událostmi .....	45
4.5.4	BPMN – Model a notace podnikového procesu .....	49
4.6	Kritéria hodnocení notací podnikových procesů .....	53
4.6.1	Kognitivní kritéria .....	53
4.6.2	Kritéria rozsahu notace .....	54
4.6.3	Kritéria technických vlastností .....	55
4.7	Hlediska pro hodnocení notací .....	56
4.7.1	System schémat pracovního postupu .....	56
4.7.2	BWW .....	56
4.7.3	SEQUAL .....	57
4.7.4	Kritéria aktivity/pasivity .....	58
4.7.5	Kritéria kognitivní/technická/projektová .....	59
4.8	Metody pro výběr notace podnikových procesů .....	61
<b>5</b>	<b>Realizační část .....</b>	<b>64</b>
5.1	Kritéria pro porovnání notací .....	64
5.2	Porovnání notací podnikových procesů .....	68
5.2.1	Stručnost .....	69
5.2.2	Expresivita .....	71
5.2.3	Flexibilita .....	73
5.2.4	Škálovatelnost/ spolupráce s jinými procesy .....	77
5.2.5	Jednoznačnost .....	85
5.2.6	Notace a vhodnost pro specifické použití .....	90
5.2.7	Jednoduchost .....	97
5.2.8	Srozumitelnost .....	97
5.3	Postup pro výběr notace podnikových procesů .....	98
5.3.1	Omezení navrženého postupu .....	98
5.3.2	Detailní popis postupu .....	99
5.3.3	Realizace AHP modelu .....	108
<b>6</b>	<b>Praktická část .....</b>	<b>112</b>
6.1	Kvalitativní charakteristiky notací u subjektivních kritérií .....	112
6.1.1	Popis průzkumu .....	112
6.1.2	Výsledky průzkumu .....	114
6.2	Případová studie .....	120
6.2.1	Popis případové studie .....	120
6.2.2	Provedení případové studie .....	121
6.2.3	Shrnutí případové studie .....	130
<b>7</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>132</b>
7.1	Přínosy pro teorii .....	134

7.2	Přínosy pro praxi.....	134
<b>8</b>	<b>Bibliografie.....</b>	<b>135</b>
<b>9</b>	<b>Přílohy .....</b>	<b>143</b>
9.1	Kritéria hodnocení ve firmě těžící ropu podle Krogstie (2005).....	143
9.2	Kritéria hodnocení v pojišťovně podle Krogstie (2012).....	144
9.3	Popis BWW konstruktů podle Recker (2009) .....	145



## Seznam obrázků

Obrázek 1 – Výzkumný proces (Hendl, 2005) .....	16
Obrázek 2 - Proces výzkumu v rámci disertační práce (vlastní zpracování na základě Hendl, 2005) .....	19
Obrázek 3 – Referenční model eTom (Business Process Framework Level 1 Overview, 2016) .....	25
Obrázek 4 - Časová osa událostí ovlivňujících procesní modelování .....	32
Obrázek 5 - Fáze metodologie RUP (Kruchten, 2004).....	37
Obrázek 6 - Komponenty Vývojového diagramu MS Visio .....	40
Obrázek 7 - Komponenty Vývojového diagramu Enterprise Architect .....	40
Obrázek 8 - Příklad vývojového diagramu .....	42
Obrázek 9 - Příklad UML diagramu aktivit (Kožíšek, 2017) .....	44
Obrázek 10 - Příklad diagramu EPC (Kožíšek, 2017).....	48
Obrázek 11 - Příklad diagramu BPMN (Kožíšek, 2017).....	52
Obrázek 12 - Systém hodnocení notací SEQUAL (Krogstie, 2016) .....	58
Obrázek 13 - Rozdělení notací podle Aguilar-Saven (2004).....	59
Obrázek 14 - Výběr modelovací techniky podle Luo (1999) .....	61
Obrázek 15 - Proces výběru notace (Awadid, 2017) .....	63
Obrázek 16 - BPMN diagram kolaborace.....	78
Obrázek 17 - BPMN diagram choreografie .....	78
Obrázek 18 - BPMN umožnění spuštění akcí z jiného procesu .....	79
Obrázek 19 - BPMN spouští jiný procesu .....	80
Obrázek 20 - BPMN zrušení spuštění jiného procesu .....	81
Obrázek 21 - UML diagram aktivit umožnění spuštění akcí z jiného procesu.....	81
Obrázek 22 - UML diagram aktivit spouští jiný procesu .....	82
Obrázek 23 - UML diagram aktivit zabránění spuštění jiného procesu .....	82
Obrázek 24 – EPC Proces A umožňuje spuštění procesu B .....	83
Obrázek 25 - EPC proces 1 spouští proces 2 .....	84
Obrázek 26 - Komponenty kritéria jednoduchosti.....	97
Obrázek 27 - Komponenty kritéria srozumitelnosti .....	98
Obrázek 28 - Postup pro výběr vhodné notace podnikových procesů.....	100
Obrázek 29 - Model AHP pro rozhodování o notaci .....	106

Obrázek 30 - základní model AHP .....	108
Obrázek 31 – AHP podsít' každého experta .....	109
Obrázek 32 - Struktura zkoumané společnosti .....	113
Obrázek 33 - Organizace projektu případové studie .....	121
Obrázek 34 - Analýza sensitivity vůči váze IT architekta na rozhodování .....	129
Obrázek 35 - Analýza senzitivity pro hodnocení expresivity notace IT architekta.....	130

## Seznam tabulek

Tabulka 1 - Komponenty vývojového diagramu .....	41
Tabulka 2 - Komponenty UML diagramu aktivit.....	44
Tabulka 3 - Komponenty Diagramu EPC.....	47
Tabulka 4 - Komponenty Diagramu BPMN.....	51
Tabulka 5 – Kritéria pro výběr notace (Ould, 2005) .....	60
Tabulka 6 - Kritéria pro srovnání notací.....	67
Tabulka 7 - Seznam kritérií pro hodnocení notací.....	68
Tabulka 8 - Srovnání notací podle stručnosti .....	70
Tabulka 9 – Hodnocení expresivity notací .....	72
Tabulka 10 – Hodnocení flexibility notací .....	76
Tabulka 11 - Hodnocení škálovatelnosti .....	85
Tabulka 12 - Hodnocení jednoznačnosti notací.....	89
Tabulka 13 - Hodnocení notací podle účelu použití .....	96
Tabulka 14 - Hodnocení notace podle účelu modelování – shrnutí oddílu 5.1 .....	103
Tabulka 15 - Hodnocení podle objektivních kritérií - shrnutí oddílu 5.1 .....	103
Tabulka 16 - Ohodnocení organizačních a projektových kritérií .....	105
Tabulka 17 – Obecný převod skóre do Saatyho párového srovnání.....	110
Tabulka 18 - Párové porovnání pro kritérium expresivity.....	110
Tabulka 19 - Preference objektivních kritérií u jednotlivých alternativ .....	111
Tabulka 20 – Znalost notací respondenty a způsob práce .....	115
Tabulka 21 - hlavní zjištění z rozhovorů .....	119
Tabulka 22 - Seznam hodnocených kritérií .....	123
Tabulka 23 - Hodnocení organizačních a projektových kritérií .....	125
Tabulka 24 - Váha kritérií podle jednotlivých expertů.....	126
Tabulka 25 - Hodnocení jednoduchosti .....	127
Tabulka 26 - Hodnocení srozumitelnosti.....	127
Tabulka 27 - Hodnocení alternativ .....	128

## **Seznam použitých zkratek**

AHP	Analytický hierarchický proces
BPEL	Business Process Execution Language
BPMN	Business Process Model and Notation
BWW	System Bunge, Wand a Webera
EPC	Diagram procesu řízeného událostmi
IDEF	Integration DEFinition
KPI	Klíčové ukazatele výkonnosti
SEQUAL	Sémiotický kvalitativní systém hodnocení
SOA	Service Oriented Architecture
UML	Unified Modeling Language
UML AD	UML Diagram aktivit

# 1 Úvod

Modelování podnikových procesů je dnes díky pokroku v informačních technologiích na vzestupu. Motivace podniku nebo organizace k modelování podnikových procesů bývají různorodé, ale obvykle mají jeden hlavní cíl, a to zlepšit vlastní fungování. To může souviset jak s lepší kontrolou provádění podnikových procesů, tak se snahou procesy optimalizovat a zefektivnit. Podnikové procesy a jejich modelování jsou v uplynulých desetiletích součástí širších manažerských strategií – Six Sigma, Total Quality Management, filozofie Lean, Just In Time Management nebo Business Process Management.

Jedním ze základních rozhodnutí, které musí organizace učinit na začátku modelování procesů, je zvolit vhodnou metodologii a její notaci. Těch se v minulých desetiletích objevila celá řada. Z nejčastěji používaných je to vývojový diagram (Flow chart), IDEF, EPC (Event-driven Process Chain), UML diagram aktivit, nebo BPMN (Business Process Model and Notation). Každá z těchto metodologií a notací byla vytvořena za jiným účelem a s jiným očekáváním. Každá z notací znázorňuje proces svým vlastním způsobem a klade důraz na jiné aspekty procesu.

Existuje celá řada výzkumů, které porovnávají jednotlivá kritéria u specifických notací a jasně ukazují oblasti, kde je ta či ona notace silná. Hodnotí například schopnost notace zobrazovat komplexní procesy, jednoznačnost modelování, schopnost použít modelované procesy pro automatické provádění a simulaci nebo to, jak je notace srozumitelná pro různé skupiny uživatelů. Stejně tak existují i výzkumy, které se snaží vytvořit obecný systém pro hodnocení notací, např. SEQUAL, Workflow patterns nebo systém Bunge, Wand a Webera (La Rosa, 2011).

Existuje ale jen velmi málo výzkumu o tom, jak vhodnou notaci prakticky vybrat. Přitom výběr té správné metodiky pro konkrétní využití je komplexní úkol. Tato komplexita je daná nejen velkým počtem dostupných notací, ale právě také nedostupností jasného návodu a pokynů, které by pomohly nejvhodnější notaci vybrat.

V rámci této disertační práce jsem proto provedl základní průzkum, který mapuje jak jednotlivé zkoumané notace, tak hodnotící kritéria. Tato práce má tři hlavní přínosy:

- Na jednom místě shrnuje dnešní poznání k tématu hodnocení notací podnikových procesů.

- Navrhuje ucelenou sadu hodnotících kritérií pro podnikové procesy a pro čtyři vybrané notace tyto kritéria také hodnotí.
- Navrhuje postup pro výběr notace pro velké organizace a tento postup také ověřuje v rámci případové studie.

Je důležité hned na začátku zdůraznit, že postup výběru notace navržený v této práci není univerzální a nemusí se hodit pro každé použití. To není ani jeho ambicí. Vzhledem ke své komplexitě se hodí spíše pro velké organizace, které se rozhodují, jakou cestou se vydají. Pro operativní rozhodování a pro menší organizace je tento postup zbytečně těžkopádný.

Disertační práci jsem strukturoval do šesti kapitol:

- Úvod – popisuje kontext a motivaci pro výběr tématu disertační práce
- Cíl disertační práce – popisuje cíle disertační práce a výzkumné otázky
- Metodika – popisuje postup při tvorbě této disertační práce a použité výzkumné metody
- Přehled současného stavu poznání – jedná se o přehled současného poznání v oboru podnikových procesů
- Realizační část – zabývá se jednotlivými vybranými kritérii a hodnotí je pro vybrané notace
- Praktická část – popisuje průzkum a případovou studii, které byly v rámci této práce provedeny.

Pro lepší orientaci jsem kapitoly strukturoval do dvou dalších úrovní oddílů označených číselnou řadou ## a částí ###.

## 2 Cíl disertační práce

Hlavním cílem disertační práce je stanovení obecně platných kritérií pro výběr metody modelování podnikových procesů, jí odpovídající notace a návrh postupu výběru této notace pro velké organizace. Hlavní výzkumné otázky pak jsou:

- Podle kterých kritérií je možné vybrat vhodnou metodu a její notaci pro modelování podnikových procesů.
- Jak je možné tato kritéria obecně ohodnotit.
- Jak pomocí těchto kritérií vybrat nejvhodnější metodu modelování podnikových procesů a příslušnou notaci.

Dílčí cíle práce pak jsou:

- Stanovit sadu obecných kritérií, které může organizace použít při rozhodování, a to i s ohledem na to, která z těchto kritérií jsou subjektivní a která objektivní.
- Ohodnotit tato kritéria pro nejběžněji používané notace podnikových procesů.
- Navrhnout a popsat vlastní postup pro výběr konkrétní notace postavený na těchto kritériích.
- Ověřit použití tohoto postupu na konkrétním příkladu v konkrétních organizacích.
- Zhodnotit obecnou platnost tohoto postupu pro účely výběru optimální notace podnikových procesů.

Jednotlivé metody modelování podnikových procesů využívají pro grafické vyjádření modelu příslušnou notaci. Tam, kde nemůže dojít k nesprávné interpretaci, budeme pro zjednodušení v této práci používat někde termín notace ve smyslu metoda modelování podnikových procesů.

## 3 Metodika

Následující text popisuje metodiku zvolenou pro účely mé disertační práce. V první části jsou obecně rozebrány jednotlivé možnosti zkoumání, a to podle následujících aspektů:

- Výzkumný proces
- Účel výzkumu
- Způsob zkoumání
- Kvalita výzkumu.

V druhé části je pak popsána metodika zkoumání použitá pro tuto disertační práci. Je detailněji popsána:

- Metodika disertační práce
- Metoda strukturovaného interview
- Metoda případové studie.

### 3.1 Výzkumný proces

Obecně můžeme výzkumný proces rozdělit do čtyř fází tak, jak ukazuje obrázek 1. (Hendl, 2005)

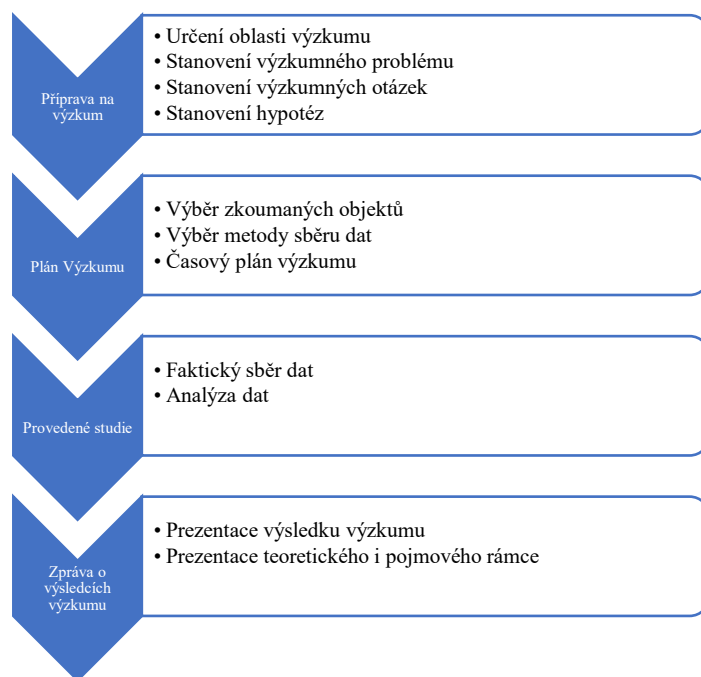
**Příprava** – V rámci této fáze provádíme volbu tématu výzkumu. Na začátku musíme stanovit oblast výzkumu, ve které se bude výzkum provádět a problém, který se bude řešit. Dále musíme stanovit účel výzkumu, tj. jaká část problému se bude zkoumat a jak. Dalším krokem je stanovení výzkumných otázek a případně i stanovení hypotéz. Výzkumné otázky se týkají zkoumaného fenoménu, případně konkrétních aspektů zkoumaného problému. Hypotéza je pak predikcí vztahů, které existují v reálném světě.

**Plán výzkumu** – V rámci této fáze navrhujeme průběh celého výzkumu. Vybíráme zkoumaný objekt, vybíráme metody, kterými budeme sbírat data. Určíme také kdy, a kde se výzkum provede.

**Provedení studie** – V rámci této fáze provádíme výzkum podle původně stanoveného plánu. To znamená sběr dat a jejich analýzu s cílem zodpovězení výzkumných otázek a případně potvrzení/vyvrácení stanovených hypotéz.

**Zpráva o výzkumu** – Tato fáze završuje celou výzkumnou činnost. Provedená zjištění prezentujeme obvykle v textové formě. Důležité je výsledky přehledně organizovat. Možné je taky použití grafických prostředků jako grafů a tabulek pro lepší srozumitelnost.





Obrázek 1 – Výzkumný proces (Hendl, 2005)

### 3.2 Účel výzkumu

Pro zvolení správné metodologie výzkumu je potřeba znát důvod a účel zkoumaného problému. Robson (2002) i Hendl (2005) rozlišují následující důvody:

- **Explorační** – výzkumník zkoumá nové téma, abychom se o něm co nejvíce dozvěděli. Úkolem výzkumníka je navrhnout nové otázky, které je pak možné v budoucnu odpovědět v rámci rozsáhlejšího výzkumu. Jde také o to navrhnout nové koncepty a základy teorie.
- **Explanační** – zaměřuje se na vysvětlení problematiky u jevu, který je již popsán. Staví tedy na závěrech exploračního výzkumu.
- **Popisný** – hlavní pozornost je věnována popisu toho, co se děje a správné zaznamenání aspektů problému. Popisný výzkum se soustředí na otázky *kdo*, *jak a kolik*. Používá často techniky statistického šetření nebo terénního pozorování.

Většina výzkumů nemá pouze jen jediný účel, ale často se v něm v menší nebo větší míře objevují všechny tři.

Hendl (2005) uvádí ještě další účely výzkumu. Může se jednat o **predikci** – snahu předpovědět nějaký fenomén nebo o cíle dosáhnout **změny**, tj. nejde o vytváření nových znalostí, ale o aplikaci předchozích postupů.

### 3.3 Způsob zkoumání

Robson (2002) rozlišuje dva základní způsoby zkoumání – flexibilní a fixní. Fixní způsob zkoumání se používá především v přírodních vědách, kde již předem přesně víme co, jak a kde budeme zkoumat. Pro tento typ výzkumu je potřeba sestavit již na začátku přesnou hypotézu, kterou posléze zkoumáme.

Flexibilní způsob zkoumání se naopak používá v případech, kdy na začátku výzkumu není možné přesně stanovit hypotézu a ta se vyvíjí v průběhu zkoumání. Výstupem flexibilního přístupu jsou velmi často kvalitativní data.

### 3.4 Kvalita výzkumu

Kvalitní výzkum musí výzkum splňovat následující kritéria:

- **Objektivita výzkumu** znamená, že výsledky výzkumu mají širší platnost a nejsou závislé na výzkumníkovi a měřeném objektu.
- **Validita výzkumu** znamená to, že zjištění získaná výzkumem jsou opravdu správná a jsou správně interpretována.
- **Reliabilita výzkumu** vyžaduje, aby výsledky, kterých bylo v rámci výzkumu dosaženo, bylo možné dosáhnout při opakovaných měřeních.
- **Zobecnitelnost výzkumu** souvisí částečně s validitou a znamená, že je možné výsledky výzkumu použít obecněji např. i na jiné skupiny nebo jiné podmínky (Robson, 2002).

### 3.5 Metodika disertační práce

Tato práce se zaměřuje na prvotní průzkum tématu výběru podnikových procesů. Cíl je explorační a tomu odpovídají i zvolené výzkumné metody. V rámci tohoto průzkumu jsem analyzoval existující studie, provedl základní sadu strukturovaných rozhovorů pro zjištění aspektů subjektivního vnímání jednotlivých zkoumaných notací a také jsem provedl případovou studii, na které byl ověřen navržený postup výběru notace podnikových procesů.

V obrázku 2 je zachycen celý proces zkoumání této disertační práce podle fází definovaných Hendlem (2005).

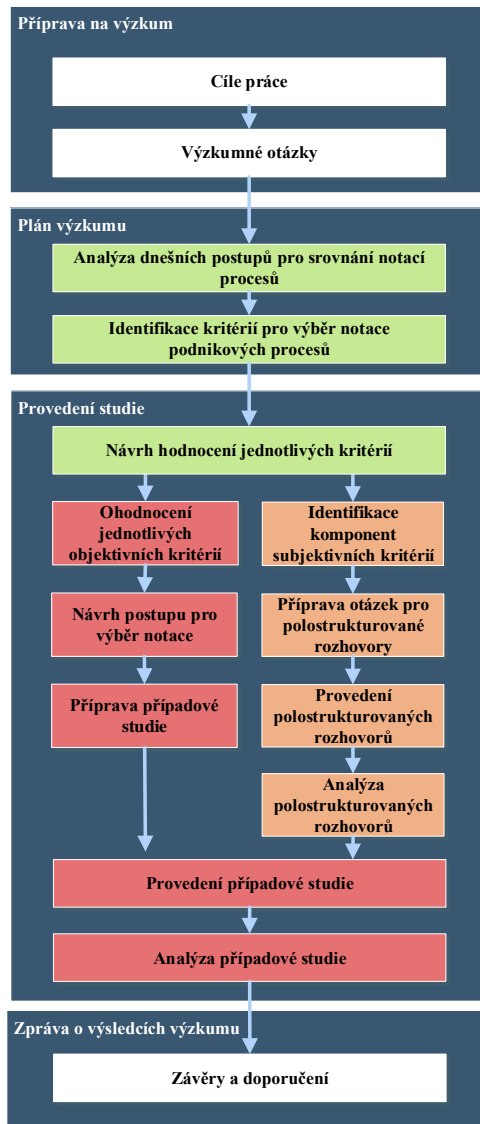
- Příprava na výzkum
- Plán výzkumu
- Provedení výzkumu
- Zpráva o výsledcích výzkumu.

Závěry první fáze – *přípravy na výzkum*, tj. cíle práce a výzkumné otázky jsou podrobně popsány v kapitole 2 *Cíl disertační práce*.

Další dvě fáze, tj. *plán výzkumu a provedení studie* rozdělíme do tří celků. Každý je v obrázku jinak barevně označen.

- Zeleně je označen první teoretický celek. V rámci této aktivity se zaměřujeme na následující témata:
  - Jaké jsou názory a práce jiných autorů na téma srovnání notací podnikových procesů a jaká existují kritéria pro srovnání notací.
  - Jaké metodiky vypracovali ostatní autoři pro výběr notace podnikových procesů a jak je aplikovali.
  - Výběr základních kritérií pro porovnání notací a jejich rozdělení na objektivní a subjektivní.
  - Návrh způsobu hodnocení těchto kritérií.
- Oranžově je označený druhý celek. Jedná se o provedení polostrukturovaných rozhovorů s vytipovanými skupinami uživatelů podnikových procesů. Tato část má odpovědět na následující otázky:
  - Jaké kvalitativní aspekty existují u subjektivních kritérií.
  - Jaké vlastnosti mají jednotlivé notace ve vztahu k subjektivním kritériím.
- Červeně je pak označený třetí celek. Na základě teoretické části jsou zde pro vybraná objektivní kritéria jednotlivé notace ohodnoceny. Toto hodnocení pak využiji v navrženém postupu pro výběr notace. Tento postup jsem ověřil v rámci případové studie, která testuje jeho použití pro vybraný specifický případ. Jako vstup pro případovou studii slouží rovněž zjištění z polostrukturovaných rozhovorů k subjektivním kritériím.

V poslední fázi, *zprávě o výsledku výzkumu*, jsou shrnuty všechna zjištění z výzkumu a jsou zařazeny do kontextu existujícího výzkumu. Jsou zde stanoveny i doporučení pro budoucí výzkum.



Obrázek 2 - Proces výzkumu v rámci disertační práce (vlastní zpracování na základě Hendl, 2005)

### 3.6 Polostrukturovaný rozhovor

Dotazování je obecně jednou ze základních metod kvalitativního výzkumu. Může mít různé formy. Od striktní dotazníkové, kde mají respondenti na výběr jen ze sady předdefinovaných odpovědí až po volný rozhovor, kde není předem dána struktura. Někde

uprostřed pak stojí polostrukturovaný rozhovor. V tom je jasně formulována sada otevřených otázek pro daný účel rozhovoru.

Základním účelem je co nejvíce zmenšit efekt tazatele na výsledky rozhovoru. Výhodou pak je, že na rozdíl od nestrukturovaného rozhovoru, budou data získaná od jednotlivých tazatelů odpověďmi na stejné tematické okruhy a je možné je proto porovnávat. Na druhé straně nechávají respondenti stále dost prostoru na to, aby bylo možné identifikovat nová zjištění, která se následně mohou promítnout do výzkumu (Hendl, 2005)

Při provádění rozhovorů je velmi důležitý výběr respondentů. Musí dobře rozumět diskutovanému tématu a musí rovněž rovnoměrně reprezentovat všechny vybrané skupiny respondentů. Jejich různé pohledy pak slouží k dosažení vyváženého pohledu na problematiku (Rubin, 2012).

### **3.7 Případová studie**

Případová studie je detailním studiem jednoho případně několika málo případů. Jde o sesbírání detailních dat a informací pro jeden specifický případ. Tím se liší od statistického šetření, kde je cílem získat omezené množství informací od velkého množství subjektů. Předpokladem je, že podrobným zkoumáním jednoho případu můžeme porozumět jiným podobným případům (Hendl, 2005).

Důležitým aspektem případové studie je kontext zkoumaného fenoménu. Jiné výzkumné metody, např. experiment se snaží naopak kontext oddělit a kontrolovat. Experiment se dělá v kontrolovaném laboratorním prostředí a zaměřuje se tak jen na několik měřených proměnných. To v případové studii neplatí. Je tak vhodnější pro zkoumání jevů, kde buď není hranice mezi zkoumaným jevem a kontextem jasná, nebo kde chceme zjistit, jak kontext zkoumaný jev ovlivňuje (Yin, 2003).

## 4 Přehled současného stavu poznání

Cílem této kapitoly je uvést přehled současného poznání v oblasti modelování podnikových procesů. Tato kapitola tvoří metodický základ pro návrh postupu výběru vhodné metodologie modelování podnikových procesů.

Rešerše je rozdělena do následujících oddílů:

4.1 Základní pojmy

4.2 Motivace pro modelování procesů

4.3 Historie modelování podnikových procesů

4.4 Nástroje pracující s podnikovými procesy

4.5 Zkoumané notace podnikových procesů

4.6 Kritéria hodnocení notací podnikových procesů

4.7 Hlediska pro hodnocení notací

4.8 Metody pro výběr notace podnikových procesů.

### 4.1 Základní pojmy

V tomto oddílu se zaměříme na výčet základních pojmů, které souvisí s modelováním podnikových procesů. Vymezíme pojmy jako podnikový proces, modelování, procesní architektura nebo procesní inženýrství.

#### 4.1.1 Podnikový proces

Slovo proces pochází z latinského slova *processus*, které můžeme volně přeložit jako vykonaná akce, případně jako způsob, jakým je akce vykonána (Rosing, 2014).

Podnikový proces je pak sada aktivit, které jsou prováděny koordinovaně a mají společný cíl. Podle jednotlivých autorů existuje řada definic podnikového procesu, např.: Podnikový proces je vykonávaný pouze v rámci jedné organizace, ale může spolupracovat s procesy z jiných organizací (Weske, 2007). Looy (2014) dodává, že by podnikový proces neměl být vnímán pouze jako souslednost aktivit. U podnikového procesu jsou důležité i kontext, v jakém je vykonáván, jeho účel a cíle. Naproti tomu Aguiler-Saven (2004) definuje podnikový proces jednoduše tím, že musí být vykonáván nějakým podnikem s cílem naplnit potřeby zákazníka.

Je dobré také vymezit podnikový proces tím, co není. Ould (2005) upozorňuje na to, že je podnikový proces často zaměňován za *funkční oblast* v organizaci (Personalistika, Finance, Marketing) a tedy personální proces, finanční proces, marketingový proces. Toto jsou ale jen části organizace, které se na nějakém procesu spolupodílí. Při návrhu procesu je důležité chápat, jak spolu tyto jednotlivé části organizace spolupracují.

Na podnikový proces je také možné pohlížet z pohledu jednotlivých úkolů, které jednotliví aktéři vykonávají. Cílem podnikového procesu je zasadit jednotlivý úkol do širšího kontextu dalších aktivit, které společně vedou k dosažení cíle (Brocke, 2015).

Panagacos (2012) definici podnikového procesu ještě více zužuje. Tvrdí, že podnikový proces musí začínat a opět končit u externího zákazníka, který proces iniciuje a na konci konzumuje jeho výstupy. Příprava interních nařízení v rámci firmy tak není podnikový proces.

Podnikový proces, nezávisle na způsobu, jak je popsán, se skládá z několika základních částí (Dumas, 2013):

- Aktivita – jednotka činnosti, kterou provádí některý ze zúčastněných subjektů. Je vyvolána událostí nebo jinou aktivitou.
- Událost – atomická skutečnost, která nemá žádné trvání. Událost může vyvolávat aktivitu. Stejně tak aktivita může vyvolávat událost.
- Rozhodnutí – bod v čase běhu procesu, který určuje, jak bude proces dále vykonáván.
- Zúčastněné subjekty – jedná se o lidi, organizace, softwarové systémy, fyzické i nemateriální objekty, které se účastní průběhu procesu.
- Výstup – vykonání procesu pak vytvoří nějaký výsledek. Ten může být pozitivní, tj. přináší zúčastněným subjektům nějakou hodnotu nebo negativní, tj. hodnotu nepřináší.

Podnikové procesy můžeme podle jejich typu rozdělit na tři základní typy (Rosing, 2014):

- Hlavní – to jsou procesy, které přinášejí organizaci nějaký zisk a jsou navenek viditelné (např. proces prodeje služeb).
- Podpůrné – jedná se o procesy, které sice neprodukují zisk, ale organizace je na nich závislá (např. proces nákupu služeb a materiálu).

- Řídící – to jsou procesy, které jsou nutné pro chod organizace (např. Proces plánování).

#### 4.1.2 Procesní model

Modelování je aktivita, kdy procesní analytik graficky znázorňuje podnikový proces jako sérii aktivit, událostí a rozhodovacích bodů. Granularita takového znázornění v závislosti na účelu může být různá – od obecné až po detailní. Ve znázornění procesu je důležité, aby byla jasná sekvence kroků, a to kde proces začíná a končí (Panagacos, 2012).

Před samotným začátkem modelování procesů, je důležité chápat, k jakému účelu má model sloužit. Podle účelu použití, může model stejného procesu vypadat odlišně (Dumas, 2013).

Curtis (1992) identifikoval čtyři základní perspektivy, podle kterých jsou procesní modely vedeny a tomu odpovídá i typ informací, které jsou procesem zachyceny.

- Funkční – reprezentuje aktivity, které jsou v rámci procesu vykonávány a tok informací v procesu.
- Behaviorální – reprezentuje, kdy jsou jednotlivé aktivity vykonávány, podobně jako za jakých podmínek.
- Organizační – reprezentuje to kde a kým jsou aktivity vykonávány.
- Informační – reprezentuje data a produkty, které jsou aktivitami konzumovány, měněny a vytvářeny.

Každá z těchto perspektiv zachycuje jen část informací o procesu a pouze kombinace těchto perspektiv vytváří ucelený obrázek.

Rolland (1998) zmiňuje čtyři základní klasifikace procesních modelů:

- Modely orientované na aktivity – procesní model se orientuje na jednotlivé aktivity, které je nutné v rámci procesu provést.
- Modely orientované na produkt – je podobný modelu orientovanému na aktivity. Aktivity jsou ale zaměřeny na výstup, který produkují.
- Modely orientované na rozhodnutí – tento model je zaměřený především na rozhodnutí, které musí být v rámci procesu uděláno.
- Modely orientované na kontext – tyto modely rozšiřují model orientovaný na rozhodnutí o situaci, ve které je proces vykonán. Rozhodování je děláno vždy vzhledem ke kontextu, ve kterém je proces vykonáván.



### 4.1.3 Notace modelu podnikových procesů

Procesní notace je soubor pravidel a grafických prostředků, které slouží k zaznamenání podnikových procesů a následné kontrole jejich vykonávání (Aguilar-Savén, 2004).

Existují různé možnosti, jak členit notace podnikových procesů. Ko (2009) rozlišuje čtyři kategorie notací podle toho, jaké jsou jejich hlavní vlastnosti:

- *Grafické* – slouží primárně k tomu, aby uživatel mohl schématickým způsobem zachytit tok procesu.
- *Exekuční* – tj. ty, které slouží primárně k počítačové automatizaci procesů.
- Notace sloužící pro *přenos namodelovaných procesů* mezi jednotlivými notačními standardy, tj. jedná se o obecný metamodel.
- *Diagnostické* – tj. ty, které slouží k monitorování probíhajícího procesu a identifikaci úzkých hrdel a problémových částí.

Beckmann (2010) naproti tomu rozděluje notace podle uživatelů, pro které jsou určeny – business analyticky a experty, kteří primárně od notace chtějí možnost jasně graficky znázornit proces, a technické experty a vývojáře, kteří očekávají možnost zakreslený proces jednoduše transformovat do počítačového programu.

Velmi podobně dělí notace i Recker (2009a). Rozděluje notace do dvou hlavních kategorií. Intuitivní grafické modely jako např. EPC. Ty se hodí pro diskuzi nad požadavky a porozumění rozsahu zadání. Druhou skupinou jsou pak precizní matematické modely jako jsou Petriho sítě. Ty se pak hodí pro automatické vykonávání procesů a simulace.

### 4.1.4 Procesní architektura

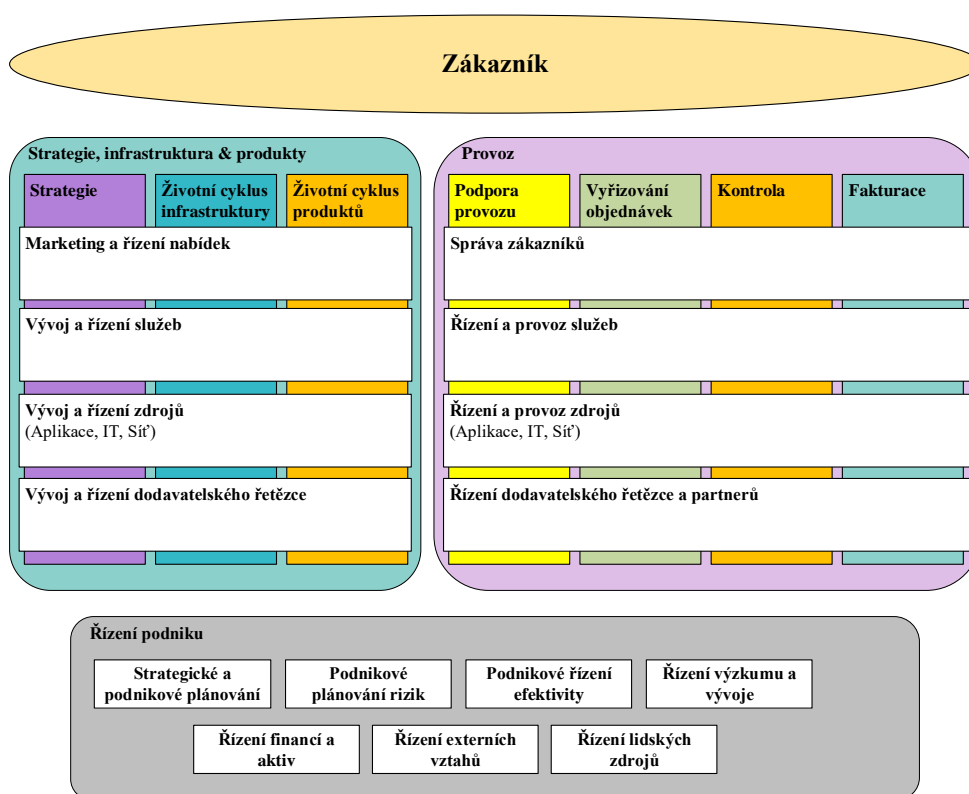
Procesní architektura je systematický přehled procesů v rámci organizace včetně informace, jak spolu jednotlivé procesy interagují, jaké mají vstupy a výstupy. Obvykle je několika úrovně od velmi abstraktního popisu organizace k detailnějšímu popisu procesů (Dumas, 2013).

Procesní architektura se používá jako nástroj, který přehledně a konsolidovaně zobrazí fungování firmy jako celku a funkcí, kterou hraje každé oddělení (Pritchard, 1999).

Brocke et al. (2015) uvádí, že nejvyšší úroveň procesní architektury by typicky neměla obsahovat více než 5-10 hlavních procesů. Tyto procesy se pak samozřejmě dále člení do

většího detailu. Zatím neexistuje konsensus kolika úrovně by procesní architektura měla být.

Příkladem procesní architektury je například referenční model podnikových procesů pro telekomunikace eTOM (enhanced Telecom Operations Map). Ten má pět základních úrovní. Od strategické až po detailní. První dvě úrovně jsou znázorněny na obrázku 3. Úroveň 0 je v tomto obrázku část *Strategie, infrastruktura & produkty*, *Provoz* a *Řízení podniku*. Úroveň 1 je pak například *Strategie, Životní cyklus infrastruktury* a *Životní cyklus produktů*.



Obrázek 3 – Referenční model eTom (Business Process Framework Level 1 Overview, 2016)

Pro jiná odvětví existují podobné modely, SCOR (Supply Chain Operations Reference) dodavatelský řetězec nebo COBIT (Control Objectives for Information and Related Technologies), který je obecným procesním modelem IT.

#### 4.1.5 Procesní řízení

Pod procesním řízením se rozumí sada aktivit od definice a plánování procesů, měření jejich výkonnosti, kontrolou jejich průběhu s cílem zlepšit fungování organizace (Pritchard, 1999).

Produkty, které organizace produkuje, jsou výsledkem sledu aktivit lidí, strojů, systémů. Porozumět tomu, jak na sebe tyto aktivity navazují a zajistit, aby spolu jednotliví aktéři procesu bezchybně spolupracovali, je důležitým předpokladem pro to, aby organizace mohla vykonávat své činnosti efektivněji (Weske, 2007).

Mít dobře navržený proces znamená, že je proces efektivní a podává očekávaný výkon. Proto je velmi důležité zajistit, aby byl navržený proces správně vykonáván a jeho provádění kontrolovat. Stejně tak to, že dobře navržený proces v nějaké situaci, neznamená, že pokud se vnější okolnosti změní, tak bude stejně efektivní i za jiných podmínek. Proto je důležité proces pravidelně revidovat a reagovat na změny (Brocke, 2015).

Zairi (1997) definuje sedm pravidel pro úspěšné procesní řízení:

- Hlavní aktivity musí být správně zmapované a zdokumentované.
- Procesní řízení musí být zaměřené na zákazníka.
- Klíčové je mít všechny procedury správně zdokumentované k zajištění opakovatelnosti, konzistentnosti a kvality procesů.
- Mimo dokumentace procesů je důležité i jejich měření a stanovení cílů jednotlivých kroků a procesů, tak aby bylo možné dosáhnout stanovené cíle na úrovni celé organizace.
- Důležitá je snaha o stálé průběžné zlepšování výkonnosti procesů.
- Při návrhu procesů je důležité se inspirovat osvědčenými postupy v dané oblasti.
- Procesní řízení vyžaduje i kulturní změnu – jenom správné systémy a správná organizační struktura nezajistí efektivní proces.

#### 4.1.6 Re-inženýring procesů

Teorie re-inženýringu procesů vychází z předpokladu, že podnikové procesy jsou hlavním prostředkem organizace, jak dosahovat svých cílů a řídit svoji činnost. Analýza a

následná optimalizace těchto procesů pak slouží firmám k tomu, aby zlepšili své fungování (Weske, 2007; Panagacos, 2012).

Re-inženýring procesů má pak podle Brocke et. al. (2015) dvě tradice. Vychází, jak ze snahy o zlepšení fungování firmy v rámci metodik jako je Six sigma, Total Quality Management nebo Lean. Druhou tradicí, která vedla k re-inženýringu procesů, je pak rozvoj IT a automatizace.

Hammer a Champy (1993) zmiňují, že by re-design procesů měl být radikální proces. Tvrdí, že by firma měla při re-designu zvažovat vždy celý procesní řetěz od počátku dokonce. Pokud se firma zaměří jen na zlepšení dílčího procesu, může to mít na celý proces negativní efekt. Brocke (2015) uvádí jako příklad situaci, kdy přidání nových kontrolních kroků v rámci podprocesu vývoje nového výrobkulepší kvalitu, který tento podproces generuje. To má pak ale negativní efekt na celý produkční proces, protože vede k prodloužení celé produkce. Na rozdíl od nich Weske (2007) vidí re-inženýring procesů jako aktivitu, která je více evoluční a respektuje organizační, lidské a sociologické aspekty takové změny.

Panagacos (2012) tvrdí, že má v dnešní době pojem re-inženýring procesů někdy negativní konotaci, protože si ji lidé často spojují se snahou o nahrazení lidské práce systémovými prostředky a tím danou redukcí pracovních míst.

#### **4.1.7 Nástroje používané k modelování procesů**

Nástroje pro modelování procesů vycházejí ve velké míře z modelovacích nástrojů CASE (Computer-aided software engineering) (Brocke, 2015). Ty jsou určeny jako nástroje pro podporu kompletního životního cyklu tvorby softwaru. CASE nástroje používají strukturovanou objektovou metodologii a grafické uživatelské rozhraní pro zjednodušení práce. Cílem těchto nástrojů je snížit náklady, zrychlit proces vývoje a zajistit systémovou dokumentaci pro budoucí rozvoj (Shelly, 2011).

CASE nástroje je možné rozdělit na:

- Upper CASE – Slouží pro analýzu a design softwaru. Umožňují modelování diagramů a umožňují ukázat informační systém jako celek.
- Lower CASE – Slouží pro implementaci a transformaci diagramů do zdrojového kódu

- iCASE – ( integrovaný CASE) – pokrývá celý životní cyklus tvorby SW (Meyer, 2006).

Při výběru nástroje pro modelování procesů je důležité zvážit celou řadu hledisek. Tím základním hlediskem je, aby nástroj, který chceme použít, podporoval námi zvolenou metodologii a jeho notaci. Některé notace jsou striktně vázány na určitý nástroj. Pokud si například zvolíme jako nástroj *IBM FileNet Business Process Manager* z důvodu možné automatizace procesů, budou muset být procesní mapy přizpůsobeny jejímu standardu, který je proprietární.

#### 4.1.8 Model zralosti procesů

Model zralosti procesů je systém, který na jedné straně hodnotí vyspělost řízení procesů v rámci organizace a na druhé straně definuje cestu, jak se dostat ke chtěnému způsobu řízení procesů (Röglinger, 2012).

Existuje celá řada modelů zralosti procesů. Nejvíce používané jsou modely CMMI a BPMM. Oba dva staví na starším modelu CMM. Ten byl původně sestaven na Univerzitě Carnegie Mellon v Pittsburghu pro účely hodnocení kvality procesů vývoje softwaru. Jedná se o pěti stupňovou stupnici. Každý stupeň znamená jinou míru vyspělosti řízení procesů, přičemž úroveň 1 je nejnižší a úroveň 5 je nejvyšší (Looy, 2014). Každá z metodologií používá trochu jiné názvosloví. Následující stupnice je z metodologie BPMM, která v současné době patří mezi nejnovější:

- 1 – Počáteční – existují pouze individuální snahy o záznam a zlepšování procesů bez podpory v rámci organizace
- 2 – Řízené – manažeři se zaměří na vytvoření stabilního prostředí v rámci své kompetence a svého oddělení
- 3 – Standardizované – organizace jako celek definuje standardní procesy, které slouží k dodávání služeb a produktů
- 4 - Předpověditelné – Standardizované procesy mají nadefinované cíle a kvalitativní kritéria, podle kterých jsou hodnoceny
- 5 – Optimalizované – Cílem je dosáhnout postupného zlepšování procesů (Object Management Group, 2008).

#### 4.1.9 Automatické vykonání podnikového procesu

Jedním ze směrů, kterým se modelování podnikových procesů ubírá, je možnost automatického strojového vykonání namodelovaného procesu. Nejrozšířenějším standardem notace procesu pro automatické zpracování je BPEL (Business Process Execution Language). Vyvinout strojově vykonatelný proces je ale komplexní úkol. Znamená to procesu dobře porozumět, formalizovat ho a namodelovat ho na poměrně vysoké koncepční a logické úrovni a pak proces převést do některé z technologií, která automatické provedení podporuje (Brahe, 2010).

Problémem u modelování podnikových procesů pro strojové použití je také míra detailu, kterou takový proces vyžaduje – ten je obvykle vysoký a znesnadňuje pak použití takového procesního modelu jako komunikačního nástroje (Panagacos, 2012).

## 4.2 Motivace pro modelování procesů

V tomto oddílu se zaměříme na to, co firmy vůbec vede k tomu, aby podnikové procesy modelovaly. Jaké jsou hlavní motivy a přínosy procesního modelování.

### 4.2.1 Přínosy modelování procesů

K tomu, aby se organizace rozhodla modelovat podnikové procesy, může mít řadu motivací. Indulska et al. (2009) rozlišuje pět kategorií přínosů modelování podnikových procesů:

- **Strategické výhody** – procesní modelování slouží pro dlouhodobé plánování, plánování uvedení nových produktů nebo např. u spojování více firem.
- **Organizační výhody** – procesní model se používá pro výkon nějaké strategie, pro účely interního vzdělávání a udržení znalosti v rámci organizace.
- **Manažerské výhody** – procesní model umožňuje lepší kontrolu a rozhodování v rámci organizace.
- **Provozní výhody** – umožňuje snížení nákladů spojených s vykonáváním procesů, zvýšení kvality v rámci procesů, lepší zákaznickou zkušenost.

- **IT výhody** – procesní modely můžou sloužit k lepší agilitě dodávky IT systémů a snížení nákladů a času nutných implementací.

#### 4.2.2 Účel procesních modelů

Rolland (1998) definuje tři základní účely procesních modelů:

- **Popisný** – cílem je zaznamenat, co se děje během procesu. Na proces pohlíží z externího pohledu a zaznamenává, co by se mohlo zlepšit.
- **Předpisující** – cílem je zaznamenat, jak by se měl v ideálním případě proces provádět. Definuje pravidla, kterými by se měl ten, kdo proces vykonává, řídit.
- **Vysvětlující** – Vysvětluje, jak by se měl proces vykonávat. Tento účel je důležitý u komplexnějších procesů, kde je možné více různých cest.

Luo (1999) definuje tři cíle procesních modelů:

- **Komunikační** – ulehčit chápání podnikových procesů pro různé skupiny uživatelů. Procesní analytik, který proces připravuje, používá jeho grafickou podobu pro lepší společné chápání. Grafická notace se pak používá pro přenos znalosti o procesu. Hlavními vyhledávanými atributy takového procesu je pak jednoduchost a jednoznačnost.
- **Analytická** – Snaha o zlepšení dosavadních procesů je dalším cílem. Proto, aby bylo možné najít zlepšení, musí procesní analytik zakreslit různé verze procesu, simulovat jeho průběh a měřit chování. Pro tento cíl jsou vyhledávány atributy jako škálovatelnost a možnost použít nástroje pro simulaci procesu.
- **Kontrolní** – Řízení a monitorování podnikového procesu je pak poslední cíl procesních modelů, které Luo uvádí. Notace, které umožňují použití sofistikovaných nástrojů pro řízení procesů a automatické procedury, jsou pak preferované.

#### 4.2.3 Využití procesního modelu

Aguilar-Saven (2004) definuje tři způsoby využití procesních modelů:

- Porozumění procesu
- Umožnit lepší rozhodování v procesu
- Pro vývoj softwaru, který bude proces podporovat.

Curtis (1992) popisuje několik způsobů využití procesního modelu:

- Procesní model napomáhá stejnému chápání procesu různým skupinám uživatelů v organizaci.
- Procesní model slouží jako základ k analýze a zlepšování procesu.
- Model slouží jako báze, vůči které je pak měřeno, zda je proces vykonáván správně.
- Procesní model může sloužit jako podpora uživatelům pro jeho správné vykonání.
- Procesní model může být použit pro automatizaci procesu.

Podobně Grover (1995) popisuje podobné způsoby použití modelu jako Curtis (1992).

Přidává ještě navíc:

- Model slouží jako nástroj pro mediace diskuze mezi různými uživateli.
- Je také nástroj komunikace procesu skupinám uživatelů, kteří se neúčastní jeho modelování.

Jak Curtis (1992), tak Grover (1995) deklarují, že různé cíle pro využití modelů, vyžadují rozdílné modelovací techniky.

### **4.3 Historie modelování podnikových procesů**

Cílem tohoto oddílu je vytvoření potřebného historického kontextu modelování podnikových procesů a pochopení toho, co vůbec vedlo k vytvoření oboru procesního modelování a jaké byly hlavní vlivy, které na tento obor působily.

Modelování podnikových procesů má dlouhou historickou tradici. Panagacos (2012) zmiňuje starověký Egypt jako jednu z prvních civilizací, která se snažila o grafické znázornění procesů. Pro účely stavebnictví používali primitivní formu pracovních postupů. Rosing (2014) zase zmiňuje čínskou tradici a knihu Umění války. Autor Sun Tzu zde

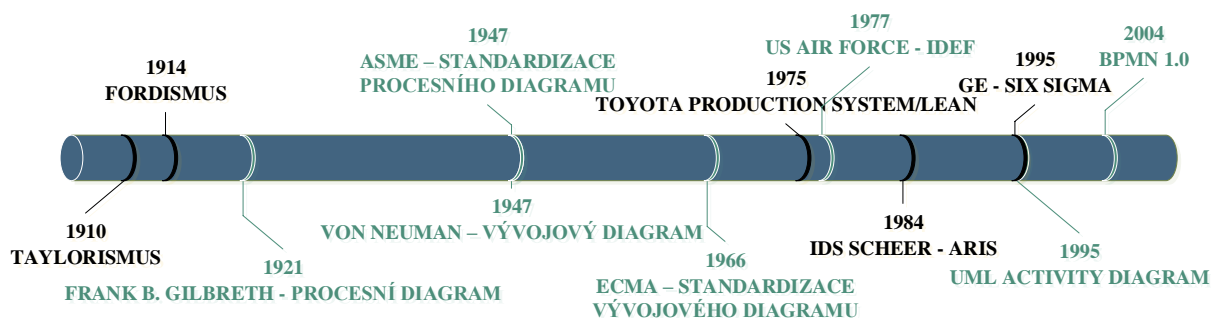


popisuje, jak je nutné v rámci válečné strategie dobře plánovat posloupnost jednotlivých úkolů, přiřadit je těm správným lidem a zajistit pro ně ty správné zdroje.

Pokud se ale podíváme na novodobou historii, tak můžeme vysledovat dva základní směry, které ovlivňovaly obor podnikových procesů.

- Teorie snažící se o zlepšení řízení firmy a kvality
- Nástup IT a automatizace (Brocke, 2015).

Následující obrázek ukazuje hlavní milníky, které ovlivnily to, jak se díváme na modelování podnikových procesů dnes. A to jak z pohledu IT a automatizace (v obrázku označeno zeleně), tak z pohledu nových strategií řízení, které se snažily o zlepšení fungování organizací (označeno černě). Časová osa poměrně dobře ukazuje, že se oba dva směry vyvíjely paralelně a navzájem se také ovlivňovaly.



Obrázek 4 - Časová osa událostí ovlivňujících procesní modelování

#### 4.3.1 Zlepšení řízení firmy a kvality

Na počátku dvacátého století se v souvislosti s rozvojem průmyslu začaly objevovat snahy o optimalizaci a zlepšení fungování firem a organizací. Jedním z hlavních zástupců tohoto směru je **Frederick Winslow Taylor**, který přišel s teorií vědeckého managementu. Jeho teorie vychází z předpokladu, že vědeckým zkoumáním produkčního procesu můžeme získat přesná data a na základě nich optimálně rozdělit produkci mezi stroje a lidi. Byl zastáncem specializace a standardizace v rámci produkčního procesu. Problémem Taylorismu bylo to, že degradoval roli člověka pouze na produkční kapacitu a nesnažil se využít jeho tvořivý potenciál (Rosing, 2014; Brocke, 2015).

Na Taylora navázal v tomto období i **Henry Ford**. Ve své továrně na automobily jako první použil pásovou výrobu. Namísto toho, aby celý automobil stavěl jeden tým lidí,

rozložil celou produkci na jednotlivé úkoly, které plnili specialisté. Důležitou částí tohoto systému produkce byla kontrola a koordinace celého produkčního procesu. Henry Ford stavěl své procesy na zásadách Taylorismu. Odlišoval se tím, že rychlost produkce nebyla řízena schopností dělníků práci vykonat, ale čistě rychlostí pásu. Své zaměstnance proto neodměňoval za výkon, ale za množství času stráveného u pásu (Rosing, 2014).

V sedmdesátých letech se pak zlepšením procesů zabývala firma Toyota, která vymyslela **Toyota Production System**. Je to filozofie, která má za cíl dosáhnout optimální produkci. Nedefinuje to, jakým způsobem by se měly procesy modelovat, ale správný design produkčního procesu je jedním ze základních kamenů, na kterých staví. Preferuje postupné zlepšování procesů, přičemž se zaměřuje na to, aby bylo provádění procesu vždy pokud možno bezproblémové a bezvýpadkové. Klade také důraz na standardizaci úkolů a procesů.

Na rozdíl od Taylorismu nebo Fordismu vnímá zaměstnance, který práci vykonává jako důležitou součást celé firmy a klade důraz na jejich výchovu a další kvalifikaci (Rosing, 2014; Brocke, 2015).

V osmdesátých letech představil prof. August-Wilhelm Scheer koncept **ARIS – architektury integrovaných informačních systémů**. Jedná se o holistický koncept modelování organizace a jejích procesů. Neomezuje se pouze na modelování podnikových procesů, ale zahrnuje i ostatní aspekty organizace – business architekturu, IT architekturu. Pro každý z úhlu pohledu pak má grafickou vizualizaci (Scheer, 1999).

Pro procesní modelování přišla metodologie ARIS s vlastní notací podnikových procesů, a to diagramem EPC (Event-driven Process Chain), tj. diagram procesu řízeného událostmi. Popsán podrobněji je v části *4.5.3 EPC – Diagram procesu řízeného událostmi*.

V devadesátých letech minulého století pak společnost GE představila koncept **Six Sigma**. Jedná se o sadu postupů, která slouží k metodickému odstranění odchylek v rámci podnikových procesů. Odchylnou se rozumí cokoliv, co stojí mimo zákazníkem očekávané služby. Dřívější iniciativy, jako například TPS zlepšovaly kvalitu procesu, ale nemusely mít nutně vliv na zákazníka. Six Sigma se tak zaměřuje nejen na zlepšení kvality, ale rovněž na zlepšení ziskovosti (Panagacos, 2012).

### 4.3.2 IT a automatizace

Z pohledu IT a automatizace byl prvním milníkem práce **Frank B. Gilbretha** z dvacátých let minulého století. Vyvinul metodologie procesního diagramu pro

zaznamenání produkčního procesu. Jedná se o několik základních symbolů, pomocí kterých je možné celý tok zakreslit. V roce 1947 pak došlo ke standardizaci organizací ASME (American Society of Mechanical Engineers) (Rosing, 2014).

Nezávisle na Gilbrethových procesních diagramech pracoval **John von Neumann** společně s Hermanem Goldstinem na grafické vizualizaci programové logiky pro účely softwarového inženýrství. V roce 1947 publikovali článek, kde navrhovali, jak graficky zaznamenat rozhodování v programovacích jazycích a algoritmizaci. Tuto notaci nazývají Flow-diagram (Goldstine, 1947).

Ke standardizaci **vývojového diagramu** došlo v roce 1966 organizací ECMA (European computer manufacturers association). I přesto, že není primárně určen pro modelování podnikových procesů, tak se pro tento účel hojně používá. Dnešní verze standardu tohoto diagramu je ISO 5807:1985 a je detailněji popsána v části *4.5.1 Vývojový diagram (Flowchart)*.

V 70. letech minulého století představil Larry Konstantine v rámci metodologie *Strukturované analýzy a návrhu systému* **Data Flow Diagram (DFD)**. Zaznamenává toky dat systémem a jejich zpracování. Tento typ grafu nezachycuje ani časování jednotlivých kroků ani možný paralelismus. Ukazuje ale vstupy a výstupy jednotlivých procesních kroků systému a umožňuje rovněž její další dekompozici (Yourdon, 1978; Rosing, 2014).

Další skupinou modelovacích jazyků vyvinutou v rámci metodologie *Strukturované analýzy a návrhu systému* je **IDEF (Integrated Computer-Aided Manufacturing)**. Tyto modelovací jazyky byly vyvinuté v rámci programu Amerických vzdušných sil ICAM, který byl započat v roce 1977. Měl za úkol vyvinout nástroje, které by podporovaly integraci různých produkčních systémů. IDEF má několik modelovacích standardů. Z pohledu modelování podnikových procesů jsou důležité dva – IDEF0 a IDEF3.

IDEF0 je zaměřený na funkční modelování. Slouží především pro účely organizace analýzy. Každý proces je zde rozdělen do funkcí, přičemž funkce má čtyři toky – vstupní tok, výstupní tok, kontrolní tok a mechanismus. Velmi dobře zobrazuje závislosti jednotlivých funkcí v rámci procesu a umožňuje dekompozici.

IDEF3 je notace, která byla uvedena až v devadesátých letech a je zaměřená na modelování a zaznamenání procesů. Existují dvě varianty IDEF3 – pro popis procesu a pro popis změny stavu objektu. IDEF3 byl specificky vytvořen proto, aby zaznamenal sekvenci aktivit a rozhodování v rámci procesu (Mayer, 1992; Rosing, 2014; Aguilar-Savén, 2004).

V devadesátých letech se pak objevila metodologie **UML – Unified Modeling Language**. Jedná se o sadu třinácti diagramů pro design softwaru. Dnes je to de facto standard pro objektivě orientované projektování informačních systémů. Pro zakreslení procesů je důležitý diagram aktivit. Ten je podrobně popsán v části 4.5.2 *UML diagram aktivit* (Fowler, 2004).

V minulém desetiletí se pak objevil **BPMN - Business Process Model and Notation** jako standard vyvinutý specificky pro potřeby modelování podnikových procesů. Při přípravě notace byl důraz kladen na to, aby notaci mohly využívat všechny skupiny uživatelů, kteří podnikové procesy používají, a to jak procesní a podnikoví analytici, tak IT analytici a vývojáři a koneční uživatelé, kteří jsou posléze zodpovědní za kontrolu průběhu procesů a plnění klíčových ukazatelů výkonnosti (KPI) procesů. Klade si za cíl překlenutí mezery mezi těmito skupinami a snaží se plnit jejich rozdílné požadavky. BPMN specifikace také poskytuje mapování na BPEL (Business Process Execution Language) a tím umožňuje automatické vykonávání procesů (Object Management Group, 2011). Detailní popis notace je v části 4.5.4 *BPMN – Model a notace podnikového procesu*.

#### 4.4 Nástroje pracující s podnikovými procesy

V oddílu 4.2 *Motivace pro modelování procesů* jsme popsali hlavní motivy, které vedou organizace k tomu, aby se zabývaly procesním modelováním. Procesní modelování je často součástí širších manažerských nebo IT strategií a nástrojů. V tomto oddílu představíme tři typy těchto nástrojů:

- Manažerské nástroje
- Nástroje pro design a vývoj softwaru
- Nástroje pro konceptuální řízení a formalizaci IT.

##### 4.4.1 Manažerské nástroje

V oddílu 4.3 *Historie modelování podnikových procesů*, kde jsme popisovali, co vedlo historicky organizace k modelování podnikových procesů, jsme již několik manažerských nástrojů zmínili. Jednalo se o **TPS a Six Sigma**. Tato část tedy popíše další, které v předcházejícím textu ještě zmíněny nebyly.

Jedním z nich je systém vyvážených ukazatelů výkonnosti podniku (**Balanced Scorecard**), který je používán pro vytvoření vazby mezi strategiemi a operativními

činnostmi. Jako jeden ze čtyř hlavních ukazatelů používá právě podnikové procesy (Kaplan, 1996). Systém vyvážených ukazatelů výkonnosti podniku představil v devadesátých letech Robert S. Kaplan a Nolan Norton. Tento koncept ale nebyl úplně nový. Podobný nástroj, který zobrazuje uceleně výkonnost podniku tzv. **Dashboard** byl používán ve Francii již v třicátých letech. Byl vyvinut francouzskými procesními inženýry, kteří hledali způsob, jak zlepšit produkční proces (Epstein, 1997).

Dalším podobným nástrojem, který používá pro strategické plánování firem podnikové procesy je **hodnotový řetězec** (Value chain) Michaela Portera. Ukazuje procesy každé organizace jako řadu dílčích činností, které dohromady vytváří hodnotu pro koncového zákazníka. Analýzou a zlepšováním jednotlivých procesů a funkcí je pak možné získat konkurenční výhodu (Porter, 1998).

Musíme také zmínit standardy a normy, které s modelováním podnikových procesů pracují. Je to například standard norem **ISO 9000**, která se primárně zabývá řízením kvality. Jedním ze základních principů tohoto standardu je procesní přístup ke kvalitě. Vyžaduje od firem zmapování kritických procesů pro dosažení cílů a jejich monitoring. Procesy také slouží jako nástroj postupného zlepšování (Cianfrani, 2009).

Dalším manažerským nástrojem, který pracuje s procesním modelováním je **EFQM Excellence model**. Jedná se o holistický nástroj, který v devíti základních kritériích měří konkurenceschopnost organizace. Jedním z těchto kritérií je pak oblast podnikových procesů. Vyžaduje, aby byly procesy systematicky řízeny a měřeny. Na základě měření pak jsou procesy optimalizovány (Tuominen, 2012).

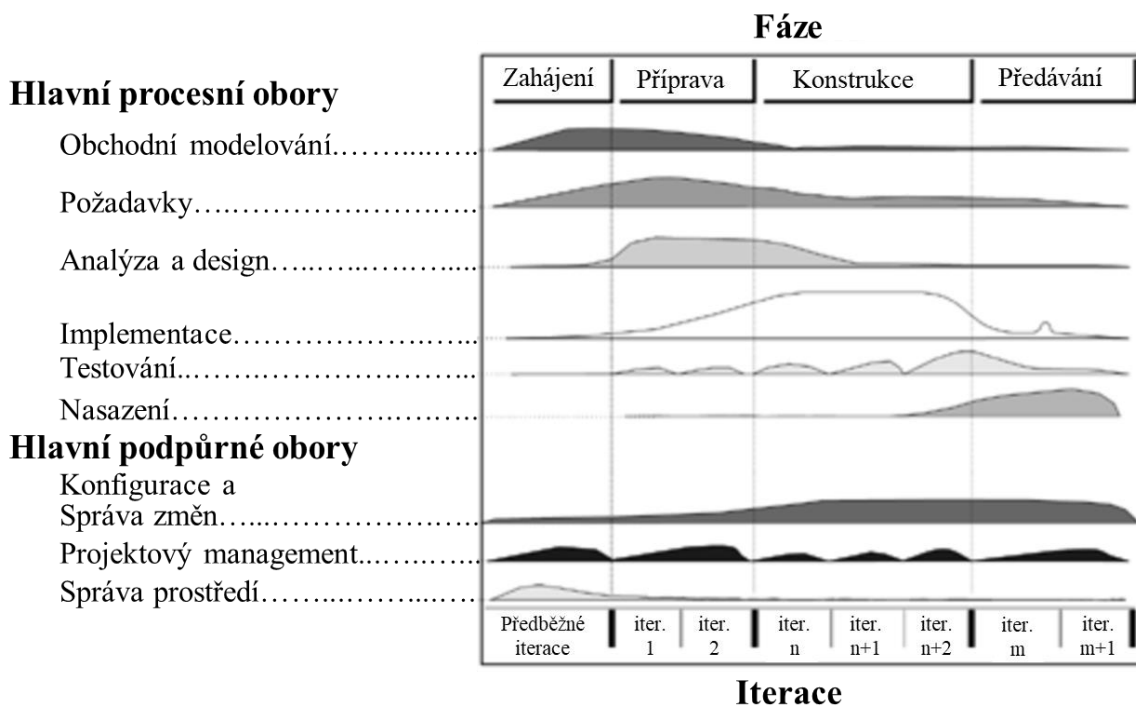
#### 4.4.2 Nástroje pro design a vývoj softwaru

Většina metodologií pro vývoj softwaru v nějaké podobě obsahuje modelování podnikových procesů. Jedná se jak o sekvenční vodopádové modely vývoje softwaru, tak o modely alternativní.

**Structured systems analysis and design** využívá Data Flow Diagramy k zaznamenání toků a procesů, a to jak pro počáteční zaznamenání požadavků, tak pro analýzu a design systému.

**Rapid Application Development** je alternativní metodikou, která klade větší důraz na proces vývoje softwaru a méně na plánování. Má čtyři fáze vývoje a ve fázi uživatelského designu počítá se zaznamenáním podnikových procesů (Shelly, 2011).

**Rational Unified Process (RUP)** využívá pro modelování procesů notaci UML a diagram aktivit. Následující obrázek ukazuje jednotlivé fáze této metodologie. Modelování procesů se děje především v první fázi zahájení (Kruchten, 2004).



Obrázek 5 - Fáze metodologie RUP (Kruchten, 2004)

**Object Modeling Technique (předchůdce UML)** uvažuje tři základní typy modelů (objektový, dynamický a funkční) pro modelování softwaru. Funkční model pak znázorňuje procesy. Používá pro to diagram aktivit UML (Blaha, 2005).

**Disciplined Agile Delivery** – uvažuje podnikové procesy ze dvou pohledů. Jeden vidí podnikové procesy jako součást funkčních požadavků, přičemž neurčuje notaci, která by se měla použít. Druhým pohledem je pak to, že je tato metodologie zaměřena holisticky na řešení problému organizace, ne pouze na dodání software. Výstupem projektu řízeného touto metodologií tak může být změna software i pouze změněný podnikový proces (Ambler, 2016).

### 4.4.3 Formalizace IT v rámci firmy

V části 4.1.4 *Procesní architektura* jsme již zmiňovali některé nástroje a metodiky procesní architektury. Jednalo se o eTom, SCOR a COBIT, které jsou specifické pro některá odvětví. Mimo to existují i další obecné modely určené pro formalizaci IT.

Jedním ze strukturovaných modelů organizace je i **Rámcová architektura podniku** (Enterprise Architecture Framework) John A. Zachmana. Jedná se o architektonický rámec, který v matici 6x6 popisuje pohled jednotlivých rolí v organizaci (vlastník, technik, manager ...) na jednotlivé firemní oblasti (funkce, data, lidé ...). Podnikové procesy jsou pak jednou z důležitých dimenzí tohoto rámce (McGovern, 2004; Rosing, 2014).

Dalším standardem, který popisuje organizaci a slouží jako metoda k plánování a řízení IT architektury, je **TOGAF** (The Open Group Architecture Framework). Má čtyři základní pilíře:

- Business architektura
- Aplikační architektura
- Datová architektura
- Technická architektura.

Business architektura definuje strategii organizace, způsob řízení a také hlavní podnikové procesy (Desfray, 2014).

### 4.5 Zkoumané notace podnikových procesů

Existuje široká paleta notací pro modelování podnikových procesů. V předchozím textu již byly některé z těchto notací zmíněny – IDEF, UML, BPMN. Mimo to existuje i mnoho dalších, a to jak komerčních (Filenet BPM, SAP Workflow), standardizovaných (BPEL, XPDL), tak těch, které vzešly z akademického prostředí (YAWL, BORM).

Cílem tohoto oddílu není popsat detailně každou notaci. Popsány jsou čtyři, které jsou také použity dále ve výzkumu – Vývojový diagram, BPMN, UML diagram aktivit a EPC. Vývojové diagramy jsou vybrány především proto, že se jedná o jednu z nejstarších a dodnes hojně používaných technik zaznamenání podnikových procesů. Logiku i notaci vývojových diagramů pak také do velké míry přebraly i ostatní notace (Dumas, 2013; Ko, 2009).

Diagramy BPMN, EPC a UML aktivita diagram pak proto, že jsou to techniky specificky vyvinuté pro modelování podnikových procesů a patří mezi nejrozšířenější (Korherr, 2007).

#### 4.5.1 Vývojový diagram (Flowchart)

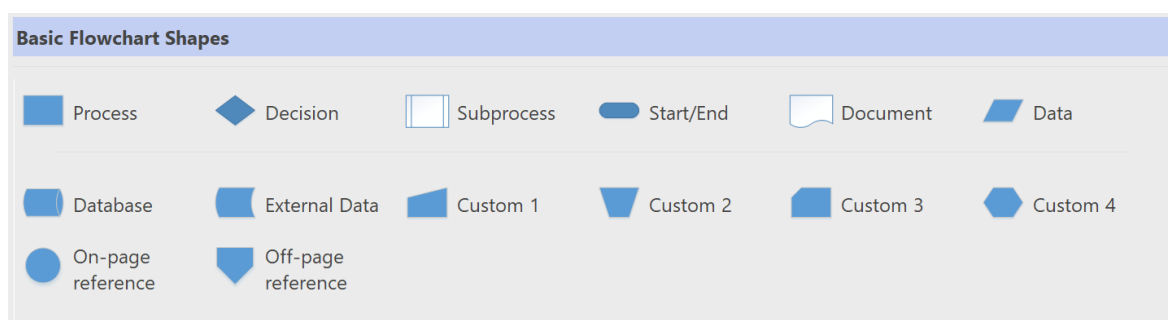
Používání vývojových diagramů pro účely zakreslení podnikových procesů je velmi rozšířené. Vývojový diagram je dnes definovaný normou ISO 5807:1985. Ta sama o sobě neuvádí jako způsob využití vývojového diagramu možnost modelovat podnikové procesy. Definuje následující použití:

- **Vývojový diagram toku dat** – ukazuje tok dat v rámci daného problému. Datový tok pak obsahuje symboly pro data, procesy, které se na datech odehrávají, média, na kterých jsou data uložena nebo ze kterých jsou data čtena.
- **Vývojový diagram programu** – ukazuje sekvenci operací v rámci programu. Obsahuje symboly pro operace programu a symboly pro čtení a zápis.
- **Vývojový diagram systému** – reprezentuje kontrolu operací a dat v systému. Obsahuje symboly pro data, operace a pro zápis a čtení.
- **Síťový diagram systému** – ukazuje cestu pro aktivaci programu a jeho vztah k datům. Zatímco ve vývojovém diagramu systému může být jeden program zobrazen vícekrát, v síťovém diagramu je zobrazen vždy jednou.
- **Diagram zdrojů systému** – ukazuje konfiguraci dat a procesních částí vhodných pro řešení daného problému. Obsahuje symboly dat, procesu a symboly pro čtení a zápis (International Organization for Standardization, 1985).

Pro každý typ vývojového diagramu norma definuje odlišnou sadu symbolů, která může být použita. Protože vývojový diagram není primárně definován pro modelování podnikových procesů, neexistuje exaktní seznam symbolů, které se pro modelování podnikových procesů používají a které ne. Zatímco někteří autoři uvádějí pro zakreslení procesů jen základní symboly pro start/konec, aktivitu a rozhodovací krok (Joiner Associates, 1995), jiní autoři uvádějí jako základ pro zakreslení procesů vývojový diagram systému, který má mnohem rozsáhlejší seznam symbolů (Carnaghan, 2006).



To, že neexistuje jasná shoda na tom, jaké symboly má vývojový diagram pro modelování procesů obsahovat, ukazuje i příklad dvou rozšířených nástrojů pro procesní modelování – Microsoft Visio (obrázek 6) a Enterprise Architect (obrázek 7). Symboly podporované programy se liší. To, jak je určitý diagram podporovaný softwarem a jaké logické konstrukty podporuje, ovlivňuje to, jak uživatelé s touto notací pracují. I přesto, že ISO5807:1985 definuje jako jednu komponentu paralelismus, je vidět, že ani jeden z výše uvedených programů paralelismus pro vývojové diagramy nepodporuje.



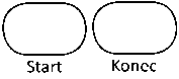


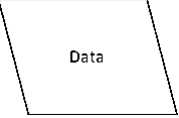







**Obrázek 6 - Komponenty Vývojového diagramu MS Visio**

#### ▲ Flow Chart

- |                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| ▣ Begin           | ○ On Page Connector  |
| ▣ End             | ▾ Off Page Connector |
| ▣ Process         | ◇ Display            |
| ▣ Defined Process | ▣ Report             |
| ▣ Input/Output    | ☒ Annotation         |
| ▣ Storage         | ↗ Connector          |
| ◇ Decision        |                      |

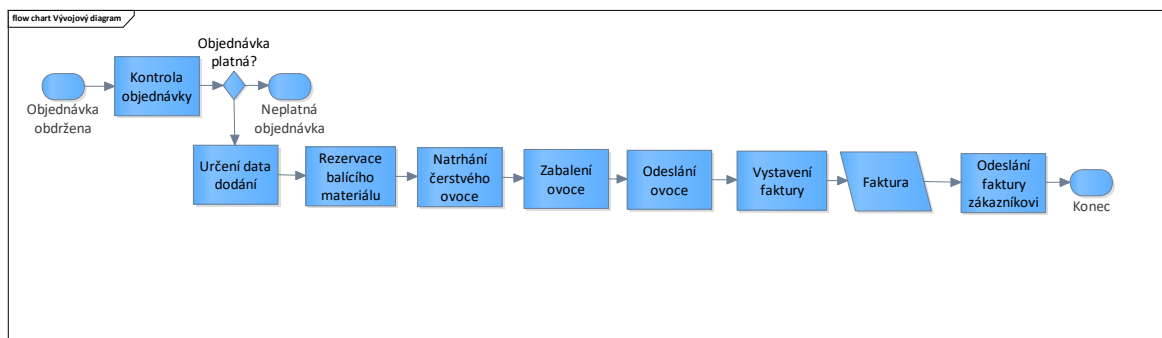
**Obrázek 7 - Komponenty Vývojového diagramu Enterprise Architect**

V následující tabulce 1 jsou uvedeny základní komponenty vývojového diagramu.

Jméno komponenty	Popis komponenty	Zobrazení komponenty v diagramu
Začátek/Konec procesu	Označuje začátek a konec procesu	
Proces	Jedná se o funkci nebo operaci, která je v rámci procesu vykonávána	
Podproces	Znak pro podproces	
Data	Symbol označuje data bez specifikace média	
Uložená data	Označuje uložená data	
Rozhodnutí	Označuje rozhodnutí. Tok procesu mění směr	
Konektor	Označuje výstup/vstup do procesu v rámci stejného vývojového diagramu	
Zobrazení	Symbol označuje data, která jsou zobrazeny uživateli.	
Dokument	Symbol označuje čitelná data	
Anotace	Symbol pro doplňující informaci, poznámku v rámci procesu	
Konektor	Konektor zobrazuje sekvenci jednotlivých symbolů v rámci diagramu	

Tabulka 1 - Komponenty vývojového diagramu

Příklad vývojového diagramu je pak na obrázku 8.



Obrázek 8 - Příklad vývojového diagramu

Jednou z hlavních charakteristik vývojového diagramu je podle Aguilar-Savena (2004) jeho flexibilita. Proces může být zaznamenán mnoha různými způsoby. Standard popisuje pouze jednotlivé stavební kameny. To, jakým způsobem jsou propojeny, je ale na procesním analytikovi. Velmi silnou stránkou je pak jednoduchost, a to jak pro použití, tak pro pochopení. Nevýhodou je pak nemožnost zaznamenat kdo jednotlivé kroky vykonává, tedy jednotlivé účastníky procesu.

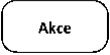






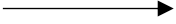

#### 4.5.2 UML diagram aktivit

Historie UML jako standardu byla již zmíněna v oddílu 4.3 *Historie modelování podnikových procesů*. Zajímavé je, že diagram aktivit nebyl v původní verzi UML z roku 1995. Pro modelování chování byl původně určen stavový diagram. Záhy se ale ukázalo, že není postačující a autoři rozšířili UML o diagram aktivit v roce 1996 (Morris, 2012). Ve verzi 2.5 pak byla vazba na stavový diagram úplně opuštěna (Fowler, 2004).

Diagram aktivit není určen pouze pro modelování podnikových procesů. Může být rovněž použit pro znázornění výpočetních postupů nebo objektově-orientovaných modelů. Je to dáno původem diagramů UML a tím je softwarové inženýrství.

Diagram aktivit má velmi podobnou notaci jako vývojový diagram. Velkým rozdílem ale je, že na rozdíl od vývojového diagramu umožňuje modelování paralelismu tím, že obsahuje komponenty SPLIT a MERGE (Fowler, 2004).

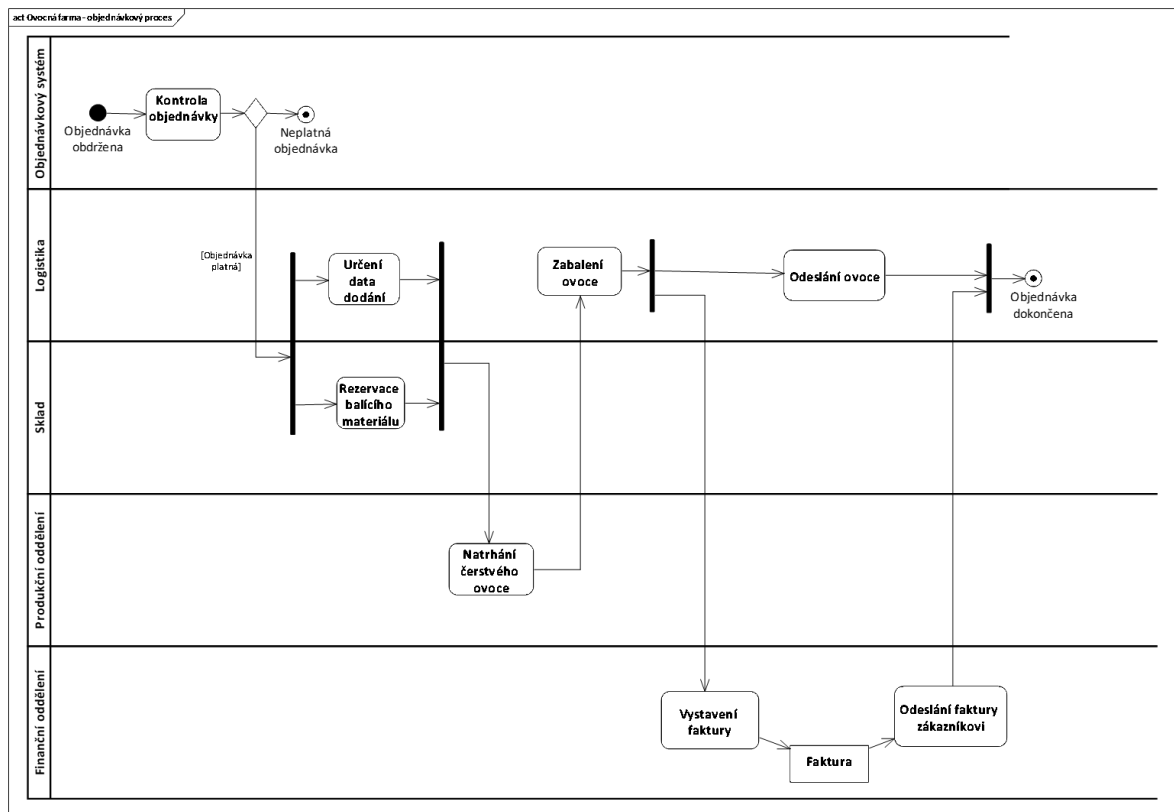
Hlavní komponentou diagramu aktivit je komponenta Akce. Ta je aktivní částí diagramu a vyjadřuje činnosti, které se v diagramu vykonávají. Tabulka 2 pak uvádí seznam všech komponent diagramu aktivit i s jejich funkcemi.

Jméno komponenty	Popis komponenty	Zobrazení komponenty v diagramu
Akce	Jedná se o činnost, která je v rámci diagramu aktivit vykonávána. Akce může být dále rozložena do podprocesu.	
Objekt	Prvek, který drží nějaké informace v průběhu toku aktivity.	
Začátek aktivity	Jedná se o počáteční bod diagramu aktivit	
Konec aktivity	Jedná se o koncový bod diagramu aktivit	
Konec toku	Jedná se o konec toku v rámci diagramu aktivit, aktivita může pokračovat další větví	
Komponenta pro paralelní běh aktivit	Umožňuje zobrazit paralelní běh několika akcí	
Rozhodovací/Spojovací komponenta	Umožňuje změnu toku aktivit. Případně spojení toku aktivit	
Řídící tok/Tok objektů	Šipka, která spojuje jednotlivé akce a udává směr toku aktivity	
Přerušovací tok	Spouští aktivitu, která ruší prováděné akce	

Jméno komponenty	Popis komponenty	Zobrazení komponenty v diagramu
Oddíly/plavební dráhy	rozdělení diagramu do části podle odpovědností různých aktérů	
Příchozí/Odchozí událost	Reprezentuje příchozí událost zvenku/odchozí událost ven	
Časová událost	Reprezentuje uplynutí časového úseku	
Region	Ohraničuje region aktivit, které se ruší	

Tabulka 2 - Komponenty UML diagramu aktivit

Příklad diagramu aktivit je pak na obrázku 9.



Obrázek 9 - Příklad UML diagramu aktivit (Kožišek, 2017)

### 4.5.3 EPC – Diagram procesu řízeného událostmi



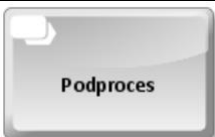


Metodologie EPC (Event-driven Process Chain) byla vyvinuta v roce 1992 v rámci programu financovaného firmou SAP. Má odlišný přístup k modelování diagramů než UML diagram aktivit, který má jednu hlavní komponentu – aktivitu. EPC má na rozdíl od něj dvě hlavní komponenty:



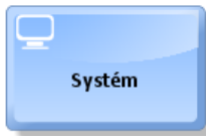
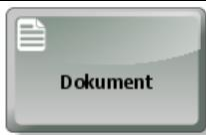


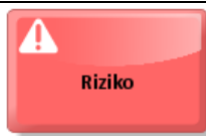
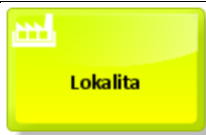
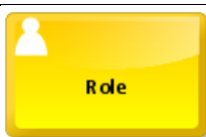
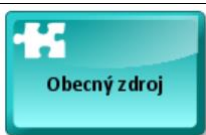
- Události
- Aktivity.



Aktivita je aktivní část diagramu. Reprezentuje to, co se v diagramu odehrává a co má být vykonáno. Vykonání aktivity vede ke změně stavu případně k nové události.

Událost je pak pasivní část diagramu. Popisuje události a podmínky, které buď nastanou po nějaké aktivitě, nebo jsou předpokladem pro to, aby se nějaká aktivita spustila (Davis, 2001).

Tabulka 3 zobrazuje komponenty diagramu EPC a jejich funkce.

Jméno komponenty	Popis komponenty	Zobrazení komponenty v diagramu
Aktivita	Aktivní část diagramu	
Událost	Pasivní část diagramu	
Podproces	Jiný proces vyvolaný v rámci hlavního procesu	
Operátor OR	Rozdělení toku dat – jeden nebo více cest může vyhovovat	
Operátor AND	Paralelní běh několika cestami	

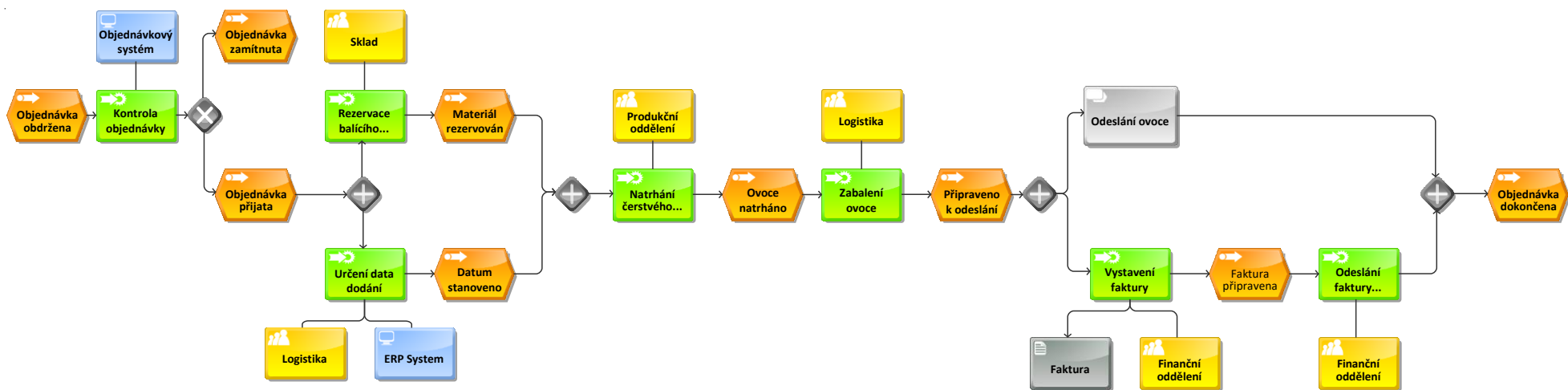
Jméno komponenty	Popis komponenty	Zobrazení komponenty v diagramu
Operátor XOR	Rozdělení toku dat – právě jedna cesta bude vybrána	
Organizační jednotka	Organizační jednotka zodpovědná za aktivitu	
System	System a softwarová aplikace, která aktivitu vykonává	
Data/Dokumenty	Vstupní a výstupní data aktivity	
Nositel informace	Reprezentuje médium, na kterém je uložena nutná informace	
Produkt	Produkty, které jsou aktivitou vytvořeny	
Riziko	Riziko toho, že nebude dosažen podnikový cíl	
Lokalita	Místo, kde je proces vykonáván	
Role	Definuje, která role vykonává aktivitu	
Obecné zdroje	Další zdroje, které jsou důležité pro proces	

<b>Jméno komponenty</b>	<b>Popis komponenty</b>	<b>Zobrazení komponenty v diagramu</b>
Informační tok	Spojuje dodatečné komponenty s aktivitou	
Řídící tok	Spojuje jednotlivé aktivity a události	

**Tabulka 3 - Komponenty Diagramu EPC**

Příklad diagramu EPC je na obrázku 10.





Obrázek 10 - Příklad diagramu EPC (Kožíšek, 2017)

#### 4.5.4 BPMN – Model a notace podnikového procesu

Notace BPMN (Business proces model and notation) byla vytvořena organizací Object Management Group se dvěma cíli:





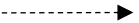
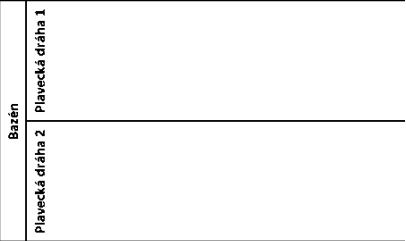
- Vytvořit notaci, která je jednoduše čitelná všemi uživateli (procesní analytici, IT analytici, pracovníci jednotlivých oddělení organizace apod.).
- Umožnit vizualizaci XML jazyků jako je například WSBPEL určených pro zpracování automatickými systémy pro podnikové procesy.




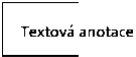
S představením BPMN verze 2.0 se rozšířil i rozsah toho, co má notace BPMN pokrývat. Mimo zobrazení podnikových procesů ukazuje i:

- Choreografii procesů, tj. jak si jednotliví účastníci procesu předávají zprávy
- Kolaboraci jednotlivých aktérů, tj. jak ukázat, jak spolu jednotliví účastníci spolupracují
- Konverzaci, tj. ukázat, jak na sebe jednotliví aktéři působí (Object Management Group, 2011).

Tabulka 4 zobrazuje komponenty diagramu BPMN a jejich funkce.

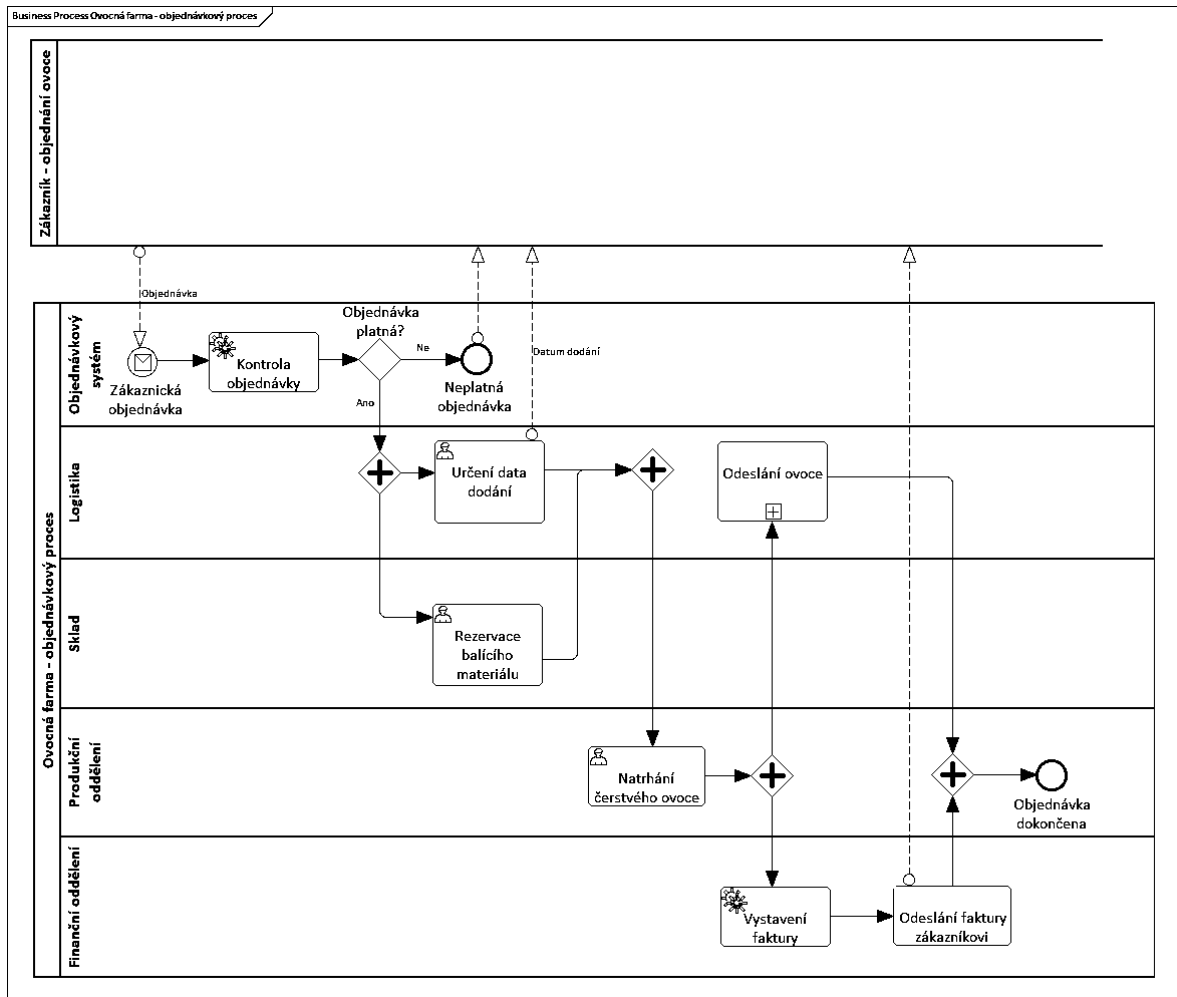
Jméno komponenty	Popis komponenty	Zobrazení komponenty v diagramu																																																				
Událost	Pasivní část diagramu – děj, který se přihodí externě a má vliv na proces anebo naopak proces pomocí události ovlivňuje další procesy.	<table border="0"> <tr> <td></td> <td>Příchozí událost</td> <td>Odchozí událost</td> <td>Nepřerušující událost</td> </tr> <tr> <td>Zpráva</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Časovač</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Chyba</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Eskalace</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zrušení</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kompenzace</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Podmínka</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Odkaz</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Signál</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ukončení</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mnohonásobná událost</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Paralelní událost</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Příchozí událost	Odchozí událost	Nepřerušující událost	Zpráva				Časovač				Chyba				Eskalace				Zrušení				Kompenzace				Podmínka				Odkaz				Signál				Ukončení				Mnohonásobná událost				Paralelní událost			
	Příchozí událost	Odchozí událost	Nepřerušující událost																																																			
Zpráva																																																						
Časovač																																																						
Chyba																																																						
Eskalace																																																						
Zrušení																																																						
Kompenzace																																																						
Podmínka																																																						
Odkaz																																																						
Signál																																																						
Ukončení																																																						
Mnohonásobná událost																																																						
Paralelní událost																																																						

Jméno komponenty	Popis komponenty	Zobrazení komponenty v diagramu
Aktivita	Aktivní část diagramu, která vykonává činnost. Ikonka v pravém horním rohu aktivity určuje její druh.	
Podproces	Speciální typ aktivity, který v sobě obsahuje jiný proces.	
Brána	Umožňuje v rámci procesu rozdělení, slučování nebo změnu toku procesu.	
Sekvenční tok	Zobrazuje posloupnost jednotlivých komponent v toku procesu	
Tok zpráv	Slouží pro propojení různých procesů v rámci různých bazénů.	
Bazén	Bazén reprezentuje tok procesu v rámci jedné části organizace.	

Jméno komponenty	Popis komponenty	Zobrazení komponenty v diagramu
Dráha	Slouží k dalšímu logickému rozdělení bazénu na další role a funkce.	
Datový objekt	Reprezentuje data, která se používají k vykonání činnosti.	
Skupina	Logické seskupení aktivit	
Anotace	Slouží pro dodatečnou informaci k procesu	

**Tabulka 4 - Komponenty Diagramu BPMN**

Příklad diagramu BPMN je pak na obrázku 11.



Obrázek 11 - Příklad diagramu BPMN (Kožíšek, 2017)

Jedním ze záměrů tvůrců jazyka BPMN byla i možnost model z jazyku BPMN jednoduše přeložit do BPEL. BPEL – *Business Process Execution Language* je standard pro automatické strojové vykonání. Jak ale uvádí Brocke (2015), BPMN má velkou míru flexibility v kombinování jednotlivých grafických elementů. Syntaxe nenutí analytika, který proces modeluje k tomu, aby byl proces sémanticky (logicky) správně. Proto v realitě při pouhém překladu jazyka z BPMN do BPEL dochází k chybnému chování programu při běhu nebo k zacyklení. Fakticky tedy jazyk BPMN slouží jen jako vstup pro IT analytika, který musí proces ověřit a domodelovat.

## 4.6 Kritéria hodnocení notací podnikových procesů

V tomto oddílu blíže popíšeme výzkum, který se zabýval hodnocením jednotlivých notací podnikových procesů a jednotlivá kritéria, která byla pro hodnocení použita. Existuje velká řada výzkumů, které srovnávají jednotlivé notace z různých úhlů pohledu.

Awadid (2017) připravil přehled výzkumu na toto téma pro období 2000–2016 pomocí metody systematické literární rešerše. Seznam těchto kritérií tedy primárně vychází z jeho práce a je doplněn o vlastní literární rešerši. Kritéria jsou navíc zařazena do následujících částí podle svého typu.

- **Kognitivní kritéria** – jedná se o subjektivní vnímání uživatelem.
- **Kritéria rozsahu notace** – jedná se o schopnost notace zaznamenávat informace.
- **Kritéria technických vlastností** – jedná se o kritéria související s technickým provedením.

### 4.6.1 Kognitivní kritéria

**Spokojenost s notací** – jak moc je pro uživatele komfortní použití notace ve srovnání s jinými notacemi (Birkmeier, 2010). Pereira (2016) popisuje toto kritérium jako atraktivitu notace pro uživatele a tím, jak je použití notace příjemné.

**Jednoduchost učení** – čas a snaha, kterou musí uživatel vydat, aby byl schopný notaci produktivně používat (Pereira, 2016; Recker, 2007; Nysetvold, 2006).

**Srozumitelnost/čitelnost** – Schopnost porozumět a interpretovat notaci uživateli, kteří nemají expertní znalost (Aldin, 2009; Pereira, 2016; Peixoto, 2008; Bertoni, 2009; Jošt, 2016).

**Jednoduchost použití** – definuje jednoduchost jako schopnost modelovat procesy uživateli, kteří nemají její expertní znalost (Aldin, 2009; Luo, 1999; Pereira, 2016; Tsironis, 2009). Birkmeier (2010) jednoduchost použití/efektivitu měří jako množství prostředků (mentálních, fyzických, materiálních a finančních), které musí uživatel při modelování použít.

**Popularita** - Rozšířenost notace mezi uživateli (Pereira, 2016).

#### 4.6.2 Kritéria rozsahu notace

**Efektivita/Účinnost** – Přesnost a úplnost notace. Jak moc notace podporuje modelovací cíle, které uživatel má (Birkmeier, 2010; Geyer, 2015).

**Stručnost** – schopnost notace vyjádřit podnikový proces s použitím co nejmenšího počtu elementů (Pereira, 2016; Geyer, 2015).

**Expresivita** - Schopnost notace vyjádřit různé situace, a to jak z pohledu chování, funkčnosti, struktury i informací (Pereira, 2016). S expresivitou úzce souvisí *kompletnost notace*, Geyer (2015) ji popisuje jako schopnost notace zaznamenat všechny informace, které s procesem souvisí.

**Schopnost zobrazit závislosti mezi procesy a mezi organizacemi** – Schopnost notace ukázat závislosti nejen v rámci jednoho procesu, ale také mezi jinak nesouvisejícími procesy (Grossmann, 2010).

**Flexibilita notace** - využití rozličných elementů notace v různých situacích a zachycení rozdílných vlastností procesu. (Pereira, 2016; Geyer, 2015) Recker (2006) má podobné kritérium, které nazývá *Schopnost reprezentace*. Sleduje nejen schopnost zachytit různé situace, ale i jednoznačnost notace.

**Flexibilita notace pro změny** – Aldin (2009) definuje flexibilitu notace jako rozsah, ve kterém je možné v rámci notace realizovat změny v procesu. Pokud je možné měnit pouze části procesu a nechat ostatní části stejné, je notace flexibilní. K této kategorii můžeme zařadit i kritérium *inovativnosti*, které zmiňuje Pereira (2016), tj. jak moc notace podněcuje uživatele k hledání nových řešení.

**Formalismus/Definice syntaxe** – jak moc precizní je definice syntaxe. Jedná se pouze o doporučená pravidla, jak modelovat procesy nebo přesně daná pravidla (Luo, 1999; Pereira, 2016; Tsironis, 2009; Bertoni, 2009).

**Schopnost zachytit cíle procesu** – jedná se o schopnost notace zachytit obchodní cíle procesu. Ideálně by měl proces také ukázat jaká omezení a limitace mohou v dosažení těchto cílů bránit (Bertoni, 2009).

**Schopnost zaznamenat důvěrné informace** – notace by měla mít schopnost vyjádřit práci s důvěrnými informacemi a pravidla pro tuto práci (Ziemann, 2007).

**Schopnost zaznamenat komplexitu** – notace by měla být schopná přehledně zachytit i komplexní problémy (Geyer, 2015).

**Schopnost podporovat výjimky** – jak moc notace umí zaznamenat zpracování výjimek. Může se jednat o chybu vykonání aktivity, přesáhnutí termínu, nedostupnosti zdrojů, porušení omezující podmínky nebo externího vlivu, který zamezí pokračování procesu (Russell, 2006).

**Rozsah notace** – Elementy, které je schopna notace zachytit. Aldin (2009) definuje tyto elementy jako proces, aktivity, služba/produkt, role, cíl procesu, události a pravidla. Nyssetvold (2006) sleduje navíc i další parametry notace – zda notace podporuje rozhodování, zobrazení systémových zdrojů, stavů, větvení a synchronizaci, hierarchii.

**Škálovatelnost** – jak je schopna notace modelovat rozsáhlé procesy například víceúrovňovým procesním modelováním (Luo, 1999).

**Jednoznačnost** - Jednoznačnost notace ve smyslu vyjadřování jedné skutečnosti vždy jedním modelačním konstruktem (Recker, 2006).

**Možnost měřit výkonnost procesů** – schopnost notace zaznamenat klíčové ukazatele výkonnosti jako jsou cíle a indikátory (Korherr, 2007).

#### 4.6.3 Kritéria technických vlastností

**Portabilita procesů** - Procesní notace by měla být nezávislá na nástroji a mělo by být možné notaci vyexportovat do přenositelného formátu (Kelemen, 2013).

**Podpora nástrojů** – dostupnost nástrojů, které tuto notaci podporují (Pereira, 2016; Opitz, 2012; Geyer, 2015).

**Evolučnost** – jak moc se notace vyvíjí a zda je plánovaný její budoucí rozvoj, který reaguje na trendy (Pereira, 2016).

**Schopnost simulace** – schopnost notace podporovat simulace procesů v rámci automatických nástrojů (Aldin, 2009; Luo, 1999; Bertoni, 2009). Pereira (2016) tuto vlastnost nazývá *verzatility* – schopnost použít notaci ne pouze pro dokumentaci, ale právě i pro strojové zpracování.

**Transformovatelnost do BPEL/ Přípravenost pro SOA** – Kritérium, které sleduje, zda jsou procesy transformovatelné do BPEL (Nyssetvold, 2006; Geambasu, 2012). Kruczynski (2010) to vidí jako předpoklad, aby se posléze daly takto automatizované procesy využít v rámci SOA.

**Možnost spolupráce** – jak moc notace podporuje kolaboraci uživatelů na procesu (Pereira, 2016).



## 4.7 Hlediska pro hodnocení notací

Mimo výzkumu pro jednotlivá témata existují i výzkumy, které se soustředily na vytvoření hodnotícího rámce pro notace. La Rosa (2011) zmiňuje, že existují tři základní systémy pro porovnávání procesních notací.

- Systém schémat pracovního postupu (Workflow Patern Framework)
- Systém Bunge, Wand a Webera (BWW)
- Sémiotický kvalitativní systém hodnocení (SEQUAL).

Na základě vlastní rešerše ještě doplňuji další dva klasifikační systémy:

- od Aguilar-Saven (2004), který klasifikoval notace podle kritérií pasivity/aktivity a cíle modelování.
- Od Opitze (2012), který rozdělil klasifikační kritéria do tří skupin (Kognitivní, technické a projektové).

### 4.7.1 Systém schémat pracovního postupu

Systém schémat pracovního postupu definuje pět základních skupin, ve kterých srovnává schopnosti jednotlivých notací:

- **Schéma kontrolních toků** – porovnává procesní notace z pohledu schopnosti konstruovat toky dat jako je sekvence, paralelizmus, synchronizace.
- **Datové schéma** – má za cíl porovnat schopnosti notací z pohledu práce s daty, jak je reprezentuje a jak je využívá a jak data v procesu předává.
- **Schéma zdrojů** – porovnává procesní notace z pohledu práce se zdroji. Jak jsou zdroje alokovány, jak jsou definovány jednotlivé role, jak je podporována autorizace jednotlivých rolí.
- **Schéma výjimek** – schopnost notace zobrazit výjimky v rámci toku procesu.
- **Schéma prezentace** – schopnost jazyku zvýšit srozumitelnost pro uživatele a zjednodušení procesu (Russell, 2016).

### 4.7.2 BWW

Systém Bunge, Wand a Webera se zaměřuje na syntaktickou správnost notace podnikových procesů. Srovnává následující aspekty notací:

- **Konstrukční deficit** – neschopnost notace zaznamenat jednoznačně nějakou skutečnost.
- **Konstrukční redundance** – notace má pro jednu skutečnost několik možností, jak ji zaznamenat.
- **Přebytečnost notace** – notace zaznamenává něco, co se ve skutečném světě neobjevuje.
- **Konstrukční nejasnost** – notace má pro několik situací v reálném světě jeden konstrukt, který ji zaznamenává.

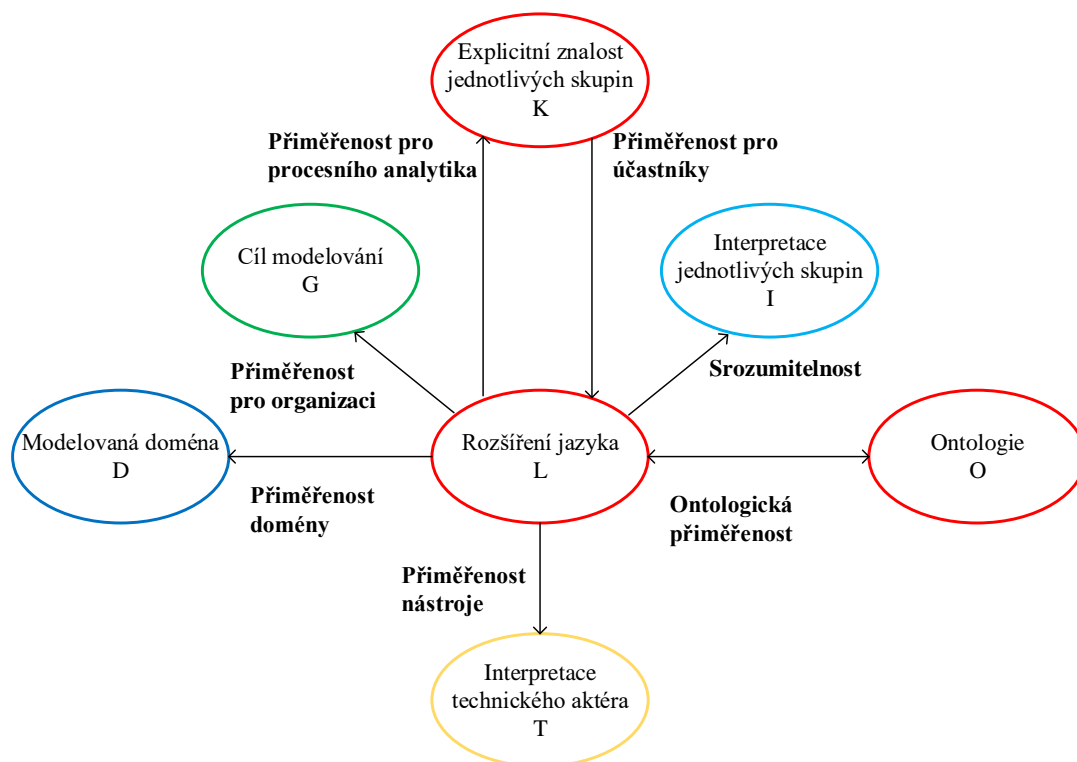
Vychází z předpokladu, že každý z těchto aspektů snižuje schopnost procesního analytika sémanticky správně vymodelovat proces (Wand, 2002).

### 4.7.3 SEQUAL

Sémiotický kvalitativní systém hodnocení sleduje různé aspekty kvality modelu. Na rozdíl od předchozích dvou systémů se nezaměřuje pouze na schopnost notace modelovat určité situace jednoznačně, ale bere v potaz celý kontext modelování.

Porovnává sedm oblastí:

- **Přiměřenost domény** (domain appropriateness) – tato oblast se zaměřuje na notaci a její schopnost popisovat jednotlivé situace ve vztahu k situaci, ve které je notace používána.
- **Ontologická přiměřenost** (ontological appropriateness) – obecná schopnost notace modelovat situace nezávisle na modelované doméně.
- **Srozumitelnost** (comprehensibility appropriateness) – tato oblast zjišťuje, zda je notace srozumitelná všem zúčastněným stranám.
- **Přiměřenost pro účastníky** – zjišťuje, zda je notace účastníkům známá.
- **Přiměřenost pro procesního analytika** (Modeler appropriateness) – zaměřuje se na to, jak je notace známá analytikovi, který model modeluje.
- **Přiměřenost nástroje** (Tool appropriateness) – zaměřuje se na to, jaký je nástroj, který se používá pro modelování.
- **Přiměřenost pro organizaci** – zaměřuje se na organizaci, která notaci využívá a na standardy, které vyžaduje.



Obrázek 12 - Systém hodnocení notací SEQUAL (Krogstie, 2016)

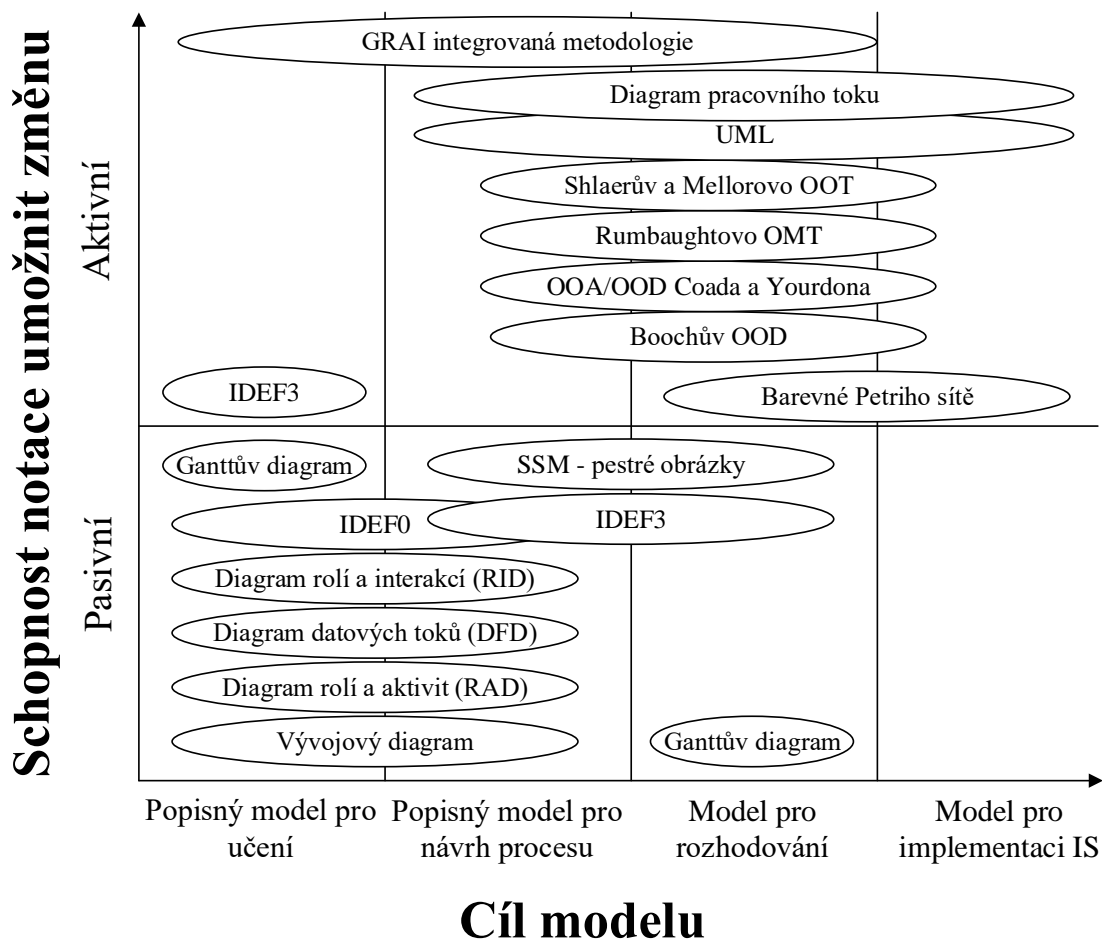
Problém SEQUAL metody je, že oblasti, ve kterých mají být notace porovnávány, jsou příliš obecné a je tedy nutné ke každé oblasti dodefinovat jednotlivá kritéria. To je třeba dodefinovat podle konkrétního příkladu, kdy se o notaci rozhoduje. Krogstie (2005) tento model použil na příkladu pojišťovny. Seznam jeho kritérií je v příloze 1.

#### 4.7.4 Kritéria aktivity/pasivity

Dalším autorem, který se zabýval klasifikací notací podnikových procesů je Aguilar-Saven (2004). Rozdělil notace podle dvou základních dimenzí:

- Cíl modelování
  - Popisný model pro učení
  - Popisný model umožňující návrh procesu
  - Model umožňující udělat rozhodnutí
  - Model umožňující implementaci v IS
- Schopnost notace umožnit změnu
  - Aktivní – změna procesu je jednoduchá
  - Pasivní – změna procesu je složitá.

Podle těchto dvou kritérií pak zařadil jednotlivé notace do grafu, který je zachycen v obrázku 13. Autor sám přiznává, že toto nejsou všechna kritéria. Navíc zmiňuje jako další důležitá kritéria ještě *zkušenost s modelováním a složitost použití*.



Obrázek 13 - Rozdělení notací podle Aguilar-Saven (2004)

#### 4.7.5 Kritéria kognitivní/technická/projektová

Opitz (2012) se ve své práci zabývá metodologií, jak vybrat správně notaci pro účely zaznamenání a následného měření ekologických cílů v rámci procesu. I přesto, že se jedná o specifický důvod výběru notace pro potřeby ekologických KPI v procesech, jeho systém je obecný. Kritéria pro rozhodování rozdělil do tří kategorií.

- **Kognitivní** – tato skupina kritérií se zaměřuje na uživatele procesů a jeho schopnost notaci rozumět a používat ji.
- **Technické** – tato skupina kritérií je zaměřena na samotnou notaci a její schopnost zaznamenat všechny potřebné konstrukty.

- **Projektové** – tato skupina kritérií se zaměřuje na specifika použití v rámci projektu a dodatečné požadavky, které odpovídají kontextu použití.

Tabulka níže ukazuje detail jednotlivých kritérií, které zvolil pro svoji studii.

Typ kritéria	Kritérium
<b>Kognitivní</b>	
	Rozeznatelnost elementů
	Udržitelná komplexita
	Jednoduchost porozumět
	Jasná struktura diagramu
	Identifikovatelnost jednotlivých diagramů
	Expresivita
	Grafická jednoduchost
<b>Technická</b>	
<b>Funkční perspektiva</b>	
	Aktivity
	Sub-procesy
<b>Organizační perspektiva</b>	
	Interní
	Externí
	Organizační jednotka
	Role
	Software
<b>Perspektiva chování</b>	
	AND
	OR
	XOR
<b>Informační perspektiva</b>	
	Událost
	Tok dat
	Informační zdroj
	Softwarový zdroj
<b>Podpůrná perspektiva</b>	
	Podporované nástroje
	Transformovatelnost
	Automatická exekuce
<b>Projektové</b>	
	Otevřený standard
	Nevázat k určitému softwaru
	Možnost zadat ekologické KPI
	Již používaný v rámci firmy

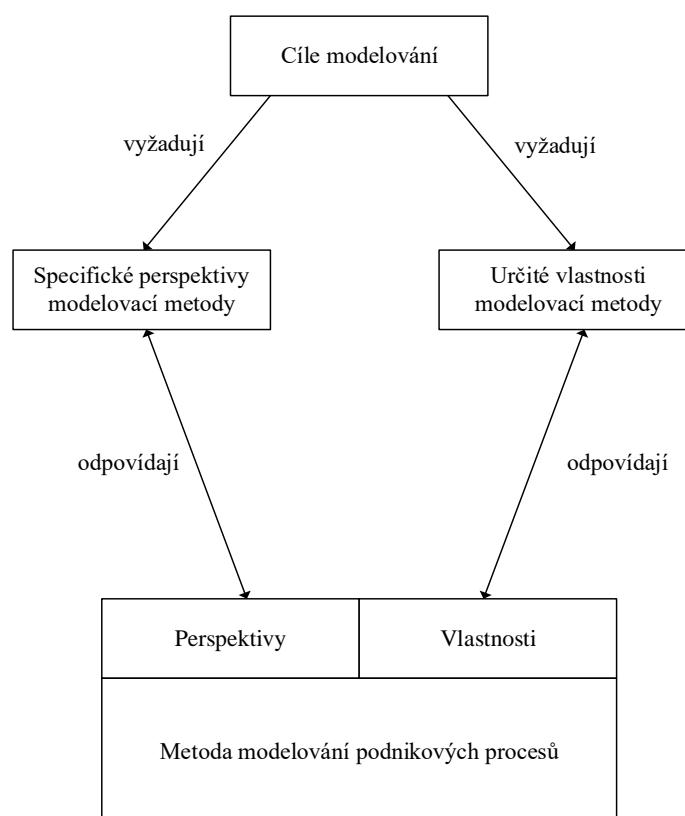
Tabulka 5 – Kritéria pro výběr notace (Ould, 2005)

## 4.8 Metody pro výběr notace podnikových procesů

Jak jsme ukázali v minulém oddílu, existuje celá řada možností, jak jednotlivé notace podnikových procesů porovnávat. Cílem tohoto oddílu pak je popsat výzkum, který byl udělán na téma postupu výběru notace a volby kritérií.

Luo (1999) se zabýval způsobem klasifikace notací pro procesní modelování. Vytvořil pětistupňovou proceduru, která má sloužit k výběru nejvhodnější notace:

- 1) Identifikace důvodů modelování a využití procesního modelu.
- 2) Identifikace vlastností, které musí notace splňovat a úhlů pohledu, které má notace zohlednit.
- 3) Identifikace všech alternativ notací.
- 4) Vyhodnocení notací na základě zvolených kritérií.
- 5) Výběr vhodné notace.



Obrázek 14 - Výběr modelovací techniky podle Luo (1999)

Jeho předpoklad je, že každá procesní notace může být kategorizována podle svých silných stránek. Proto pokud jsme schopni definovat kritéria, která jsou pro specifické použití důležitá, můžeme pak podle těchto kritérií vybrat tu vhodnou notaci.

K prvnímu bodu procedury – důvodům modelování – uvádí Luo (1999) tři možné cíle:

- Komunikační
- Analytická
- Kontrolní.

Detailní popis těchto cílů podle Luo (1999) je v části 4.2.2 *Účel procesních modelů*.

K druhému bodu procedury – úhlům pohledu, ze kterých může být proces zachycen, uvádí Luo tři:

- Perspektiva objektu – co je procesem produkováno a měněno.
- Perspektiva aktivity – jakým způsobem je proces a aktivity vykonávány.
- Perspektiva role – kdo dělá jakou aktivitu v rámci procesu.

Mezi aspekty, podle kterých je možné notace hodnotit pak řadí:

- Formalismus a preciznost – jak moc notace definuje přesnou sémantiku procesního modelu.
- Škálovatelnost – jak komplexní a rozsáhlý může proces být.
- Použitelnost pro automatické vykonávání procesů.
- Jednoduchost použití – jak jednoduchá je notace pro procesního analytika.

Luo (1999) ve své práci na příkladu jednoho konkrétního procesu srovnával podle těchto kritérií notace DFD a Role Activity Diagramy. Nezabýval se ale vytvořením obecného rozhodovacího rámce pro výběr té správné metodiky.

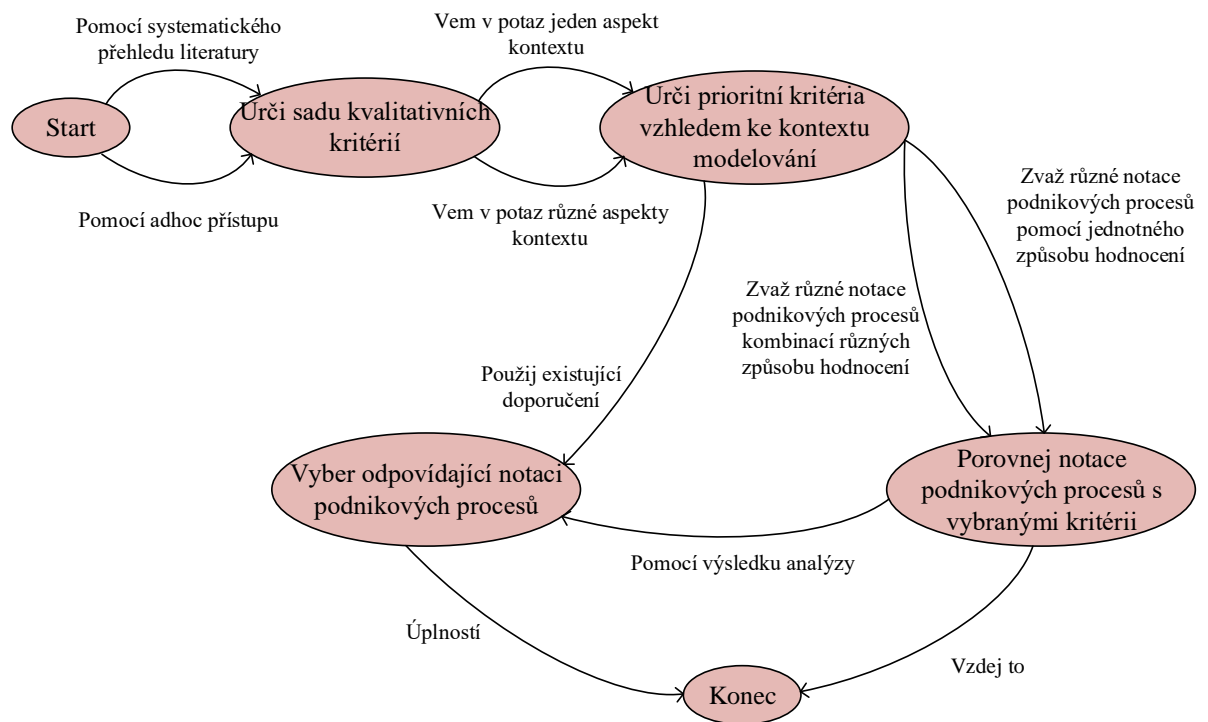
Aksu (2010) na tuto práci navázal a aplikoval ji na příkladu malých a středních podniků. Zajímavé na jeho práci je, že dvě různé skupiny uživatelů (externí a interní) hodnotily kritéria odlišně a preferovaly jinou notaci. Zkušenost s nějakou notací pak znamená i preferenci ze strany zkoumaného subjektu.

Krogstie (2005) použil metodu hodnocení SEQUAL (popsáno v oddílu 4.7 *Hlediska pro hodnocení notací*) pro výběr notace podnikových procesů v rámci pojišťovny. Obecné oblasti SEQUAL rozpracoval do 32 kritérií, které pak hodnotil u tří notací – EEML, UML

diagramu aktivit a BPMN. Pro každé kritérium použil prostou stupnici hodnocení 0-3. Váha všech kritérií byla stejná.

Scanavachi Moreira Campos (2014) navrhuje také použít metodu hodnocení SEQUAL, (popsáno v oddílu 4.7 *Hlediska pro hodnocení notací*). Pro samotný proces rozhodování ale doporučuje použít metodu vícekritériálního rozhodování ELECTRE TRI-B. Ta se vyznačuje tím, že upřednostňuje varianty, které jsou v některých kritériích výrazně lepší než ostatní a má tedy nejmenší vzdálenost od ideální varianty.

Podle Awadida (2017) je při výběru správné notace důležité chápat kontext, ve kterém má být použita. Navrhuje proto dynamický proces výběru. V první fázi tohoto procesu jsou vybírána kritéria hodnocení a těm jsou následně přiřazeny priority. Ve druhé fázi pak probíhá hodnocení jednotlivých notací na základě těchto kritérií.



Obrázek 15 - Proces výběru notace (Awadid, 2017)



## 5 Realizační část

Jak ukázala literární rešerše, jedním z bodů, kterému se dosavadní výzkum dostatečně nevěnuje, je faktické rozhodování o výběru notace. Existují výzkumy, které navrhují teoretické postupy, jak k rozhodnutí o výběru notace dojít (Luo, 1999; Aksu, 2010; Krogstie, 2005; Scanavachi Moreira Campos, 2014). Stejně tak existuje výzkum, který stanovuje možné rámce hodnocení notací – SEQUAL (Krogstie, 2016), BWW (Wand, 2002), schéma pracovního postupu (Russell, 2016). Existuje i řada výzkumu, která srovnává jednotlivé notace v různých parametrech (Pereira, 2016; Geyer, 2015; Birkmeier, 2010; Grossmann, 2010).

To, co ale chybí je faktické porovnání jednotlivých notací v rámci uceleného porovnávacího rámce, které může sloužit jako vstup v rozhodovacím procesu. V následující kapitole se proto budu věnovat následujícím tématům:

- V oddílu 5.1 *Kritéria pro porovnání notací* nejdříve stanovíme kritéria pro rozhodování. Vycházíme z metodiky SEQUAL (část 4.7.3 *SEQUAL*) proto, aby rozhodování bylo ucelené.
- V oddílu 5.2 *Porovnání notací podnikových procesů* ohodnotíme tato kritéria pro čtyři nejrozšířenější notace – BPMN, UML diagram aktivit, EPC a vývojový diagram.
- V oddílu 5.3 *Postup pro výběr notace podnikových procesů* je pak navržen postup, který na tomto hodnocení staví. Tento postup bere v úvahu rozhodování v rámci organizace.

### 5.1 Kritéria pro porovnání notací

Pro výběr sady kritérií pro porovnání notací podnikových procesů použijeme metodiku SEQUAL. Má následující výhody:

- Zohledňuje nejen vlastnosti jednotlivých notací, ale také cíl modelování.
- Bere v potaz, že navržený model slouží různým skupinám uživatelů. Každá z nich má jiný pohled na model.
- Bere v potaz nejen empirickou kvalitu notace, tj. jak dobrá je notace v jednotlivých technických parametrech, ale i pragmatickou kvalitu, tj. jak ji opravdu jednotliví aktéři hodnotí (Krogstie, 2016).

Sama o sobě ale tato metodika neobsahuje sadu kritérií, která by mohla sloužit pro porovnání notací. Pouze obecně definuje následující porovnávané oblasti.

- Přiměřenost pro organizaci (celek)
- Přiměřenost nástroje
- Přiměřenost pro účastníky
- Přiměřenost pro procesního analytika
- Ontologická přiměřenost
- Přiměřenost pro organizaci (v rámci zadaného úkolu)
- Srozumitelnost notace.

Je ale možné dohledat případy použití této metodiky v praxi. Jednou se jednalo o výběr notace v rámci firmy, která se zabývá těžbou ropy – *seznam kritérií je v příloze 9.1*, v druhém případě pak pojišťovny – *seznam kritérií je v příloze 9.2*. Kritéria byla v obou případech vybírána na základě požadavků klienta.

Naším cílem je mít ale obecná kritéria. Z toho důvodu jsme agregovali detailní kritéria použitá v těchto dvou případech do několika hlavních kritérií, které v následujícím oddílu analyzujeme. Agregaci zachycuje následující tabulka:

<b>SEQUAL oblast</b>	<b>Hlavní kritérium</b>	<b>Detailní kritéria z použití SEQUAL v praxi</b>
Přiměřenost pro organizaci (celek)	Přípustnost použití notace v rámci organizace	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Používané symboly musí být stejné jako ty v dané organizaci</li> </ul>
Přiměřenost nástroje	Finanční náročnost modelovacího nástroje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nástroj musí být v organizaci dostupný</li> </ul>
Přiměřenost pro účastníky	Finanční a časová náročnost školení nové notace pro uživatele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daná notace je už v organizaci ideálně používaná</li> </ul>
Přiměřenost pro procesního analytika	Finanční a časová náročnost školení nové notace pro analytika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daná notace je už v organizaci ideálně používaná</li> </ul>

<b>SEQUAL oblast</b>	<b>Hlavní kritérium</b>	<b>Detailní kritéria z použití SEQUAL v praxi</b>
Ontologická přiměřenost	Stručnost	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Množství symbolů musí být rozumné</li> <li>• Použité symboly musí být jednoduché</li> </ul>
	Expresivita	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schopnost notace vyjádřit procesy, aktivity, role, rozhodovací body, toky, výsledky procesů a systémové zdroje</li> <li>• Schopnost vyjádřit řízení procesu</li> <li>• Větvení a synchronizace procesu</li> <li>• Zobrazení stavových informací</li> <li>• Zrušení procesu</li> <li>• Navázání informací na data</li> </ul>
	Flexibilita	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notace musí být flexibilní v úrovni detailu</li> <li>• Zobrazení několika instancí procesu</li> </ul>
	Škálovatelnost/ spolupráce s jinými procesy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schopnost dekompozice procesu</li> <li>• Dekompozice procesních symbolů</li> <li>• Hierarchický model procesů</li> <li>• Schopnost seskupit stejné procesy</li> </ul>
	Jednoznačnost	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nezávislost notace na modelovaném tématu</li> <li>• Jednotlivé modelované koncepty musí být rozlišitelné</li> <li>• Jednotlivé symboly musí být rozlišitelné</li> <li>• Způsob použití symbolů musí být jednoznačný</li> <li>• Abstrakce modelu</li> </ul>

SEQUAL oblast	Hlavní kritérium	Detailní kritéria z použití SEQUAL v praxi
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existence jasných pravidel použití</li> <li>• Existence formální syntaxe</li> </ul>
Přiměřenost pro organizaci (v rámci zadaného úkolů)	Účel modelování – Komunikační nástroj	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schopnost navrhnout modely, které slouží pro řešení jednotlivých případů použití</li> <li>• Schopnost ukázat jaká část procesu je automatizovaná</li> </ul>
	Účel modelování – Nástroj pro analýzu a zlepšování procesů	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schopnost vyvinout modely, které slouží pro zlepšování procesů</li> </ul>
	Účel modelování – Nástroj pro automatizace procesů	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schopnost generovat BPEL</li> <li>• Schopnost reprezentovat webové služby</li> <li>• Schopnost automatického spuštění a testování</li> </ul>
Srozumitelnost notace	Jednoduchost	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notace musí být jednoduše naučitelná</li> <li>• Grafické symboly musí být jednoduše rozpoznatelné</li> </ul>
	Srozumitelnost	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repräsentace notace musí být intuitivní, tj. použité symboly dobře reprezentují jednotlivé koncepty</li> <li>• Názvosloví jednotlivých komponent by mělo být jasné</li> </ul>

Tabulka 6 - Kritéria pro srovnání notací

## 5.2 Porovnání notací podnikových procesů

V minulém oddílu jsme definovali sadu kritérií, která slouží k vyhodnocení jednotlivých notací. V tomto oddílu pak jednotlivá kritéria srovnáme. Identifikovali jsme celkem čtrnáct kritérií. Z jejich podstaty ale není možné všechna kritéria objektivně ohodnotit. Hodnocení části těchto kritérií souvisí s kontextem projektu a organizace, ve kterém je notace vybírána – každá organizace může mít dostupné jiné nástroje pro modelování, stejně tak každá organizace může mít jinak vyškolený personál.

Část těchto kritérií je také do velké míry subjektivní – to jak jednoduchá a srozumitelná se notace může zdát, souvisí do velké míry s individuální zkušeností. Z tohoto důvodu jsou kritéria identifikovaná v oddílu 5.1 *Kritéria pro porovnání notací* rozdělena do tří skupin:

- Organizační a projektové
- Objektivní
- Subjektivní.

Kritérium	Skupina
Přípustnost použití notace v rámci organizace	Organizační a projektové
Finanční náročnost modelovacího nástroje	
Finanční a časová náročnost školení nové notace pro uživatele	
Finanční a časová náročnost školení nové notace pro analytika	
Stručnost	Objektivní
Expresivita	
Flexibilita	
Škálovatelnost/ spolupráce s jinými procesy	
Jednoznačnost	
Účel modelování – Komunikační nástroj	
Účel modelování – Nástroj pro analýzu a zlepšování procesů	
Účel modelování – Nástroj pro automatizace procesů	
Jednoduchost	Subjektivní
Srozumitelnost	

Tabulka 7 - Seznam kritérií pro hodnocení notací

**Organizační a projektová kritéria** v této části porovnávat nebudeme. Souvisí úzce se specifickým použitím a organizací.

Pro **objektivní kritéria** v této části stanovíme jasné metriky, podle kterých jednotlivé notace budeme porovnávat a každou notaci také vyhodnotíme.

Pro **subjektivní kritéria** v této části nebudeme stanovovat přesné metriky, ale stanovíme způsob dotazování, kterými mohou být tato kritéria hodnocena. Kritéria pak budeme hodnotit v praktické části této práce

### 5.2.1 Stručnost

Stručností se rozumí schopnost notace vyjádřit podnikový proces s použitím co nejmenšího počtu elementů. To znamená, že notace má pro každý fenomén nebo chování jasný symbol a není potřeba použít kombinaci symbolů k dosažení modelovacího cíle.

Jak jsme ukázali v oddílu 4.5 *Zkoumané notace podnikových procesů*, používají jednotlivé notace odlišné komponenty pro zachycení procesů. Stejně tak mezi nimi není stejná terminologická konvence. To znesnadňuje celé srovnání. Jedním ze způsobů, jak se s tímto faktem vyrovnat, je použít ke srovnání obecnější meta-model.

Pro srovnání stručnosti jednotlivých notací použijeme meta-model, který ve své práci definoval Heidari (2013). Tento model má čtyři kategorie – funkční, organizační, informační a kategorii chování. Pro každou kategorii pak definuje základní sadu elementů. Následující tabulka ukazuje, jak je každý z těchto elementů reprezentován v jednotlivých srovnávaných notacích. V případě, že jednotlivý element není v notaci reprezentován, je označen jako N/A. V případě, že má pro tento element odpovídající symbol, je tento symbol uveden. Hodnocení pro BPMN, UML diagram aktivit a EPC je převzato od Heidari (2013), hodnocení pro vývojový diagram je pak doplněno.

Pro celkové vyhodnocení stručnosti pak použijeme následující logiku. Podle počtu komponent metamodelu, které v notaci chybí. (tj. v tabulce je uvedeno N/A) a je tedy nutné použít komplikovanější konstrukt, určíme stručnost notace na stupnici 1-3. Přičemž známka 3 je nejlepší a známka 1 je nejhorší. Pravidla jsou následující:

- 0-3 N/A – odpovídá hodnocení 3
- 4-6 N/A – odpovídá hodnocení 2
- 7 a více N/A – odpovídá hodnocení 1.

Celkový počet hodnocení „N/A“ a sumární hodnocení pro každou notaci jsou uvedeny v posledních dvou řádcích tabulky.

	Meta-model	BPMN	UML diagram aktivit	EPC	Vývojový diagram
<b>Funkční</b>	Aktivita	Aktivita (různé typy)	Aktivita/Akce	Aktivita	Proces
<b>Organizační</b>	Kontejner pro objekty jedné organizační jednotky	Dráha	Oddíly/plavební dráhy	Organizační jednotka	N/A
<b>Informační</b>	Zpráva	Zpráva	N/A	N/A	N/A
	Konverzace	Konverzace	N/A	N/A	N/A
	Signál	Zpráva	Příchozí/odchozí/ časová událost	N/A	N/A
	Vstup	Datový objekt	Objekt	Data/Dokumenty	Data
	Výstup	Datový objekt	Objekt	Data/Dokumenty	Data
	Úložiště dat	N/A	N/A	N/A	Uložená data
<b>Chování</b>	Událost	Událost (různé typy)	Událost (Příchozí, odchozí, časová), začátek, konec	Událost	N/A
	Komunikační vazba	Tok zpráv	Tok objektů	Informační tok	N/A
	Výchozí podmínka	Výchozí podmínka	N/A	N/A	N/A
	Objekt spojení	Sekvenční tok	Řídící tok	Řídící tok	Konektor
	Podmínka	Podmínka na komponentě brána	Podmínka na rozhodovací komponentě	Podmínka na operátoru OR	Podmínka na komponentě rozhodnutí
	Brána	Brána (různé typy)	Rozhodovací/Spojovací komponenta	Operátor AND/OR/XOR	Rozhodnutí
<b>Celkový počet „N/A“</b>	<b>1x N/A</b>	<b>4x N/A</b>	<b>5x N/A</b>	<b>7x N/A</b>	
<b>Celkové hodnocení</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	

Tabulka 8 - Srovnání notací podle stručnosti

## 5.2.2 Expresivita

Expresivita notace je v tomto kontextu chápána jako schopnost vyjádřit různé situace, a to jak z pohledu chování, funkčnosti, struktury i informací. Pro porovnání v našem případě použijeme systém schémat pracovního postupu, který byl zmíněn v části 4.7.1 *Systém schémat pracovního postupu*. V rámci tohoto srovnání používáme původní sadu 20 sledovaných konstruktů (Russell, 2016). Hodnocení BPMN, UML AD a EPC přebíráme od autora. Hodnocení vývojového diagramu zde pak doplňujeme. Pokud je u konstruktu uvedeno A, znamená to, že je daný konstrukt notací podpořen, pokud je uvedeno N, znamená to, že podpořen není. Č pak znamená částečnou podporu konstruktů.

Konstrukt	BPMN	UML diagram aktivit	EPC	Vývojový diagram
Sekvence	A	A	A	A
Rozdělení toku do dvou a více větví	A	A	A	A
Spojení a synchronizace více vstupů	A	A	A	A
Exkluzivní výběr - XOR	A	A	A	N
Jednoduché spojení dvou příchozích větví	A	A	A	A
Výběr více než jedné odchozí větve	A	A	A	N
Synchronizované spojení více větví do jedné (v případě, kdy může být aktivních podle situace více příchozích větví)	A	N	A	N
Spojení dvou nebo více větví do jedné	A	A	N	N
Spojení dvou nebo více aktivních větví a předání kontroly do dalšího kroku v případě, že alespoň jeden vstup je aktivován	Č	Č	N	N
Schopnost zobrazit cykly	A	A	A	A
Ukončení procesu	A	A	A	A
Zobrazení několika instancí běžících úkolů bez synchronizace	A	A	N	N



Konstrukt	BPMN	UML diagram aktivit	EPC	Vývojový diagram
Synchronizace několika instancí běžících úkolů (počet instancí úkolů je znám během návrhu procesu)	A	A	N	N
Synchronizace několika instancí běžících úkolů (počet instancí úkolů závisí na faktorech souvisejících s během procesu)	A	A	N	N
Synchronizace několika instancí běžících úkolů (počet instancí úkolů se může změnit v průběhu vykonávání úkolů)	N	N	N	N
Odložené rozhodnutí – proces je rozvětven a na základě stavu v jedné větvi se pak může průběh v další větvi zastavit	A	A	N	N
Sada úkolů je možné vykonávat v libovolném pořadí. V jednu chvíli ale může být vykonáván jen jeden úkol.	N	N	N	N
Možnost vykonat úkol je závislý nejen na procesu, ale i na stavu jiného procesu.	N	N	N	N
Schopnost zrušit úkol	A	A	N	N
Schopnost zastavit celou instanci procesu	A	A	N	N
<b>Celkový počet hodnocení „A“</b>	<b>16 A</b>	<b>15 A</b>	<b>9 A</b>	<b>6 A</b>
<b>Celkové hodnocení</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

**Tabulka 9 – Hodnocení expresivity notací**

Pro celkové vyhodnocení stručnosti je použita následující logika. Podle počtu konstruktů, které je notace schopna obsáhnout z 20 uvedených, určujeme její expresivitu na stupnici 1-3. Přičemž známka 3 je nejlepší a známka 1 je nejhorší. Pravidla jsou následující:

- 15-20 A - odpovídá hodnocení 3
- 7-14 A - odpovídá hodnocení 2
- 0-6 A - odpovídá hodnocení 1.

Celkový počet hodnocení „A“ a sumární známka pro každou notaci jsou uvedeny v posledních dvou řádcích tabulky.

### 5.2.3 Flexibilita

Jednou z chtěných charakteristik podnikových procesů je schopnost přizpůsobit se změnám, které se objevují v provozu. Automatizace podnikových procesů v kombinaci s nestálostí a volatilitou v provozu vede k tomu, že se v průběhu vykonávání podnikových procesů objevují situace, na které nebylo během jejich návrhu myšleno. Schopnost procesu reagovat na takové situace pak v tomto kontextu nazýváme flexibilitou (Russell, 2016).

Schonenberg (2008) vytvořil klasifikaci jednotlivých schopností notace, kterou použijeme pro srovnání notací. Tato klasifikace má čtyři základní metody, jak je možné flexibilitu zajistit a to:

- *Flexibilita designem* – schopnost začlenit reakci na výjimky během návrhu procesu
- *Flexibilita odchylkou* – schopnost odchýlit se od předepsaného procesu jednotlivými instancemi procesu
- *Flexibilita “nespecifikováním” procesu* – schopnost nspecifikovat procesní model záměrně během návrhu procesu v očekávání, že nutné detaily pro exekuci procesu budou známy v budoucnosti
- *Flexibilita změny* – změny v průběhu vykonávání procesu způsobují změnu procesu. Existují pak dva typy změn“
  - *Flexibilita momentální změny* – změna má dopad pouze na instanci procesu, další instance nejsou ovlivněny
  - *Flexibilita trvalé změny* – změna ovlivňuje všechny instance, jak ty budoucí, tak právě běžící.

Následující tabulka pro každou z těchto typů flexibility definuje jednotlivé konstrukty, jak tuto flexibilitu dosáhnout a ukazuje, zda je tato možnost dostupná v jednotlivé notaci. Pro BPMN tabulka vychází z klasifikace uvedené v Russell (2016). Pro ostatní notace jsem klasifikaci doplnil. Pokud je uvedeno A, znamená to, že je daný konstrukt podpořen. Pokud je uvedeno N, znamená to, že podpořen není.

Tabulka ukazuje, že z pohledu flexibility jsou si jednotlivé notace velmi podobné. BPMN, UML diagram aktivit a EPC podporuje deset znaků flexibility, Vývojový diagram je pak o něco horší a podporuje pouze sedm znaků flexibility z dvaceti dvou. Pro celkové vyhodnocení flexibility jsem použil následující logiku. Podle počtu znaků, které notace

podporuje, určujeme její flexibilitu na stupnici 1-3. Přičemž známka 3 je nejlepší a známka 1 je nejhorší. Pravidla jsou následující:

- 22-16 - odpovídá hodnocení 3
- 15-8 - odpovídá hodnocení 2
- 7-0 - odpovídá hodnocení 1.

Celkový počet hodnocení „A“ a sumární známka pro každou notaci jsou uvedeny v posledních dvou řádcích tabulky.

Typ flexibility	Konstrukt	BPMN	UML diagram aktivit	EPC	Vývojový diagram
Flexibilita designem	Paralelismus několika aktivit	A	A	A	N
	Možnost vybrat aktivitu	A	A	A	A
	Iterace aktivit	A	A	A	A
	Vykonávání sady aktivit v různém pořadí	A	A	A	A
	Několik běžících instancí aktivit souběžně	A	A	A	N
	Zrušení aktivit v průběhu běhu procesu	A	A	A	N
Flexibilita odchylkou	Zrušení v průběhu vykonávané aktivity a návrat před její začátek	N	N	N	N
	Zopakování již dokončené aktivity	N	N	N	N
	Vynechání aktivity	A	A	A	A
	Vytvoření dodatečné instance aktivity	N	N	N	N
	Vyvolání aktivity na základě zjištění v rámci procesu	A	A	A	A
Flexibilita “nespecifikováním” procesu	Výběr z předem definovaných částí procesu	A	A	A	A
	Vytvoření nového procesu	N	N	N	N
	Rozhodnutí o nspecifikované části procesu proběhne před spuštěním procesu	N	N	N	N
	Rozhodnutí o nspecifikované části procesu proběhne během běhu procesu	N	N	N	N

Typ flexibility	Konstrukt	BPMN	UML diagram aktivit	EPC	Vývojový diagram
	Statický průběh – výběr nespecifikované části procesu proběhne v první instanci běhu procesu a pak zůstává stejný	N	N	N	N
	Dynamický průběh – výběr nespecifikované části procesu probíhá při každém běhu procesu	A	A	A	A
Flexibilita změny	Změna v rámci instance procesu neovlivní žádné další instance procesu	N	N	N	N
	Změna v rámci instance procesu ovlivní další instance procesu	N	N	N	N
	Změna procesu může být provedena pouze při vytváření instance procesu	N	N	N	N
	Změna procesu může být provedena i během vykonávání procesu	N	N	N	N
	V případě toho, že změna ovlivňuje i ostatní instance procesu, tak existuje strategie, jak upravit ostatní běžící instance	N	N	N	N
<b>Celkový počet hodnocení „A“</b>		<b>10 A</b>	<b>10 A</b>	<b>10 A</b>	<b>7 A</b>
<b>Celkové hodnocení</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

Tabulka 10 – Hodnocení flexibility notací

#### 5.2.4 Škálovatelnost/ spolupráce s jinými procesy

Porovnáním, jak daná notace umožňuje zobrazit schopnost spolupráce mezi jednotlivými procesy, se zabýval Grossmann (2010). Pro porovnání tedy využijeme jeho výzkum. Stanovil čtyři základní typy závislostí, které mezi sebou mohou jednotlivé procesy mít, a to:

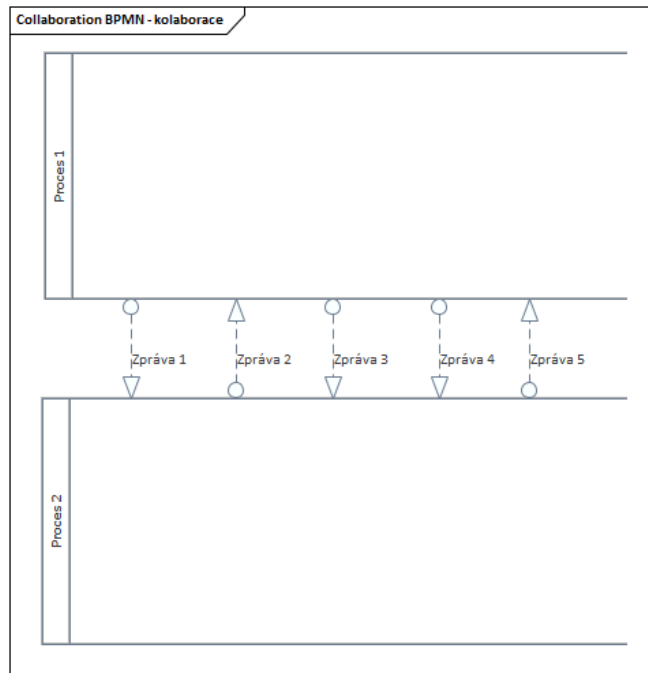
- Proces A umožňuje spuštění procesu B
- Proces A vyvolá spuštění procesu B
- Proces A zabrání spuštění procesu B
- Proces A zruší spuštění procesu B.

V následující části pak ukážeme, jak každou z těchto závislostí umožňuje modelovat jednotlivá notace. Pro notace BPMN, UML diagram aktivit a EPC přebíráme hodnocení od autora, pro vývojový diagram doplňujeme vlastní hodnocení.

#### **BPMN**

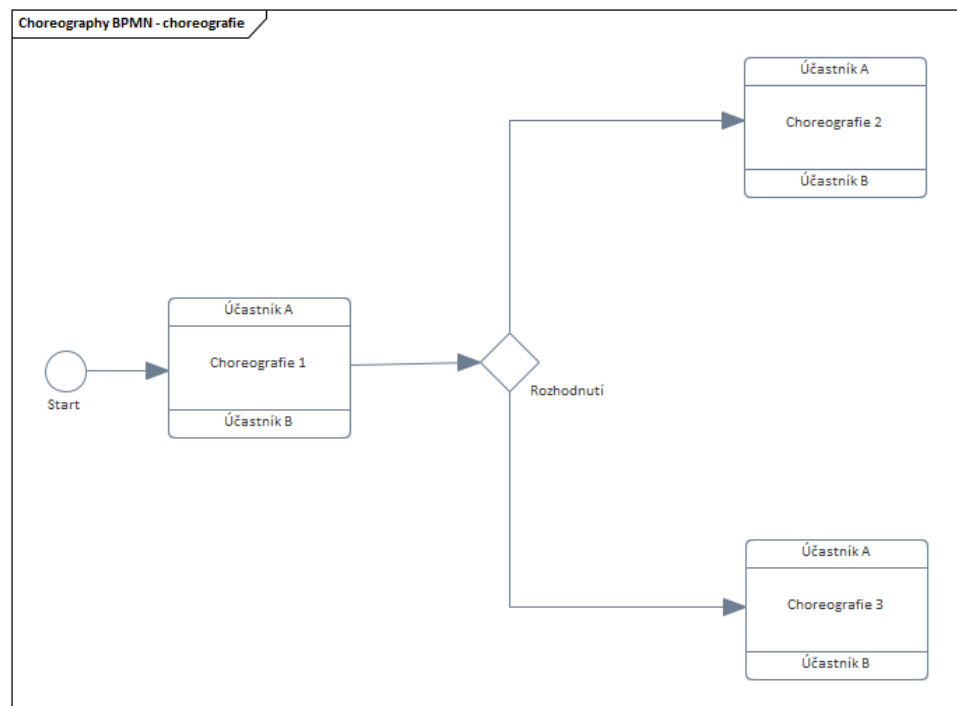
BPMN má několik typů diagramů, které umožňují zobrazit interakci různých procesů. Jedná se o:

- Diagram kolaborace – ukazuje zjednodušeně tok zpráv mezi procesy, které jsou zachyceny jako bazény



Obrázek 16 - BPMN diagram kolaborace

- Diagram choreografie – ukazuje, jak spolu jednotlivé procesy spolupracují. Soustředí se na zprávy, které si jednotlivé procesy vyměňují



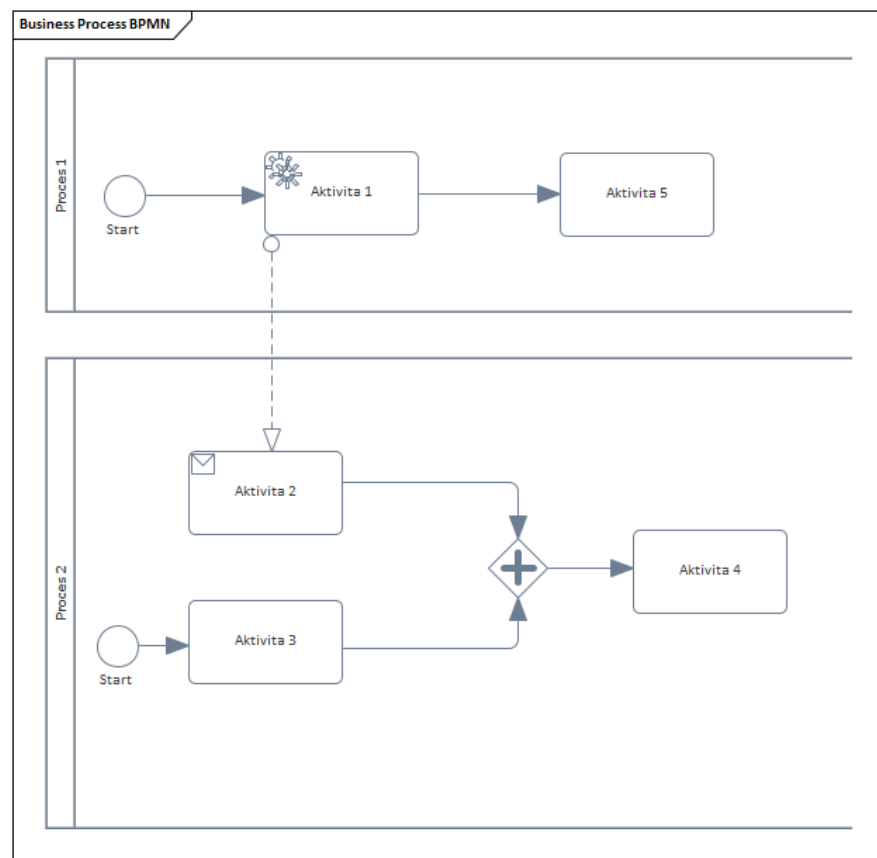
Obrázek 17 - BPMN diagram choreografie

- Diagram orchestrace procesu – základní diagram, který je postaven z aktivit. Jeho příklad je na obrázku 11.

Závislosti procesů je tedy v BPMN možné modelovat několika různými způsoby. Příklady níže ukazují zachycení v diagramech orchestrace, případně choreografie.

#### *Proces A umožňuje spuštění procesu B*

BPMN podporuje zobrazení více procesů pomocí oddělených bazénů. Procesy spolu komunikují zprávami. Možnost, jak jeden proces umožní druhý proces, je zobrazeno na obrázku 18.

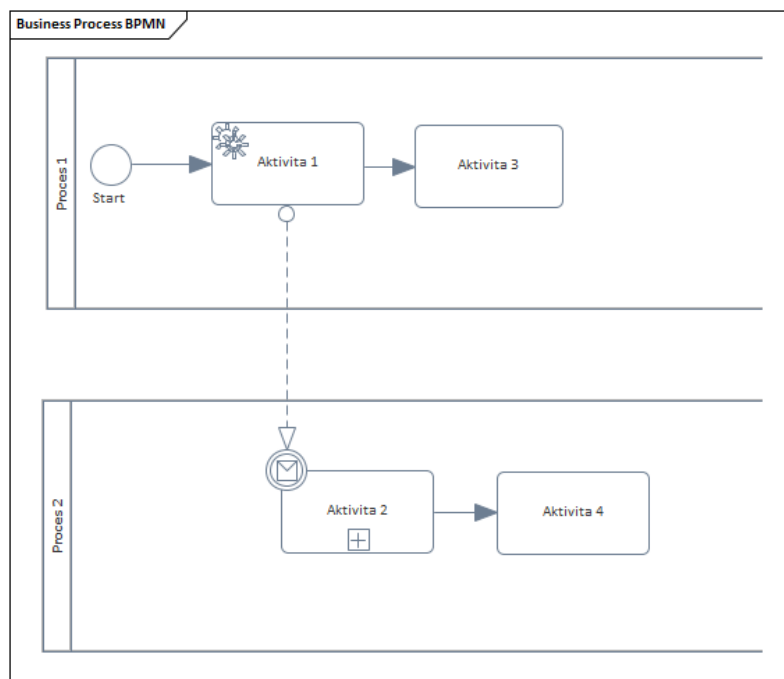


**Obrázek 18 - BPMN umožnění spuštění akcí z jiného procesu**

#### *Proces A vyvolá spuštění procesu B*

Spuštění procesu jiným procesem můžeme opět namodelovat pomocí volání. V příkladu na obrázku 19 je použita jako spouštěč procesu příchozí zpráva na aktivitě.





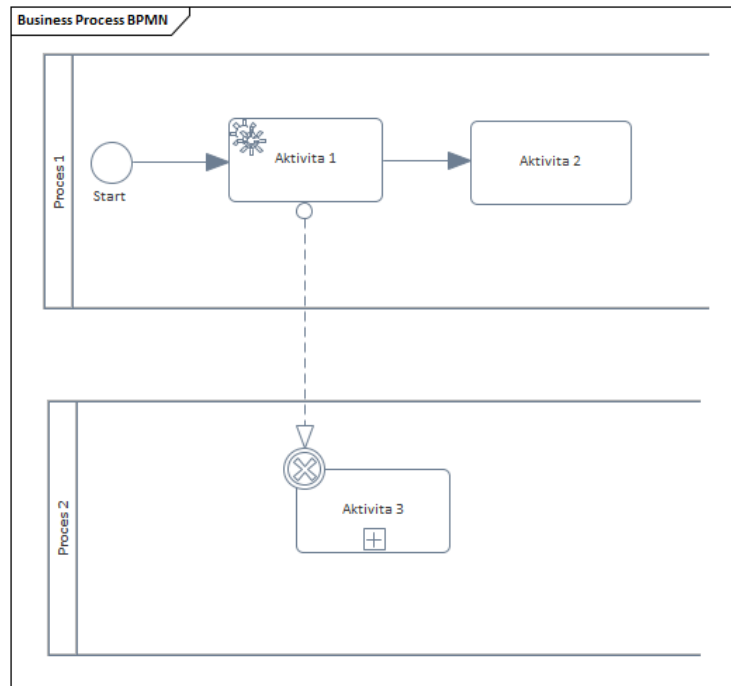
**Obrázek 19 - BPMN spouští jiný proces**

*Proces A zabrání spuštění procesu B*

Pro zobrazení toho, že proces A brání spuštění procesu B, slouží dobře diagram choreografie (Obrázek 17). Na základě výsledku procesu Choreografie 1 se rozhoduje, zda se spustí proces Choreografie 2 nebo 3.

*Proces A zruší spuštění procesu B*

Pro zobrazení toho, že jeden proces zruší spuštění jiného procesu, můžeme využít speciální událost „zrušení“. Její použití je ukázáno na obrázku 20.

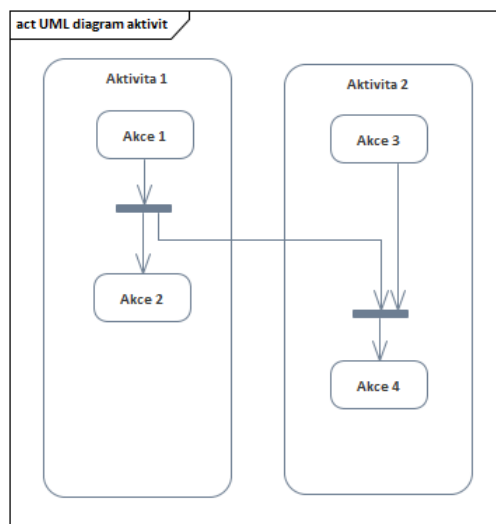


Obrázek 20 - BPMN zrušení spuštění jiného procesu

### UML Diagram aktivit

*Proces A umožňuje spuštění procesu B*

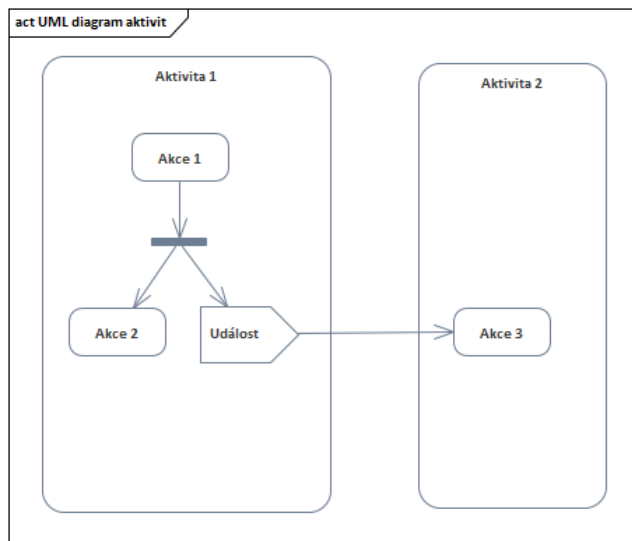
Pokud proces A a proces B namodelujeme jako aktivity s akcemi, je možné tuto závislost modelovat pomocí rozhodovací a spojovací komponenty, tak jak ukazuje obrázek 21.



Obrázek 21 - UML diagram aktivit umožnění spuštění akcí z jiného procesu

*Proces A vyvolá spuštění procesu B*

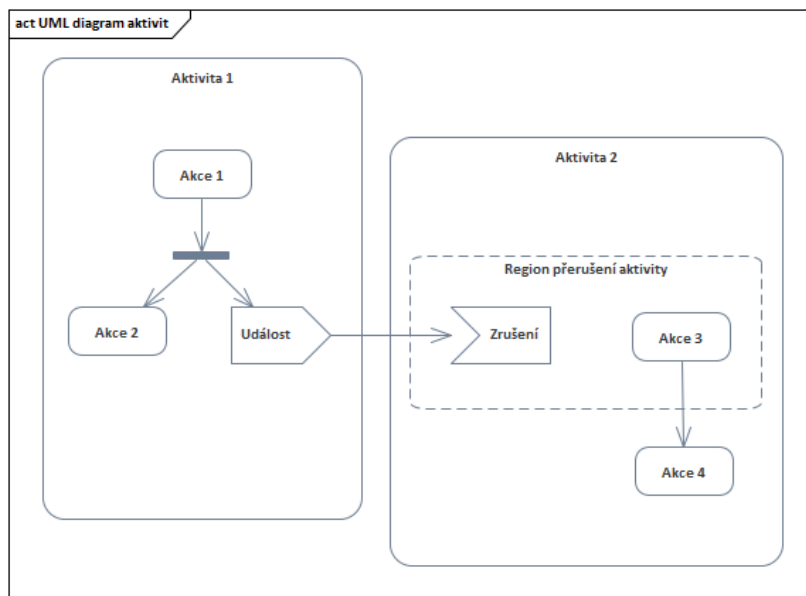
Podobně jako v případě umožnění spuštění procesu můžeme i pro spuštění procesu využít aktivity s akcemi. Jsou ale doplněny o signály.



**Obrázek 22 - UML diagram aktivit spouští jiný procesu**

*Proces A zabrání spuštění procesu B*

Možnost namodelovat v diagramu aktivit zabránění spuštění už není tak jednoznačné. Grossmann (2010) navrhuje použít kombinaci signálu a regionu, tak jak ukazuje následující obrázek.



**Obrázek 23 - UML diagram aktivit zabránění spuštění jiného procesu**

### *Proces A zruší spuštění procesu B*

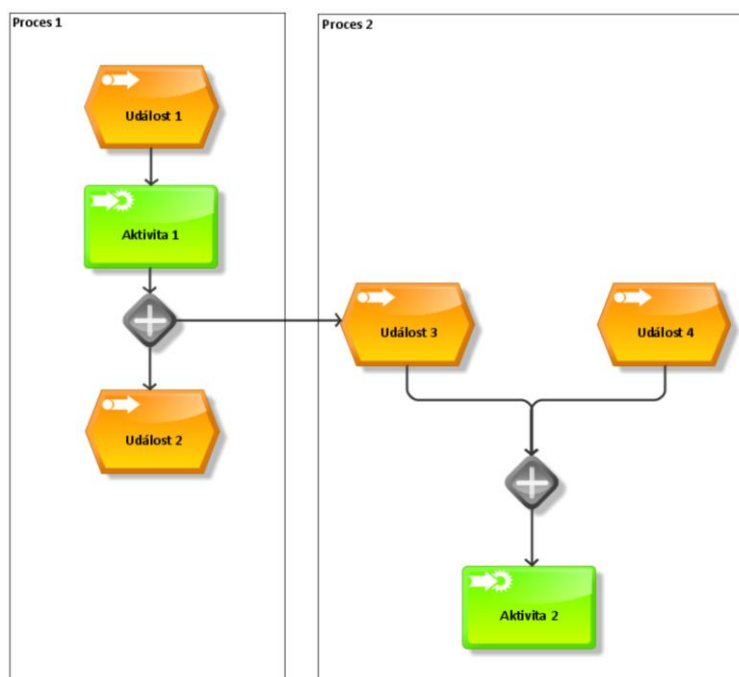
Stejným způsobem jako zabránění spuštění procesu je možné namodelovat i zrušení spuštění procesu.

## **EPC**

EPC je naproti BPMN a UML diagramu aktivit značně omezeno ve schopnosti modelovat závislosti mezi více procesy. Nemá formální sémantiku pro modelování mezi-procesových závislostí (Grossmann, 2010).

### *Proces A umožňuje spuštění procesu B*

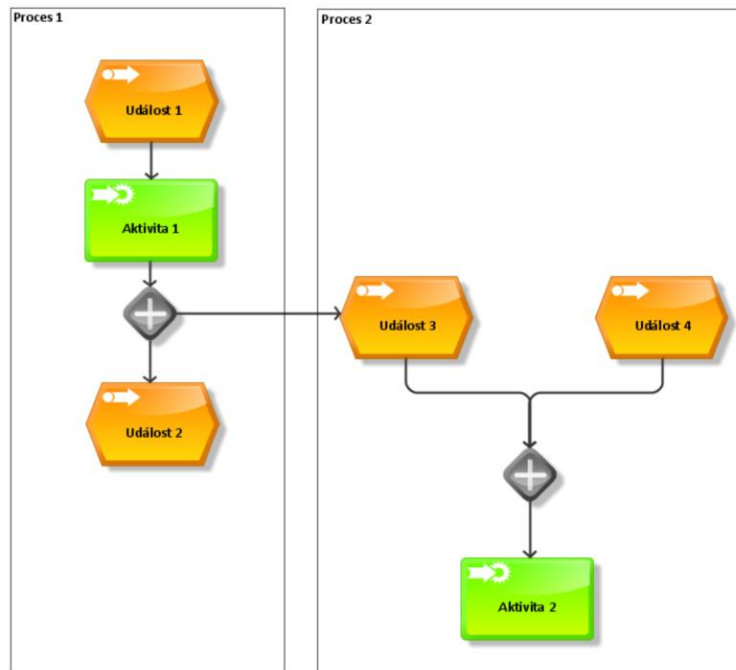
Pro modelování této závislosti je možné použít rozvětvení a dodatečnou událost v druhém procesu tak, jak ukazuje obrázek 24.



**Obrázek 24 – EPC Proces A umožňuje spuštění procesu B**

### *Proces A vyvolá spuštění procesu B*

Modelování závislosti, kdy proces A vyvolá proces B, je možné udělat velmi podobně. Událost 3 je vyvolána procesem 1 a spouští proces 2.



Obrázek 25 - EPC proces 1 spouští proces 2

*Proces A zabrání spuštění procesu B*

EPC neumožňuje namodelovat situaci, kdy jeden proces zabrání spuštění druhého procesu.

*Proces A zruší spuštění procesu B*

EPC neumožňuje namodelovat situaci, kdy jeden proces zruší druhý proces.

### **Vývojový diagram**

Podobně jako u EPC neexistuje ani u vývojového diagramu formální sémantika pro modelování mezi-procesových závislostí. Na rozdíl od EPC neumožňuje vývojový diagram ani zachytit paralelismus. Není tedy možné použít stejný konstrukt jako v případě EPC pro závislosti:

- Proces A umožňuje spuštění procesu B
- Proces A vyvolává spuštění procesu B.

Stejně jako u EPC není možné ani namodelovat zabránění spuštění procesu a zrušení spuštěného procesu.

Následující tabulka ukazuje shrnutí této části a celkové hodnocení jednotlivých notací v tomto kritériu na stupnici 1-3. Přičemž známka 3 je nejlepší a známka 1 je nejhorší.

V případě, že je daný typ závislosti podporován, je v tabulce označen jako Ano, v případě, že podporován není, je označen jako Ne.

Celkový počet hodnocení „Ano“ a sumární známka pro každou notaci jsou uvedeny v posledních dvou řádcích tabulky.

Pravidla jsou následující:

- 4-3 Ano - odpovídá hodnocení 3
- 2-1 Ano - odpovídá hodnocení 2
- 0 Ano - odpovídá hodnocení 1.

Typ závislosti	BPMN	UML diagram aktivit	EPC	Vývojový diagram
Proces A umožňuje spuštění procesu B	Ano	Ano	Ano	Ne
Proces A vyvolá spuštění procesu B	Ano	Ano	Ano	Ne
Proces A zabrání spuštění procesu B	Ano	Nepřímo	Ne	Ne
Proces A zruší spuštění procesu B	Ano	Nepřímo	Ne	Ne
<b>Celkový počet hodnocení „Ano“</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>Celkové hodnocení</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

Tabulka 11 - Hodnocení škálovatelnosti

### 5.2.5 Jednoznačnost

Jedním z faktorů, který ovlivňuje, jak je notace snadná pro pochopení jejím uživatelem, je její jednoznačnost. Jednoznačností rozumíme to, že jeden procesní jev může být zachycen pouze jedním způsobem. Pokud existuje více způsobů, jak pomocí jedné notace nějaký jev zachytit, tak to může vést ke špatné interpretaci. Podobně jako v případě hodnocení stručnosti se ale dostáváme do problému, jak tuto jednoznačnost hodnotit. Každá notace pojmenovává jednotlivé elementy jinak a používají se jiným způsobem. Proto, abychom tento problém překonali, použijeme výzkum Reckera (2009a), který pro srovnání

notací použil model Bunge -Wand-Weber zmíněný v části 4.7.2 *BWW*. Jednu ze zkoumaných vlastností byla „Degree of Redundancy“, tedy rozsah nadbytečnosti. Zjišťoval, kolik má notace prvků pro každý z *BWW* elementů.

V následující tabulce jsou uvedeny všechny *BWW* konstrukty a také to, jak jim odpovídají jednotlivé elementy všech zkoumaných notací. Část *BWW* konstruktů není notacemi vůbec podpořena – například stavy věcí. Pro hodnocení jednoznačnosti ale toto pomíjíme. Sledujeme pouze to, v kolika případech je *BWW* konstrukt reprezentován v dané notaci více než jedním prvkem. Popis jednotlivých *BWW* konstruktů přikládáme do přílohy 3.

U srovnání jednotlivých notací vůči *BWW* vycházíme ze zdrojů, které použil Recker (2009). Pro BPMN provedl srovnání s *BWW* konstrukty přímo Recker (2009a), pro EPC Green (2000), pro vývojový diagram Keen (1996). UML v Reckerově výzkumu nebylo a doplňujeme ho na základě Dussart (2004).

Logiku výpočtu pro jednoznačnost rovněž přebíráme od Reckera (2009a), tj. jedná se o poměr mezi počtem případů, kdy má daná notace více než jeden způsob pro vyjádření *BWW* konstruktů a počtem konstruktů, který je v dané notaci reprezentován.

Pro bodové hodnocení na škále 1-3 v rámci této práce pak převádíme na základě následující logiky:

- 0-33% - odpovídá hodnocení 3
- 33-67% - odpovídá hodnocení 2
- 68-100% - odpovídá hodnocení 1.

<b>BWW konstrukt</b>	<b>BPMN</b>	<b>UML diagram aktivit</b>	<b>EPC (procesní pohled)</b>	<b>Vývojový diagram</b>
Věc	Bazén, dráha	Dráha, objekt		
Vlastnost	Vlastnosti dráhy bazénu	Aktivita, dráha	Typ aktivity, typ atributu	
Třída	Dráha, datový objekt			
Typ	Dráha			
Stav		Stav objektu	Typ události	
Všechny stavy				
Povolené stavy			Typ aktivity » konektor » typ události	
Pravidla stavů				
Stabilní stav			Konečná událost (událost ze které nevede konektor)	
Nestabilní stav				
Historie stavů				
Událost	Počáteční, střední, konečná událost, zpráva, časovač, Chyba, zrušení, kompenzace, ukončení	Začátek, konec, příchozí událost, odchozí událost, časová událost	Typ události » Typ aktivity » Typ události	
Povolené události				



<b>BWW konstrukt</b>	<b>BPMN</b>	<b>UML diagram aktivit</b>	<b>EPC (procesní pohled)</b>	<b>Vývojový diagram</b>
Pravidla pro události				
Externí událost	Počáteční, střední, konečná událost, zpráva, časovač, Chyba, zrušení, kompenzace, ukončení		Počáteční událost (událost do které nevede konektor)	
Interní událost	Počáteční, střední, konečná událost, zpráva, časovač, Chyba, zrušení, kompenzace, ukončení		Typ události » Typ aktivity » Typ události	
Dostatečně definovaná událost	Kompenzace, konečná událost		Typ události » Typ aktivity » Typ události	
Nedostatečně definovaná událost	Počáteční, střední událost, zpráva, časovač, Chyba, zrušení, ukončení			
Transformace	Aktivita, úkol, sbalený podproces, rozbalený podproces, transakce	Aktivita, akce	Typ aktivity	Proces
Povolené transformace	Výchozí tok, podmíněný tok, nekontrolovaný tok, tok výjimky	Podmínka na toku	Typ události » konektor » typ aktivity	
Vzájemné působení věcí	Tok zpráv			

<b>BWW konstrukt</b>	<b>BPMN</b>	<b>UML diagram aktivit</b>	<b>EPC (procesní pohled)</b>	<b>Vývojový diagram</b>
Vztahy věcí	Tok zpráv			Konektor
System	Bazén, dráha			
Kompozice systému	Bazén, dráha			
Systemové prostředí	Bazén, dráha			
Systemová struktura	Bazén, dráha			
Subsystem	Bazén, dráha			
Systemová dekompozice	Bazén, dráha			
Úrovně systému	Bazén, dráha		Série typů aktivit a událostí a jejich dekompozice	
<b>% konstruktů reprezentovaných více než jedním symbolem</b>	<b>80%</b>	<b>67%</b>	<b>10%</b>	<b>0%</b>
<b>Celkové hodnocení</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

Tabulka 12 - Hodnocení jednoznačnosti notací

## 5.2.6 Notace a vhodnost pro specifické použití

V této části popíšeme každou ze zkoumaných notací z pohledu účelu modelování a faktického využití procesního modelu. Na základě rešerše v oddílu 4.2 *Motivace pro modelování procesů* přitom uvažujeme tři různé způsoby použití:

- **Komunikační nástroj** – procesní model napomáhá stejnému chápání procesu mezi různými uživateli v organizaci, je jednoduchý na pochopení a slouží uživatelům jako podpůrný nástroj pro správné vykonávání procesu. Spektrum uživatelů takového procesního modelu je pak velmi široké – od procesních expertů až po laiky.

Notace, která slouží jako komunikační nástroj by měla být jednoduchá na pochopení i použití i pro laiky (Jošt, 2016).

- **Nástroj pro analýzu a zlepšování procesů** – procesní model slouží jako základ k analýze a zlepšování procesu. Vůči modelu je měřeno, zda je proces vykonáván správně. Uživatelé jsou pak především procesní experti, kteří proces detailně mapují a měří jeho výkonnost.

Notace, která je vhodná pro analýzu a zlepšování procesů by měla zachycovat role, které se procesu účastní, cíle procesu, výkonnostní opatření a dodávky procesu (Korherr, 2007; Lodhi, 2014).

- **Nástroj pro automatizaci procesů** – procesní model je využit pro automatizaci. To může znamenat jak jeho převedení na strojově čitelný kód, tak schopnost zaznamenat dostatečně detailní zadání pro vývoj softwaru. Uživatelé jsou pak procesní analytici a softwarový inženýři.

Notace, která slouží pro automatizaci procesů, by měla umožňovat překlad procesu do spustitelné formy.

Ke každému způsobu využití uvádíme kvalitativní charakteristiky, které tento účel u notace podporují i ty, které naopak specifickému účelu odporují.

### **BPMN**

#### *Komunikační nástroj*

BPMN byl od počátku navržen s úmyslem, aby se jednalo o notaci, která bude jednoduše srozumitelná pro uživatele i vývojáře a aby jim zjednodušila komunikaci a

navrhování podnikových procesů. Snažila se při tom vzít to nejlepší z ostatních notací – IDEF, UML diagram aktivit, EPC (Object Management Group, 2011).

Jak ale ukazují různé výzkumy, srozumitelnost BPMN snižuje velké množství komponent, které BPMN má (Recker, 2009b). Dalším problematickým aspektem pro srozumitelnost je rozdělení toku zpráv a řídicích toků, se kterým mají problémy méně zkušené uživatelé (Birkmeier, 2010). Toto vede druhotně k tomu, že se v návrhu procesů některé komponenty objevují jen velmi zřídka a fakticky se používá jen základní sada BPMN komponent. To zlepšuje reálnou srozumitelnost zakreslených procesů (Muehlen, 2008).

#### *Nástroj pro analýzu a zlepšování procesů*

Role účastníků – BPMN umožňuje zachytit role účastníků pomocí komponenty bazénu a plaveckých drah

Cíle procesu – BPMN nemá ve specifikaci zachycení cílů procesu. Existuje ale výzkum, který se zabývá tím, jak tuto vlastnost do BPMN doplnit (Lodhi, 2014).

Výkonnostní opatření – V definici BPMN existuje možnost zadat atributy pro monitorování a auditování procesu

Dodávky procesu – BPMN má pro zachycení produktu procesu komponentu datového objektu.

#### *Nástroj pro automatizaci procesů*

Součástí specifikace BPMN je i mapování na BPEL. BPEL je standard pro spustitelné procesy v rámci webových služeb. Proces navržený v BPMN je tedy možné z podstaty standardu BPMN přímo transformovat do webových služeb a tím procesy automatizovat (Object Management Group, 2011).

### **UML diagram aktivit**

#### *Komunikační nástroj*

UML diagram aktivit je důležité vnímat v kontextu celé rodiny UML diagramů, která slouží k návrhu a tvorbě softwaru. Každý diagram zde má svoji roli a sada různých UML diagramů pak dává ucelenou informaci o chování celého systému. V tomto kontextu se jeví UML diagram aktivit jako dobrý komunikační nástroj pro vývojáře. Ukazuje společně se sekvenčním diagramem a stavovým diagramem chování systému. Zatímco stavový diagram

dobře zachycuje chování jednoho objektu pro všechny možné případy užití (use case), sekvenční diagram dobře ukazuje chování více objektů v rámci jednoho případu užití, tak diagram aktivit dokáže zobrazit chování systému v rámci více případu užití.

Alternativně se diagram aktivit používá pro zakreslení procesu nezávisle na ostatních diagramech jako formalizovanější podoba vývojového diagramu. Výhodou oproti vývojovému diagramu je, že umožňuje modelovat paralelismus (Fowler, 2004). Výhoda proti BPMN je pak to, že obsahuje výrazně méně prvků a je tak dobře srozumitelný i pro uživatele, kteří nemají dostatečnou zkušenost s modelováním procesů (Jošt, 2016).

#### *Nástroj pro analýzu a zlepšování procesů*

Role účastníků – UML diagram aktivit umožňuje zachytit role účastníků pomocí komponenty oddílu a plaveckých drah.

Cíle procesu – UML diagram aktivit ve specifikaci zachycení cílů procesu nemá.

Výkonnostní opatření – V definici UML diagramu aktivit není možnost zadat výkonnostní opatření.

Dodávky procesu – Diagram aktivit má pro zachycení produktu procesu komponentu objektu.

#### *Nástroj pro automatizaci procesů*

UML diagram aktivit v definici svého standardu nepodporuje automatické spuštění nebo transformaci do BPEL jako například BPMN.

Existují ale komerční nástroje, které umožňují modelování pomocí UML diagramu aktivit a následné spuštění. Příkladem je např. IBM Websphere Software (IBM, 2018). Stejně tak existuje akademický výzkum, který se zabýval možností transformace UML diagramu aktivit do BPEL (Bendoukha, 2012; Korherr, 2006).

UML musíme také vnímat celkově jako sadu diagramů pro vývoj softwaru. Některé vývojářské nástroje pak používají sadu UML diagramů k návrhu celého softwaru a diagram aktivit je jedním z nich. Je to například Sun Java Studio od Oracle nebo NetBeans (NetBeans, 2018).

## EPC

### *Komunikační nástroj*

EPC obsahuje malou sadu komponent. Díky tomu je pro nezkušené uživatele rychle naučitelná (Jošt, 2016). Ze syntaktických důvodů je nutné u EPC střídát komponentu události s komponentou akce. To vede k tomu, že jsou její modely procesů rozsáhlejší. U komplexnějších procesů to způsobuje, že jsou takové diagramy méně přehledné, což snižuje srozumitelnost (Birkmeier, 2010).

U EPC je dobré zohlednit také to, jak vznikalo. Bylo vyvíjeno ve spolupráci se společnostmi SAP a EPC je tak hlavní procesní modelovací notací pro produkt SAP ERP a BPM. Pokud tedy budeme vyhodnocovat schopnost EPC, aby sloužilo jako komunikační nástroj v rámci projektu implementace SAP, tak bude výrazně víc preferované než jiné nástroje. Vývojáři i analytici budou mít velmi dobrou znalost EPC a bude jimi preferována i jako nástroj pro komunikaci procesů.

### *Nástroj pro analýzu a zlepšování procesů*

Role účastníků – EPC má komponenty organizační jednotka a role pro zachycení role účastníků.

Cíle procesu – rozšířená verze EPC (eEPC) má možnost ke každé aktivitě uvést dodatečné informace o jejím cíli.

Výkonnostní opatření – EPC neumožňuje zachytit výkonnostní opatření. Existuje ale akademický výzkum, který navrhuje, jak EPC o tuto možnost rozšířit (Korherr, 2007).

Dodávky procesu – EPC má komponentu data/dokumenty pro zachycení výstupů procesu.

### *Nástroj pro automatizaci procesů*

EPC ve své definici nemá schopnost transformace do BPEL nebo jiného spustitelného kódu.

Existují ale komerční produkty, které EPC do BPEL transformovat umí. Jedním z nich je například Oracle BPM (Sharma, 2006). Podobně existuje i akademický výzkum, který navrhuje rozšíření EPC o prvky, které transformovatelnost do BPEL umožní (Kruczynski, 2010; Stein, 2009).

Dále je dobré opět zmínit softwarový balík SAP ERP a BPM. Součástí implementace SAP je návrh procesů notací EPC. Pro toto specifické použití pak můžeme také mluvit o automatizaci procesů pomocí notace EPC.

### **Vývojový diagram**

#### *Komunikační nástroj*

Podobně jako EPC má i vývojový diagram malé množství prvků. Díky tomu je jednoduchý na chápání a čtení a hodí se pro počáteční skicování procesů. Jeho nevýhodou zvláště pak u složitějších procesů je to, že dobře nepodporuje vazbu mezi více procesy. To vede k tomu, že u složitějších procesů vznikají rozsáhlé mapy, které snižují srozumitelnost (Aguilar-Savén, 2004).

#### *Nástroj pro analýzu a zlepšování procesů*

Role účastníků – Vývojový diagram nemá možnost zachytit jednoduše role účastníků.

Cíle procesu – Vývojový diagram neumí zachytit cíle procesu.

Výkonnostní opatření – Vývojový diagram neumí zachytit výkonnostní opatření.

Dodávky procesu – Vývojový diagram má komponentu data pro zachycení dodávky procesu.

#### *Nástroj pro automatizace procesů*

Vývojový diagram neumožňuje transformaci do spustitelného kódu. Fixně dané jsou pouze jednotlivé prvky, způsob použití těchto prvků je čistě na procesním analytikovi.

Následující tabulka shrnuje zjištění uvedená v této části a bodově je hodnotí pro každý účel užití podle následující logiky na stupnici 1-3.

1 – notace se pro tento účel **nehodí** – počet kladných charakteristik (+) je menší než počet negativních charakteristik (-)

2 – notace má **podobný počet pro a proti** – počet kladných charakteristik (+) je stejný jako počet negativních charakteristik (-)

3 – notace se pro tento účel **hodí** – počet kladných charakteristik (+) je vyšší než počet negativních charakteristik (-).

	<b>BPMN</b>	<b>UML diagram aktivit</b>	<b>EPC</b>	<b>Vývojový diagram</b>
<b><i>Komunikační nástroj</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Velké množství komponent a koncept toku zpráv</li> <li>+ Známý způsob zakreslování základních procesů jako flowchart/UML AD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Méně prvků než BPMN</li> <li>+ schopnost modelovat paralelismus oproti vývojovému diagramu</li> <li>+ součást skupiny diagramů UML</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Malé množství prvků</li> <li>- Syntakticky nutnost střídat aktivitu s událostí</li> <li>+/- spojené se systémem SAP ERP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Malé množství prvků</li> <li>+ používán pro rychlé skicování procesů díky své rozšířenosti</li> <li>- Neobsahuje některé konstrukty jako je např. paralelismus</li> </ul>
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b><i>Nástroj pro analýzu a zlepšování procesů</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Umí modelovat role</li> <li>- Neumí modelovat cíle procesu</li> <li>- Umí modelovat výkonnostní opatření</li> <li>+ Umí modelovat dodávky procesu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Umí modelovat role</li> <li>- Neumí modelovat cíle procesu</li> <li>- neumí modelovat výkonnostní opatření</li> <li>+ Umí modelovat dodávky procesu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Umí modelovat role</li> <li>+ Umí modelovat cíle procesu</li> <li>- neumí modelovat výkonnostní opatření</li> <li>+ Umí modelovat dodávky procesu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Neumí modelovat role</li> <li>- Neumí modelovat cíle procesu</li> <li>- neumí modelovat výkonnostní opatření</li> <li>+ Umí modelovat dodávky procesu</li> </ul>
	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>



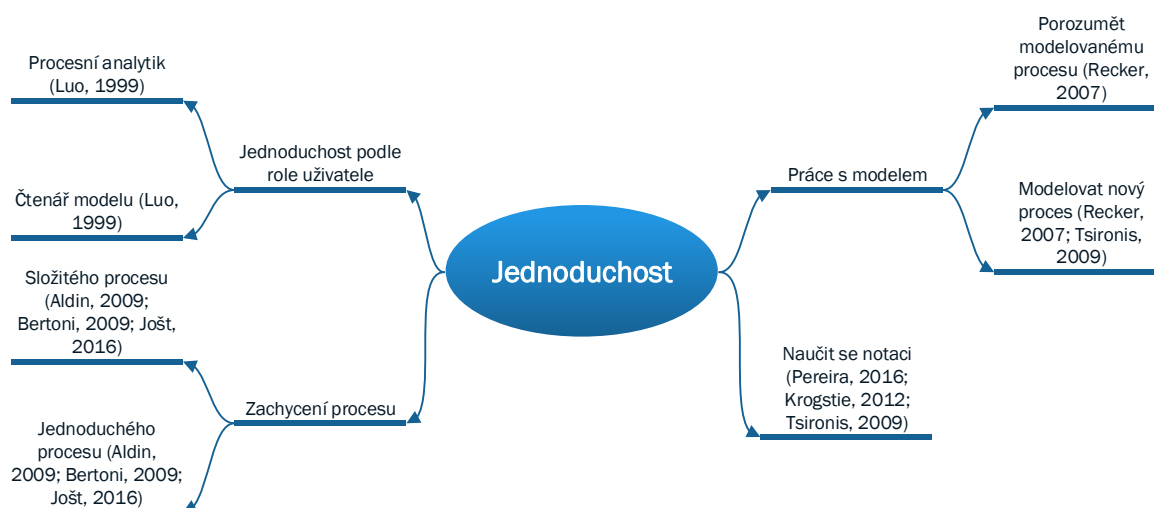
	<b>BPMN</b>	<b>UML diagram aktivit</b>	<b>EPC</b>	<b>Vývojový diagram</b>
<i>Nástroj pro automatizaci procesu</i>	+ <b>možnost transformovat procesy BPMN do BPEL</b>	- V definici notace neexistuje transformovatelnost do spustitelného kódu + <b>Existují komerční nástroje i akademický výzkum pro rozšíření, který to umožňuje</b>	- V definici notace neexistuje transformovatelnost do spustitelného kódu + <b>Existují komerční nástroje i akademický výzkum pro rozšíření, který to umožňuje</b>	- <b>nemožnost transformovat procesy do spustitelného kódu</b>
	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

**Tabulka 13 - Hodnocení notací podle účelu použití**

## 5.2.7 Jednoduchost

Na rozdíl od předešlých kritérií, je kritérium „jednoduchosti“ subjektivní. Každý jednotlivec vnímá jednoduchost notace trochu jinak na základě své předešlé zkušenosti a svých znalostí. Důležité také je, že i když v minulosti vznikla řada výzkumů (Recker, 2007; Tsironis, 2009; Krogstie, 2012; Pereira, 2016; Aldin, 2009; Luo, 1999), která se snažila porovnávat jednoduchost jednotlivých notací, tak tyto výzkumy není možné sloučit. Každý z těchto výzkumů se zabýval trochu jiným pohledem na to, co je jednoduchost, stejně tak jako jinými notacemi.

Následující obrázek shrnuje jednotlivé komponenty jednoduchosti, které autoři zkoumali.



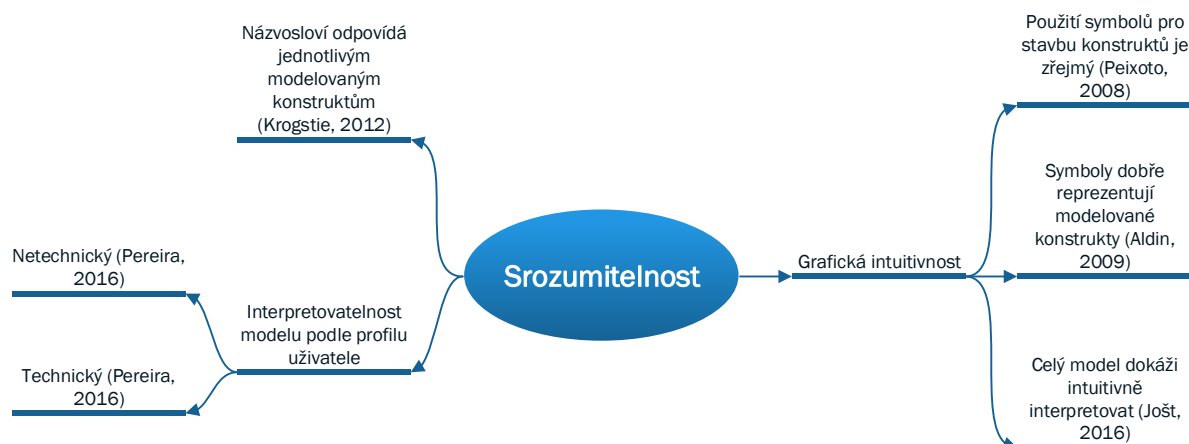
Obrázek 26 - Komponenty kritéria jednoduchosti

V rámci praktické části na tyto oblasti navážeme a pomocí sady polo-strukturovaných rozhovorů ukážeme, jak si jednotlivé notace v těchto aspektech jednoduchosti stojí. Cílem těchto rozhovorů není stanovit závazné bodování jednotlivých notací, ale odhalit kvalitativní znaky, které ovlivňují vnímání jednoduchosti.

## 5.2.8 Srozumitelnost

Podobně jako jednoduchost je i srozumitelnost subjektivní kritérium, které souvisí s předešlou zkušeností a postoji jedince. Postup pro analýzu srozumitelnosti je stejný jako v předešlém případě. Následující obrázek shrnuje komponenty srozumitelnosti podle

jednotlivých autorů. Sloučení výsledku jejich výzkumů není možné, protože se každý zabýval jinými aspekty a jinými notacemi.



Obrázek 27 - Komponenty kritéria srozumitelnosti

V rámci praktické části budeme tyto oblasti zkoumat pomocí polostrukturovaných rozhovorů. Cílem není bodování jednotlivých notací, ale nalezení jejich kvalitativních charakteristik.

### 5.3 Postup pro výběr notace podnikových procesů

V oddílu 5.1 *Kritéria pro porovnání notací* jsme stanovili kritéria pro hodnocení notací pro specifické užití, v oddílu 5.2 *Porovnání notací podnikových procesů* jsme provedli srovnání čtyř nejběžnějších notací pro kritéria objektivní a stanovili komponenty, které jsou součástí pro kritéria subjektivní. V rámci tohoto oddílu nyní navrhujeme postup, který na těchto hodnoceních staví a umožní vybrat optimální notaci.

#### 5.3.1 Omezení navrženého postupu

Jak již bylo řečeno, tento postup staví na kritériích identifikovaných v minulém oddílu a snaží se vzít v potaz celkový kontext výběru podnikových procesů. V průběhu přípravy tohoto postupu se objevilo několik námitek, které je možné shrnout do následujících dvou bodů:

- *Tento postup je příliš těžkopádný a těžko použitelný v reálném světě existujících firem, které již mají jasně stanovené preference.*

Toto je samozřejmě pravda. Tento postup nemůže být vnímán jako univerzální. Pro firmy, které již mají jasně stanovená pravidla pro procesní modelování, nemusí dávat smysl. Tyto firmy si vyberou notaci danou svými interními směrnici. Existence takové směrnice je jejich hlavním rozhodovacím kritériem.

Pokud si tedy rozhodovatel je vědom kritéria, které svou vahou vysoce převyšuje ostatní, je tento postup zbytečně složitý.

- *Obecná kritéria v praktickém použití nefungují. Každý projekt má svá specifická kritéria, které musí být brány v potaz.*

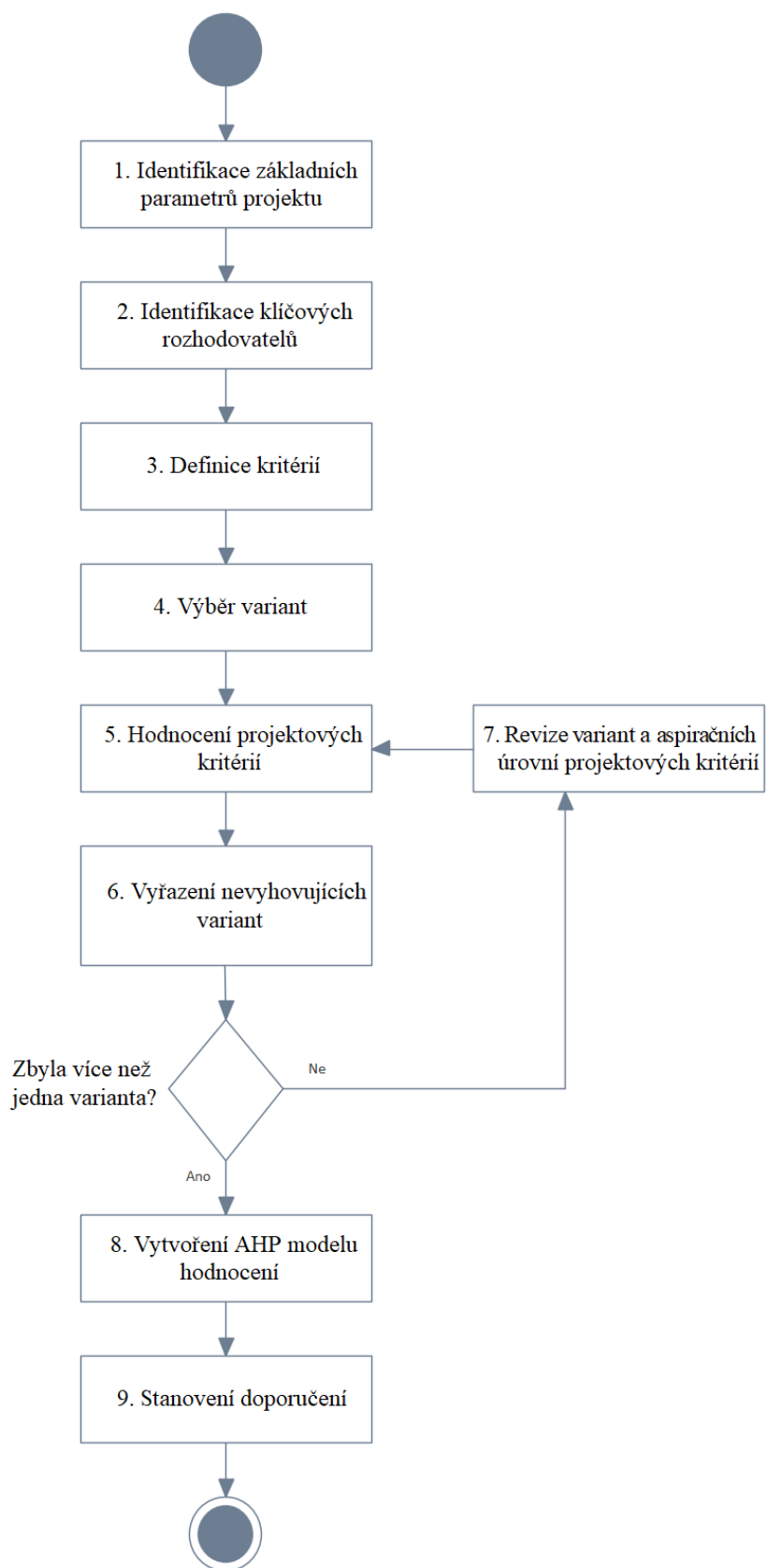
Tento argument je také validní. Sada kritérií použitá v tomto postupu sice bere v úvahu celkový kontext, ale v některých případech je příliš obecná. Je nutné je doplnit kritérii specifickými pro použití. Je na hodnotiteli si takový rámec připravit.

Tyto dvě námitky tedy implikují, že je důležité brát u tohoto postupu v potaz jeho omezení a není ho možné vnímat jako univerzální řešení pro každý výběr procesní notace.

Co naopak náš postup zohledňuje, je rozhodování v rámci skupiny. Takové rozhodování není nutně lineární a může do něj vstupovat více rozhodovatelů. Každý z rozhodovatelů pak může mít jinou roli a jeho rozhodnutí může mít jinou váhu (Vroom, 2003). Allwood (2001) uvádí, že rozhodování ve větších organizacích často trvá delší dobu a rozhodovatel je závislý na dalších osobách a spolupracovnících. Ti mohou mít jiné cíle než sám rozhodovatel a je nutné je do rozhodování začlenit.

### **5.3.2 Detailní popis postupu**

Na obrázku 28 je zachycen návrh postupu pro výběr notace podnikových procesů v prostředí reálné organizace. Je rozdělen do devíti kroků, které v následujícím textu podrobně popíšeme.



Obrázek 28 - Postup pro výběr vhodné notace podnikových procesů

1. *Identifikace základních parametrů projektu* – v tomto kroku jsou definovány základní parametry projektu a organizace. V modelu SEQUAL se pak jedná o:

- **Přiměřenost pro organizaci (celek)** – rozhodovatel si ověří, které notace jsou v rámci organizace preferovány. Zvláště v mezinárodních korporacích je použití notací pro modelování často omezováno z mateřské firmy z důvodu možného opakovaného použití notace v dalších dceřiných firmách. Rozhodovatel se také může pokusit prosadit nové dosud nepoužívané notace, což s sebou může nést dodatečné časové zpoždění, případně finanční náklady.
- **Přiměřenost pro organizaci (v rámci zadaného úkolu)** – je důležité si stanovit základní cíle modelování, a to pro jaké účely budou dané procesní modely používány. Detailně jsou cíle modelování popsány v oddílu 4.2 *Motivace pro modelování procesů*.
- **Přiměřenost nástroje** – rozhodovatel si ověří, pro které notace má v rámci organizace softwarové zajištění, případně, zda je akceptovatelné v rámci projektu/organizace zajistit nové softwarové vybavení a jak je to finančně a časově náročné.
- **Přiměřenost pro účastníky** – rozhodovatel si ověří, kteří spolupracovníci s ním budou na projektu pracovat a zjistí, jaké notace umějí používat. Dále si musí ověřit, zda je možné případně účastníky projektu dodatečně vyškolit a jak je to finančně a časově náročné.

Tento krok je přípravný a jeho smyslem je stanovit kontext, ve kterém bude rozhodování probíhat. Jeho cílem ještě není nějakou variantu plně diskvalifikovat nebo naopak zvýhodnit.

2. *Identifikace klíčových rozhodovatelů* – v tomto kroku musí rozhodovatel určit všechny dodatečné osoby, které mohou rozhodnutí ovlivnit. Pokud použijeme marketingovou analogii a terminologii, pak se jedná o následujících pět rolí, které určují výběr produktu:

- Podněcovatel – ten, kdo modelovací aktivitu či projekt iniciuje a chce vybrat metodiku. Jedná se tedy s velkou pravděpodobností o toho, kdo celý rozhodovací proces začal.
- Ovlivňovatel – jedná se o ty, jejichž pohledy na problematiku ovlivňují toho, kdo faktické rozhodnutí učiní.
- Rozhodovatel – ten, kdo faktické rozhodnutí učiní.
- „Kupující“ – ten, kdo fakticky zrealizuje rozhodnutí. V terminologii této práce tedy procesní analytik.
- Uživatel – tj. ten, kdo finální produkt – tedy procesní mapy – nakonec používá. (Kotler, 2008)

3. *Definice kritérií* – v tomto kroku musí rozhodovatelé vybrat kritéria, podle kterých chtějí jednotlivé varianty hodnotit. V rámci tohoto postupu bereme v potaz kritéria identifikována v oddílu 5.1 *Kritéria pro porovnání notací*, která jsou uvedeny v tabulce 7.

Kritéria jsou rozdělena podle typu rozhodování do tří oblastí:

**Projektově-organizační kritéria** – tj. berou v úvahu kontext organizace a projektu, v rámci kterého proběhne modelování. Jedná se především o momentálně používané notace a softwarové nástroje a dále pak o případnou časovou a finanční náročnost dodatečného školení případně pořízení nového softwaru. Pro jasnější porovnávání jsme zvolili kritéria hodnotící finanční a časovou náročnost, tj.:

- Finanční a časová náročnost modelovacího nástroje
- Finanční a časová náročnost školení nové notace pro uživatele
- Finanční a časová náročnost školení nové notace pro analytika

Speciálním kritériem je pak účel modelování. Vhodnost jednotlivých notací pro jednotlivé účely byla analyzována v části 5.2.6 *Notace a vhodnost pro specifické použití*. Tabulka 14 pak shrnuje hodnocení této části s následujícím bodováním.

- 1 – notace se pro tento účel nehodí
- 2 – notace se pro tento účel hodí částečně
- 3 – notace se pro tento účel hodí

Cíl modelování/notace	BPMN	UML diagram aktivit	EPC	Vývojový diagram
Komunikační nástroj	2	3	2	3
Nástroj pro analýzu a zlepšování procesů	3	2	3	1
Nástroj pro automatizaci procesů	3	2	2	1

**Tabulka 14 - Hodnocení notace podle účelu modelování – shrnutí oddílu 5.1**

**Objektivní kritéria** - zde se jedná o kritéria hodnotící faktické provedení notace. Použita jsou kritéria hodnocena v oddílu 5.2 *Porovnání notací podnikových procesů*. Shrnutí je v tabulce 15. Logika bodování je stejná jako v případě bodování pro účel použití.

Kritérium/notace	BPMN	UML diagram aktivit	EPC	Vývojový diagram
Stručnost	3	2	2	1
Expresivita	3	3	2	1
Flexibilita	2	2	2	1
Škálovatelnost/ spolupráce s jinými	3	2	2	1
Jednoznačnost	1	2	3	3

**Tabulka 15 - Hodnocení podle objektivních kritérií - shrnutí oddílu 5.1**

**Subjektivní kritéria** – jedná se o kritéria vnímání jednotlivých notací na základě osobní zkušenosti rozhodovatelů.

Sada kritérií může být na základě diskuze rozhodovatelů rozšířena. Seznam zde uvedených kritérií – objektivních, subjektivních a projektově-organizačních je pouze základním rámcem.



4. *Výběr variant* – v tomto kroku se musí rozhodovatelé shodnout na seznamu variant, které budou porovnávat. V našem případě uvažujeme dále pouze notace BPMN, EPC, UML diagram aktivit a vývojový diagram.

5. *Hodnocení projektových kritéria* - v tomto kroku musí rozhodovatel stanovit pro všechna kritéria minimální nebo maximální hodnoty, které musí každá varianta nabývat. Poté musí každou variantu ohodnotit. Rozhodovací tabulka podle organizačních a projektových kritérií je s příkladem v tabulce 16.

Kritérium	Typ kritéria	Mezní hodnota	BPMN	UML diagram aktivit	EPC	Vývojový diagram
Je použití notace v organizaci přípustné (Ano/Ne)	Boolean	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
Finanční náročnost modelovacího nástroje (cena v CZK)	Min	50 000 CZK	0 CZK	40 000 CZK	40 000 CZK	0 CZK
Finanční náročnost školení nové notace pro uživatele (cena v CZK)	Min	0 CZK	30 000 CZK	0 CZK	0 CZK	0 CZK
Časová náročnost školení nové notace pro uživatele (počet měsíců)	Min	0 měsíců	1 měsíců	0 měsíců	0 měsíců	0 měsíců
Finanční náročnost školení nové notace pro procesní analytiky (cena v CZK)	Min	0 CZK	0 CZK	0 CZK	0 CZK	0 CZK
Časová náročnost školení nové notace pro procesní analytiky (počet měsíců)	Min	0 měsíců	0 měsíců	0 měsíců	0 měsíců	0 měsíců

Tabulka 16 - Ohodnocení organizačních a projektových kritérií

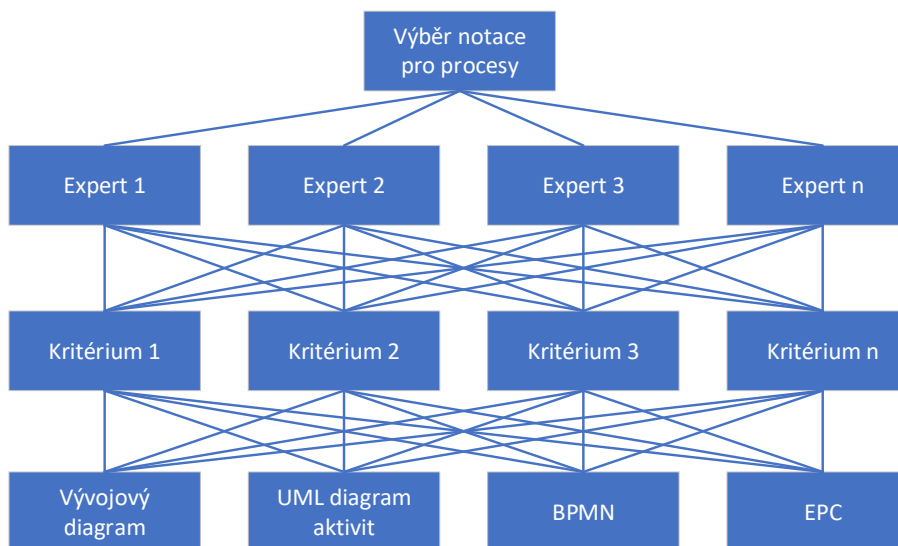
6. *Vyřazení nevyhovujících variant* – v tomto kroku musí rozhodovatel rozhodnout o vyřazení variant, které nedosáhly aspiračních kritérií. V příkladu v tabulce 16 je takovou variantou BPMN.

Smyslem tohoto kroku je vyhnout se hodnocení variant, která nejsou z finančních, časových a organizačních důvodů dosažitelná.

*Zbyla více než jedna varianta?* – pokud byly aspirační úrovně nastaveny příliš tvrdě a nezbyla žádná, vrací se proces zpět.

7. *Revize variant a aspiračních úrovní projektových kritérií* – Existují dvě možnosti, jak získat více variant z předešlého kroku. Je možné změnit hodnoty aspiračních úrovní kritérií tak, že se do něj nově vejde další varianta. Druhou možností je přidat dodatečné varianty pro hodnocení.

8. *Vytvoření AHP (Analytický hierarchický proces) modelu hodnocení* – na základě předešlých kroků, kdy byli vybráni rozhodovatelé, zohledněná kritéria a jednotlivé varianty, je nyní možné sestavit AHP model. (Obrázek 29) Detailní popis AHP modelu je uveden v části 5.3.3 *Realizace AHP modelu*.



Obrázek 29 - Model AHP pro rozhodování o notaci

Model AHP využívá pro výpočet preferencí hodnotitele Saatyho metodu párového porovnání. Pro každé dvě porovnávané možnosti musí hodnotitel stanovit preferenci na stupnici 1-9 přičemž pro toto hodnocení platí:

- 1 – možnost i a možnost j jsou si rovnocenné
- 3 – možnost i je slabě preferována před možností j
- 5 – možnost i je silně preferována před možností j
- 7 – možnost i je velmi silně preferována před možností j
- 9 – možnost i je absolutně preferována před možností j

Výsledek tohoto porovnání je zaznamenán do matice  $S=(s_{ij})$ . Hodnoty v matici vyjadřují preferenci *i-té* možnosti k *j-té* možnosti. Matice má tedy velikost  $n \times n$ , přičemž  $n$  je počet srovnávaných možností a platí, že  $s_{ij} = 1/s_{ji}$ . Matici můžeme pak vyjádřit následovně:

$$S = \begin{pmatrix} 1 & s_{12} & \dots & s_{1n} \\ \frac{1}{s_{12}} & 1 & \dots & s_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{1}{s_{1n}} & \frac{1}{s_{2n}} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Pro výpočet vah je použita metoda geometrického průměru.

$$b_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n s_{ij}}$$

Tento průměr je následně normalizován.

$$v_i = \frac{b_i}{\sum_{i=1}^n b_i}$$

Při stanovování vah možností je důležité také sledovat konzistentnost matice. Pro její ověření počítáme index konzistence, který je definován jako:

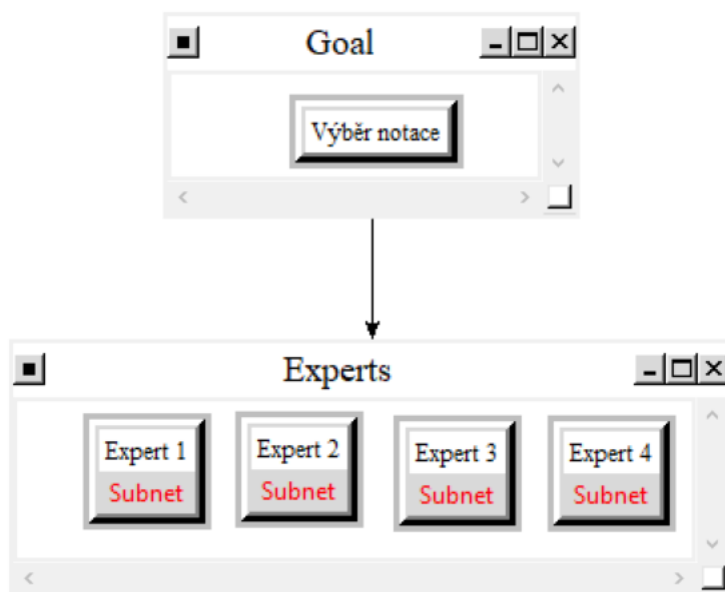
$$I_s = \frac{l_{max} - n}{n - 1}$$

$I_{\max}$  je nejvyšší hodnotou v matici a  $n$  je počet porovnávaných možností. Pokud je  $I_s$  menší než 0,1, je matice považována za konzistentní.

9. *Stanovení doporučení* – na základě AHP modelu je nyní možné udělat doporučení, kterou notaci vybrat. Kromě pouhého určení toho, která notace vyšla z celého modelu nejlépe, ukazuje AHP model i to, jak se liší doporučení jednotlivých expertů. Pokud jsou mezi hodnoceními jednotlivých expertů velké rozdíly, je potřeba ověřit, čím je to způsobeno a zohlednit to.

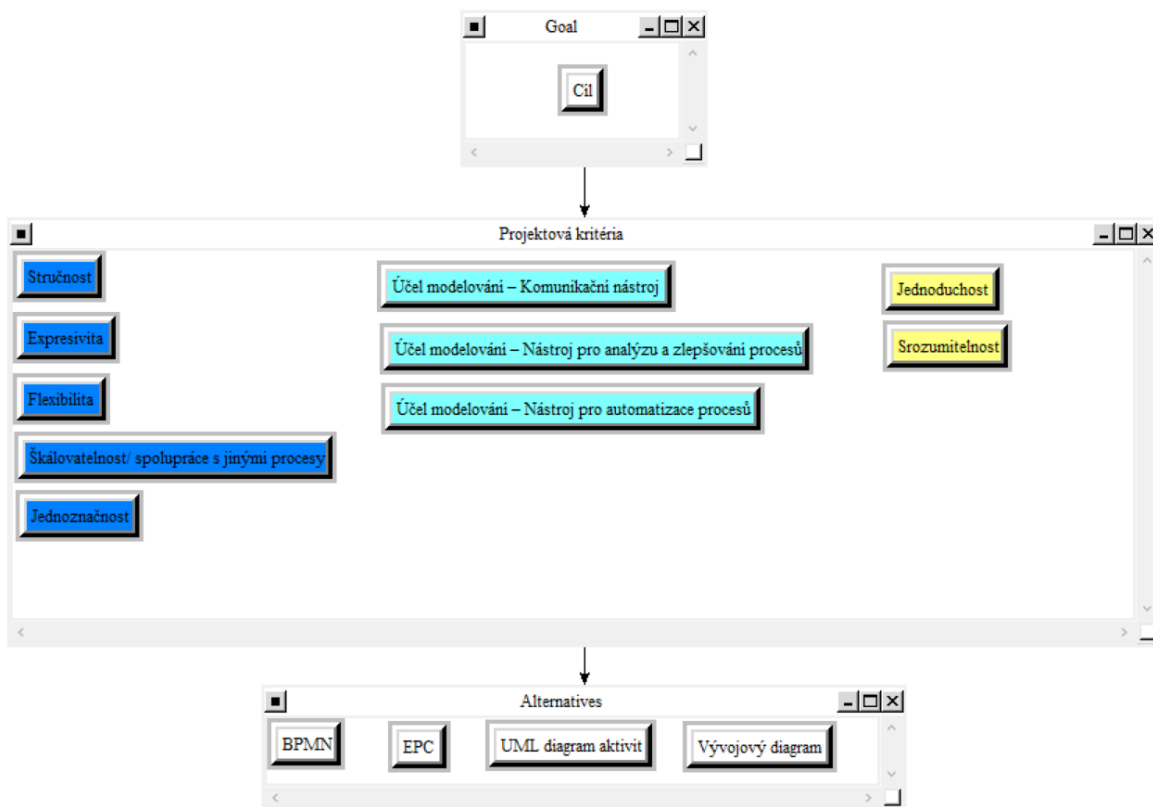
### 5.3.3 Realizace AHP modelu

Pro účely výpočtu optimální varianty a ověřování míry citlivosti jsem použil pro vytvoření modelu AHP software Super Decisions. Model má dva základní klastry – Cíl a Experty (Obrázek 30). Na této úrovni se stanovuje váha jednotlivých expertů pro konečné rozhodnutí. Váhu jednotlivých expertů určuje vlastník celého projektu.



Obrázek 30 - základní model AHP

Každý expert má svoji vlastní podsít' (Obrázek 31). Ta má také dva klastry - Kritéria a Alternativy. V klastru kritéria jsou všechna vyhodnocovaná kritéria. Barevně jsou rozděleny na projektová a organizační – označeny žlutě, objektivní – označeny modře a subjektivní – označeny bíle.



Obrázek 31 – AHP podsít' každého experta

Každý expert nejprve provede stanovení vah jednotlivých kritérií. Každý pár kritérií nejprve každý expert ohodnotí na stupnici 1-9, přičemž pro toto hodnocení platí:

- 1 – kritérium A a kritérium B jsou si rovnocenné
- 3 – kritérium A je slabě preferováno před kritériem B
- 5 – kritérium A je silně preferováno před kritériem B
- 7 – kritérium A je velmi silně preferováno před kritériem B
- 9 – kritérium A je absolutně preferováno před kritériem B

Výsledek tohoto porovnání je matice. Pomocí metody geometrického průměru a následné normalizace jsou z ní stanoveny výsledné váhy.

Druhým krokem je párové porovnání jednotlivých alternativ pro každé z vyhodnocovaných kritérií. Subjektivní kritéria hodnotí pomocí Saatyho metody každý

expert individuálně. Projektová a organizační kritéria jsou hodnocena celkově vlastníkem projektu pro celý projekt.

Pro ohodnocení objektivních kritérií potom použijeme výsledky předešlého oddílu, které jsou shrnuty tabulkami 14 a 15. Zde jsme použili pro porovnání jednotlivých alternativ hodnocení 1-3. Pro převod této stupnice do Saatyho stupnice použijeme logiku popsanou v tabulce 17. Pokud například obě dvě porovnávané alternativy mají skóre 1, je skóre v Saatyho matici rovněž 1. Pokud má jedna alternativa skóre 1 a druhá alternativa skóre 2, je hodnocení v Saatyho matici 5 ve prospěch druhé alternativy.

Skóre alternativy 1	Skóre alternativy 2	Skóre v Saatyho matici
1	1	1
1	2	5
1	3	9
2	2	1
2	3	5
3	3	1

**Tabulka 17 – Obecný převod skóre do Saatyho párového srovnání**

Pro každé kritérium nám tak vznikne matice hodnocení. U každé alternativy pomocí normalizovaného geometrického průměru dopočítáme její preferenci vůči každému kritériu. Příklad této matice pro kritérium expresivity je v tabulce 18.

	BPMN	UML AD	EPC	Vývojový diagram	Geometrický průměr	Normalizovaný geometrický průměr
BPMN	1	1	5	9	2,59	<b>0,43</b>
UML AD	1	1	5	9	2,59	<b>0,43</b>
EPC	1/5	1/5	1	5	0,67	<b>0,11</b>
Vývojový diagram	1/9	1/9	1/5	1	0,22	<b>0,04</b>

**Tabulka 18 - Párové porovnání pro kritérium expresivity**

Celkové preference alternativ vůči všem kritériím jsou dopočteny v tabulce 19.

	<b>BPMN</b>	<b>UML AD</b>	<b>EPC</b>	<b>Vývojový diagram</b>
<b>Účel: Komunikační nástroj</b>	0,08	0,42	0,08	0,42
<b>Účel: Nástroj pro analýzu a zlepšování procesů</b>	0,42	0,11	0,42	0,04
<b>Účel: Nástroj pro automatizaci procesů</b>	0,64	0,16	0,16	0,04
<b>Stručnost</b>	0,64	0,16	0,16	0,04
<b>Expresivita</b>	0,43	0,43	0,11	0,04
<b>Flexibilita</b>	0,31	0,31	0,31	0,06
<b>Škálovatelnost/ spolupráce s jinými</b>	0,64	0,16	0,16	0,04
<b>Jednoznačnost</b>	0,04	0,11	0,42	0,42

**Tabulka 19 - Preference objektivních kritérií u jednotlivých alternativ**

Výsledkem modelu je pak výběr optimální varianty a analýzy citlivosti, tj. která kritéria v konkrétním případě ovlivňují volbu nejvíce.



## 6 Praktická část

Praktická část má dva hlavní úkoly – ověřit, jaké kvalitativní charakteristiky mají jednotlivé notace u subjektivních kritérií jednoduchost a srozumitelnost a dále pak ověřit použitelnost postupu navrženého v kapitole 5 *Realizační část* v praxi na příkladu konkrétního projektu.

Oba dva úkoly jsem realizoval případovou studií v rámci telekomunikační společnosti, která působí v České republice déle než 20 let. Tato společnost má více než 1500 zaměstnanců a je součástí mezinárodní telekomunikační skupiny. Mimo služeb mobilního a fixního volání a konektivity poskytuje také komplexní ICT a IoT služby. Firma dodává své služby jak spotřebitelům, tak i firemní zákazníkům a klientům ze segmentu veřejné správy.

Podle klasifikace Českého statistického úřadu je možné společnost charakterizovat následujícím způsobem:

- Statistická právní forma: Akciová společnost
- Institucionální sektor: dle ESA2010: Nefinanční podniky pod zahraniční kontrolou
- Velikostní kategorie dle počtu zaměstnanců: 1500 - 1999 zaměstnanců

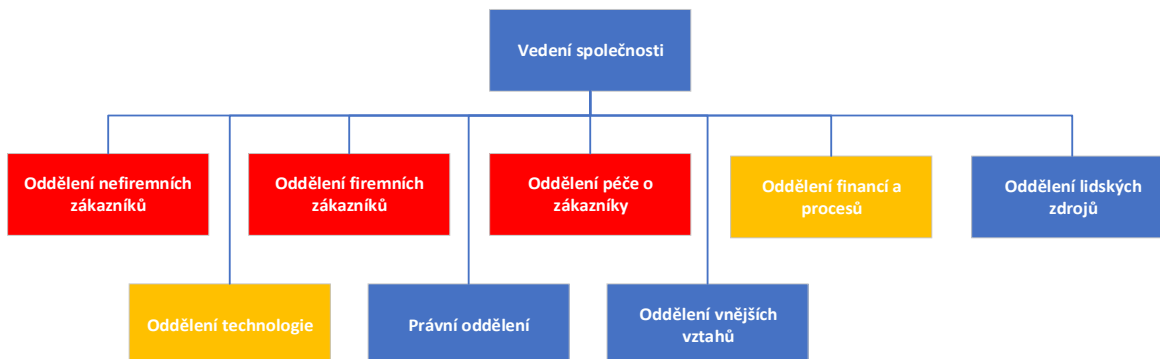
### 6.1 Kvalitativní charakteristiky notací u subjektivních kritérií

#### 6.1.1 Popis průzkumu

Cílem této části bylo pomocí polo-strukturovaných rozhovorů ověřit kvalitativní charakteristiky subjektivních kritérií pro výběr notace – jednoduchost a srozumitelnost. Subjektem byla výše zmíněná telekomunikační firma. Respondenti v rámci firmy byli zvoleni na základě organizační struktury tak, aby co nejlépe reprezentovali tuto firmu v celé své šíři. Struktura společnosti je na obrázku 32.

Jak se ukázalo při bližším zkoumání, velká většina realizovaných projektů je uskutečňována na popud tří oddělení – oddělení nefiremních zákazníků, oddělení firemních zákazníků a oddělení péče o zákazníky (označeny červeně). Oddělením, které pak projekty realizuje, je oddělení technologie, které dodává IT specialisty a oddělení financí a procesů, které dodává procesní specialisty (označeny žlutě). Z tohoto důvodu jsem vybral

respondenty z těchto pěti hlavních oddělení. Respondenti ze zbývajících čtyř oddělení dotazováni nebyli (označeny modře).



Obrázek 32 - Struktura zkoumané společnosti

Oddělení firemních a nefiremních zákazníků má ve velké míře podobné role.

- Produktový specialista
- Marketingový expert
- Obchodník

Z důvodu stejného profesního zaměření jsem tyto jednotlivé role obsadil v rámci průzkumu pouze jedním respondentem z těchto oddělení. Konečný seznam respondentů je následující:

- Produktový specialista (oddělení nefiremních zákazníků)
- Marketingový expert (oddělení firemních zákazníků)
- Obchodník (oddělení firemních zákazníků)
- Expert na péči o zákazníky (Oddělení péče o zákazníky)
- Procesní expert (Oddělení financí a procesů)
- IT architekt (oddělení technologie).

Pro všechny respondenty jsem pak připravil následující sadu otevřených otázek, která měla za cíl zjistit vnímané kvalitativní charakteristiky jednotlivých notací pro kritéria jednoduchost a srozumitelnost. Otázky vycházejí z popisu těchto kritérií v části 5.2.7 *Jednoduchost* a 5.2.8 *Srozumitelnost*.

### Obecné

- Jaké metodologie pro modelování podnikových procesů znáte?
- Které z těchto notací aktivně používáte a proč?

- U kterých notací jste měli formální školení?

### **Jednoduchost**

- U které z notací je pro Vás jednoduché proces modelovat? Proč je to pro Vás jednoduché?
- U které z notací je pro Vás jednoduché proces číst? Proč je to pro Vás jednoduché?
- Liší se Vaše vnímání jednoduchosti notace podle složitosti modelovaného procesu?
- Jak složité pro Vás bylo naučit se jednotlivé notace?

### **Srozumitelnost**

- Jak se pro Vás liší srozumitelnost symbolů u BPMN, UML diagramu aktivit, EPC a vývojového diagramu?
- Reprezentují jednotlivé symboly notací dobře modelované skutečnosti?
- Je pro Vás u některé notace snazší model intuitivně interpretovat oproti jinému?
- Odpovídá pro Vás názvosloví jednotlivých symbolů notace tomu, co vyjadřují?

Každému respondentovi byla poskytnuta stejná úvodní informace v písemné formě o výzkumu, a to následujícím textem:

*Provádím výzkum na téma srovnání notací podnikových procesů. Identifikoval jsem sadu kritérií, podle kterých je možné tyto notace srovnat. Část těchto kritérií je subjektivní a k těm jsou měřeny následující otázky. Cílem tohoto rozhovoru je tedy zjistit, jak jsou jednotlivé notace vnímány z pohledu kritérií jednoduchosti a srozumitelnosti na základě Vaší osobní zkušenosti a znalosti.*

#### **6.1.2 Výsledky průzkumu**

První sada otázek směřovala na to zjistit, jaké notace podnikových procesů jednotliví uživatelé znají a jak dobře se v nich orientují. Tabulka 20 shrnuje znalost jednotlivých notací a způsob práce s notacemi pro každého z respondentů.

Respondent	Znalost notací				Formální školení	Práce s procesy	
	BPMN	UML AD	EPC	Vývojový diagram		Procesy kreslí	Procesy čte
Produktový specialista	Ne	Ano	Ne	Ano	Ne	Ne	Ano
Marketingový expert	Ne	Ano	Ne	Ano	Ne	Ne	Ano
Obchodník	Ano	Ne	Ne	Ano	Ne	Ne	Ano
Expert na péči o zákazníky	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano, BPMN	Ne	Ano
Procesní expert	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano, EPC, BPMN	Ano	Ano
IT architekt	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano, UML	Ano	Ano

**Tabulka 20 – Znalost notací respondenty a způsob práce**

Ukazuje se, že respondenti z řad oddělení, které se zabývají dodávkou software, tj. procesní expert a IT architekt, mají výrazně lepší znalosti v oblasti modelování podnikových procesů. Tito respondenti tuto znalost dávají do souvislosti především s každodenním používáním procesů v rámci své pracovní činnosti.

Naproti tomu ostatní respondenti – produktový specialista, marketingový expert, obchodník a expert na péči o zákazníky měli na začátku rozhovoru potíže s identifikací, co to vlastně notace podnikového procesu je. Pro jejich lepší orientaci jsem těmto respondentům ukázal příklad procesu, který je uveden v kapitole 4.5 Zkoumané notace podnikových procesů. Ukázalo se, že tito respondenti, kteří používají procesy pasivním způsobem - tj. procesy ve své práci čtou, ale nemodelují – se neorientují v základní terminologii.

Zajímavým zjištěním pak je, že žádný z respondentů – a to ani technický a procesní expert – nezmínili znalost žádné jiné notace než BPMN, UML diagram aktivit, EPC a vývojový diagram. To potvrzuje zjištění jiných autorů, že v praxi jsou tyto čtyři notace ty nejčastěji používané. Na druhou stranu je důležitý způsob používání notací. IT architekt zmiňuje, že ze své zkušenosti ví, že si každá firma notaci přizpůsobuje pro svoje použití. A tak i když má notace UML diagram aktivit ve své specifikaci signály – pro zakreslení

procesů v rámci zkoumané organizace, bychom tento element nenašli. Podobně mluvil i procesní expert o specifikaci BPMN, která se v rámci organizace též používá. Pro lepší srozumitelnost jsou používány jen základní elementy a nevyužívá se komplexní specifikace BPMN.

Zajímavý je rovněž pohled na to, jaké notace jednotliví respondenti používají a proč. Procesní expert preferuje používání notace BPMN a snaží se o její prosazení v rámci organizace. Má pro to dva hlavní důvody – podobnost notace k běžnému a obecně známému vývojovému diagramu a pak dostupnost nástroje Bizagi, který je pro firemní použití zdarma a který umožňuje modelování pouze v BPMN. Před BPMN a Bizagi se v organizaci používalo pro modelování procesů MS Visio a zjednodušená forma UML diagramu aktivit.

Jak tento respondent také zmínil, mateřská firma prosazuje používání notace EPC. Proto procesy připravované na globální úrovni jsou často také zakreslené v EPC.

IT architekt zmínil, že v IT oddělení je velmi populární pro vývoj softwaru UML. Pokud je projekt řízen oddělením technologie, jsou procesy zakresleny velmi často v UML diagramu aktivit.

Zajímavý je i pohled marketingového a produktového experta. Ti často připravují souhrnné hodnocení projektů pro management. V tomto případě jim připadá jako nejvhodnější nástroj vývojový diagram, kdy nechtějí ukazovat celou komplexitu procesu, ale jen vypíchnout nejdůležitější body. UML diagram aktivit jim pro toto použití přijde zbytečně složitý.

Ukazuje se tedy, že v rámci této organizace není používání jednotné notace pro procesní modelování ukotveno, a to která notace je v konkrétním případě použita záleží na různých faktorech.

### **Kritérium jednoduchosti**

Všichni respondenti se shodli na tom, že vnímání jednoduchosti notace je závislé na účelu použití. Pro prezentace pro management je podle marketingového a procesního experta tou správnou notací vývojový diagram. Je dostatečně jednoduchý, aby se v něm dali zobrazit základní aspekty, které chce prezentující vypíchnout. IT architekt zase vidí jako další využití vývojového diagramu prvotní skicování procesů. Mezi všemi respondenty panuje shoda, že pro detailnější analýzu je potřeba sofistikovanější nástroj i přesto, že není tak jednoduchý jako vývojový diagram. Kritérium jednoduchosti zde pak ale není to hlavní.

IT architekt i procesní expert se shodli, že pro ně další tři notace – BPMN, UML diagram aktivit a EPC jsou stejně složité pro zakreslení.

Procesní expert pak vyzdvihl EPC v rámci celého systému ARIS. Pro analýzu fungování jednotlivých obchodních aspektů společnosti umožňuje ARIS různé pohledy zobrazení – organizační, datový, funkční, kontrolní. I přesto, že samo modelování je výrazně komplexnější, zjednodušuje to následnou analytickou práci.

Na druhou stranu IT architekt vyzdvihoval UML diagram aktivit v kontextu návrhu softwaru. Na rozdíl od BPMN a EPC je pro něj důležitá možnost, že se dá diagram aktivit přímo provázat s dalšími pohledy – jednotlivými požadavky na systém, ostatními UML diagramy a celkovou business architekturou. Z jeho pohledu modelování pomocí UML diagramu aktivit zjednodušuje následnou práci při vývoji softwaru.

IT architekt také zmínil BPM nástroje, které velmi často pracují s BPEL a BPMN. Při tomto účelu použití pak je BPMN preferovanou volbou i přes to, že je složitější.

Všichni respondenti se také shodli, že je pro ně důležitá schopnost notace obsáhnout dostatečné množství informací pro následnou práci s procesy. Vývojový diagram i přes svoji jednoduchost není preferovaným nástrojem, protože neumožňuje modelovat paralelismus a neobsahuje prvek pro určení odpovědného oddělení. Nedokáže též zachytit komplexnější procesy.

Produktový expert a expert na péči o zákazníky upozornil na další fakt – žádná notace se fakticky nepoužívá pro trénink pracovníků na obchodních přepážkách a telefonních centrech. Záznam procesu libovolnou notací znamená z jeho pohledu vždy určitou ztrátu informace. Pro trénink jsou veškeré klíčové procesy přepsány jako postupy do textové formy s obrázky. Organizace se tak snaží zajistit maximální srozumitelnost všech procesů pro všechny pracovníky.

Z pohledu procesního experta je jednoduchost čtení EPC horší než u BPMN a UML diagramu aktivit. Jako důvod uvádí, že BPMN a UML diagram aktivit graficky velmi podobají obecně známému vývojovému diagramu. EPC má velmi odlišnou grafickou formu.

### **Kritérium srozumitelnosti**

Marketingový expert a IT architekt argumentoval, že je pro něj vývojový diagram, UML a BPMN diagram jednoduše čitelný, protože se podobají. EPC má zcela jinou syntaxi, a proto je pro něj jako laika složité procesu porozumět. Na druhou stranu procesní expert

argumentoval, že se srozumitelnost symbolů příliš neliší. Ve chvíli, kdy uživatel jednotlivé elementy zná, jsou všechny notace podobně srozumitelné.

Podle IT experta snižuje srozumitelnost EPC fakt, že nemá speciální element pro začátek a konec procesu. Další element, který v EPC oproti BPMN a UML diagramu aktivit snižuje srozumitelnost je způsob zaznamenání vykonávající osoby. Plavecký bazén a plavecké dráhy jsou srozumitelnější než element organizace v EPC. IT expert uvedl, že pro co největší srozumitelnost chce, aby se jednotlivé elementy v notaci co nejvíce lišili. Tuto podmínku nesplňuje nejen EPC, ale ani BPMN. V BPMN je například pomocí elementu brány možné zobrazit mnoho druhů větvení, stejně tak element aktivity a zprávy má mnoho variací. V tomto ohledu je pro IT architekta nejlépe srozumitelný UML diagram aktivit, který má dobrý poměr mezi počtem elementů a schopností vyjadřovat realitu.

IT architekt a procesní expert také uvedli, že srozumitelnost snižuje velké množství různých typů elementů v BPMN. Také ale dodali, že v jejich praxi se setkávají s tím, že procesy zakreslené v notaci BPMN často obsahují jen základní sadu elementů. Procesní expert také uvedl, že namísto složitějších elementů často v BPMN používá anotaci jako podpůrný prvek.

Vývojový diagram je podle procesního experta málo intuitivní u složitých procesů. Uživatelé se často začnou ztrácet ve složitém větvení procesu, případně ve chvíli, kdy je potřeba zaznamenat v procesu smyčku. Pro tyto případy jsou ostatní notace mnohem lépe vybaveny.

Expert na péči o zákazníky míní, že je pro něj srozumitelnost procesních map, které organizace používá podobná. Důvodem je existence legendy v každé procesní mapě, které se v rámci firmy používají. I přes existenci legendy u procesů expert na péči o zákazníky míní, že je EPC méně srozumitelné než ostatní notace z důvodu absence plaveckých drah a podobnosti ostatních elementů – liší se jen ikonkou a barvou.

Tabulka 21 obsahuje shrnutí zjištění o jednotlivých notacích, které vzešlo z rozhovorů s jednotlivými experty.

<b>Notace</b>	<b>Jednoduchost/ Vhodnost použití</b>	<b>Srozumitelnost</b>
BPMN	+ Vhodné pro účel procesních analýz; jednoduchost není hlavním kritériem + Vhodné pro BPM nástroje; jednoduchost není hlavním kritériem	- Pro lepší srozumitelnost se používá omezená sada elementů - Každý element BPMN má velkou variabilitu, což snižuje srozumitelnost
UML AD	+ Dobré pro účel procesních analýz; jednoduchost není hlavním kritériem + Vhodné pro technologické projekty, které si řídí IT	+ Dobrý poměr počtu elementů a schopnosti notace zachytit realitu
EPC	+ Dobré pro účel procesních analýz; jednoduchost není hlavním kritériem + V rámci systému ARIS zjednodušuje procesní analýzu.	- Horší srozumitelnost; elementy se značně liší od ostatních běžně používaných notací - Nemá speciální element pro začátek a konec - Element organizace je hůře srozumitelný než plavecké dráhy v notacích BPMN a UML AD - Jednotlivé dodatečné elementy se navzájem graficky podobají
Vývojový diagram	+ Jednoduché pro účel rychlých návrhů + Jednoduché pro prezentace managementu	- Absence elementů pro paralelní běh a elementu zobrazujících jednotlivé aktéry procesu snižuje čitelnost - Komplexnější procesy se stávají nesrozumitelné

**Tabulka 21 - hlavní zjištění z rozhovorů**



## 6.2 Případová studie

### 6.2.1 Popis případové studie

Cílem této části bylo na příkladu konkrétního projektu demonstrovat použití postupu výběru notace podnikového procesu tak, jak je navrženo v oddílu 5.3 *Postup pro výběr notace podnikových procesů*.

Subjektem byla stejná telekomunikační firma jako v předešlé oddílu. Jako projekt jsem zvolil projekt na zlepšení fungování a monitoringu obchodníků, především z důvodu velkého množství komplexních obchodních procesů, které byly v tomto projektu modelovány. Jednalo se o procesy získání nového zákazníka, prodej a doprodej služeb novému i stávajícímu zákazníkovi, procesy ohledně tvorby a úprav smluvní dokumentace.

Klíčové role v projektu jsou zachyceny na obrázku 33. Jedná se o role:

*Projektový ředitel* – Osoba, která dedikuje pro projekt rozpočet ze svého oddělení. Je to osoba, která má hlavní slovo v určování změn a směřování projektu.

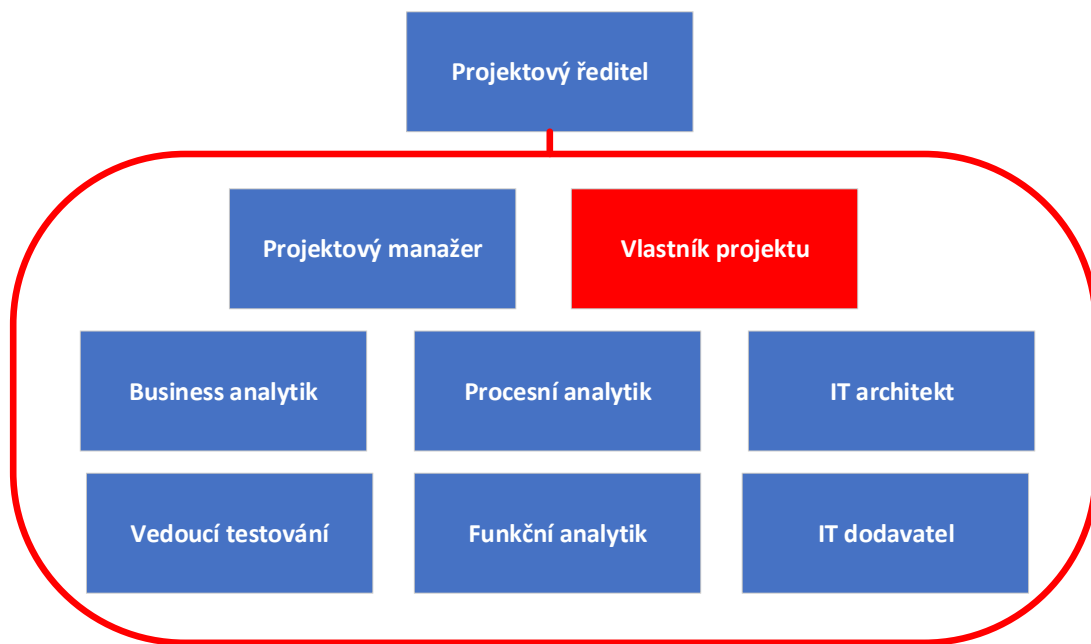
*Vlastník projektu* – jedná se o zástupce oddělení, které stojí za definicí hlavních cílů projektu. Definuje funkční požadavky a je obecně zodpovědný za to, aby byl projekt smysluplný a přinesl očekávané přínosy.

*Projektový manažer* – Jeho rolí je organizovat faktickou realizaci projektu. Kontroluje dodržování časových milníků a čerpání rozpočtu. Je také zodpovědný za přípravu projektového plánu.

*Business analytik* – Pomáhá vlastníkovi projektu definovat požadavky na projekt v své celé šíři a má znalosti jednotlivých IT aplikací a procesů. Zajišťuje také komunikaci směrem k IT oddělení.

*Funkční analytik* – Zná detailní fungování jednotlivých aplikací. Dělá odhady pracnosti a navrhuje řešení jednotlivých požadavků.

*Procesní analytik* – má za úkol společně s business analytikem identifikovat dopady na jednotlivé obchodní procesy. Procesy zakresluje do procesních map a aktualizuje procesní model organizace.



**Obrázek 33 - Organizace projektu případové studie**

*IT architekt* – dohlíží na celkovou cílovou IT architekturu společnosti a v rámci projektu konzultuje a kontroluje, že řešení odpovídá dlouhodobým IT cílům.

*Vedoucí testování* – má za úkol připravit testovací scénáře a dohlíží v rámci projektu na korektní otestování nově dodávaného softwaru.

*IT dodavatel* – v rámci projektu je realizována dodávka vývoje softwaru externím dodavatelem.

Červeným obdélníkem je v obrázku označena role vlastníka projektu jako hlavního rozhodovatele o výběru notace podnikových procesů. On je tím hlavním zodpovědným za dodání celého projektu. Právě on pak také vybírá dodatečné projektové role, které mu pomohou s rozhodnutím o výběru notace.

## 6.2.2 Provedení případové studie

V této části popíšeme průběh rozhodování v rámci zvoleného projektu po jednotlivých krocích.

1. *Identifikace základních parametrů projektu* – z diskuze s projektovým vlastníkem a manažerem zodpovědným za modelování procesů byly zjištěny následující omezení:

- V rámci organizace neexistuje pevně stanovená notace pro modelování podnikových procesů. Procesní oddělení preferuje notaci **BPMN** a v ní také procesy kreslí. Používá ale omezenou sadu elementů ve srovnání s plnou notací pro lepší srozumitelnost i neexpertními týmy.

Pokud je projekt organizovaný mateřskou skupinou, používá se často notace **EPC**. Ta je na úrovni skupiny preferována, ale není na dceřiných firmách vynuována.

IT oddělení používá pro návrh systémů UML. Pokud kreslí procesy architekti, často proto používají **UML diagram aktivit**.

Minoritně se používá pro jednoduché procesy i notace **vývojový diagramu**. Z důvodu absence jednoznačného elementu pro identifikaci vykonavatele procesního kroku je ale její využití omezené. Organizace má pevně danou strukturu a zodpovědnosti a identifikace vykonavatele aktivity je klíčovou informací v procesech.
- V rámci zadaného projektu jsou hlavním cílem modelování **schopnost komunikace** – projekt se dotýká patnácti různých firemních útvarů a procesní modely slouží pro sladění jejich očekávání. Druhým cílem je pak identifikace problémových částí existujícího prodejního procesu a **jeho zlepšení**.
- V rámci organizace se pro modelování procesů používají tři nástroje – Enterprise Architect, Microsoft Visio a Bizagi modeler. Microsoft Visio a Enterprise Architect podporuje zakreslení všech druhů notací. Bizagi modeler pak umí zachytit pouze notaci BPMN.

Z pohledu procesního oddělení je podpora pro notaci EPC v těchto nástrojích nedostačující. Hlavní výhoda EPC je viděna v celkovém konceptu ARIS integrované architektury. Pokud by mělo být pro modelování použito EPC, předpokládá se využití modelovacího nástroje ARIS. V rámci projektu se ale neplánuje pořizovat nový modelační nástroj.
- Organizace nemá žádnou sadu školení na procesní modelování pro běžné uživatele procesů. U každého procesu se uvádí vždy legenda jednotlivých elementů a od zaměstnanců se předpokládá, že si potřebné informace

dohledají sami. Všechny čtyři notace jsou v tomto ohledu viděny srovnatelně.

2. *Identifikace klíčových rozhodovatelů* – společně s vlastníkem projektu byli jako klíčové osoby projektu, kteří budou o zvolené notaci spolurozhodovat identifikováni:

- IT Architekt – reprezentuje oddělení zájmy oddělení, které bude zvolené řešení dodávat
- Procesní expert – jedná se o zaměstnance, který bude dané procesy zakreslovat
- Business analytik – jedná se o zaměstnance, který využívá zakreslené procesy při komunikaci s jednotlivými dotčenými odděleními a konsoliduje zadání projektu.

3. *Definice kritérií* – vlastník projektu nemá žádné specifické požadavky, a proto byla pro vyhodnocení optimální notace použita základní sada kritérií.

Kritérium	Skupina
Přípustnost použití notace v rámci organizace	Organizační a projektové
Finanční náročnost modelovacího nástroje	
Finanční a časová náročnost školení nové notace pro uživatele	
Finanční a časová náročnost školení nové notace pro analytika	
Stručnost	Objektivní
Expresivita	
Flexibilita	
Škálovatelnost/ spolupráce s jinými procesy	
Jednoznačnost	
Účel modelování – Komunikační nástroj	
Účel modelování – Nástroj pro analýzu a zlepšování procesů	
Účel modelování – Nástroj pro automatizace procesů	Subjektivní
Jednoduchost	
Srozumitelnost	

Tabulka 22 - Seznam hodnocených kritérií

4. *Výběr variant* – na základě informací zjištěných v bodě jedna byla jako porovnávané varianty vybrány notace BPMN, UML diagram aktivit, EPC a vývojový diagram.

5. *Hodnocení projektových kritérií* – Z diskuze s vlastníkem projektu vyplynula dvě zjištění – nechce zvyšovat náklady pro libovolnou notaci a to jak nákupem licencí, tak případnou nutností školení. Stejně tak není akceptovatelné zdržení projektu z důvodu nutného školení. Tato kritéria nesplňuje notace EPC, kde by bylo nutné koupit pro procesní analytiky licence softwaru ARIS. MS Visio a Enterprise Architect sice umožňuje modelování EPC, to ale není z pohledu procesních specialistů postačující.

Kritérium	Typ kritéria	Mezní hodnota	BPMN	UML diagram aktivit	EPC	Vývojový diagram
Je použití notace v organizaci přípustné (Ano/Ne)	Boolean	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
Finanční náročnost modelovacího nástroje (cena v CZK)	Min	0 CZK	0 CZK	0 CZK	Nutný nákup licencí ARIS	0 CZK
Finanční náročnost školení nové notace pro uživatele (cena v CZK)	Min	0 CZK	0 CZK	0 CZK	0 CZK	0 CZK
Časová náročnost školení nové notace pro uživatele (počet měsíců)	Min	0 měsíců	0 měsíců	0 měsíců	0 měsíců	0 měsíců
Finanční náročnost školení nové notace pro procesní analytiky (cena v CZK)	Min	0 CZK	0 CZK	0 CZK	0 CZK	0 CZK
Časová náročnost školení nové notace pro procesní analytiky (počet měsíců)	Min	0 měsíců	0 měsíců	0 měsíců	0 měsíců	0 měsíců

Tabulka 23 - Hodnocení organizačních a projektových kritérií

6. *Vyřazení nevyhovujících variant* – vyřazena byla varianta EPC. Dále budu hodnotit již jen varianty BPMN, UML diagram aktivit a vývojový diagram.

8. *Vytvoření AHP modelu hodnocení* – S projektovým vlastníkem jsem v AHP modelu nejdříve ohodnotil váhu jednotlivých expertů na rozhodování. Projektový vlastník se rozhodl nechat všem expertům stejnou váhu.

Protože v projektových a organizačních kritériích jsou všechny tři varianty rovnocenné, do AHP modelu jsem dále zařadil jen kritéria subjektivní a objektivní. S jednotlivými experty jsem nejdříve ohodnotil váhu jednotlivých kritérií pomocí párového srovnání jednotlivých kritérií. Jejich hodnocení ukazuje tabulka 24. Zeleně jsou označena vždy tři nejdůležitější kritéria pro každého experta. Čtyři kritéria – stručnost, flexibilita, účel modelování – komunikační prostředek a jednoduchost se u žádného z expertů nedostalo mezi tři nejdůležitější kritéria.

	<b>Procesní expert</b>	<b>IT architekt</b>	<b>Business analytik</b>
Stručnost	0,02	0,03	0,09
Expresivita	0,08	0,25	0,16
Flexibilita	0,02	0,13	0,13
Škálovatelnost/ spolupráce s jinými procesy	0,19	0,07	0,24
Jednoznačnost	0,13	0,23	0,06
Účel modelování – Komunikační nástroj	0,07	0,03	0,03
Účel modelování – Nástroj pro analýzu a zlepšování procesů	0,14	0,03	0,19
Účel modelování – Nástroj pro automatizace procesů	0,16	0,02	0,05
Jednoduchost	0,04	0,06	0,03
Srozumitelnost	0,16	0,14	0,04

**Tabulka 24 - Váha kritérií podle jednotlivých expertů**

Experty jsem následně požádal o ohodnocení **subjektivních** kritérií – jednoduchost a srozumitelnost pro jednotlivé notace. Toto hodnocení ukazuje následující dvě tabulky. Zatímco v případě jednoduchosti se všichni shodli na tom, že nejjednodušší je vývojový diagram, v případě srozumitelnosti již tato shoda nepadá. IT architekt vidí jako nejsrozumitelnější UML diagram aktivit, což je v přímém rozporu s procesním expertem, který naopak UML diagram aktivit označil jako nejméně srozumitelný.

	Procesní expert	IT architekt	Business analytik
BPMN	0,45	0,07	0,07
UML diagram aktivit	0,06	0,15	0,19
Vývojový diagram	0,49	0,79	0,74

**Tabulka 25 - Hodnocení jednoduchosti**

	Procesní expert	IT architekt	Business analytik
BPMN	0,45	0,30	0,06
UML diagram aktivit	0,06	0,62	0,21
Vývojový diagram	0,49	0,09	0,73

**Tabulka 26 - Hodnocení srozumitelnosti**

Pro **objektivní** kritéria jsem pro hodnocení použil ta z tabulky 19 předešlého oddílu 5.3.3 Realizace AHP modelu. Ze stanovených vah, hodnocení subjektivních kritérií každého experta a obecných hodnocení objektivních kritérií jsem pak pro každého experta vypočítal preference pro jednotlivé alternativy.

Pro procesního experta a business analytika vychází ze srovnání jako nejlepší notace s velkým náskokem BPMN. Pro IT architekta je BPMN a UML diagram aktivit podobně dobrá alternativa. V celkovém hodnocení jasně vychází nejlépe BPMN.



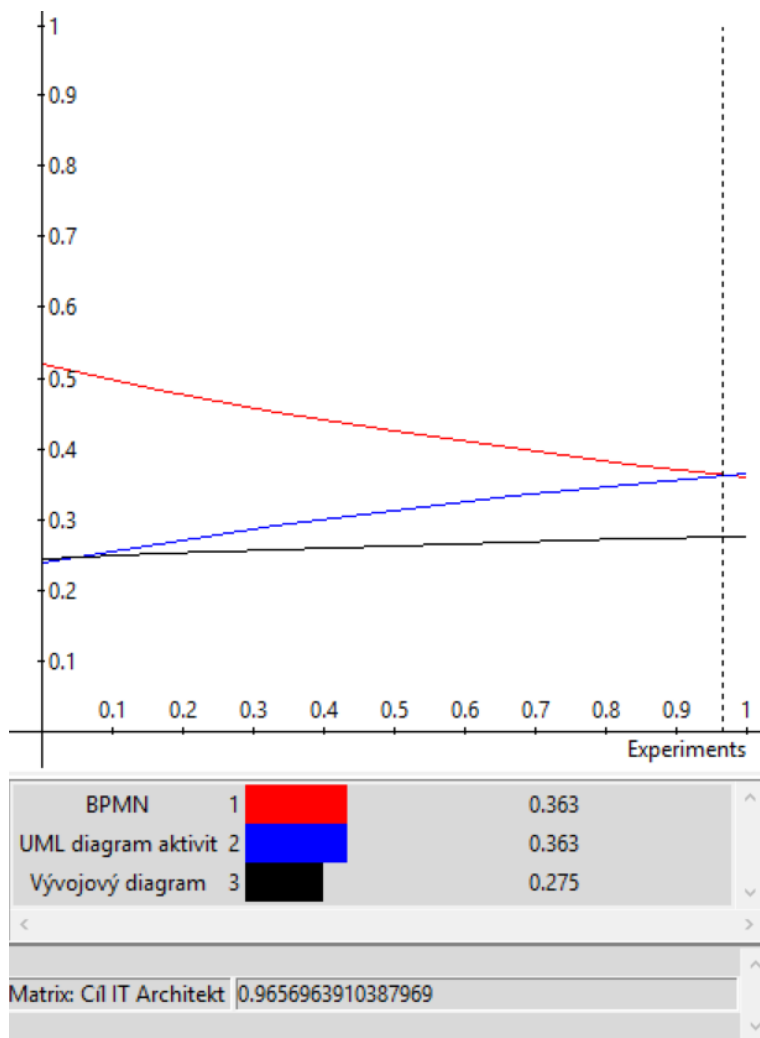
	Procesní expert	IT architekt	Business analytik	Celkové hodnocení
BPMN	0,48	0,36	0,56	0,45
UML diagram aktivit	0,20	0,37	0,28	0,29
Vývojový diagram	0,31	0,28	0,16	0,26

**Tabulka 27 - Hodnocení alternativ**

Podobně i analýza citlivosti pro jednotlivá kritéria a rozhodovatele ukázala, že BPMN vychází ve všech srovnáních nejlépe. Příkladem jsou pak dvě srovnání:

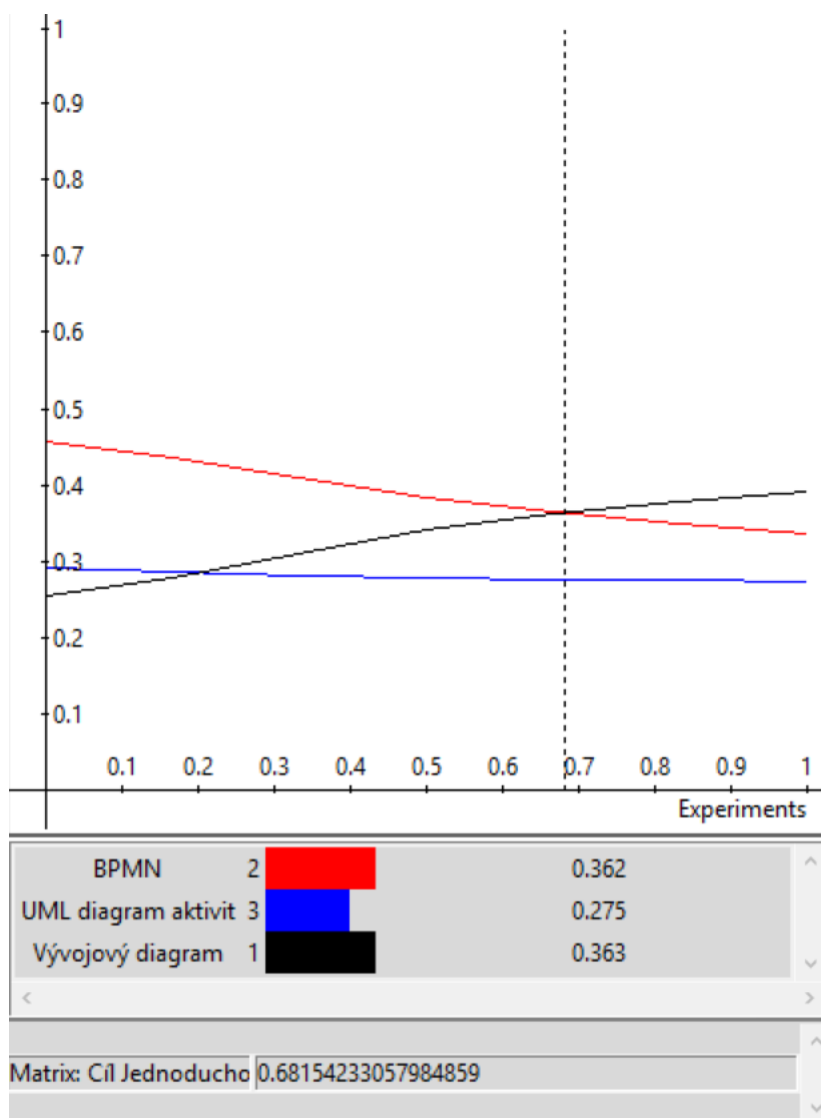
- Jak celkové hodnocení ovlivňuje hodnota váhy IT architekta ve vztahu k ostatním expertům (všichni experti se podílejí v našem modelu na hodnocení váhou 0,33)
- Jak změna váhy kritéria jednoduchosti u Business Analytika ovlivní celkové hodnocení variant (Business analytik určil váhu tohoto kritéria na hodnotu 0,03)

V případě porovnávání citlivosti celkového rozhodnutí vůči váze jednotlivých expertů se ukazuje, že pouze v případě, kdyby rozhodoval prakticky jen sám IT architekt, tak by došlo k jinému doporučení, než je volba BPMN diagramu. Obrázek 34 pak ukazuje graf této citlivosti. Na vodorovné ose je zaznamenána váha IT architekta na celkové rozhodnutí a svislá osa ukazuje výsledné váhy variant. Jednotlivé křivky pak reprezentují každou z alternativ. Pouze pokud by měl IT architekt celkovou váhu na rozhodnutí vyšší než 0.96, tak by došlo ke změně pořadí alternativ a preferovanou by byl UML diagram aktivit. To je proti stanovené váze 0.33 znatelný rozdíl.



Obrázek 34 - Analýza sensitivity vůči váze IT architekta na rozhodování

Podobně i analýza citlivosti pro váhu kritérií rozhodovatelů ukázala, že celkový výsledek by byl ovlivněn jen při zdatelné změně vah u jednotlivých expertů. Obrázek 35 ukazuje graf citlivosti váhy kritéria jednoduchosti na doporučení Business analytika. Na vodorovné ose je zaznamenána váha kritéria jednoduchosti na rozhodnutí Business analytika a svislá osa ukazuje výsledné váhy variant. Jednotlivé křivky pak reprezentují každou z alternativ. V našem modelu má toto kritérium váhu 0,03. Jak ukazuje graf, tak teprve při změně váhy tohoto kritéria na 0,68 by došlo ke změně doporučení z varianty BPMN na vývojový diagram.



Obrázek 35 - Analýza senzitivity pro hodnocení expresivity notace IT architekta

9. *Stanovení doporučení* – v rámci tohoto projektu vychází doporučení modelovat procesy pomocí notace BPMN. Pro dva ze tří expertů je to silně preferovaná notace a pro třetího experta je tato notace na prvním místě společně s UML diagramem aktivit. Ani výrazná změna v preferenci jednotlivých kritérií expertů nebo váhy jednotlivých expertů by tento výsledek výrazně neovlivnila.

### 6.2.3 Shrnutí případové studie

Případová studie v rámci zkoumané organizace ukázala m.j. následující zjištění:

1) Ani ve velké organizaci, která působí na našem trhu 20 let, není pevně stanovena notace podnikových procesů, která se má používat. Existence postupu pro výběr notace pro specifické použití je zde proto důležitá.

2) Váha jednotlivých kritérií pro výběr notace je velmi individuální. Každý z expertů dává jednotlivým kritériím jiné váhy i přesto, že všichni pracují na stejném projektu. Zjištění, čím je dána tato preference, nebylo součástí tohoto průzkumu. V úvahu připadá jak odlišná role na projektu, tak osobní zkušenost.

3) Způsob hodnocení projektových a organizačních kritérií v tomto případě. Díky striktnímu nastavení mezních hodnot těchto kritérií došlo k eliminaci variant, které nedosáhly minimálních stanovených hodnot. V dalším postupu už však neměly tato kritéria význam, protože všechny ostatní varianty v nich dosahovaly stejných hodnot.

## 7 Závěr

Podnikové procesy a jejich modelování je dnes běžnou součástí činností různých firem a organizací. Motivací pro to existuje více – modelování procesů přináší strategické výhody pro dlouhodobé plánování, organizační výhody při vzdělávání zaměstnanců a udržování znalostí ve firmě, manažerské výhody pro lepší kontrolu procesů a rozhodování nebo provozní výhody pro zvýšení kvality v rámci procesů. Společným jmenovatelem všech těchto motivací je ale vždy zlepšení fungování organizace jako takové.

Jak ukázala literární rešerše této práce, existují dva základní směry, které se zabývaly modelováním podnikových procesů. Prvním je směr manažerský, který se snaží o zlepšování řízení firmy a kvality. V rámci této tradice můžeme jmenovat třeba koncept Six Sigma nebo Lean management. Druhým směrem je pak IT a automatizace, který používá procesní modely především pro účely dodávek softwaru. Zde existuje celá řada metodologií – BPMN, DFD, IDEF nebo EPC.

Základním rozhodnutím, které musí organizace učinit, když se rozhodne modelovat podnikové procesy, je zvolit tomu odpovídající notaci. V minulosti vznikla řada výzkumů, které se zabývaly jednotlivými aspekty notací. Existují také výzkumy, které měly za cíl vytvořit obecný systém hodnocení notací. Je ale velmi málo výzkumu, který by se zabýval praktickými aspekty výběru notace.

Všechny cíle disertační práce byly splněny následujícím způsobem:

Prvním cílem této disertační práce bylo zrevidovat předchozí výzkumy a identifikovat obecnou sadu kritérií nutných pro výběr optimální notace. Výzkum ukázal, že důležitým aspektem při výběru notace je kontext, ve kterém je vybírána – kdo bude s procesy pracovat a k jakému účelu mají modely procesů sloužit. Celkem bylo identifikováno čtrnáct základních kritérií pro výběr notace, které jsou děleny do tří skupin – objektivních, subjektivních a projektově-organizačních.

Dalším cílem této práce bylo tyto kritéria ohodnotit. Pro objektivní kritéria – stručnost, expresivita, flexibilita, škálovatelnost a účel použití jsem v rámci této práce navrhl způsob hodnocení. Pro čtyři nejběžnější notace – BPMN, UML diagram aktivit, EPC a vývojový diagram bylo také provedeno hodnocení těchto notací na škále 1-3.

Každá z těchto notací je silná v jiném objektivním kritériu. Vývojový diagram je silný jako nástroj komunikace pro svoji jednoduchost, BPMN se hodí dobře pro automatizaci

procesu díky možnosti převodu procesu do strojově čitelného BPEL, UML diagram aktivit je vhodný při vývoji softwaru díky své provázanosti na ostatní UML diagramy a EPC je zase silné jako nástroj pro zlepšování procesů díky své provázanosti na nástroj ARIS. To vše ukazuje na to, že neexistuje jedna nejlepší univerzální notace. Sada objektivních kritérií není pro volbu notace postačující. Kontext, tedy to pro koho, za jakým účelem a v jakém prostředí budou procesní modely použity, určuje jejich vhodnost.

Pro subjektivní kritéria – jednoduchost a srozumitelnost jsem identifikoval základní komponenty, které slouží k jejich ohodnocení. Provedl jsem sadu polostrukturovaných rozhovorů, které identifikovaly pro každou notaci základní aspekty jednoduchosti a srozumitelnosti. Toto hodnocení bylo čistě kvalitativní a nebylo kvantifikováno podobně jako objektivní kritéria.

Projektově-organizační kritéria – přípustnost pro organizaci, finanční náročnost modelovacího nástroje a finanční a časová náročnost školení notace pro uživatele a procesního analytika slouží především k eliminaci nepřipustných variant. Vzhledem ke své kontextuální podstatě pro ně nebyl stanoven žádný obecný hodnotící rámec. Ten musí být nastaven v každém individuálním případě.

Posledním cílem pak bylo navrhnout postup, pomocí kterého bude toto hodnocení použito v praxi. Postup jsem postavil na zmíněných čtrnácti kritériích. Jeho specifikem je to, že umožňuje rozhodování ve skupině. Jeho hlavní částí je rozhodovací model postavený na strukturované technice analyticko-hierarchického procesu, který je vhodný pro komplexní rozhodování. Zatímco ohodnocení objektivních kritérií je v tomto postupu postaveno na hodnotícím rámci, který je představen v této práci, hodnocení subjektivních kritérií je necháno na jednotlivých hodnotitelích. Hodnocení organizačních kritérií je provedeno vždy jednou a je stejné pro všechny hodnotitele.

Navrhovaný postup pro výběr podnikových procesů se hodí pro použití zejména ve velkých organizacích a rozhodování o notaci strategického charakteru. Pro operativní rozhodování a pro menší organizace není vzhledem ke své složitosti vhodný.

Postup jsem ověřil případovou studií v telekomunikační firmě na projektu nového systému na zlepšení fungování obchodníků. Tato případová studie ukázala, že navržený postup je pro takové použití vhodný. Na projektu pracovala řada expertů, každý s jiným zaměřením a očekáváním. Ukázalo se, že každý z expertů má jiné preference, které je při

výběru notace nutné brát v potaz. Ověření tohoto postupu na širším spektru projektů může být tématem pro případné navazující práce.

## **7.1 Přínosy pro teorii**

Přínosem této práce je důkladná a systematická literární rešerše, která umožnila stanovit základní sadu hodnotících kritérií a také navrhnout hodnotící rámec pro objektivní kritéria. Tato kritéria byla pro nejběžnější notace hodnocena na stupnici 1-3. Pro subjektivní kritéria byly stanoveny základní kvalitativní komponenty, které umožňují tato kritéria individuálně hodnotit.

Návazná výzkumná činnost se může věnovat jak rozšíření této základní sady kritérií, tak hodnocení dodatečných notací v kritériích již existujících.

## **7.2 Přínosy pro praxi**

Hlavní viditelný přínos pro praxi vidí autor v ohodnocení jednotlivých notací u objektivních kritérií, které umožní porovnávání jednotlivých variant za srovnatelných podmínek. To umožňuje firmám a organizacím lepší základní orientaci mezi jednotlivými notacemi. Navržený postup se hodí zejména pro větší organizace a strategické rozhodování. Při použití navrženého postupu je důležité ověřit vhodnost navržené sady kritérií a případně je doplnit o ta, která jsou specifická pro danou organizaci.

Praktickým přínosem této práce je hodnocení čtyř nejběžněji používaných notací podle vybraných objektivních kritérií. Toto hodnocení tak může organizacím pomoci k volbě vhodné notace.

## 8 Bibliografie

AGUILAR-SAVÉN, Ruth, 2004. Business process modelling: Review and framework: Review and framework. *International Journal of Production Economics*. **90**(2), 129-149. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0925-5273\(03\)00102-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0925-5273(03)00102-6). ISSN 09255273. Dostupné také z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527303001026>

AKSU, Fatma, Koen VANHOOF a Liesbet DE MUNCK, 2010. Evaluation and comparison of business process modeling methodologies for small and midsized enterprises. *2010 IEEE International Conference on Intelligent Systems and Knowledge Engineering*. IEEE, 664-667. DOI: 10.1109/ISKE.2010.5680772. ISBN 978-1-4244-6791-4. Dostupné také z: <http://ieeexplore.ieee.org/document/5680772/>

ALDIN, Laden a Sergio DE CESARE, 2009. A comparative analysis of business process modelling techniques. *Proceedings of the UK Academy for Information Systems (UKAIS) 14th Annual Conference* [online]. Oxford, 17 [cit. 2017-09-17]. Dostupné z: <http://bura.brunel.ac.uk/handle/2438/4078>

ALLWOOD, Carl, Marcus SELART, ed., 2001. *Decision Making: Social and Creative Dimensions*. Paperback ed. Dordrecht: Springer Verlag. ISBN 978-904-8156-719.

AMBLER, S.W. a M. LINES, 2016. The disciplined agile framework: A pragmatic approach to agile maturity. *CrossTalk*. Scott Ambler + Assoc., United States: U.S. Department of Defense, **29**(4), 25-31. Dostupné také z: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84989923390&partnerID=40&md5=6931ac73f403ac525752db8897f962d1>

AWADID, Afef, Selmin NURCAN a Sonia GHANNOUCHI, 2017. *Towards a Decision-Support System for Selecting the Appropriate Business Process Modeling Formalism: A Context-Aware Roadmap*. 239. DOI: 10.1007/978-3-319-59466-8\_15. Dostupné také z: [http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-59466-8\\_15](http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-59466-8_15)

BECKMANN, J.A., 2010. *Business Process Modeling: Software Engineering, Analysis and Applications: Software Engineering, Analysis and Applications*. Nova Science Publishers. ISBN 9781619428003. Dostupné také z: <https://books.google.cz/books?id=YrhnQAACAAJ>

BENDOUKHA, Hayat, Yahya SLIMANI a Abdelkader BENYETTOU, 2012. UML Refinement for Mapping UML Activity Diagrams into BPEL Specifications to Compose Service-Oriented Workflows. *Networked Digital Technologies*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 537-548. Communications in Computer and Information Science. DOI: 10.1007/978-3-642-30567-2\_44. ISBN 978-3-642-30566-5. Dostupné také z: [http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-30567-2\\_44](http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-30567-2_44)

BERTONI, M., M. BORDEGONI, U. CUGINI, D. REGAZZONI a C. RIZZI, 2009. PLM paradigm: How to lead BPR within the Product Development field. *Computers in Industry* [online]. **60**(7), 476-484 [cit. 2017-09-17]. DOI: 10.1016/j.compind.2009.02.004. ISSN 01663615. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0166361509000438>

BIRKMEIER, Dominik, Sebastian KLOECKNER a Sven OVERHAGE, 2010. An Empirical Comparison of the Usability of BPMN and UML Activity Diagrams for Business Users. In: *18th European Conference on Information Systems, ECIS 2010*. University of



- Augsburg, 86159 Augsburg, Germany, **2010**, s. 2. ISBN 9780620471725. Dostupné také z: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84870634296&partnerID=40&md5=5be2fc48fc780c07f2feb38005b729e9>
- BLAHA, Michael a James RUMBAUGH, 2005. *Object-oriented modeling and design with UML / Michael Blaha, James Rumbaugh*. ISBN 0130159204.
- BRAHE, Steen, 2010. Enterprise Specific BPM Languages and Tools. *Handbook of Research on Complex Dynamic Process Management*. IGI Global, 23. DOI: 10.4018/978-1-60566-669-3.ch002. ISBN 9781605666693. Dostupné také z: <http://services.igi-global.com/resolvedoi/resolve.aspx?doi=10.4018/978-1-60566-669-3.ch002>
- BROCKE, J. a M. ROSEMANN, 2015. *Handbook on Business Process Management 1: Introduction, Methods, and Information Systems*. University of Liechtenstein, Institute of Information Systems, Vaduz, Liechtenstein: Springer Berlin Heidelberg. ISBN 9783642451003. Dostupné také z: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84943399727&doi=10.1007%2f978-3-642-45100-3&partnerID=40&md5=6c1bba4942f4ea468973cb1ce9f64770>
- Business Process Framework Level 1 Overview, 2016. *Tmforum.org* [online]. TM Forum [cit. 2017-08-06]. Dostupné z: <https://www.tmforum.org/tm-forum-framework/browse-clickable-model/>
- CARNAGHAN, Carla, 2006. Business process modeling approaches in the context of process level audit risk assessment: An analysis and comparison. *International Journal of Accounting Information Systems*. **7**(2), 170-204. DOI: 10.1016/j.accinf.2005.10.005. ISSN 14670895. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1467089506000303>
- CIANFRANI, Charles, Joseph TSIKAKALS a John WEST, 2009. *ISO 9001:2008 explained*. 3rd ed. Milwaukee, Wis.: ASQ Quality Press. ISBN 978-087-3897-501.
- CURTIS, Bill, Marc KELLNER a Jim OVER, 1992. Process modeling. *Communications of the ACM* [online]. **35**(9), 75-90 [cit. 2017-09-10]. DOI: 10.1145/130994.130998. ISSN 00010782. Dostupné z: <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=130994.130998>
- DAVIS, R., 2001. *Business Process Modelling with ARIS: A Practical Guide*. 2001 edition. Springer London. ISBN 9781852334345.
- DESFRAY, Philippe a Gilbert RAYMOND, 2014. *Modeling Enterprise Architecture with TOGAF: A Practical Guide Using UML and BPMN*. 1.ed. Morgan Kaufmann, 41-55 s. DOI: 10.1016/B978-0-12-419984-2.00003-3. ISBN 9780124199842.
- DUMAS, M., M.L. ROSA, J. MENDLING a H.A. REIJERS, 2013. *Fundamentals of Business Process Management*. Springer Berlin Heidelberg. ISBN 9783642331435. Dostupné také z: <https://books.google.cz/books?id=USVEAAAQBAJ>
- DUSSART, Aymeric, Benoit AUBERT a Michel PATRY, 2004. An Evaluation of Inter-Organizational Workflow Modelling Formalisms. *Journal of Database Management*. **15**(2), 74-104. DOI: 10.4018/jdm.2004040104. ISSN 1063-8016. Dostupné také z: <http://services.igi-global.com/resolvedoi/resolve.aspx?doi=10.4018/jdm.2004040104>
- EPSTEIN, M a J MANZONI, 1997. The Balanced Scorecard and Tableau de Bord: A Global Perspective on Translating Strategy into Action. *Academy of Management Journal*.

- FOWLER, Martin, 2004. *UML distilled: a brief guide to the standard object modeling language*. 3rd ed. Boston: Addison-Wesley. ISBN 03-211-9368-7.
- GEAMBASU, Cristina, 2012. BPMN vs. UML activity diagram for business process modeling. *Accounting and Management Information Systems*. Bucharest Academy of Economic Studies, **11**(4), 637. ISSN 18438105.
- GEYER, Rian a Cornelius FOURIE, 2015. DETERMINING THE SUITABILITY OF A BUSINESS PROCESS MODELLING TECHNIQUE FOR A PARTICULAR APPLICATION. *The South African Journal of Industrial Engineering* [online]. **26**(1), 252- [cit. 2017-09-17]. DOI: 10.7166/26-1-920. ISSN 2224-7890. Dostupné z: <http://sajie.journals.ac.za/pub/article/view/920>
- GOLDSTINE, Herman a John VON NEUMANN, 1947. *Planning and Coding of Problems for an Electronic Computing Instrument: Report on the Mathematical and Logical Aspects of an Electronic Computing Instrument*. Institute for Advanced Study Princeton, New Jersey.
- GREEN, Peter a Michael ROSEMANN, 2000. Integrated process modeling: An ontological evaluation. *Information Systems*. **25**(2), 73-87. DOI: 10.1016/S0306-4379(00)00010-7. ISSN 03064379. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0306437900000107>
- GROSSMANN, Georg, Michael SCHREFL a Markus STUMPTNER, 2010. Modelling and Enforcement of Inter-process Dependencies with Business Process Modelling Languages. *Journal of Research and Practice in Information Technology*. **42**(4). ISSN 1443-458X.
- GROVER, Varun a William KETTINGER, 1995. *Business process change: concepts, methods, and technologies*. Harrisburg, USA: Idea Group Pub. ISBN 18-782-8929-2.
- HAMMER, Michael a James CHAMPY, 1993. Reengineering the corporation: A manifesto for business revolution: A manifesto for business revolution. *Business Horizons*. **36**(5), 90-91. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0007-6813\(05\)80064-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0007-6813(05)80064-3). ISSN 00076813. Dostupné také z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007681305800643>
- HEIDARI, Farideh, Pericles LOUCOPOULOS, Frances BRAZIER a Joseph BARJIS, 2013. A Meta-Meta-Model for Seven Business Process Modeling Languages. *2013 IEEE 15th Conference on Business Informatics*. IEEE, 216-221. DOI: 10.1109/CBI.2013.38. ISBN 978-0-7695-5072-5. Dostupné také z: <http://ieeexplore.ieee.org/document/6642879/>
- HENDL, Jan, 2005. *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace*. Vyd. 1. Praha: Portál. ISBN 80-7367-040-.
- IBM, , 2018. *UML-to-BPEL transformations* [online]. [cit. 2018-02-17]. Dostupné z: [https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/en/SS4JCV\\_7.5.5/com.ibm.xtools.transfor m.uml2.bpel.doc/topics/cubpeltransf.html](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/en/SS4JCV_7.5.5/com.ibm.xtools.transfor m.uml2.bpel.doc/topics/cubpeltransf.html)
- INDULSKA, Marta, Peter GREEN, Jan RECKER a Michael ROSEMANN, 2009. *Business Process Modeling: Perceived Benefits: Perceived Benefits*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, s. 458-471. DOI: 10.1007/978-3-642-04840-1\_34. ISBN 9783642048401. Dostupné také z: [https://doi.org/10.1007/978-3-642-04840-1\\_34](https://doi.org/10.1007/978-3-642-04840-1_34)
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, , 1985. *ISO 5807: 1985 Information processing-Documentation symbols and conventions for data, program and system flowcharts, program network charts and system resources charts*. Geneve: ISO.

- JOINER ASSOCIATES, , Sue REYNARD, ed., 1995. *Flowcharts: plain*. Madison, Wisc: Joiner Associates. ISBN 978-188-4731-037.
- JOŠT, Gregor, Jernej HUBER, Marjan HERIČKO a Gregor POLANČIČ, 2016. An empirical investigation of intuitive understandability of process diagrams. *Computer Standards & Interfaces*. Elsevier, **48**, 90-111. ISSN 09205489.
- KAPLAN, Robert a David NORTON, 1996. *The balanced scorecard: translating strategy into action*. Boston, Mass.: Harvard Business School Press. ISBN 08-758-4651-3.
- KEEN, C. a C. LAKOS, 1996. An analysis of the design constructs required in process modelling. *Proceedings 1996 International Conference Software Engineering: Education and Practice*. IEEE Comput. Soc. Press, 434-441. DOI: 10.1109/SEEP.1996.534031. ISBN 0-8186-7379-6. Dostupné také z: <http://ieeexplore.ieee.org/document/534031/>
- KELEMEN, Zador, Rob KUSTERS, Jos TRIENEKENS a Katalin BALLA, 2013. *Selecting a process modeling language for process based unification of multiple standards and models*. Budapest, Technical Report TR201304.
- KORHERR, Birgit a Beate LIST, 2006. Extending the UML 2 Activity Diagram with Business Process Goals and Performance Measures and the Mapping to BPEL. *Advances in Conceptual Modeling - Theory and Practice*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 7-18. Lecture Notes in Computer Science. DOI: 10.1007/11908883\_4. ISBN 978-3-540-47703-7. Dostupné také z: [http://link.springer.com/10.1007/11908883\\_4](http://link.springer.com/10.1007/11908883_4)
- KORHERR, Birgit a Beate LIST, 2007. Extending the EPC with performance measures. *Proceedings of the 2007 ACM symposium on Applied computing - SAC '07*. New York, New York, USA: ACM Press, 1265-. DOI: 10.1145/1244002.1244275. ISBN 1595934804. Dostupné také z: <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=1244002.1244275>
- KO, Ryan, Stephen LEE a Eng LEE, 2009. Business process management (BPM) standards: a survey. *Business Process Management Journal*. Emerald, **15**(5), 744-791. DOI: 10.1108/14637150910987937. ISSN 14637154. Dostupné také z: <https://doi.org/10.1108/14637150910987937>
- KOTLER, Philip, 2008. *Principles of marketing*. 5th European ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall. ISBN 978-027-3711-568.
- KOŽÍŠEK, František a Ivan VRANA, 2017. Business Process Modelling Languages. *Agris on-line Papers in Economics and Informatics*. **9**(3), 39-49. DOI: 10.7160/aol.2017.090304. ISSN 18041930. Dostupné také z: <http://online.agris.cz/archive/2017/03/04>
- KROGSTIE, John, 2016. *Quality in business process modeling*. New York, NY: Springer Berlin Heidelberg. ISBN 978-3-319-42510-8.
- KROGSTIE, John., 2012. *Model-based development and evolution of information systems: a quality approach*. New York: Springer. ISBN 978-144-7129-356.
- KROGSTIE, John a Sofie DE FLON ARNESEN, 2005. Assessing Enterprise Modeling Languages Using a Generic Quality Framework. *Information Modeling Methods and Methodologies*. IGI Global, 63. DOI: 10.4018/978-1-59140-375-3.ch004. ISBN 9781591403753. Dostupné také z: <http://services.igi-global.com/resolvedoi/resolve.aspx?doi=10.4018/978-1-59140-375-3.ch004>
- KRUCHTEN, Philippe., 2004. *The rational unified process: an introduction*. 3rd ed. Boston: Addison-Wesley. ISBN 03-211-9770-4.

KRUCZYNSKI, Klaus, 2010. Business process modelling in the context of SOA – an empirical study of the acceptance between EPC and BPMN. *World review of science, technology and sustainable development*. Leipzig University of Applied Sciences, Gustav-Freytag-Strasse 42A, D-04277 Leipzig, Germany: Inderscience Publishers, 7(1-2), 161-168. DOI: 10.1504/WRSTSD.2010.032351. ISSN 17412242. Dostupné také z: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-77950603342&doi=10.1504%2fWRSTSD.2010.032351&partnerID=40&md5=06df264fb1027854b80b0556cd7da721>

LA ROSA, Marcello, Arthur TER HOFSTEDÉ, Petia WOHEDE, Hajo REIJERS, Jan MENDLING a Wil VAN DER AALST, 2011. Managing Process Model Complexity via Concrete Syntax Modifications. *IEEE Transactions on Industrial Informatics* [online]. 7(2), 255-265 [cit. 2017-09-13]. DOI: 10.1109/TII.2011.2124467. ISSN 1551-3203. Dostupné z: <http://ieeexplore.ieee.org/document/5738703/>

LODHI, Azeem, Veit KOPPEN, Stefan WIND, Gunter SAAKE a Klaus TUROWSKI, 2014. Business Process Modeling Language for Performance Evaluation. *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences*. IEEE, 3768-3777. DOI: 10.1109/HICSS.2014.469. ISBN 978-1-4799-2504-9. Dostupné také z: <http://ieeexplore.ieee.org/document/6759071/>

LOOY, Amy, 2014. *Business process maturity: a comparative study on a sample of business process maturity models*. ISBN 978-3-319-04202-2.

LUO, Wenhong a Y. ALEX TUNG, 1999. A framework for selecting business process modeling methods. *Industrial Management & Data Systems* [online]. 99(7), 312-319 [cit. 2017-09-09]. DOI: 10.1108/02635579910262535. ISSN 0263-5577. Dostupné z: <http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/02635579910262535>

MAYER, Richard, Christopher MENZEL, Michael PAINTER, Paula DEWITTE, Thomas BLINN a Benjamin PERAKATH, 1992. *IICE IDEF3 process description capture method report*. Air Force Systems Command, Wright-Patterson Air Force.

MCGOVERN, James, 2004. *A practical guide to enterprise architecture*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall/Professional Technical Reference. ISBN 01-314-1275-2.

MEYER, Urs, Simone CREUX a Andrea WEBER MARIN, 2006. *Process Oriented Analysis Design and Optimization of Industrial Production Systems*. Hoboken: Taylor. ISBN 978-142-0007-671.

MORRIS, Stephen a OCZ GOTEL, 2012. The diagram of flow: its departure from software engineering and its return. In: *International Conference on Theory and Application of Diagrams*. Department of Computing, City University London, United Kingdom: Springer, s. 256-269. DOI: 03029743. Dostupné také z: [https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84863615235&doi=10.1007%2f978-3-642-31223-6\\_26&partnerID=40&md5=9326352907c636c51f021bec9e226458](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84863615235&doi=10.1007%2f978-3-642-31223-6_26&partnerID=40&md5=9326352907c636c51f021bec9e226458)

MUEHLEN, Michael a Jan RECKER, 2008. How Much Language Is Enough? Theoretical and Practical Use of the Business Process Modeling Notation. *Advanced Information Systems Engineering*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 465-479. Lecture Notes in Computer Science. DOI: 10.1007/978-3-540-69534-9\_35. ISBN 978-3-540-69533-2. Dostupné také z: [http://link.springer.com/10.1007/978-3-540-69534-9\\_35](http://link.springer.com/10.1007/978-3-540-69534-9_35)

- NETBEANS, , 2018. *NetBeans IDE UML Features* [online]. [cit. 2018-02-17]. Dostupné z: <https://netbeans.org/features/uml/>
- NYSETVOLD, Anna a John KROGSTIE, 2006. Assessing business process modeling languages using a generic quality framework. *Advanced topics in database research*. **5**, 79-93.
- OBJECT MANAGEMENT GROUP, , 2008. *Business Process Maturity Model (BPMM)* [online]. Object Management Group, Inc. [cit. 2017-09-02]. Dostupné z: <http://www.omg.org/spec/BPMM/1.0/>
- OBJECT MANAGEMENT GROUP, , 2011. *Business Process Model and Notation (BPMN)* [online]. Object Management Group, Inc. [cit. 2016-12-04]. Dostupné z: <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0>
- OPITZ, N., K. EREK, T.F. LANGKAU, L.M. KOLBE a R. ZARNEKOW, 2012. Kick-starting green business process management - suitable modeling languages and key processes for green performance measurement. In: *18th Americas Conference on Information Systems 2012, AMCIS 2012*. University of Göttingen, Germany, **6**, s. 4333-4342. ISBN 9781622768271. Dostupné také z: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84878102747&partnerID=40&md5=b75b999e7d629c2097b00b773955b078>
- OULD, M.A., 2005. *Business Process Management: A Rigorous Approach: A Rigorous Approach*. BCS Learning & Development Limited. ISBN 9781906124328. Dostupné také z: <https://books.google.cz/books?id=qK-d0AjuMmQC>
- PANAGACOS, T., 2012. *The Ultimate Guide to Business Process Management: Everything You Need to Know and How to Apply It to Your Organization: Everything You Need to Know and How to Apply It to Your Organization*. Createspace Independent Pub. ISBN 9781477486139.
- PEIXOTO, D, V BATISTA, A ATAYDE, E BORGES, R RESENDE a CIPS PÁDUA, 2008. A comparison of BPMN and UML 2.0 activity diagrams. In: *VII Simposio Brasileiro de Qualidade de Software*. **56**.
- PEREIRA, José a Diogo SILVA, 2016. *Business Process Modeling Languages: A Comparative Framework*. Cham: Springer International Publishing, s. 619-628. DOI: 10.1007/978-3-319-31232-3\_58. ISBN 9783319312323. Dostupné také z: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-31232-3\\_58](https://doi.org/10.1007/978-3-319-31232-3_58)
- PORTER, Michael, 1998. *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance : with a new introduction*. 1st Free Press ed. New York: Free Press. ISBN 06-848-4146-0.
- PRITCHARD, Jean-Philip a Colin ARMISTEAD, 1999. Business process management – lessons from European business. *Business Process Management Journal*. Emerald, **5**(1), 10-35. DOI: 10.1108/14637159910249144. ISSN 14637154. Dostupné také z: <https://doi.org/10.1108/14637159910249144>
- RECKER, Jan a Alexander DREILING, 2007. *Does It Matter Which Process Modelling Language We Teach or Use? An Experimental Study on Understanding Process Modelling Languages without Formal Education*. Toowoomba, Australia: 18th Australasian Conference on Information Systems.

- RECKER, Jan, Marta INDULSKA, Michael ROSEMANN a Peter GREEN, 2006. How good is BPMN really? Insights from theory and practice. *ECIS*.
- RECKER, Jan, Michael ROSEMANN, Marta INDULSKA a Peter GREEN, 2009a. Business Process Modeling- A Comparative Analysis. *Journal of the Association for Information Systems* [online]. **10**(4), 1 [cit. 2017-09-11]. ISSN 15369323.
- RECKER, Jan, Michael ROSEMANN, Marta INDULSKA a Peter GREEN, 2009b. Business Process Modeling- A Comparative Analysis. *Journal of the Association for Information Systems* [online]. **10**(4), 1 [cit. 2017-09-11]. ISSN 15369323.
- ROBSON, C., 2002. *Real World Research: A Resource for Social Scientists and Practitioner-Researchers: A Resource for Social Scientists and Practitioner-Researchers*. Wiley. ISBN 9780631213055. Dostupné také z: <https://books.google.cz/books?id=DkplMcAysFQC>
- RÖGLINGER, Maximilian, Jens PÖPPELBUß a Jörg BECKER, 2012. Maturity models in business process management. *Business Process Management Journal*. **18**(2), 328-346. DOI: 10.1108/14637151211225225. ISSN 1463-7154. Dostupné také z: <http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/14637151211225225>
- ROLLAND, Colette, 1998. *A comprehensive view of process engineering*. 1. DOI: 10.1007/BFb0054216. Dostupné také z: <http://link.springer.com/10.1007/BFb0054216>
- ROSING, Mark, Henrik SCHEEL a August-Wilhelm SCHEER, 2014. *The complete business process handbook: body of knowledge from process modeling to bpm*. 1st edition. ISBN 978-012-7999-593.
- RUBIN, Herbert a Irene. RUBIN, 2012. *Qualitative interviewing: the art of hearing data*. 3rd ed. Thousand Oaks, Calif.: SAGE. ISBN 978-141-2978-378.
- RUSSELL, Nick, Wil AALST a Arthur TER HOFSTEDE, 2016. *Workflow patterns: the definitive guide*. ISBN 978-026-2029-827.
- RUSSELL, Nick, Wil VAN DER AALST a Arthur TER HOFSTEDE, 2006. *Workflow Exception Patterns*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, s. 288-302. DOI: 10.1007/11767138\_20. ISBN 9783540346531. Dostupné také z: [https://doi.org/10.1007/11767138\\_20](https://doi.org/10.1007/11767138_20)
- SCANAVACHI MOREIRA CAMPOS, Ana a Adiel DE ALMEIDA, 2014. Multicriteria framework for selecting a process modelling language. *Enterprise Information Systems*. **10**(1), 17-32. DOI: 10.1080/17517575.2014.906047. ISSN 1751-7575. Dostupné také z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17517575.2014.906047>
- SCHEER, A.W., 1999. *ARIS - Business Process Frameworks*. Springer Berlin Heidelberg. ISBN 9783540658344. Dostupné také z: <https://books.google.cz/books?id=u2qLJh-tamAC>
- SCHONENBERG, Helen, Ronny MANS, Nick RUSSELL, Nataliya MULYAR a Wil VAN DER AALST, 2008. Process Flexibility: A Survey of Contemporary Approaches. *Advances in Enterprise Engineering I*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 16-30. Lecture Notes in Business Information Processing. DOI: 10.1007/978-3-540-68644-6\_2. ISBN 978-3-540-68643-9. Dostupné také z: [http://link.springer.com/10.1007/978-3-540-68644-6\\_2](http://link.springer.com/10.1007/978-3-540-68644-6_2)
- SHARMA, Devesh, 2006. *Oracle Business Process Analysis Suite: Overview & Product Strategy* [online]. [cit. 2018-02-17]. Dostupné z: <http://www.oracle.com/ocom/groups/public/@otn/documents/webcontent/129428.pdf>

- SHELLY, Gary a Harry ROSENBLATT, 2011. *Systems analysis and design*. 8th ed., video enhanced. Boston, MA: Course Technology, Cengage Learning. ISBN 978-053-8474-436.
- STEIN, Sebastian, Christian STAMBER a Marwane EL KHARBILI, 2009. ARIS for Semantic Business Process Management. *Business Process Management Workshops*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 498-509. Lecture Notes in Business Information Processing. DOI: 10.1007/978-3-642-00328-8\_50. ISBN 978-3-642-00327-1. Dostupné také z: [http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-00328-8\\_50](http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-00328-8_50)
- TSIRONIS, Loukas, Kiriakos ANASTASIOU a Vassilis MOUSTAKIS, 2009. A framework for BPML assessment and improvement. *Business Process Management Journal*. **15**(3), 430-461. DOI: 10.1108/14637150910960657. ISSN 1463-7154. Dostupné také z: <http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/14637150910960657>
- TUOMINEN, Kari, Kai LAAMANEN a Jussi MOISIO, 2012. *Managing processes in your professional service enterprise: self-assessment work book : 38 probing questions and contrasting pairs of examples*. ISBN 9789522285737.
- VROOM, Victor, 2003. Educating managers for decision making and leadership. *Management Decision*. **41**(10), 968-978. DOI: 10.1108/00251740310509490. ISSN 0025-1747. Dostupné také z: <http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/00251740310509490>
- WAND, Yair a Ron WEBER, 2002. Research Commentary: Information Systems and Conceptual Modeling— A Research Agenda. *Information Systems Research* [online]. **13**(4), 363 [cit. 2017-09-13]. ISSN 10477047.
- WESKE, M., 2007. *Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures*. Hasso Plattner Institut an der Universität Potsdam, Prof.-Dr.-Helmert-Str. 2-3, 14482 Potsdam, Germany: Springer Berlin Heidelberg. ISBN 9783642286162. Dostupné také z: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84892265244&doi=10.1007%2f978-3-540-73522-9&partnerID=40&md5=b83badcde321bd01766bd2236cb68ebb>
- YIN, Robert, 2003. *Case study research: design and methods*. 3rd ed. Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications. ISBN 07-619-2553-8.
- YOURDON, E. a L.L. CONSTANTINE, 1978. *Structured design*. 2. ed. New York, N.Y.: Yourdon Press. ISBN 09-170-7211-1.
- ZAIRI, Mohamed, 1997. Business process management: a boundaryless approach to modern competitiveness: a boundaryless approach to modern competitiveness. *Business Process Management Journal*. Emerald, **3**(1), 64-80. DOI: 10.1108/14637159710161585. ISSN 14637154. Dostupné také z: <https://doi.org/10.1108/14637159710161585>
- ZIEMANN, Jörg, Thomas MATHEIS a Jörn FREIHEIT, 2007. Modelling of cross-organizational business processes-current methods and standards. *EMISA 2007*. 87. DOI: 10.18417/emisa.2.2.3.

## 9 Přílohy

### 9.1 Kritéria hodnocení ve firmě těžící ropu podle Krogstie (2005)

No	Requirement	Type of req.
1	The language should be independent of business domain.	Domain appropriateness
2	The language should be able to express the following concepts:	"
2.1	Processes: A process can consist of several subprocesses or activities, i.e., process decomposition	"
2.2	Activities: The lowest level of a process model	"
2.3	Roles (of persons involved in the process)	"
2.4	Decision points/decision rules	"
2.5	Flow between processes, activities, and decision points	"
2.6	Deliverables (results)	"
2.7	System resources (information systems used in the process)	"
3	It must be possible to decompose processes in as many levels as necessary.	"
4	Also the process-symbols should be decomposable.	Domain appropriateness, External representation
5	The terms used of concepts must be same as terms used for these concepts in Statoil	Participant language knowledge appropriateness, Underlying basis
6	It must be easy to learn the language	"
7	The external representation must be intuitive, meaning that the symbol represents the concept better than another symbol would.	Participant language knowledge appropriateness, External basis
8	The different concepts must be easily distinguishable.	Comprehensibility appropriateness, Underlying basis
9	The number of concepts must be at a reasonable level.	"
10	The language must be flexible in the level of detail	"
11	Symbol discrimination should be easy.	Comprehensibility appropriateness, External representation
12	The use of symbols should be uniform.	"
13	One should strive for symbolic simplicity, both in the individual symbols, and for how they are related.	"
14	The use of emphasis in the notation should be in accordance with the relative importance of the concept.	"



## 9.2 Kritéria hodnocení v pojišťovně podle Krogstie (2012)

No	Requirement	Type of req.
1.1	The language should support the following concepts (a) processes, that must be possible to decompose (b) activities (c) actors/roles (d) decision points (e) flow between activities, tasks and decision points	Domain appropriateness
1.2	The language should support system resources and states	"
1.3	The language should support basic control patterns	"
1.4	The language should support advanced branching and synchronization patterns	"
1.5	The language should support structural patterns	"
1.6	The language should support patterns involving multiple instances	"
1.7	The language must support state based flow patterns	"
1.8	The language must support cancellation patterns	"
1.9	The language must include extension mechanisms to fit the domain	"
1.1	Elements in the process model must be possible to link to a data/information model	"
1.11	It must be possible to make hierarchical models	"
2.1	The language must be easy to learn, preferably being based on a language already being used in the organization	Participant language knowledge appropriateness
2.2	The language should have an appropriate level of abstraction	"
2.3	Concepts should be named similarly as it is in the domain	"
2.4	The external representation of concepts should be intuitive to the stake- holders.	"
2.5	It should exist good guidelines for the use of the language	"
4.1	It must be easy to differentiate between different concepts	Comprehensibility appropriateness
4.2	The number of concepts should be reasonable	"
4.3	The language should be flexible in precision	"
4.4	It must be easy to differentiate between the different symbols in the lan- guage	"
4.5	The language must be consistent, not having one symbol to represent several concepts, or more symbols that express the same concept.	"
4.6	One should strive for graphical simplicity	"
4.7	It should be possible to group related statements	"
5.1	The language should have a formal syntax	Technical Actor appropriateness
5.2	The language should have a formal semantics	"
5.3	It must be possible to generate BPEL –documents from the model	"
5.4	It must be possible to represent web-services in the model	"
5.5	The language should lend itself to automatic execution and testing	"
6.1	The language must be supported by tools that are either already available or can be made easily available in the organization	Organizational appropriateness
6.2	The language should support traceability between the process model and any automated process support system	"
6.3	The language should support the development of models that can improve the quality of the process.	"
6.4	The language should support the development of models that help in the follow-up of separate cases	"

### 9.3 Popis BWW konstruktů podle Recker (2009)

BWW Construct	Cluster	Description and Explanation
<p>THING</p> <p>PROPERTY in general in particular hereditary emergent intrinsic non-binding mutual binding mutual Attributes</p> <p>CLASS</p> <p>KIND</p>	<p>Things including properties and types of things</p>	<p>A thing is the elementary unit in the BWW model. The real world is made up of things. Two or more things (composite or simple) can be <b>associated</b> into a <b>composite</b> thing.</p> <p>Things possess properties. A property is modeled via a function that maps the thing into some value. For example, the attribute "weight" represents a property that all humans possess. In this regard, weight is an attribute standing for a property <b>in general</b>. If we focus on the weight of a specific individual, we would be concerned with a property <b>in particular</b>. A property of a composite thing that belongs to a component thing is called a <b>hereditary</b> property. Otherwise it is called an <b>emergent</b> property. Some properties are inherent properties of individual things. Such properties are called <b>intrinsic</b>. Other properties are properties of pairs or many things. Such properties are called <b>mutual</b>. <b>Non-binding mutual</b> properties are those properties shared by two or more things that do not "make a difference" to the things involved; e.g. order relations or equivalence relations. By contrast, <b>binding mutual</b> properties are those properties shared by two or more things that do "make a difference" to the things involved. <b>Attributes</b> are the names that we use to represent properties of things.</p> <p>A class is a set of things that can be defined via their possessing a single property.</p> <p>A kind is a set of things that can be defined only via their possessing two or more common properties.</p>
<p>STATE</p> <p>CONCEIVABLE STATE SPACE</p> <p>LAWFUL STATE SPACE</p> <p>STATE LAW</p> <p>STABLE STATE</p> <p>UNSTABLE STATE</p>	<p>States assumed by things</p>	<p>The vector of values for all property functions of a thing is the state of the thing.</p> <p>The set of all states that the thing might ever assume is the conceivable state space of the thing.</p> <p>The lawful state space is the set of states of a thing that comply with the state laws of the thing.</p> <p>A state law restricts the values of the properties of a thing to a subset that is deemed lawful because of natural laws or human laws.</p> <p>A stable state is a state in which a thing, subsystem, or system will remain unless forced to change by virtue of the action of a thing in the environment (an external event).</p> <p>An unstable state is a state that will be changed into another state by virtue of the action of transformations in the system.</p>

BWW Construct	Cluster	Description and Explanation
HISTORY		The chronologically-ordered states that a thing traverses in time are the history of the thing.
EVENT  CONCEIVABLE EVENT SPACE  LAWFUL EVENT SPACE  EXTERNAL EVENT   INTERNAL EVENT   WELL-DEFINED EVENT  POORLY DEFINED EVENT  TRANSFORMATION  LAWFUL TRANSFORMATION stability condition corrective action  ACTS ON   COUPLING binding mutual property	Events and transformations occurring on things	<p>A change in state of a thing is an event.</p> <p>The event space of a thing is the set of all possible events that can occur in the thing.</p> <p>The lawful event space is the set of all events in a thing that are lawful.</p> <p>An external event is an event that arises in a thing, subsystem, or system by virtue of the action of something in the environment on the thing, subsystem, or system.</p> <p>An internal event is an event that arises in a thing, subsystem, or system by virtue of lawful transformations in the thing, subsystem, or system.</p> <p>A well-defined event is an event in which the subsequent state can always be predicted given that the prior state is known.</p> <p>A poorly-defined event is an event in which the subsequent state cannot be predicted given that the prior state is known.</p> <p>A transformation is a mapping from one state to another state.</p> <p>A lawful transformation defines which events in a thing are lawful. The <b>stability condition</b> specifies the states that are allowable under the transformation law. The <b>corrective action</b> specifies how the values of the property functions must change to provide a state acceptable under the transformation law.</p> <p>A thing acts on another thing if its existence affects the history of the other thing.</p> <p>Two things are said to be coupled (or interact) if one thing acts on the other. Furthermore, those two things are said to share a <b>binding mutual property</b> (or relation).</p>
SYSTEM   SYSTEM COMPOSITION   SYSTEM ENVIRONMENT   SYSTEM STRUCTURE	Systems structured around things	<p>A set of things is a system if, for any bi-partitioning of the set, couplings exist among things in the two subsets.</p> <p>The things in the system are its composition.</p> <p>Things that are not in the system but interact with things in the system are called the environment of the system.</p> <p>The set of couplings that exist among things within the system, and among things in the environment of the system and things in the system is called the structure.</p>

<b>BWW Construct</b>	<b>Cluster</b>	<b>Description and Explanation</b>
<p>SUBSYSTEM SYSTEM</p> <p>DECOMPOSITION LEVEL</p> <p>STRUCTURE</p>		<p>A subsystem is a system whose composition and structure are subsets of the composition and structure of another system.</p> <p>A decomposition of a system is a set of subsystems such that every component in the system is either one of the subsystems in the decomposition or is included in the composition of one of the subsystems in the decomposition.</p> <p>A level structure defines a partial order over the subsystems in a decomposition to show which subsystems are components of other subsystems or the system itself.</p>