

**Masarykova univerzita  
Filozofická fakulta**

**Diplomová práce**

**2019**

**Bc. Viera Vozárová**

**Masarykova univerzita  
Filozofická fakulta**

**Kabinet informačních studií a knihovnictví**

Informační studia a knihovnictví

Bc. Viera Vozárová

**Modelovací jazyky pro popis a audit informačních  
toků a procesů**

Diplomová práce

Vedúci práce: **Mgr. Jan Matula, PhD.**

**2019**

*Prehlasujem, že som diplomovú prácu vypracovala samostatne s využitím uvedených prameňov a literatúry. Zároveň dávam zvoľenie k tomu, aby elektronická verzia práce bola prístupná prostredníctvom informačného systému Masarykovej univerzity.*

.....  
V Brne dňa

.....  
Bc. Viera Vozárová

### ***Pod'akovanie***

Na tomto mieste by som sa veľmi rada poďakovala vedúcemu práce Mgr. Janovi Matulovi, PhD, za odborné konzultácie, rady a pripomienky k tejto práci.

## **Bibliografický záznam:**

VOZÁROVÁ, Viera. *Modelovací jazyky pro popis a audit informačních toků a procesů*.  
Brno: Masarykova univerzita, Filozofická fakulta, Ústav české literatury a knihovnictva,  
Kabinet informačních studií a knihovnictva, 2019, s. Vedúci práce: Mgr. Jan Matula, Ph.D.

## **Anotácia**

Procesy a ich riadenie tvoria v súčasnosti neoddeliteľnú súčasť fungovania každej organizácie. Procesné riadenie poskytuje postupy, pomocou ktorých môžeme monitorovať, kontrolovať a optimalizovať jednotlivé procesy v rámci organizácie. Táto diplomová práca si kladie za cieľ priblíženie problematiky modelovacích jazykov, ktoré sú využívané na účely popisu alebo auditu procesov. Cieľom je zároveň priblížiť problematiku, ktorej je v rámci informačného manažmentu často venovaná len skromná pozornosť. Práca je vnútorne rozdelená na teoretickú a praktickú časť. V rámci teoretickej časti sú priblížené základné pojmy ako proces, procesné riadenie, modelovanie, modelovacie jazyky a pod. V tejto časti sú taktiež predstavené analyzované modelovacie jazyky, a to UML, BPMN a ArchiMate.

Praktická časť práce má charakter kvalitatívnej komparácie a na základe stanovených kritérií sú porovnávané zvolené modelovacie jazyky. Cieľom tejto komparácie je zistiť, aké možnosti ponúkajú jednotlivé modelovacie jazyky pre popis procesov a zároveň, ktorý z jazykov je najvhodnejší na modelovanie vybraného procesu v zvolenej organizácii. Súčasťou diplomovej práce je ukážka procesného modelovania na príklade služby veľkoformátovej tlače na MU.

**Kľúčové slová:** UML, BPMN, ArchiMate, proces, model, optimalizácia podnikových procesov, modelovacie jazyky

## **Annotation**

Processes and their management are inseparable part of each modern business organization. Process management and process planning provide procedures which we can use to monitor, control or optimize individual processes in an organization. One of the tools used in process management are modelling languages. This diploma thesis is providing insight into the area of modelling languages, more specifically into area of business processes modelling languages. This topic is often omitted in the field of information management. The thesis is inherently divided into two main part – theoretical and applied. In the theoretical part we provide variety of definition of all used terms such as process, process planning, modelling, modelling languages etc. In this part we also introduce all three chosen analysed languages – UML, BPMN and ArchiMate.

Applied part of this thesis is based on the method of qualitative comparison of these languages when we compare all these languages using our defined criteria. The goal of this comparison is to find out which of these chosen languages is the most suitable for use in our chosen organization. Integral part of the thesis is also graphical example of the real usage of modelling languages. For this goal we will use all of the three languages to model the process of large format printing provided by Masaryk university.

**Keywords:** UML, BPMN, ArchiMate, process, model, business process optimization, modelling languages

# OBSAH

ÚVOD .....	9
1 Procesy a procesné riadenie organizácií.....	11
1.1 Typológia procesov .....	14
1.2 Informačné toky.....	15
1.3 Procesné riadenie organizácií – Business Process Management (BPM).....	16
1.4 Metódy analýzy a optimalizácie procesov.....	18
2 Modelovanie podnikových procesov.....	22
3 Modelovacie jazyky pre popis procesov .....	26
3.1 Unified Modeling Language (UML) .....	27
3.1.1 Procesné modelovanie pomocou jazyka UML.....	28
3.2 Business Process Model and Notation (BPMN).....	35
3.2.1 Procesné modelovanie pomocou jazyka BPMN .....	35
3.3 ArchiMate .....	40
3.3.1 Procesné modelovanie pomocou jazyka ArchiMate .....	42
3.4 Nástroje využívané v procesnom modelovaní.....	46
4 Ciele a metódy diplomovej práce.....	48
4.1 Dizajn výskumu.....	49
4.2 Modelovanie a zvolené jazyky .....	49
4.3 Komparácia, kritériá komparácie a metódy hodnotenia.....	50
4.4 Výber procesu a prístup k dátam .....	52
4.5 Popis modelovaného procesu .....	53
5 Analýza vybraných modelovacích jazykov.....	55
5.1 Procesné modelovanie v jazyku UML.....	55
5.1.1 Kritériá podoby jazyka .....	57
5.1.2 Kritériá podpory jazyka.....	59
5.2 Procesné modelovanie v jazyku BPMN .....	63
5.2.1 Kritériá podoby jazyka .....	66
5.2.2 Kritériá podpory jazyka.....	68
5.3 Procesné modelovanie v jazyku ArchiMate .....	70
5.3.1 Kritériá podoby jazyka .....	71
5.3.2 Kritériá podpory jazyka.....	72
6 Komparácia vybraných modelovacích jazykov .....	76
ZÁVER.....	82

Zoznam obrázkov .....	83
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY .....	85



## ÚVOD

Predložená diplomová práca si kladie za cieľ priblížiť problematiku modelovacích jazykov, ktoré sú využívané pri modelovaní procesov. Vizualizácia procesov v organizáciách môže vychádzať z potreby ich optimalizácie alebo radikálnej zmeny.

Prvá kapitola diplomovej práce približuje kontext procesného riadenia organizácií. V súvislosti s tým je dôležité vymedziť pojem proces a jeho uplatnenie v organizáciách, jeho typy a kľúčové vlastnosti a zároveň poukázať na jeho možnosti analýzy a následnej optimalizácie. Zdroje, z ktorých sme pri vymedzovaní základných pojmov vychádzali, tvoria predovšetkým príslušné normy alebo príspevky autorov, ktorých sféra pôsobnosti pokrýva predovšetkým oblasť riadenia podnikových procesov.

V nadväznosti na prvú kapitolu pokračuje vymedzenie základných pojmov z oblasti modelovania podnikových procesov v kapitole dva. Jej cieľom je vymedziť kľúčový pojem model a priblížiť základný rámec modelovania s prihliadnutím na aplikovateľnosť tejto techniky v rôznych vedných odboroch, predovšetkým v rámci informačnej vedy, konkrétne informačného manažmentu a softvérového inžinierstva. Práve tieto dve oblasti poskytujú široké uplatnenie modelovacích jazykov v praxi. V rámci vymedzenia základných pojmov sme vychádzali z príspevkov českých aj zahraničných autorov, ktorí problematiku popisujú v rôznych odborných časopisoch so zameraním na informačný management.

Po vymedzení základných pojmov nasleduje popis vybraných modelovacích jazykov v tretej kapitole. Kapitola si okrem iného kladie za cieľ priblížiť historické pozadie vybraných modelovacích jazykov, a to UML, BPMN a ArchiMate, ich uplatnenie v rôznych oblastiach a popísať základné možnosti ich použitia. Dôvodom výberu práve zmienených jazykov je predovšetkým v ich širokom uplatnení v rámci procesného manažmentu. Jednotlivé náležitosti modelovacích jazykov sú ilustrované príkladmi. Záver kapitoly zhrňa softvérové možnosti modelovania podnikových procesov, ktoré reprezentujú nástroje CASE. Sekundárnu literatúru, ktorá bola využitá pri definovaní kľúčových aspektov kapitoly, tvoria predovšetkým špecifikácie vybraných modelovacích jazykov, z ktorých boli zároveň čerpané zmieňované príklady v podobe syntaktických značiek jednotlivých jazykov.

Po priblížení teoretického pozadia diplomovej práce nasleduje časť metodologická, ktorá zhrňa základné ciele práce a stanovené výskumné otázky. Diplomová práca nachádza uplatnenie v kvalitatívnom výskume, ktorého náležitosti sú priblížené v popisovanej kapitole

štyri. Tá zároveň približuje vybranú službu, na procesoch ktorej budú demonštrované možnosti modelovacích jazykov. Službou, ktorá bola vybraná pre potreby tejto diplomovej práce, je IT služba zaisťujúca veľkoformátovú tlač na Masarykovej univerzite.

Po načrtnutí metodologického základu diplomovej práce nasleduje analýza modelovacích jazykov v kapitole päť. Analýza jazykov bude prebiehať na základe ôsmich kritérií, ktorých cieľom je poukázať na možnosti, ktoré tieto jazyky ponúkajú na modelovanie procesov. V nadväznosti na to bude pokračovať komparácia analyzovaných jazykov, pomocou ktorej budeme môcť zodpovedať nastolené výskumné otázky a zhodnotiť, ktorý zo sledovaných modelovacích jazykov poskytuje najlepšie možnosti pre modelovanie vybraného procesu. Sekundárny prínos tejto diplomovej práce spočíva v ďalšej optimalizácii modelovanej IT služby.

# 1 PROCESY A PROCESNÉ RIADENIE ORGANIZÁCIÍ

Procesy tvoria neoddeliteľnú súčasť každodenného života ľudí, ale aj organizácií, pre ktoré, dalo by sa povedať, tvoria procesy podstatu ich existencie. Kapitola si kladie za cieľ bližšie predstaviť pojem proces, vymedziť jeho pôsobnosť v rámci informačnej vedy, konkrétne v oblasti informačného manažmentu. Pozornosť bude venovaná tiež informačným tokom, ktoré tvoria prirodzenú súčasť každého procesu. Predstavená bude typológia procesov, a to z niekoľkých pohľadov, predovšetkým však z ich teoretického a empirického ponímania. Súčasťou tejto kapitoly je tiež popis atribútov procesu a procesného riadenia v kontrastu s funkčným prístupom riadenia organizácií. Záver kapitoly je venovaný analýze procesov s prihliadnutím na metódy ich optimalizácie.

V bežnom živote sa môžeme stretnúť s rôznymi typmi procesov, ako napríklad s biologickým, chemickým, prípadne sociálnym procesom a podobne. Každý z týchto procesov má svoje vnútorné charakteristiky, ktoré vychádzajú z predstavy o procese ako toku činností, ktoré spolu vo väčšej alebo menšej miere interagujú. V súvislosti s tým môžeme hovoriť o organizovanej sústave činností a aktivít, ktoré smerujú k dopredu definovanému cieľu. V tomto kontexte môžeme spomenúť významovo rovnocenný anglický ekvivalent pojmu proces, a to *business process*, v preklade tiež podnikový proces.

Základné nastavenie procesov je ovplyvnené referenčnými modelmi. V prípade Slovenskej republiky ide o normu STN EN ISO 9001:2015, v Českej republike je jej ekvivalentnou normou ČSN EN ISO 9001:2015. Zmienená forma definuje proces ako „súbor vzájomne pôsobiacich činností, ktorý premieňa vstupy na výstupy“<sup>1</sup>. Autor zaoberajúci sa problematikou podnikových procesov – V. Řepa<sup>2</sup> definuje tento pojem ako súhrn činností transformujúci súhrn vstupov na súhrn výstupov (tovaru alebo služieb) pre iných ľudí alebo pre procesy, ktoré vykonávajú ľudia alebo nástroje. Procesy sú definované aj ako „zákonité postupne na seba nadväzujúce a vnútorne vzájomne prepojené zmeny javov, vecí a systémov“<sup>3</sup> alebo ako toky práce a toky informácií postupujúce od jedného subjektu k druhému<sup>4</sup>. Zmyslom každého procesu je tak v prvom rade vytvorenie pridanej hodnoty pre zákazníka v závislosti od poslania organizácie.

Existuje veľké množstvo definícií pojmu proces a často sú tieto definície používané v rôznych významoch a kontextoch. Zhodujú sa však vo svojej hlavnej podstate, ktorou je

---

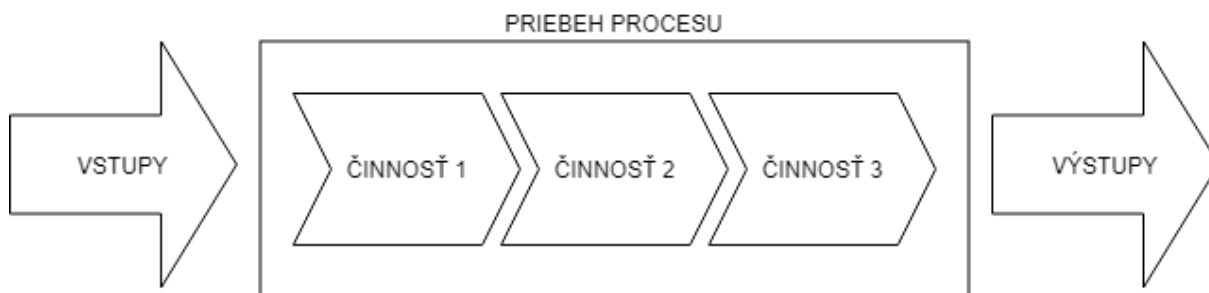
<sup>1</sup> STN EN ISO 9001:2015. Systémy manažérstva kvality.

<sup>2</sup> ŘEPA, V. *Podnikové procesy: procesní řízení a modelování*. 2006.

<sup>3</sup> PETRÁČKOVÁ, V. a J. KRAUS. *Akademický slovník cizích slov*. 1995, s. 620.

<sup>4</sup> BASL, J., M. TŮMA a V. GLASL. *Modelování a optimalizace podnikových procesů*, 2002.

predovšetkým účelná postupnosť rôznych typov dejov, aktivít prípadne stavov. Jednotlivé aktivity realizované v rámci procesu na seba nadväzujú a dopĺňajú sa, pričom každý vykonaný krok pridáva určitú hodnotu oproti tomu predchádzajúcemu<sup>5</sup>. V tomto všeobecnom ponímaní pojem proces popisuje postupný tok dejov, súčasťou ktorých sú vstupy, ktoré sa vzájomným pôsobením premieňajú na konkrétne výstupy. Podnikové procesy je teda možné ďalej dekomponovať na podprocesy a činnosti, ktoré môžeme chápať ako konkrétne kroky postupu vykonávané človekom alebo nástrojom.



Obrázok 1: Priebeh procesu

Z uvedeného vyplýva, že proces ako súbor navzájom prepojených činností disponuje určitými charakteristickými vlastnosťami, ktoré predstavujú určitý aspekt pri vytváraní pridanej hodnoty pre zákazníka. Pre podnikové procesy sú príznačné nasledujúce vlastnosti:

- sú opakovateľné, pokiaľ sú štandardizované,
- výstupom je produkt alebo služba s pridanou hodnotou,
- sú regulované faktormi ako sú zákony, normy a podobne,
- sú merateľné parametrami, ako je kvalita, náklady, doba trvania a podobne,
- majú svojho vlastníka, ktorou môže byť jedna zodpovedná osoba alebo skupina osôb,
- majú svojho zákazníka – interného alebo externého,
- majú jasne vymedzené vstupy a výstupy vrátane ich nadväznosti na ďalšie procesy,
- využívajú podnikové zdroje<sup>6</sup>.

Každý proces je spravidla iniciovaný jeho spúšťačom (*Process Trigger*), a to vo forme udalosti, ktorej cieľom je uviesť do činnosti aktivity v ňom definované. Samotné fungovanie procesu však vo veľkej miere závisí aj od ľudí a technológií. Z vyššie uvedených vlastností vyplýva, že každý proces disponuje svojim vlastníkom, pričom vzťahy medzi nimi sú

<sup>5</sup> ŠIMONOVÁ, S. *Modelování procesů a dat pro zvyšování kvality*. 2009, s. 51.

<sup>6</sup> MATULA, J. *Informační management: normy, frameworky a nejlepší praxe v řízení služeb IT (ITSM)*. 2017, s. 66.

realizované v rôznych formách<sup>7</sup>, a to v závislosti od funkcie, resp. roly, ktorú vlastník v rámci procesu vykonáva. V praxi sa môžeme stretnúť s niekoľkými typmi vzťahov vlastník – proces. Medzi najčastejšie patria:

**Vlastník procesu** (*Process Owner*) – osoba, ktorá zaručuje priebeh procesu v súlade s dohodnutými a zdokumentovanými parametrami procesu. Jeho úlohou je definovať stratégiu procesu, jeho politiky a štandardy. Vlastník zodpovedá za kvalitu výstupov, monitoruje a vyhodnocuje efektivitu procesu, je zodpovedný za jeho systematické zlepšovanie, na základe čoho následne stanovuje kľúčové ukazovatele výkonu procesu (*Key Performance Indicators – KPI*)<sup>8</sup>, ktoré sú merateľné a majú svoju kvalitu a kvantitu.

**Manažér procesu** (*Process Manager*) – zaisťuje prevádzkové riadenie procesu. Zodpovedá za plánovanie a koordináciu všetkých aktivít a činností vykonávaných v rámci procesu, pričom sa zameriava na jeho kontinuálne vylepšovanie.

**Praktik procesu** (*Process Practitioner*) – zodpovedá za realizáciu jednej alebo viacerých činností, ktoré majú byť v rámci procesu vykonávané. Medzi zodpovedajúce činnosti praktika procesu patrí vykonávanie pridelených činností, chápanie významu procesu a jeho významu pre celkové poskytovanie služby a v konečnom dôsledku medzi tieto zodpovedajúce činnosti patrí aj vytváranie hodnoty pre podnik. Praktik procesu spolupracuje so zainteresovanými osobami, ako napríklad ďalší spolupracovníci, manažéri, zákazníci, užívatelia a podobne.

**Vlastník služby** (*Service Owner*) – zodpovedá za doručenie konkrétnej IT služby zloženej z viacerých procesov. V praxi sa môžeme stretnúť so skutočnosťou, že jedna osoba môže byť vlastníkom viacerých služieb. Povinnosťou vlastníka služby je rozumieť službe a jej komponentom, poskytovať prvého kontaktu pre všetky požiadavky a dotazy na službu alebo služby, ďalej je to identifikácia a konzultácia možných vylepšení služby so zákazníkom a zaisťovanie poskytovaných služieb a ich podpory v súlade s plnením podmienok a požiadaviek zákazníka. Vlastník služby disponuje schopnosťou zakladať požiadavky o zmene služby (*Request for Change – RFC*), podieľa sa na pojednávaní o Dohode o úrovni služieb (*Service Level Agreement – SLA*) a Dohode o úrovni prevádzkovaných služieb (*Operation Level Agreement – OLA*) a podobne.

---

<sup>7</sup> Tamtiež.

<sup>8</sup> ŠIMONOVÁ, S. *Modelování procesů a dat pro zvyšování kvality*, 2009, s. 50.

## 1.1 Typológia procesov

Podnikové procesy majú v rámci organizácie rôznu dôležitosť a úlohu a zároveň sa vzájomne odlišujú svojím obsahom, štruktúrou, významom a prípadne aj inými faktormi vo vzťahu k poslaniu organizácie. Pod označením organizácia sú myslené všetky formy organizovanej ľudskej činnosti či už vo forme obchodnej, neziskovej, prípadne vzdelávacej inštitúcie a rôznych ďalších.

Typológia procesov môže vychádzať z rôznych hľadísk a môžeme na ňu nazerať z rôznych uhlov pohľadu a v rôznych kontextoch. Analýzou typológií procesov v organizácii sa zaoberajú napríklad autori M. Vilkas a E. R. Stacinkas<sup>9</sup>. Ako základné kritérium rozdelenia jednotlivých typológií volia otázku, či je daná typológia procesov v organizácii teoretická, teda predchádza samotnému začiatku procesu alebo je naopak empirická, kedy vychádza zo skúseností s reálnym fungovaním procesu.

Medzi teoretické môžeme zaradiť napríklad typológiu autorskej trojice H. Harringtona, E. K. C. Esselinga a H. van Niewegena<sup>10</sup>. Zmienení autori prichádzajú s rozdelením procesov na administratívne, ktoré sa týkajú riadenia a chodu organizácie a produktové, ktoré sa naopak týkajú výlučne daného výrobku alebo služby. Ďalšou teoretickou typológiou je napríklad príspevok D. Garvina z roku 1998<sup>11</sup>. Tento britský autor prišiel s rozdelením procesov na pracovné (operačné a administratívne), behaviorálne (individuálne a skupinové), manažérske (nastavovanie cieľov, vyjednávanie, kontrola a podobne) a v poslednom rade vyčleňuje procesy zmeny (autonómne, zamýšľané, revolučné a podobne). Podobnú typológiu, ktorá by mohla spadať do kategórie teoretických typológií, je možné nájsť u autora S. Buchanana<sup>12</sup>, ktorý procesy rozdeľuje do štyroch základných kategórií, a to hlavné (*core processes*), ktoré predpokladajú prítomnosť externých zákazníkov, podporné (*support processes*), orientované na interných zákazníkov, riadiace (*managing processes*), ktoré sú zamerané na plánovania procesy podnikateľských sietí (*business network processes*), ktoré podporujú partnerov a dodávateľov organizácie.

Medzi empirické typológie by mohli byť zaradené predovšetkým technické normy, ako napríklad normy STN, resp. ČSN alebo ISO. V americkej norme APQC<sup>13</sup> sa hovorí

---

<sup>9</sup> VILKAS, M. a E. R. STACINKAS. *Typology of Organization's Processes*. 2005.

<sup>10</sup> HARRINGTON, H., ESSELING, E. K. C. a H. van NIEWEGEN. *Business Process Improvement Workbook: documentation, analysis, design and management*. 1997, s. 32.

<sup>11</sup> GARVIN, D. *The Process of Organization and Management*. 1998.

<sup>12</sup> BUCHANAN, S. a F. GIBB. *The information audit: Methodology selection*. 2008.

<sup>13</sup> American Productivity and Quality Center. *Process classification framework*, 1991. [cit. 2019-03-14]  
Dostupné z: <http://www.apqc.org>

o procesoch, ktoré vedú k zlepšovaniu kontaktov so zákazníkmi, pomáhajú rozvíjať stratégie organizácie, slúžia k dizajnovaniu produktov a služieb a zaisťujú finančné fungovanie organizácie (vnútorné a vonkajšie). Okrem týchto typov procesov je možné v podobných normách nájsť ešte celý rad podobne prakticky orientovaných typológií.

V tejto diplomovej práci nie sú predstavené všetky typológie, rovnako tak nie je možné orientovať sa výlučne na jednu z nich. Abstrahovaním ich spoločných vlastností na čo najvyššej úrovni abstrakcie sa môžeme dostať k rozdeleniu, ktoré reflektuje primárny účel procesu, a to dodanie hodnoty zákazníkovi<sup>14</sup>. Podľa väzby na uspokojenie potrieb zákazníka môžeme procesy rozdeliť do troch kategórií:

- **Hlavné procesy** – sú považované za kľúčové z hľadiska ich relevancie pre organizáciu a vytvárajú hodnotu v podobe služieb alebo produktov, ktoré sú určené zákazníkovi a priamym spôsobom prispievajú k naplneniu poslania organizácie a jej rentabilite. Príkladom hlavného procesu môže byť tvorba ponuky produktov alebo služieb v závislosti od zamerania organizácie.
- **Riadiace procesy** – prostredníctvom nich sú zaistené všetky aktivity nevyhnutné pre chod a efektívne fungovanie organizácie a spravidla priamo neprodujú zisk. Príkladom riadiacich procesov môže byť plánovanie výroby.
- **Podporné procesy** – tvoria základ pre podporu hlavných procesov, avšak nie sú ich priamou súčasťou. Bez nich by však hlavné procesy nemohli prebiehať. Podobne, ako v prípade riadiacich procesov, priamo neprodujú zisk. Ako príklad podporných procesov môžeme uviesť riadenie rizík, riadenie ľudských zdrojov a podobne.

## 1.2 Informačné toky

Veľmi dôležitou a zároveň neoddeliteľnou súčasťou každého procesu alebo služby sú informačné toky (*information flows*), charakterizované ako postupnosť prenosu informácií, ktoré sú prenášané prostredníctvom informačného kanálu a smerujú od ich odosielateľa k príjemcovi.<sup>15</sup> Každá organizácia funguje vo svojej podstate ako komunikačná entita<sup>16</sup>, a to na základe toho, že jej členovia prichádzajú do kontaktu s informáciami a navzájom si ich predávajú a vymieňajú. K toku informácií môže dochádzať medzi jednotlivcami v organizácii, medzi jej jednotlivými oddeleniami, medzi organizáciami navzájom, prípadne medzi

---

<sup>14</sup> MATULA, J. *Informační management. Normy, frameworky a nejlepší praxe v řízení IT (ITSM)*. 2017, s. 67.

<sup>15</sup> KRIŠTOFIČOVÁ, E., JURČACKOVÁ, Z. a M. ONDRIŠOVÁ. *Terminologický slovník z knižničnéj a informačnej vedy*, 1999.

<sup>16</sup> CLEGG, S., KORNBERGER, M. a T. PITSIS. *Managing and organizations – An introduction to theory and practice*. London: Sage Publications, 2005.

organizáciou a jej prostredím<sup>17</sup>. Ako už bolo spomenuté, v rámci procesov v organizáciách dochádza k predávaniu informácií medzi jednotlivými subjektmi prostredníctvom informačného kanálu, a to vo forme informačných tokov, súčasťou ktorých môže byť jednotlivec alebo skupina. Z toho vyplýva, že fungovanie procesu sa nezaobíde bez komunikácie medzi zúčastnenými stranami podieľajúcimi sa na jeho výkone. Analýzou informačných tokov môžeme zistiť okrem iného aj to, aká je kvalita komunikácie medzi jednotlivcami, prípadne celými oddeleniami v organizácii, akým spôsobom spolu zúčastnené strany kooperujú, z čoho následne vyplýva úroveň efektivity práce a celkové fungovanie organizácie. R. Westrum<sup>18</sup> prirovnáva informačné toky k živému organizmu, ktorý funguje na pozadí organizácie, pričom tvrdí, že zastavenie informačných tokov by mohlo mať súčasne za následok zastavenie správneho a efektívneho chodu organizácie.

Rôzne zdroje a vedné disciplíny definujú informačné toky z odlišného uhla pohľadu. Z pohľadu softvérového inžinierstva sa ako informačné toky označuje grafická metóda vo forme hierarchicky usporiadaných sieťových diagramov, ktoré vyjadrujú dekompozíciu systému na podsystémy a prvky a súčasne umožňujú zachytiť informačné väzby medzi týmito prvkami. Prostredníctvom tejto metódy je možné študovať štrukturálne vlastnosti systému. Prvky v systéme sú rozdeľované na aktívne a pasívne. Ako základné aktívne prvky sa považujú funkčné prvky alebo funkcie, ktorých cieľom je zaistiť transformáciu vstupných informácií na výstupné a ktoré je možné ďalej rozlišovať na prvky prislúchajúce k popisovanému systému a prvky, ktoré sú vzhľadom na popisovaný systém považované ako vonkajšie. Pasívne prvky sú reprezentované pamäťami. Tieto prvky majú schopnosť uchovať uloženú informáciu a môžu byť reprezentované ako súbory alebo databázy. Informačné toky z pohľadu softvérového inžinierstva predstavujú informačné väzby medzi zmieňovanými prvkami systému.<sup>19</sup>

Obidve chápania informačných tokov však vyzdvihujú dôležitosť informácie, a to na jednej strane v rámci organizácie a na strane druhej v rámci informačného systému.

### **1.3 Procesné riadenie organizácií – Business Process Management (BPM)**

Business Process Management predstavuje kľúčový pojem v procesnom prístupe k riadeniu organizácie. Association of Business Process Management definuje BPM ako disciplínu zameranú na identifikáciu, navrhovanie, dokumentovanie, meranie monitorovanie, kontrolu a v neposlednom rade tiež na vykonávanie automatizovaných aj neautomatizovaných procesov

---

<sup>17</sup> HENCZEL, S. *The information audit: A practical guide*. 2001.

<sup>18</sup> WESTRUM, R. *The study of information flow: A personal journey*. 2014, s. 58.

<sup>19</sup> SODOMKA, P. *Informační systémy v podnikové praxi*. 2006.



s cieľom dosiahnuť konzistentné výsledky, ktorých zmyslom je podpora strategických cieľov organizácie. BPM okrem tohto zahŕňa zámerné, kooperatívne a čoraz viac technologicky podporované definovanie, zlepšovanie, inováciu a riadenie end-to-end procesov, ktoré spravujú obchodné výsledky, vytvárajú hodnotu a umožňujú organizácii plniť jej obchodné ciele s väčšou flexibilitou. BPM tak umožňuje podniku zosúladiť svoje podnikové procesy so svojou obchodnou stratégiou, čo vedie k celkovej efektívnej výkonnosti spoločnosti prostredníctvom zlepšenia špecifických pracovných činností buď v rámci konkrétneho oddelenia, v rámci podniku, alebo medzi organizáciami.

Z historického hľadiska predchádza procesnému riadeniu organizácie funkčný prístup vychádzajúci z filozofie definovanej Adamom Smithom v jeho knihe *Pojednání o podstatě a původu bohatství národů*<sup>20</sup>. Práca popisuje základné zákonitosti funkčného prístupu, ktorého základy stoja na rozložení práce na jednoduché čiastkové úkony tak, aby mohli byť uskutočniteľné aj menej kvalifikovanými zamestnancami firmy. Charakteristický znak funkčného prístupu spočíva v del'be práce medzi jednotlivými funkčnými jednotkami, ktoré sú definované a vytvorené na základe odborných alebo iných zručností, čomu zároveň odpovedá aj organizačná štruktúra firmy. Z uvedeného vyplýva, že koncepcia funkčného prístupu môže so sebou niesť aj určité riziká. Následkom týchto rizík môže dochádzať napríklad ku generovaniu nadbytočných alebo aj duplicitných činností. Procesy, ktorých základ riadenia stojí na funkčnom prístupe, nemusia byť aj z uvedených dôvodov optimálne.

Vzájomnú synergiu procesov je možné docieľiť ich riadením, čo tvorí základný rámec procesného prístupu riadenia, ktoré je založené na optimalizácii procesov alebo služieb. Na rozdiel od funkčného prístupu sa procesný prístup odlišuje svojím zameraním na riadenie celého životného cyklu organizácie so zreteľom na vnútornú architektúru organizácie, ktorá môže byť, z hľadiska jej štruktúr, popisovaná modelmi a je možné ju inžiniersky riadiť. BPM ako manažérska disciplína integruje celý rad metodík, ako napríklad Six Sigma, Lean Manufacturing, benchmarking, riadenie znalostí, cyklus PDCA a rôzne ďalšie.

Procesný prístup nachádza svoje uplatnenie predovšetkým s rozvojom informačných a komunikačných technológií (ICT), a to od 90. rokov 20. storočia. Filozofia procesného riadenia vychádza z predpokladu, že základným objektom riadenia je popísaný, definovaný, štruktúrovaný, zdrojmi a vstupmi zabezpečený proces, ktorý je uskutočňovaný pre konkrétneho zákazníka a má jednoznačne stanoveného vlastníka. Procesný pohľad na riadenie organizácie

---

<sup>20</sup> SMITH, A. *Pojednání o podstatě a původu bohatství národů*. 2016.

vychádza z detailného popisu štruktúry procesu, na základe ktorej je možné identifikovať celý rad nedostatkov, chýb alebo tzv. „úzkych hrdiel“ (*bottlenecks*). Úzke hrdlá predstavujú v určitej forme limitujúce alebo rizikové prvky systému, ktoré nemusia byť na prvý pohľad jednoducho identifikovateľné a následne odstránené, čo platí predovšetkým v prípade komplexnejších procesov. Metaforu úzkeho hrdla si môžeme analogicky predstaviť ako tok vody v potrubí, ktorý je len tak rýchly, aké je najužšie miesto potrubia. V procesnom ponímaní pravidlo hovorí, že proces je len tak rýchly, aká je jeho najpomalšia časť.

V súvislosti s procesným riadením organizácií definuje autorka M. Grasseová<sup>21</sup> tri základné oblasti, a to znalosť procesov, verifikáciu činností pre premenu vstupov na výstupy a monitorovanie merania a neustáleho zlepšovania procesov. Organizácia si musí byť vedomá procesov v nej prebiehajúcich, ich vstupov, výstupov a spôsobov ich transformácie a v neposlednom rade aj zdrojov, ktoré sú neoddeliteľnou súčasťou optimálneho priebehu procesov. Každá činnosť v rámci procesu disponuje určitými charakteristikami a parametrami, pričom každý zúčastnený má vedomosť o svojej úlohe, ktorú má v rámci procesu vykonávať. Osoby, ktoré sú za proces zodpovedné, majú k dispozícii ukazovatele vypovedajúce o účinnosti a efektivite procesov, na základe ktorých môžu navrhovať zmenu vedúce k optimalizácii procesov.

#### **1.4 Metódy analýzy a optimalizácie procesov**

Procesné riadenie reflektuje metódy riadenia procesov, metódy analýzy procesov a metódy optimalizácie, resp. zlepšovania procesov v organizácii. Aby mohla organizácia fungovať optimálne, je potrebné, aby sa jej jednotlivé procesy neustále zlepšovali. Na tento účel slúži analýza procesov, základ ktorej vychádza z pochopenia a zlepšovania riadenia procesov a ktorá mapuje tok práce v organizácii<sup>22</sup>. Analyzovaný môže byť jeden jednoduchý proces, ich skupina alebo môže ísť tiež o komplexnú analýzu všetkých procesov v organizácii. Analýza procesu vychádza z potreby neustáleho zlepšovania nielen jednotlivých procesov, ale v konečnom dôsledku aj zlepšovania a optimálneho fungovania celej organizácie a jej prínos v organizácii je z tohto dôvodu nesporný. Výsledky procesnej analýzy, ako jednej z analytických techník, v praxi často využívaných, sú pre organizáciu prínosné nielen z hľadiska optimalizácie procesov alebo služieb, ale aj z hľadiska automatizácie jednotlivých procesov alebo činností, ktoré mohli byť časovo náročné alebo z hľadiska efektívnosti a hospodárnosti. Na základe

---

<sup>21</sup> GRASSEOVÁ, M., DUBEC, R. a R. HORÁK. *Procesní řízení ve veřejném sektoru: teoretická východiska a praktické příklady*. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-1987-7.

<sup>22</sup> Tamtiež.

procesnej analýzy sú popísané, prípadne tiež vizualizované, procesy napríklad v smerniciach alebo popisoch pracovných náplní, môžu tvoriť podklady pre zavádzanie nových systémov a podobne, výsledkom čoho vznikajú procesné modely alebo procesné mapy majúce vizuálnu alebo textovú podobu.

Procesy je možné analyzovať jednorazovo alebo opakovane. V prípade jednorazovej analýzy procesov ide o tzv. procesný audit, ktorý je realizovaný s určitým zámerom, ako napríklad reengineering procesov alebo služieb, znižovanie nákladov alebo personálneho obsadenia organizácie, prípadne vyťaženosť jednotlivých častí organizácie a podobne<sup>23</sup>. Procesný audit môže byť realizovaný v rámci celej organizácie alebo len v jej vybranej časti, pričom je spravidla realizovaný externými audítormi disponujúcimi referenčnými modelmi alebo skúsenosťami, prostredníctvom ktorých porovnávajú skutočnosti zistené v konkrétnej organizácii<sup>24</sup>. Procesný audit je orientovaný na relevantné procesy v organizácii, pod ktorými je možné si predstaviť napríklad marketingové alebo vývojové procesy a podobne. Účelom tohto typu auditu je teda priebežná kontrola úrovne týchto procesov.

Neexistuje jednotný postup analýzy procesov, a to vzhľadom na jej široké využitie v praxi. Procesná analýza sa spravidla obvíja od konkrétnej potreby alebo situácie, avšak je možné definovať niekoľko krokov, počnúc popisom súčasného stavu vybraného procesu, resp. procesov. Základom procesnej analýzy je popis súčasného stavu vybraného procesu, prípadne skupiny procesov, ktorého účelom je zmapovanie procesu a zistenie základných informácií - priebeh, nadväznosť na ďalšie procesy a pod. Samotný popis procesu a informačných tokov je motivovaný potrebou ako riadiť a koordinovať procesy, ktoré procesy sú nadbytočné a je nutné ich odstrániť, zaistiť minimalizovanie duplikovanie informácií a riadiť zdieľanie informácií v rámci organizácie.<sup>25</sup>

Popisovanie procesov a informačných tokov je možné rôznymi spôsobmi, ako napríklad textom, vývojovým diagramom, modelom, prípadne tabuľkou alebo kombináciou uvedených možností. Vzhľadom na to, že popis procesu musí byť jednoznačný a zrozumiteľný, popisovanie procesu textom nie je považované za vhodné, a to z dôvodu nedostatočnej

---

<sup>23</sup> BUCHANAN, S. a F. GIBB. *The information audit: methodology selection*. 2008.

<sup>24</sup> STN EN ISO 9000:2015. Systémy manažérstva kvality.

<sup>25</sup> DUBOIS, C. P. R. The information audit: its contribution to decision making. In: *Library Management*. 1995. Roč. 16. č. 7, s. 20 – 24. ISSN: 0143-5124.

prehľadnosti. V praxi sú najčastejšie využívané vývojové diagramy a modely. Uvedené spôsoby popisu procesov sa označujú pojmom procesné modelovanie.<sup>26</sup>

Ako už bolo spomenuté, cieľom analýzy procesov môže byť zmena alebo optimalizácia procesu prípadne skupiny procesov, pričom môže ísť o radikálnu, revolučnú zmenu procesu alebo o jeho kontinuálne zlepšovanie. V súvislosti s radikálnou zmenou možno hovoriť o reinžinieringu procesu (*Business Process Reengineering*). Tento pojem definovala dvojica autorov vo svojej práci *Reengineering the Corporation: Manifesto for Business Revolution* už v roku 1993. Reinžiniering procesu definujú ako „radikálnu rekonštrukciu podnikových procesov tak, aby mohlo byť dosiahnuté dramatické zdokonalenie v kľúčových indikátoroch výkonnosti, ktorými sú kvalita, služby a rýchlosť“.<sup>27</sup>

V praxi sa s reinžinieringom procesov možno stretnúť napríklad v súvislosti s radikálnou zmenou technológií, ktoré by mohli proces od základov zmeniť. Dôraz sa pritom kladie predovšetkým na procesy, ktoré pre organizáciu predstavujú vysokú pridanú hodnotu. Reinžiniering tak priamo nadväzuje na dôkladnú analýzu procesov.

Na druhej strane, optimalizáciou procesov je možné zaistiť ich kontinuálne vylepšovanie. Kontinuálne zlepšovanie procesov patrí medzi evolučné zmeny, ktoré sa zakladajú na dlhodobej neustálej snahe optimalizovať procesy prebiehajúce v organizáciách. Kontinuálne zlepšovanie popisuje napríklad metóda známa ako Demingov cyklus, označovaný tiež ako cyklus PDCA. Koncept prezentuje mechanizmus postupného zlepšovania procesov v organizáciách z hľadiska evolučných zmien. Ide o štvorfázový cyklus iteračného charakteru<sup>28</sup>:

- **P – Plan** – definuje ciele, ktoré majú byť dosiahnuté. Fáza sa zakladá na identifikácii problému a biznis analýze. Definované sú špecifikácie požiadaviek na služby, ich známe obmedzenia a takisto procesy a ich zdroje.
- **D – Do** – fáza sa zameriava na vývoj riešení a následnú implementáciu vytvoreného plánu. V rámci fázy takisto dochádza k pridelovaniu finančných prostriedkov na dosiahnutie cieľa a realizáciu služby.
- **C – Check** – fáza spočíva v kontrole dosiahnutých výsledkov. V prípade, že neboli ciele naplnené, dochádza k návratu k prvému kroku.

---

<sup>26</sup> GRASSEOVÁ, M. *Procesní řízení ve veřejném sektoru: teoretická východiska a praktické příklady*. 2008.

<sup>27</sup> HAMMER, M. a J. CHAMPY. *Reengineering - radikální proměna firmy: manifest revoluce v podnikání*. 3. vyd. Praha: Management Press, 2000. ISBN 80-7261-028-7.

<sup>28</sup> MATULA, J. *Informační management. Normy, frameworky a nejlepší praxe v řízení služeb IT (ITSM)*. 2017, s. 70.

- **A – Act** – ide o poslednú fázu v rámci kontinuálneho vylepšovania procesu alebo služby, ktorá smeruje jej k štandardizácii.

Z uvedeného vyplýva, že neustále zlepšovanie procesov tvorí súčasť správneho a efektívneho fungovania a riadenia organizácie. Na tieto účely sa využíva modelovanie procesov, ktorého hlavným cieľom je zvýšenie efektivity a výkonnosti nielen procesov, ale aj celej organizácie, a to prostredníctvom ich vizuálneho znázornenia umožňujúceho lepšie pochopenie postupnosti jednotlivých činností a aktivít.

## 2 MODELOVANIE PODNIKOVÝCH PROCESOV

Modelovanie ako technika znázorňovania sledovaného výseku reality nachádza svoje uplatnenie vo väčšej alebo menšej miere v rôznych odboroch. V softvérovom inžinierstve sa prostredníctvom modelov stvárnjuje architektúra systému a demonštrujú sa vzťahy medzi jeho jednotlivými komponentmi. V rámci informačnej vedy, v odvetví informačného manažmentu, slúžia modely predovšetkým pri popisovaní alebo auditovaní procesov a informačných tokov v nich prebiehajúcich.

Modely v ponímaní informačnej vedy sa v značnej miere odlišujú od modelov popisovaných v prírodných vedách, napríklad v matematike alebo vo fyzike. Modely v informačnej vede predstavujú predovšetkým jednoduché konceptuálne vyjadrenia jednotlivých zložiek systému a sú zaznamenávané vo forme vývojových diagramov. Medzi priekopníkov v tejto oblasti patrí britský profesor T. Wilson<sup>29</sup>, ktorého sféra vedeckého pôsobenia spadá aj do oblasti informačného manažmentu, o čom svedčí aj jeho aktivita napríklad vo vedeckom časopise *International Journal of Information Management*, ktorého bol zakladateľom a zároveň aj prvým editorom. Počas svojho pôsobenia v značnej miere presadzoval myšlienku konceptuálnych modelov<sup>30</sup>. V českom prostredí sa teóriou konceptuálnych modelov zaoberajú autori B. Drobíková, R. Římanová, J. Souček a M. Souček, ktorý model popisujú v jeho najvšeobecnejšom poňatí ako abstraktný model skutočnosti. Ako pôvodné východisko konceptuálnych modelov uvádzajú dátové modely využívané predovšetkým pri navrhovaní informačných systémov, pričom dospeli k záveru, že dobre navrhnutý model zodpovedá štruktúre reality a odráža vlastnosti a štruktúru skutočnosti.<sup>31</sup>

Koncept modelu vo svojej základnej podobe predstavuje reprezentáciu určitého systému. Môžeme nájsť celý rad definícií tohto pojmu, napríklad A. Veselý<sup>32</sup> ho definuje ako „zjednodušenú reprezentáciu reality, či už objektov alebo procesov, ktorá vyzdvihuje prvky, ktoré sú z daného hľadiska považované za zvlášť dôležité a vzájomné väzby medzi týmito prvkami“. Podobnú základnú definíciu pojmu model predstavil aj český autor J. Matula, ktorý model popisuje z hľadiska jeho využitia v procesnom manažmente za účelom znázornenia postupnosti, v akej majú byť jednotlivé činnosti procesu realizované a aké vstupy a výstupy

---

<sup>29</sup> WILSON, T. *Models in information behaviour research*. 1999.

<sup>30</sup> BAWDEN, D. a L. ROBINSON. *Úvod do informační vědy*. Doubavnik: Flow, 2017. ISBN 978-80-88123-10-1.

<sup>31</sup> DROBÍKOVÁ, B., R. ŘÍMANOVÁ, J. SOUČEK a M. SOUČEK. *Teoretická východiska informační vědy: využití konceptuálního modelování v informační vědě*. 2018.

<sup>32</sup> VESELÝ, A. *Metody a metodologie vymezení problému*. 2005, s.28.

potrebujú na ich správne fungovanie. Obe uvedené definície kladú do pozornosti prvky modelovanej reality a ich vzájomný vzťah či už vo forme objektov alebo procesov. M. Grasseová sa pri definovaní modelu zameriava na jeho formálnu podobu, keď popisuje model ako “štruktúrovaný popis reality v grafickej symbolickej sústave (objekty a väzby medzi objektmi) s dôrazom na jednoznačnosť a prehľadnosť”.<sup>33</sup> Ako už bolo uvedené, modelovanie ako metóda môže fungovať pri zvyšovaní efektivity a výkonnosti procesov, ale aj organizácie ako takej. Modelovaním je možné vytvoriť obraz reality, ktorý v zjednodušenej a štruktúrovanej forme znázorňuje výsek sledovanej reality, aby bolo možné pristúpiť k jej skúmaniu. Model vo svojej grafickej podobe je znázorňovaný vo forme diagramu. Diagramy sú pri modelovaní podnikových procesov preferované aj z toho dôvodu, že slúžia ako rýchly prostriedok komunikácie a porozumenia skúmaného problému medzi rôznymi členmi tímu.<sup>34</sup>

Modelovanie funguje ako zaznamenávanie konkrétnych vytvorených modelov. Jednou z možností zaznamenávania je modelovanie pomocou modelovacích jazykov. Ide o umelo vytvorené jazyky slúžiace na vyjadrenie informácií, znalostí, štruktúry a vzťahov v rámci analyzovaného systému, resp. časti skúmanej reality. K modelovacím jazykom, rovnako ako k jazykom prirodzeným, neodmysliteľne patrí systém pravidiel, ktorý určuje, ako správne interpretovať význam a zmysel modelu v rámci danej štruktúry.<sup>35</sup> V tomto poňatí majú modelovacie jazyky dve základné podoby, a to textovú a grafickú.<sup>36</sup>

Textové modelovacie jazyky sú pomerne jednoduchšie, pretože na tvorbu modelu využívajú štandardizované kľúčové slová doplnené o prvky prirodzených jazykov. Používajú sa predovšetkým v počítačovej vede ako nástroj na reprezentáciu prirodzeného jazyka, ktorý je počítač schopný spracovať.<sup>37</sup> Textové modelovacie jazyky však môžu byť použité aj na modelovanie vzťahov medzi rôznymi objektmi a procesmi odohrávajúcimi sa v rámci komplexného systému. Ich nevýhodou je však rastúca neprehľadnosť s rastúcou komplexnosťou systému, ktorý sa snažia popísať. Medzi textové modelovacie jazyky sa zaraďuje napríklad jazyk EXPRESS, ktorý je vhodný predovšetkým na vyjadrenie vzťahov medzi dátami. Ďalším zástupcom textových modelovacích jazykov je napríklad jazyk Gellish,<sup>38</sup>

---

<sup>33</sup> GRASSEOVÁ, M. *Procesní řízení ve veřejném sektoru: teoretická východiska a praktické příklady*. 2008, s. 58.

<sup>34</sup> ŠIMONOVÁ, S. *Modelování procesů a dat pro zvyšování kvality*. 2009.

<sup>35</sup> Systém pravidiel v problematike modelovacích jazykov se tak veľmi približuje konceptu gramatiky v jazykoch prirodzených.

<sup>36</sup> XIAO, H. *A metamodel for the notation of graphical modeling languages*. 2007.

<sup>37</sup> VAN RENSEN, A. *Gellish. A Generic Extensible Ontological Language*. 2005.

<sup>38</sup> Samotný jazyk Gellish môžeme ďalej rozdeliť na rad čiastkových jazykových mutácií, ako je Gellish Formal English, Gellish Formal Dutch a pod.

ktorý slúži na zmienené formalizovanie prirodzeného jazyka a na jeho prípravu pre spracovanie počítačom.

Oveľa výraznejšiu, a pre účely tejto diplomovej práce dôležitejšiu, kategóriu však predstavujú grafické modelovacie jazyky majúce podobu diagramov využívajúcich presne definované symboly, ktoré reprezentujú jednotlivé koncepty daného jazyka a ktorú sú (väčšinou) prepojené rôznymi typmi čiar reprezentujúce vzťahy medzi použitými symbolmi. Grafické modelovanie systémov má v istej forme presah aj do bežného života, a to v podobe tvorby myšlienkových máp alebo tvorby jednoduchých poznámok vo forme diagramov, ktoré takýmto spôsobom pomáhajú lepšie prijať nadobudnuté informácie. Grafické modelovacie jazyky tak vychádzajú z prirodzenej ľudskej potreby lepšieho pochopenia obrazu oproti textu a túto potrebu navyše formalizujú tak, aby bola zrozumiteľná pre rôzne skupiny ľudí, prípadne, aby bola spracovateľná počítačom. Formalizácia grafických modelovacích jazykov, podobne ako v prípade textových, vychádza predovšetkým z jasného nastavenie jednoznačnej syntaxe. V prípade grafických modelovacích jazykov potom táto syntax predstavuje formu, akou sú jednotlivé objekty jazyka znázorňované.<sup>39</sup>

Pravdepodobne najznámejším grafickým modelovacím jazykom je diagram zápisu algoritmov, ktorý sa označuje pojmom Flowchart. Grafické modelovanie umožňuje lepšie demonštrovať a prípadne aj pochopiť zložky konkrétneho systému a vzťahy medzi nimi. Grafické modelovacie jazyky potom prichádzajú v omnoho väčšom množstve podôb, než je to v prípade ich textových ekvivalentov, čo predstavuje jednu z hlavných motivácií ich využitia v praxi. Kvôli lepšej prehľadnosti niektorí autori rozdeľujú typy grafických modelovacích jazykov do rôznych kategórií. Ich typické využitie je obzvlášť v oblasti informačných technológií, resp. pri návrhu systémov, aplikácií a podobne. Medzi týmito jazykmi môžeme nájsť napríklad DRAGON, EXPRESS-G (grafická podoba už zmieňovaného jazyka EXPRESS) alebo rodinu modelov IDEF. Okrem oblasti informačných technológií grafické modelovacie jazyky nachádzajú uplatnenie pri modelovaní procesov v rámci kontinuálneho a radikálneho zlepšovania procesov v organizáciách.

---

<sup>39</sup> XIAO, H. *A metamodel for the notation of graphical modeling languages*. 2007.



## Model procesu

Model procesu znázorňuje dve hlavné zložky, a to podprocesy a činnosti. Na to, aby bolo možné procesy efektívne riadiť, je potrebné poznať ich štruktúru a vlastnosti, na základe ktorých môžeme následne identifikovať chyby alebo prípadné problematické miesta.

Procesný model tvoria objekty zobrazujúce všetky podstatné informácie o procese. Jednotlivé vzťahy v rámci procesu sú vyjadrené väzbami rôzneho typu. Samotné modelovanie prebieha vo forme stvárňovania štandardizovaných tvarov, symbolov alebo grafov a schematicky znázornených údajov a vzťahov, ktoré vizuálne demonštrujú hlavné, riadiace a podporné procesy v organizácii. Modelované procesy sú súčasťou procesných máp, ktoré môžu byť využiteľné na rôzne účely, napríklad na popis a audit procesov, optimalizáciu a redizajn procesov, hľadanie úzkych hrdiel v procesoch alebo službách a podobne. Model zobrazuje štruktúru a vlastnosti sledovaného procesu a vzhľadom na zvolené kritériá tak ponúka priestor pre optimalizáciu štruktúry procesu a umožňuje tiež simuláciu a štúdium navrhovaných zmien a ich prípadný vplyv na ďalšie procesy alebo podprocesy.

Autori ponúkajú na túto problematiku rôzne pohľady, avšak v ich definíciách badať zhodu v pohľade na následnosť jednotlivých krokov. Každá aktivita v procese je vykonávaná aktérmi (účastníkmi procesu), ktorí disponujú rôznymi kompetenciami a sú im pridelené rôzne úlohy. Na výkon každej činnosti spravidla potrebujú disponovať určitými zdrojmi, prostredníctvom ktorých môžu produkovať celý rad ďalších zdrojov. Tieto aktivity sú spustené udalosťami alebo skupinou udalostí, pričom môžu byť prepojené na základe ich závislosti od zdrojov (napríklad producent - spotrebiteľ), prípadne jedna aktivita môže spustiť sled ďalších aktivít. Práve na účely modelovania procesu a všetkých jeho zmienených súčastí slúžia vyššie definované modelovacie jazyky.

### 3 MODELOVACIE JAZYKY PRE POPIS PROCESOV

Obsahom predchádzajúcej kapitoly bolo priblíženie základnej podoby modelovacích jazykov, ich textovej a grafickej formy a takisto ich všeobecného využitia v rozličných odboroch, v prvom rade však v oblasti procesného riadenia organizácií. V nadväznosti na predchádzajúce informácie sa pokúsime priblížiť historické pozadie modelovacích jazykov a popísať ich základné náležitosti, teda formálnu podobu a základné syntaktické značky. Vzhľadom na to, že sú modelovacie jazyky používané aj v iných záujmových oblastiach, pre účely tejto diplomovej práce nie je potrebné zoširoka vymedzovať ich všeobecné použitie, ale zamerať sa primárne na ich účel v popise procesov a informačných tokov.

Podľa niektorých autorov, ako napríklad Panagacos<sup>40</sup>, môžeme nájsť prvé snahy modelovania procesov už v starovekom Egypte, kde boli zavedené určité primitívne formy postupnosti práce. V kontexte modernej doby však o modelovaní procesov môžeme hovoriť predovšetkým vo vzťahu so snahami o zvýšenie efektivity fungovania organizácie. Na začiatku 20. storočia môžeme nájsť prvé vedecké snahy vizualizovať fungovanie procesov napríklad u amerického autora F. B. Gilbretha. Autor predstavil súbor symbolov a princípov, ktoré mali slúžiť na vytvorenie diagramov procesu. Predovšetkým v druhej polovici 20. storočia badať úsilie o vytvorenie nových procesných diagramov, ktoré by mohli mať lepšie využitie v praxi procesného modelovania. Výrazným míľnikom vo vývoji modelovacích jazykov sa stal rok 1966, keď došlo k prvej štandardizácii procesných diagramov, a to v organizácii ECMA. Okrem vyššie zmienených snáh môžeme nájsť taktiež celý rad pokusov o vytvorenie jednotného spôsobu zápisu procesov zo strany rôznych zložiek americkej armády. Na tomto mieste môžeme zmieniť predovšetkým modelovací štandard IDEF0, ktorý každý proces dekomponoval na jeho elementárne zložky, pričom boli vždy definované jeho vstupy a výstupy.<sup>41</sup> Za veľmi dôležitú udalosť vo vývoji modelovacích jazykov sa stalo predstavenie modelovacieho jazyka UML (Unified Modeling Language). Jeho pôvodný účel smeroval predovšetkým do oblasti vývoja softvéru, avšak svoje stabilné miesto si našiel aj pri modelovaní procesov v organizáciách. Od 90. rokov minulého storočia môžeme sledovať výrazný nárast pokusov o vytvorenie efektívneho jazyka, ktorý by slúžil primárne na účely procesného modelovania. V roku 1992 bola predstavená metodika ARIS, ktorá poskytovala podporu jazyku EPC (*Event-Driven Process Chain*)<sup>42</sup>. Neskôr, v roku 2004, bol predstavený modelovací jazyk

---

<sup>40</sup> PANAGACOS, T. *The Ultimate Guide to Business Process Management: Everything You Need to Know and How to Apply It to Your Organization*. 2012.

<sup>41</sup> GILBRETH, F. a GILBRETH, L. *Process charts-first steps in finding the one best way*. 1921.

<sup>42</sup> SCHEER, A. *ARIS - Business Process Frameworks*. 1999.

BPMN, ktorého hlavným cieľom bolo vytvoriť spôsob zápisu, ktorý by bol jednoducho pochopiteľný pre softvérových vývojárov, ktorým by tento jazyk umožnil jednoduchú prevoditeľnosť procesu do programovacieho jazyka<sup>43</sup>, ďalej pre manažérov, ale aj pre bežných zamestnancov. Napokon v roku 2004 sme mohli zaregistrovať vznik modelovacieho jazyka ArchiMate. Existuje, samozrejme, množstvo ďalších modelovacích jazykov, ktoré vznikali v popri vyššie zmienených jazykoch, avšak práve vznik jazykov UML, BPMN a ArchiMate považujeme vzhľadom na zameranie práce ako kľúčový.

### 3.1 Unified Modeling Language (UML)

Ako už bolo uvedené, vznik modelovacieho jazyka UML spadá do 90. rokov 20. storočia v čase prudkého rozvoja objektovo orientovaného prístupu k programovaniu. Zázemie pre vytvorenie jazyka UML vytvorila spoločnosť Rational Software, v rámci ktorej začala trojica autorov G. Booch, J. Rumbaugh a I. Jacobson spájať doposiaľ vytvorené metodiky založené na objektovo orientovanom prístupe k metódam návrhu systému. Výsledkom práce zmienených autorov bol návrh, ktorý pozostával z dvoch častí, a to UML 0.9 a metodika RUP (Rational Unified Process). V spojení s ďalšími metodikami napokon vznikol štandard UML 1.1, ktorý bol prijatý štandardizačnou organizáciou Object Management Group (OMG). Postupom času vznikali ďalšie upresňujúce verzie tohto jazyka. V súčasnej dobe nesie aktuálna verzia jazyka UML označenie 2.5.1 a spravuje ho už zmienené konzorcium Object Management Group.<sup>44</sup>

V súčasnosti tvorí jazyk UML štrnásť diagramov, ktoré sú ďalej členené na dve skupiny, a to na diagramy popisujúce štruktúru systému a diagramy popisujúce jeho správanie. V rámci diagramov správania sa vyčleňuje osobitná skupina diagramov interakcie.<sup>45</sup>

Vytvorenie jazyka UML si kládlo za cieľ vytvoriť grafický jazyk, ktorý by splňal potreby vývoja softvéru na vizualizáciu, špecifikáciu, navrhovanie a dokumentáciu informačných systémov a aplikácií, avšak uplatnenie nachádza aj v iných oblastiach ako je softvérové inžinierstvo. Jazyk UML sa používa v rámci popisovania a dokumentácie obchodných procesov alebo pracovných postupov a zároveň poskytuje štandardizovaný spôsob modelovania týchto pracovných postupov. V zjednodušenej podobe môže slúžiť ako náčrt, v detailnejšie podobe ako plán (napríklad implementácie), ktorý môže tvoriť súčasť

---

<sup>43</sup> WENHONG, L. Y. a A. TUNG. A framework for selecting business process modeling methods. 1999, s. 313.

<sup>44</sup> Object Management Group. *About the Unified Modeling Language Specification Version 2.5*. 2015. [cit. 2019-03-20]. Dostupné z: <https://www.omg.org/spec/UML/2.5/About-UML/>

<sup>45</sup> COOK, S. *Looking back at UML*. 2012.

dokumentácie a v neposlednom rade môže fungovať ako pseudo programovací jazyk, z ktorého je možné vygenerovať šablónu kódu slúžiacu ako základ pre implementáciu softvéru.

### 3.1.1 Procesné modelovanie pomocou jazyka UML

V prvom rade je dôležité zdôrazniť, že diplomová práca si nekladie za cieľ poskytnúť detailný popis notácie, ale priblížiť základné náležitosti súvisiace s jej účelom. Vzhľadom na rozsiahlosť problematiky modelovania procesov použitím jazyka UML sa diplomová práca primárne zameriava na stručnú charakteristiku diagramov využívaných pri procesnom modelovaní. Predstavené budú základné syntaktické značky, s ktorými sa môžeme v praxi najčastejšie stretnúť. Jednotlivé syntaktické značky znázornené v ďalších častiach podkapitoly sú spracované autorkou podľa špecifikácie jazyka UML 2.5.<sup>46</sup>

Autor J. Holt<sup>47</sup> medzi diagramy vhodné na procesné modelovanie zaraďuje diagram aktivít (*Activity Diagram*), diagram tried (*Class Diagram*), diagram komunikácie (*Communication Diagram*) a diagram prípadov použitia (*Use Case Diagram*).

#### **Diagram aktivít**

V kontexte softvérového inžinierstva popisujú diagramy aktivít správanie systému alebo jeho časti. Pre účely tejto diplomovej práce je omnoho dôležitejšie použitie tohto typu diagramov pri modelovaní procesov a informačných tokov. Diagramy aktivít sú v rámci informačného manažmentu používané na účely modelovania procesu ako súboru aktivít a prechodov medzi nimi. Pomocou diagramu aktivít sú modelované procesy alebo toky práce, ktoré sú označované pojmom aktivita.<sup>48</sup> Základom diagramu aktivít je akcia (alebo jej stav), teda aktívne vykonávaná činnosť človekom v určitej úlohe prípadne systémom. V diagrame je akcia znázornená ako obdĺžnik so zaoblenými rohmi.



Znázornenie akcie

Obrázok 2: Akcia

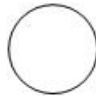
Každý proces môžeme rozdeliť podľa jeho časových fáz. Zahájenie a ukončenie aktivít na diagrame predstavujú dva špeciálne stavy, na zobrazenie ktorých sa používajú symboly na

<sup>46</sup> Object Management Group. *Unified Modeling Language™ (OMG UML)*. [cit. 2019-03-21]. Dostupné z: <https://www.omg.org/spec/UML/2.5/PDF>

<sup>47</sup> HOLT, J. *A Pragmatic Guide to Business Process Modelling*. 2. vyd. 2009.

<sup>48</sup> KANISOVÁ, H. a M. MÜLLER. *UML srozumiteľne*. Brno: Computer Press. 2004.

obrázkoch nižšie. Rozlišuje sa počiatkový uzol zahajujúci aktivitu a konečný uzol, ktorý aktivitu ukončuje.



Obrázok 3: Zahájenie akcie



Obrázok 4: Ukončenie akcie

V rámci diagramu aktivít figurujú tiež riadiace toky alebo prechody, ktoré predstavujú postupnosť vykonávania jednotlivých krokov a znázorňujú sa pomocou šípok od jednej akcie k druhej.



Obrázok 5: Potupnosť krokov

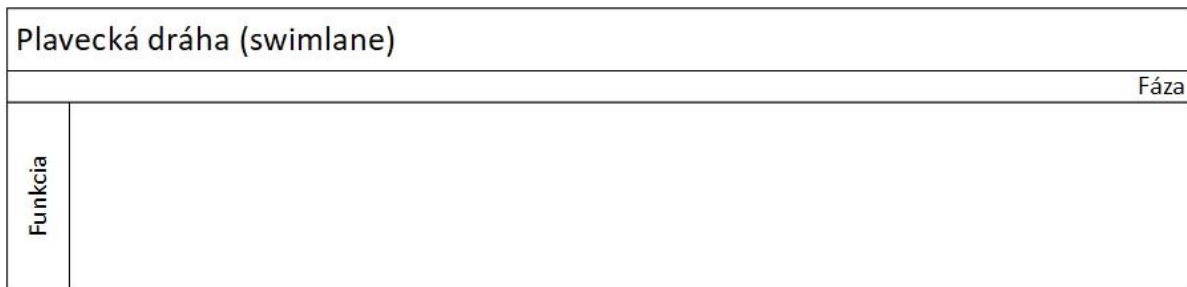
Prechody je možné obmedziť prostredníctvom podmienok. Tieto podmienky zaručujú vyvolanie nasledujúceho kroku až po ich splnení. Prechody sú ilustrované na obrázku 5. V prípade, že je prechod podmienený prítomnosťou podmienky, dochádza k ich hodnoteniu. Iným vyjadrením je termín rozhodnutie (*Decision*). Symbolom pre hodnotenie prechodu, resp. rozhodnutie je symbol kosoštvorca na obrázku 6.



Obrázok 6: Syntaktická značka pre rozhodnutie alebo spojenia

Procesy je možné rozdeliť na ďalšie podprocesy. V rámci takého procesu môžu byť jednotlivé činnosti a podprocesy vykonávané paralelne. Vtedy možno hovoriť o rozvetvení procesu. Tieto paralelne prebiehajúce procesy sa následne opäť spoja. Rozvetvenie má spravidla jeden vstupný prechod a niekoľko výstupných prechodov. Miesto, v ktorom dochádza k synchronizácii všetkých súbežných vlákien sa označuje ako spojenie (*Join*). Označuje sa rovnako ako rozhodnutie, a to symbolom kosoštvorca. Paralelne vykonávané procesy sú po ich ukončení synchronizované zvislou čiarou.

Na výkone procesu sa, samozrejme, podieľajú aj jeho účastníci. Diagram aktivít umožňuje ich prítomnosť vyjadriť pomocou značky, ktorá je označovaná ako plavecká dráha (*swimlane*). Znázornená môže byť v zvislej alebo vodorovnej orientácii.



Obrázok 7: Plavecká dráha (vodorovná)

### **Diagram tried**

Diagram tried vychádza z princípov softvérového inžinierstva, resp. z objektovo orientovaného prístupu k programovaniu. Takýto diagram je založený na prítomnosti tried a vzťahov medzi nimi, pomocou ktorých sa vytvára model systému. Koncept diagramu tried ďalej rozvíja napríklad autor J. Holt<sup>49</sup>, ktorý definuje štyri základné možnosti využitia diagramu tried v prípade procesného modelovania:

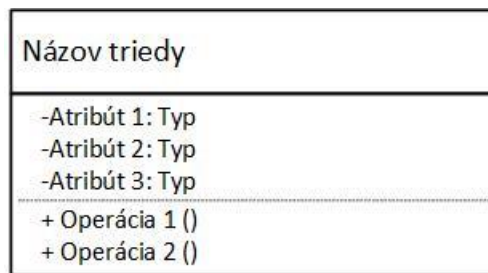
- pohľad na štruktúru procesu – triedy definujú základnú terminológiu a štruktúru procesu pre celý model,
- pohľad na obsah procesu – triedy reprezentujú aktuálne procesy spolu s ich relevantnými artefaktmi a aktivitami ako atribútmi,
- pohľad zainteresovaných strán – triedy reprezentujú úlohy stakeholderov a vzťahy medzi nimi,
- informačný pohľad – triedy reprezentujú artefakty v systéme a vzťahy medzi nimi.

Dominantnými prvkami, ktoré predstavujú základ diagramu, sú triedy a vzťahy medzi nimi. V najširšom ponímaní sú triedy definované ako množiny prvkov s rovnakými vlastnosťami, ktoré sú navzájom previazané určitými typmi vzťahov. Syntaktické značky pre označovanie tried majú formu obdĺžnika, v ktorom sú uvedené informácie o:

- názve – názov triedy je uvedený v jej hornej časti,
- atribútoch – sú obsiahnuté v strednej časti triedy,

<sup>49</sup> HOLT, J. *A Pragmatic Guide to Business Process Modelling*. 2009.

- metódach a operáciách – sú uvedené v spodnej časti triedy.



Obrázok 8: Trieda

Vzťahy môžu byť realizované na úrovni tried alebo na úrovni inštancií. Pod pojmom inštancia môžeme rozumieť hierarchický vzťah nadradenosti alebo podradenosti. V rámci procesného modelovania sa môžu realizovať štyri typy vzťahov medzi triedami, a to asociácia, agregácia, dedičnosť/generalizácia a závislosť.<sup>50</sup>

**Asociácia** – základný typ priameho obojsmerného vzťahu medzi dvomi alebo viacerými triedami. Názov asociácie zároveň udáva smer vzťahu a je špecifikovaný v aktívnej (slovesnej forme). V literatúre sa uvádza niekoľko typov asociačných vzťahov, a to jednosmerné, obojsmerné, reflexívne alebo agregované (agregácia), pričom sa najčastejšie možno stretnúť s jednosmernými a obojsmernými typmi asociácií. Asociačný vzťah medzi triedami je označovaný jednoduchou čiarou.<sup>51</sup>



Obrázok 9: Vzťah asociácie

**Agregácia** – vzťah agregácie je založený na tom, že jedna trieda tvorí súčasť tej druhej. V prípade vzťahu agregácie má nadriadená trieda vlastnosti podriadenej triedy. Na rozdiel od asociácie, ktorá reprezentuje rovnocenné vzťahy medzi triedami, je vzťah agregácie založený na hierarchii. Špeciálnym typom agregácie je kompozícia, keď podriadená trieda nemôže existovať bez prítomnosti nadriadenej triedy.



Obrázok 10: Vzťah agregácie

**Dedičnosť** – podobne, ako v prípade agregácie, ide o hierarchický typ vzťahu medzi triedami, keď je jedna trieda nadriadená, resp. podriadaná tej druhej. V prípade dedičnosti

<sup>50</sup> Object Management Group. *Unified Modeling Language™ (OMG UML)*. 2015.

<sup>51</sup> Tamtiež.

možno hovoriť o princípe dedenia, ktorý umožňuje triedam zdieľať ich charakteristiky. Dalo by sa hovoriť o vzťahu medzi všeobecnou triedou (v špecifikácii označovanej ako *parent*) a bližšie špecifikovanou triedou, ktorá je hierarchicky na nižšej úrovni (v literatúre označovanej ako *child*) a ktorá zároveň obohacuje nadriadenú triedu o nové vlastnosti. Vzťah dedičnosti sa v diagrame označuje trojuholníkom.



Obrázok 11: Vzťah dedičnosti

**Závislosť** – ide o najvoľnejší, resp. najslabší vzťah medzi triedami. Závislosť je založená na vzťahu dvoch tried, pričom ak dôjde k zmene v jednej triede, bude tak ovplyvnená jej pridružená trieda. Grafické znázornenie vzťahu závislosti je reprezentované prerušovanou šípkou.



Obrázok 12: Vzťah závislosti

### **Diagram prípadov použitia (Use Case Diagram)**

Na znázornenie behaviorálneho aspektu v rámci modelovania procesov je vo veľkej miere využívaný diagram prípadov užitia. Pomocou tohto typu diagramu je možné graficky znázorniť prehľad prípadov použitia, ktoré zaznamenávajú funkcionality vytváraného informačného systému alebo vymedzujú rozsah prác. Každý znázornený prípad užitia popisuje práve jednu požadovanú funkčnosť.<sup>52</sup> Koncept diagramu prípadov použitia definuje v kontexte procesného modelovania definuje autor J. Holt<sup>53</sup> do ktorého zaraďuje aktérov, vzťahy, hranice systému a samotné prípady užitia.

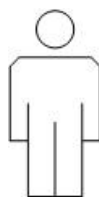
**Aktéri** reprezentujú jednotlivé zainteresované strany v podobe roly, ktorú môže vykonávať buď osoba, neživý objekt, alebo organizácia. Aktéri figurujúci v diagrame prípadov užitia figurujú mimo hraníc systému, pričom so samotným systémom interagujú. Grafické znázornenie aktérov v diagrame je v podobe postavičky, ktorá pripomína postavu človeka.

---

<sup>52</sup> KANISOVÁ, H. a M. MÜLLER. *UML srozumiteľne*. 2004.

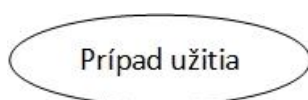
<sup>53</sup> HOLT, J. *A Pragmatic Guide to Business Process Modelling*. 2009.





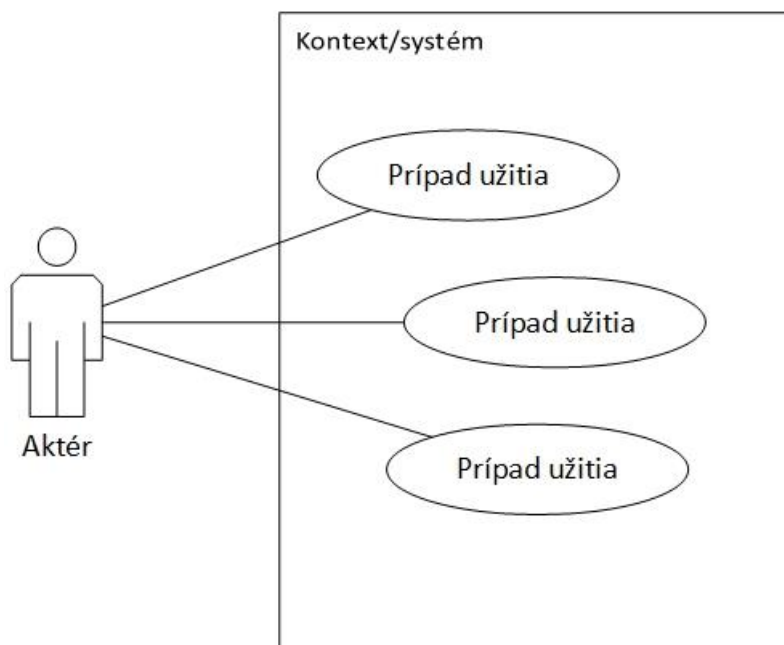
Obrázok 13: Aktér (MS Visio)

**Prípady užitia** reprezentujú aspekty funkcionality systému alebo určité spôsobilosti, resp. schopnosti aktéra a typicky predstavujú požiadavky na systém prípadne funkčné požiadavky a podobne. Znáročujú sa v podobe elipsy, do ktorej sú vpísané konkrétne prípady použitia alebo požiadavky.



Obrázok 14: Prípad užitia

Hranice systému sú graficky stvárňované v podobe obdĺžnika a rozdeľujú aktérov od požiadaviek realizovaných vo vnútri systému. V diagrame prípadu užitia nemusia hranice systému figurovať ako systém samotný, ale aj ako kontext reprezentujúci pohľad na systém z pohľadu zainteresovaných strán.



Obrázok 15: Hranice systému<sup>54</sup>

<sup>54</sup> Vlastné spracovanie.

**Vzťahy** sú realizované v troch formách, ktoré definuje norma UML, a to ako asociácie, relácie <<include>> a <<extend>>. Základné asociácie identifikujú vzťah medzi autorom a prípadom použitia. Relácia <<include>> sa objavuje v prípade, že existuje podobná alebo rovnaká časť sekvencie scenára, ktorá sa opakuje vo viacerých prípadoch použitia. Vtedy ide o vyčleňovanie spoločného správania zo scenára základných prípadov použitia. Druhý typ relácie je založený na závislosti typu <<extend>>, v ktorom sa pridáva rozširujúci prípad použitia, a to ako nové alebo doplnkové správanie do základného prípadu použitia.<sup>55</sup> Vzťahy sa môžu realizovať nielen medzi aktérom a prípadmi použitia, ale aj medzi samotnými aktérmi zároveň.

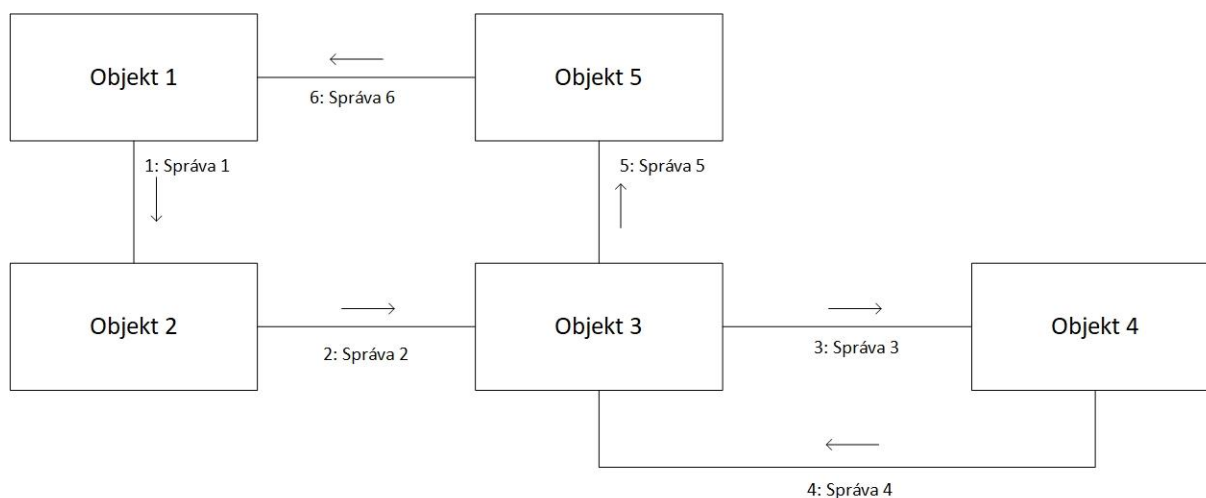
### ***Diagram komunikácie***

Modelovanie informačných tokov je možné prostredníctvom diagramu komunikácie alebo sekvenčného diagramu, ktoré zobrazujú, akým spôsobom alebo do akej miery komunikujú a interagujú jednotlivé objekty, resp. zúčastnené strany medzi sebou. Oba zmienené diagramy sú súčasťou skupiny diagramov interakcie. Diagram komunikácie zobrazuje jednotlivé objekty spolu so správami, ktoré sú predávané od jedného objektu k druhému. Diagram komunikácie môže vychádzať z rôznych typov diagramov v jazyku UML. Môže zobrazovať interakciu v konkrétnych prípadoch použitia, medzi jednotlivými aktérmi prípadne ich úlohami alebo objektmi prípadne medzi triedami navzájom alebo medzi procesmi medzi sebou. Základným zmyslom diagramu komunikácie je teda zaznamenávanie komunikácie, ktorá tvorí neoddeliteľnú súčasť každého procesu v rámci organizácie.

Príkladom notácie diagramu komunikácie sú objekty (komunikačné strany), ktoré sú znázorňované obdĺžnikom. Komunikácia medzi objektmi je reprezentovaná šípkami, ktoré začínajú objektom, ktorý odosiela správu a končí objektom, ktorý správu prijíma. Poradie správ a ich smer je označený číslicami.

---

<sup>55</sup> KANISOVÁ, H. a M. MÜLLER. *UML srozumiteľne*. 2004.



Obrázok 16: Diagram komunikácie<sup>56</sup>

### 3.2 Business Process Model and Notation (BPMN)

Modelovací jazyk BPMN je oproti predstavenému jazyku UML pomerne mladší. Jeho vytvorenie je možné datovať predovšetkým od roku 2005, keď došlo k zlúčeniu dvoch spoločností, a to spoločnosti Business Process Management Initiative (BPMI) a Object Management Group (OMG). Práve spoločnosť OMG do súčasnej doby tento modelovací jazyk udržiava a naďalej rozvíja. Dôležitým míľnikom vo vývoji tohto jazyka sa stal predovšetkým rok 2011, keď bola vydaná verzia 2.0, ktorá do značnej miery rozšírila možnosti a nástroje tohto modelovacieho jazyka. Rovnako tak verzia 2.0 priniesla nové grafické prvky a možnosť pridať prvok ľudskej interakcie do modelu.<sup>57</sup> Na rozdiel od jazyka UML bol jazyk BPMN vytvorený priamo ako jazyk pre modelovanie procesov v organizácii. Pôvodným zámerom ich tvorcov bolo vytvorenie jednoducho čitateľného modelovacieho jazyka, ktorý by bol zrozumiteľný pre všetkých užívateľov v rámci organizácie – počínajúc analytikmi, ktorí budú proces pripravovať, cez technológov, ktorí budú proces implementovať, končiac osobami zodpovednými za vyhodnocovanie efektivity daných procesov.<sup>58</sup> Z hľadiska štruktúry je BPMN dizajnovaný tak, aby zahrnul celý rad modelov, ktoré môžu byť pomocou tohto jazyka modelované, a to procesy, choreografie a spolupráce.

#### 3.2.1 Procesné modelovanie pomocou jazyka BPMN

Notácia BPMN využíva na modelovanie podnikových procesov jeden typ diagramu, a to diagram podnikového procesu (*Business Process Diagram, BPD*). Tento diagram predstavuje

<sup>56</sup> Vlastné spracovanie.

<sup>57</sup> Object Management Group. *About The Business Process Model and Notation Specification Version 2.0*. [cit. 2019-04-23] Dostupné z: <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/About-BPMN/>

<sup>58</sup> GEAMBASU, C. V. *BPMN vs. UML Activity Diagram for Business Process Modeling*. 2012. [cit. 2019-04-23]. Dostupné z: <https://search.proquest.com/docview/1491325527?accountid=16531>

základnú grafickú podobu notácie BPMN.<sup>59</sup> Podobne, ako diagramy v ostatných jazykoch, je aj tento základný diagram BPMN zložený z množiny prvkov, ktoré slúžia na modelovanie zvolených systémov. Keďže BPMN vzniklo priamo pre potreby modelovania procesov v organizáciách, tak pomocou tejto notácie nie je možné modelovať diagramy žiadneho iného typu, ako v prípade jazyka UML. Jednotlivé prvky notácie BPMN možno rozdeliť do štyroch základných kategórií, a to tokové objekty (*flow objects*), spojovacie objekty (*connecting objects*), kontexty (*plavecké dráhy, swimlanes*) a artefakty (*artefacts*).<sup>60</sup> Syntaktické značky sú spracované autorkou práce podľa špecifikácie jazyka BPMN 2.0.<sup>61</sup>

## **Základné elementy jazyka BPMN**

### **Tokové objekty**

Tokové objekty reprezentujú základné grafické prvky, ktoré určitým spôsobom definujú správanie procesov. Medzi tokové objekty sa zaraďujú udalosti, aktivity a brány.

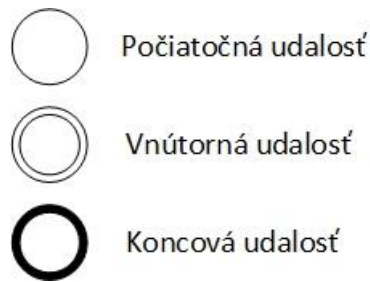
- **Udalosti** – predstavujú zástupný prvok pre akýkoľvek dej, ktorý môže nastať v rámci procesu a priamo vplýva na samotný proces. Každá aktivita v diagrame je spravidla vyvolaná nejakou udalosťou. Jedna udalosť však sama osebe nemôže vyvolať inú udalosť, pričom medzi jednotlivými udalosťami stojí aspoň jedna aktivita. Každý procesný diagram modelovaný pomocou notácie BPMN musí disponovať aspoň dvomi základnými udalosťami. Prvou z nich je počiatočná (vstupná, štartovacia) udalosť, ktorá figuruje ako spúšťač konkrétneho procesu. Druhou nevyhnutnou udalosťou v každom diagrame je ukončovacia (výstupná, koncová) udalosť, ktorá naopak reprezentuje ukončenie konkrétneho procesu. Všetky udalosti, ktoré môžu nastať medzi zmienenými krajnými udalosťami nastať, sú označované ako stredové udalosti. Označujú všetky udalosti, ktoré nastanú v priebehu procesu a majú naň priamy vplyv. Grafické znázornenie udalostí má formu kruhu.

---

<sup>59</sup> ŠIMONOVÁ, S. *Modelování procesů a dat pro zvyšování kvality*. 2009, s. 79.

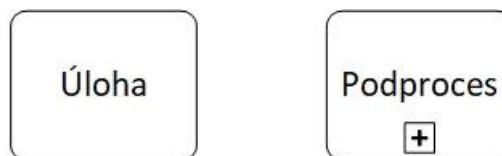
<sup>60</sup> MATULA, J. *Informační management. Normy, frameworky a nejlepší praxe v řízení služeb IT (ITSM)*. 2017, s. 73.

<sup>61</sup> Object Management Group. *Business Process Modeling and Notation (BPMN)*. [cit. 2019-03-30]. Dostupné z: <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/PDF>



Obrázok 17: Typy udalostí v BPMN

- **Aktivity** – predstavujú činnosti, ktoré sa odohrávajú vo vnútri procesu. V rámci diagramu sú graficky znázornené pomocou obdĺžnika so zaoblenými rohmi. Podľa úrovne nedeliteľnosti aktivít je možné rozlíšiť dva základné typy. Prvou z nich je úloha (*task*), ktorá predstavuje už ďalej nedeliteľnú jednotku práce. Mimo týchto atomických činností však môžu aktivitu zahŕňať aj celé podprocesy. Všetky zmienené aktivity, teda úlohy a podprocesy, môžu byť definované príslušným typom aktivity. Teda, ak je daná aktivita vykonaná automaticky pomocou softvéru, manuálne užívateľom alebo zamestnancom alebo plne automatizovane. Typ úlohy je reprezentovaný dodatočnou ikonou v ľavom hornom rohu symbolu aktivity.<sup>62</sup> Samotné aktivity sú znázorňované pomocou obdĺžnika so zaoblenými rohmi. V prípade, že sa modeluje podproces, dopĺňa sa symbol plus, ktorý signalizuje, že nejde o jednoduchú aktivitu, ale o komplexnejší podproces.

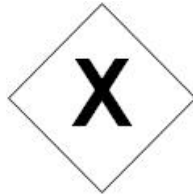


Obrázok 18: Symbol úlohy a podprocesu

- **Brány** – predstavujú rozhodovacie procesy v rámci procesného toku. Brány vychádzajú z logických rozhodovacích operácií. Na základe ich vyhodnotenia neskôr dochádza k vetveniu alebo naopak zlučovaniu jednotlivých alternatívnych vetví procesu. Práve na základe logických operácií je možné odlišovať jednotlivé typy brán. Ich grafické znázornenie je označené symbolom diamantu alebo kosoštvorca doplneného o symbol príslušného typu operácie.

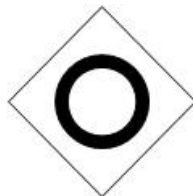
<sup>62</sup> WHITE, S. A. a D. MIERS. *BPMN Modeling and Reference Guide: Understanding and Using BPMN*. 2008.

- **Exkluzívna brána** (*exclusive*) – je založená na logickom operátore XOR. Tento typ brány zlučuje niekoľko procesov, ale umožňuje pokračovanie procesu len v prípade, že tok procesu prebehol do brány výhradne jednou z možných ciest.



*Obrázok 19: Exkluzívna brána*

- **Inkluzívna brána** (*inclusive*) – je založená na princípe logického operátora OR. Podobne ako v prípade XOR zlučuje tento typ brány niekoľko vstupných tokov. Proces však pokračuje len v prípade, ak bránou prešiel minimálne jeden z tokov procesu.



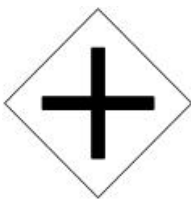
*Obrázok 20: Inkluzívna brána*

- **Komplexná brána** (*complex*) – kombinuje niekoľko typov brán. Definuje sa špecifickým logickým výrazom.



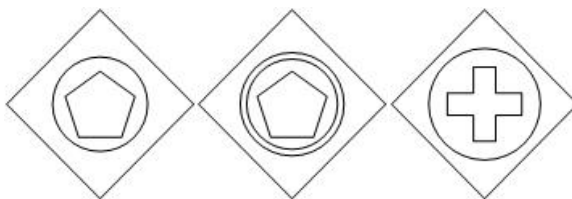
*Obrázok 21: Komplexná brána*

- **Paralelná brána** (*parallel*) – založená na princípe logického operátora AND. Zlučuje niekoľko tokov a umožňuje procesu pokračovať jedine v prípade, že bránou prešli všetky toky procesu.



Obrázok 22: Paralelná brána

- **Brána založená na udalosti (event based)** – nejde o samostatný typ brány, ale o prívlastok už zmienených typov brán. Akonáhle je brána vyhodnotená kladne, automaticky vyvoláva nejakú udalosť.



Obrázok 23: Brány založené na udalosti

### Kontextové objekty

Význam kontextových objektov spočíva v organizovaní a kategorizácii činností vykonávaných v rámci procesov. Medzi kontextové objekty patria bazény (*Pool*) a dráhy (*Lane*).

- **Bazén (Pool)** – ide o grafickú reprezentáciu účastníkov procesu, ktorí medzi sebou interagujú. Základnou úlohou bazéna je oddeľovanie rôznych častí procesu. Súčasťou jedného bazéna môže byť viacero dráh.
- **Dráha (Lane)** – dráhy tvoria subkategóriu bazénov. Využívajú sa na kategorizáciu činností vo vnútri bazéna, a to na základe úloh účastníkov procesu. Dráha obsahuje informácie o tokových objektoch, ktoré sú spojené s ďalšími objektami.

Bazén	Dráha 1	
	Dráha 2	

Obrázok 24: Dráha a bazén v BPMN

## Spojovacie objekty

Spojovacie objekty slúžia na spájanie tokových objektov. Do skupiny spojovacích objektov sa zaraďuje sekvenčný tok, tok správ a asociácia.

- **Sekvenčný tok** (*Sequence Flow*) – procesné toky majú svoju postupnosť, ktorá je zobrazovaná pomocou sekvenčných tokov. Spravidla nepresahuje hranice bazéna. Grafické znázornenie sekvenčného toku je pomocou neprerušovanej čiary ukončenej šípkou.



Obrázok 25: Sekvenčný tok

- **Tok správ** (*Message Flow*) – slúži na zobrazovanie toku správ medzi účastníkmi procesu, a to aj medzi viacerými bazénmi. Graficky sa znázorňuje prerušovanou čiarou ukončenou šípkou.



Obrázok 26: Tok správ

- **Asociácia** (*Association*) – slúži na prepájanie tokového objektu s dodatočnou informáciou. Môže tak slúžiť napríklad na pripojenie textu alebo iných informácií k objektu. Je znázorňovaná prerušovanou čiarou.



Obrázok 27: Asociácia

## 3.3 ArchiMate

Medzi štandardizované modelovacie jazyky, ktoré sú využívané pri modelovaní podnikových procesov, patrí aj otvorený a nezávislý modelovací štandard ArchiMate. Jeho primárnym účelom je znázorňovanie, popisovanie a analyzovanie podnikovej architektúry. Pomocou štandardu ArchiMate je možné popisovať podnikové procesy, organizačné štruktúry, informačné toky, informačné systémy a technickú infraštruktúru, a to z pohľadov rôznych zainteresovaných strán. ArchiMate ponúka veľmi komplexný integrovaný prístup k tvorbe architektúry podnikových systémov.

Vznik a vývojový proces jazyka je datovaný od roku 2002. Bol vyvinutý v Holandsku prácou projektového tímu z inštitútu Telematica v spolupráci s tamojšími vládnymi partnermi, priemyslom a akademickou obcou. V roku 2008 bola správa jazyka prevedená na konzorcium



The Open Group, ktoré zároveň od roku 2009 vydalo technickú normu a štandard ArchiMate 1.0. Aktuálna verzia jazyka má označenie 3.0.1.<sup>63</sup>

Štandard ArchiMate je funguje ako jazyk a zároveň ako framework. Základné koncepty a elementy jazyka sú prezentované v rámci vrstiev a aspektov, ktoré spolu vytvárajú maticu, ktorá je kvôli lepšiemu pochopeniu znázornená na obrázku 28.

Vrstvy popisujú jednotlivé časti podnikovej architektúry, pričom sa rozlišuje biznis vrstva (*Business Layer*), aplikačná vrstva (*Application Layer*) a technologická vrstva (*Technology Layer*):

- **Biznis vrstva** zobrazuje produkty a služby ponúkané zákazníkom, jednotlivé procesy, roly a aktérov, prípadne objekty, ktoré sa podieľajú na výkone týchto procesov.
- **Aplikačná vrstva** slúži na podporu biznis vrstvy a reprezentuje dátové a aplikačné komponenty.
- **Technologická vrstva** slúži na podporu aplikačnej vrstvy a reprezentuje technické a infraštruktúrne prvky systému, napríklad softvér, serveri a podobne.<sup>64</sup>

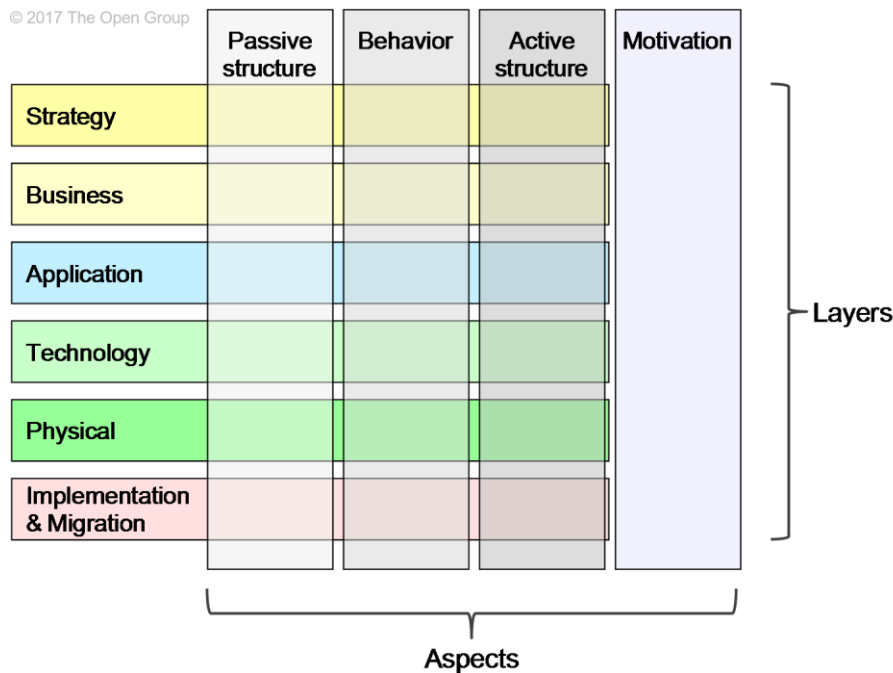
Framework ArchiMate rozlišuje aktívne štrukturálne aspekty, ktoré predstavujú určité správanie, napríklad roly, štrukturálne aspekty správania, ktoré sú zastupované správaním aktívnych štrukturálnych prvkov a ich správanie je priradované danému aktívnemu štrukturálnemu prvku a v neposlednom rade sú rozlišované tiež pasívne štrukturálne aspekty, ktoré sú reprezentované konkrétnymi objektmi, na ktorých má byť vykonané správanie aktívneho elementu a ktoré sú zastupované dátovými a biznis objektmi.

Základnými prvkami jazyka sú elementy, ktoré slúžia na popis štruktúry alebo správania. Vzťahy medzi týmito elementmi sú určované rôznymi typmi väzieb. Väzby v jazyku ArchiMate sú veľmi podobné väzbám, ktoré sú realizované v diagrame tried v jazyku UML.

---

<sup>63</sup> The Open Group. *The ArchiMate® Enterprise Architecture Modeling Language*. Dostupné z: <https://www.opengroup.org/archimate-forum/archimate-overview>

<sup>64</sup> Tamtiež.



Obrázok 28: ArchiMate framework<sup>65</sup>

### 3.3.1 Procesné modelovanie pomocou jazyka ArchiMate

Tento jazyk je svojou štruktúrou a princípmi veľmi podobný vyššie popísanému jazyku UML a do určitej miery využíva aj prvky jazyka BPMN. Podobne, ako v prípade zmiených jazykov, nachádza ArchiMate široké využitie v praxi, čo predstavuje jeden z dôvodov jeho výberu pre ďalšiu komparáciu.

Ako už bolo uvedené, podnikovú architektúru reprezentujú vrstvy, konkrétne biznis vrstva, aplikačná vrstva a technologická vrstva. Vzhľadom na to, že notácia jazyka je rovnaká vo všetkých troch vrstvách, je vhodné ich navzájom vizuálne rozlíšiť. Jednotlivé vrstvy sú zvyčajne v rámci modelu odlišené trojicou farieb – žltá pre biznis vrstvu, modrá pre aplikačnú vrstvu a zelená pre technologickú vrstvu.

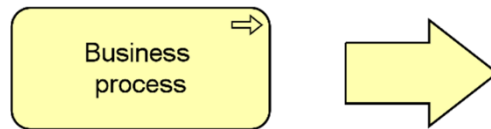
Procesy sú modelované v biznis vrstve jazyka, kde sú tieto procesy definované z hľadiska elementov reprezentovaných syntaktickými značkami v nasledujúcej časti práce. Ukážky týchto symbolov sú čerpané zo špecifikácie jazyka ArchiMate.<sup>66</sup>

Medzi elementy biznis vrstvy patria nasledujúce:

<sup>65</sup> Zdroj: The Open Group. *ArchiMate 3.0.1 Specification*. [cit. 2019-06-12]. Dostupné z: <http://pubs.opengroup.org/architecture/archimate3-doc/chap03.html>

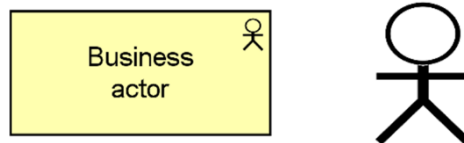
<sup>66</sup> Tamtiež.

- **Biznis proces** (*Business Process*) – môže byť spustený udalosťou, iným procesom alebo interakciou a môže pristupovať k ďalším objektom v rámci biznis vrstvy. Môže byť realizovaný ako jedna alebo viacero služieb, môže využívať interné služby, ktoré sú súčasťou ponuky služieb v organizácii. Názov procesu by mal označovať vopred definovanú postupnosť jednotlivých činností, ako napríklad schvaľovací proces a pod.



Obrázok 29: Proces

- **Biznis aktér** (*Business Actor*) – ide o subjekty, ktoré tvoria súčasť biznis vrstvy, medzi ktoré sa zaraďujú zamestnanci, resp. osoby vo vzťahu k procesu, prípadne oddelenia, a to v závislosti od úrovne podrobnosti modelu. Avšak medzi tieto subjekty môžu byť zaradené aj externé subjekty, ktoré netvoria priamu súčasť organizácie. Typicky môže ísť o zákazníkov alebo partnerov.



Obrázok 30: Aktér

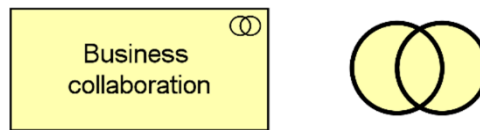
- **Biznis úloha/rola** (*Business Role*) – podnikovým procesom sú priradované rôzne roly, ktoré disponujú určitými schopnosťami, kompetenciami alebo zodpovednosťami. Aktér procesu, ktorému bola pridelená konkrétna rola, zodpovedá za vykonávanie služby, prípadne delegovanie a riadenie jeho výkonnosti. Jedna úloha môže byť realizovaná v rámci viacerých procesov a aktér služby môže vykonávať jednu alebo viacero úloh.



Obrázok 31: Rola

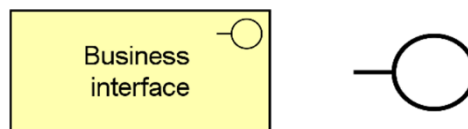
- **Biznis kolaborácia** (*Business Collaboration*) – v rámci procesu môže dochádzať k spolupráci viacerých zúčastnených strán. Spolupráca týchto rolí v priebehu procesu predstavuje vnútornú interakciu medzi nimi, pričom môže ísť o dočasnú spoluprácu aktérov. Na rozdiel od oddelenia, ktoré má vopred definované činnosti a úlohy, sa tento

typ spolupráce odlišuje v jej špecifickom zameraní. Ide o spoluprácu na úrovni B2B medzi rôznymi organizáciami.



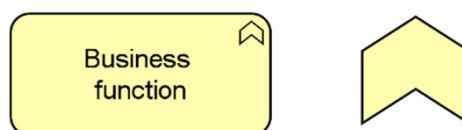
Obrázok 32: Kolaborácia

- **Biznis rozhranie** (*Business Interface*) – súčasťou procesov sú často ďalšie rozhrania. Môže ísť o ďalšie systémy a podobne.



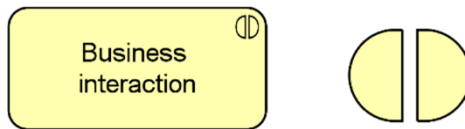
Obrázok 33: Rozhranie

- **Biznis funkcia** (*Business Function*) – funkcia zahŕňa súbor správania založeného na zvolenom súbore kompetencií. Podobne, ako v prípade biznis procesu, funkcia opisuje správanie vykonávané určitou rolou. Zatiaľ čo proces je súborom postupne vykonávaných činností smerujúcich k realizácii služby alebo vytvoreniu produktu, funkcia predstavuje súbor zdrojov, zručností, znalostí a kompetencií, ktoré sú nevyhnutné na dosiahnutie cieľa. Medzi procesom a funkciou existuje mnohostranný vzťah. Komplexné procesy zahŕňajú aktivity, ktoré ponúkajú rôzne funkcie. V tomto kontexte možno hovoriť o procese ako o sérii funkcií. Príkladom funkcie môže byť napríklad správa pohľadávok alebo spracovanie platieb.



Obrázok 34: Funkcia

- **Biznis interakcia** (*Business Interaction*) – je založená na spolupráci dvoch alebo viacerých rolí, ktoré zdieľajú zodpovednosť za vykonávanie konkrétnej činnosti. Interakcia v rámci procesu môže fungovať ako spúšťač ďalších podprocesov, činností prípadne ďalších interakcií.



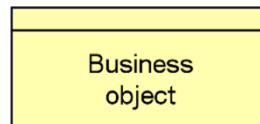
Obrázok 35: Interakcia

- **Biznis udalosť** (*Business Event*) – udalosť v tomto ponímaní predstavuje akt, ktorý označuje určitú zmenu, ktorá môže ovplyvniť chod procesu, môže ho inicializovať alebo prerušiť. Narozdiel od procesov, funkcií alebo interakcií má udalosť okamžitá - nemá trvanie. Môže mať však atribút času, ktorý označuje moment, v ktorom má udalosť nastať. Príkladom môže byť modelovanie udalosti, ktorá spúšťa opakovaný proces, ktorý má byť vykonaný v dopredu definovanom čase.



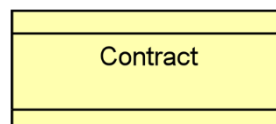
Obrázok 36: Udalosť

- **Biznis objekt** (*Business Object*) – objekty v jazyku ArchiMate sú do značnej miery podobné triedam v jazyku UML, súčasťou ktorých sú ďalšie inštancie. Objekty v ArchiMate sú pasívne v tom zmysle, že nespúšajú ani nevykonávajú procesy. Môžu byť vo vzťahu asociácie, špecializácie, agregácie alebo zlučovanií.



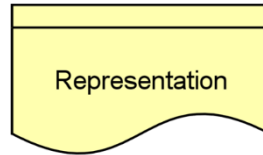
Obrázok 37: Objekt

- **Kontrakt/zmluva** (*Contract*) – ide o typ neformálnej špecifikácie dohody medzi poskytovateľom a zákazníkom, ktorá špecifikuje práva a povinnosti spojené s produktom alebo službou a stanovuje ich parametre. Táto dohoda môže byť vo vzťahu s produktom vo forme agregácie.



Obrázok 38: Kontrakt

- **Reprezentácia** (*Representation*) – predstavuje vnímateľnú formu informácií prenášaných objektom. Ide o nosič informácií z hľadiska média (elektronické, zvukové a podobne).



Obrázok 39: Reprezentácia

### 3.4 Nástroje využívané v procesnom modelovaní

Tvorba procesného modelu sa nezaobíde bez použitia príslušného softvérového nástroja. Nástroje využívané na tento účel sa označujú skratkou CASE, čo znamená *Computer Aided Software Engineering*. Tieto nástroje poskytujú podporu pri vývoji softvéru a zlepšovaní procesov pomocou rôznych typov diagramov. Využitie nachádzajú v rôznych oblastiach, ako napríklad pri už spomínanom grafickom stvárňovaní modelov systému alebo procesu, fungujú ako grafické nástroje pri vytváraní užívateľských rozhraní a podobne. Ich cieľom je pomôcť dizajnérom, vývojárom, testerom, manažérom a ďalším zainteresovaným stranám pri vývoji konkrétneho systému alebo služby.<sup>67</sup> Nápomocné sú pri zvyšovaní produktivity práce a znižovaní chybovosti. Vďaka týmto nástrojom následne vzniká kvalitná dokumentácia.

V súčasnosti existuje veľké množstvo softvérových nástrojov, ktoré disponujú rozličnými funkciami, ako napríklad generovanie zdrojového kódu, podpora objektovo orientovanej analýzy a dizajnu v jazykoch UML, BPMN, ArchiMate a rôznych ďalších. Každý CASE nástroj môže mať iný rozsah ponuky funkcionality, metód a techník, čomu zároveň odpovedá aj finančná stránka pri výbere toho-ktorého nástroja.

Príkladov CASE nástrojov je, samozrejme, veľké množstvo, na tomto mieste však možno spomenúť napríklad Visual Paradigm, Enterprise Architect, Modelio, Oracle Designer alebo MS Visio, z dostupných online nástrojov môžeme spomenúť obľúbený open-source nástroj draw.io. Medzi CASE nástrojmi sú však často priepastné rozdiely, ktoré spočívajú predovšetkým v rozdielnej funkcionalite týchto nástrojov.

V praxi sa môžeme stretnúť so situáciami, keď môže dochádzať k nezhode medzi grafickou notáciou konkrétneho modelovacieho jazyka a jej stvárnením v tom-ktorom nástroji. Dôvodom môže byť to, že každý nástroj si môže vzhľad objektu prispôbovať, napríklad nepatrnou

<sup>67</sup> ŠIMONOVÁ, S. *Modelování procesů a dat pro zvyšování kvality*. 2009, s. 20.

zmenou vzhľadu objektu, jeho farby alebo tvaru. Jeden typ grafického objektu tak môže mať v rôznych nástrojoch inú podobu. Platí však, že podstata modelovaného objektu ostáva stále rovnaká bez ohľadu na použitý nástroj.

## 4 CIELE A METÓDY DIPLOMOVEJ PRÁCE

Modelovanie podnikových procesov tvorí v súčasnej dobe významnú súčasť procesného plánovania každej organizácie. Modelovacie jazyky používané na tento účel síce vychádzajú predovšetkým z potrieb softvérového inžinierstva, avšak práve oblasť modelovania podnikových procesov predstavuje druhú najvýraznejšiu oblasť ich použitia. Zámerom tejto diplomovej práce je popísať modelovacie jazyky, konkrétne UML, BPMN a ArchiMate ich využitie, pričom dôraz bude kladený na ich aplikovateľnosť v oblasti procesného modelovania. Zvolené modelovacie jazyky budú zároveň porovnané z hľadiska kritérií, ktoré budú vychádzať z ich formálnej podoby, kde bude braná do úvahy úroveň detailnosti, spôsob zápisu atď a z ich podpory ďalšími podpornými rámcami, normami a podobne. Z uvedeného vyplýva, že práca má charakter komparácie.

Súčasťou práce bude tiež vizualizácia vybraného procesu pomocou zmienených modelovacích jazykov, pomocou ktorej budú znázornené možnosti týchto jazykov. Samotná vizualizácia však nepredstavuje cieľ práce, ale doplnok k dokresleniu analyzovaných atribútov.

Na základe porovnania vybraných jazykov sa pokúsime priniesť odpoveď na hlavnú výskumnú otázku, a to:

### **Aké možnosti ponúkajú jednotlivé modelovacie jazyky na popis procesov a informačných tokov?**

Odpoveď na stanovenú výskumnú otázku sa pokúsime priniesť na základe zhodnotenia jazykov z pohľadu siedmich kritérií, ktoré budú rozdelené do dvoch skupín, a to na kritériá podoby jazyka, ktoré budú porovnávať jazyky z hľadiska ich formy a vonkajších špecifik a kritériá podpory jazyka, ktoré budú porovnávať jazyky z hľadiska podpory noriem, frameworkov, komunit a pod. Prvky modelovacích jazykov budú demonštrované na vybranom procese, ktorého bližší popis je obsahom nasledujúcich podkapitol.

Druhou výskumnou otázkou, ktorá plynie z charakteru práce, je otázka, ktorá reflektuje formálnu podobu jazykov, a to:

### **Ktorý z jazykov je najvhodnejší na modelovanie vybraného procesu v rámci konkrétnej organizácie?**

Cieľom práce je okrem zodpovedania stanovených výskumných otázok prínos aspoň čiastkového prehľadu vývoja modelovacích jazykov ako samostatnej kategórie, čo v rámci literatúry predstavuje pomerne skromne spracovanú oblasť. Mimo zmienených teoretických



zámerov má však práca tiež potencionálne značný presah do praxe. Vzhľadom na to, že modelovacie jazyky často slúžia ako nástroj na hľadanie tzv. „úzkych hrdiel“ v rámci procesov, môže táto diplomová práca priniesť niektoré zaujímavé praktické zistenia, ktoré by tak mohli slúžiť ako podklad pre inováciu alebo redizajn zvolenej služby.

#### **4.1 Dizajn výskumu**

Charakter diplomovej práce je založený na kvalitatívnom výskume. Tento typ výskumu bol zvolený predovšetkým zo zámeru analyzovania jednotlivých možností poskytovanými zvolenými modelovacími jazykmi. Kvalitatívny charakter práce tak dáva možnosť podrobne rozobrať všetky možnosti daných jazykov, čo by nebolo možné doceliť pomocou kvantitatívnych metód.<sup>68</sup> Hlavnou výskumnou metódou pre diplomovú prácu bude komparácia. Zvolené modelovacie jazyky budú porovnané na základe vybraných kritérií a pomocou týchto jazykov bude zároveň namodelovaný proces, ktorého diagramy budú tvoriť súčasť analýzy. Pred samotným začiatkom výskumu je však nutné presne definovať všetky náležitosti – čo znamená modelovanie, prečo boli vybrané práve tie-ktoré modelovacie jazyky a pomocou akých kritérií bude vykonávaná komparácia.

#### **4.2 Modelovanie a zvolené jazyky**

Jedným z prvých krokov, ktoré je potrebné v rámci analytickej práce vykonať, bude modelovanie zvoleného procesu pomocou vybraných jazykov. Modelovanie predstavuje overenú vedeckú metódu, pomocou ktorej sa výskumníci snažia rozobrať daný jav alebo systém a do detailov pochopiť jeho správanie a fungovanie. Pomocou modelovania môžu byť zistené často na prvý pohľad nie úplne zrejmé veci, ako vnútorné stavy. Veľkou výhodou modelovania je potom predovšetkým možnosť využiť výsledok pre spracovanie pomocou softvérových technológií. V prípade tejto diplomovej práce bude vybraný proces, resp. služba modelovaný pomocou jazykov UML, BPMN a ArchiMate. Všetky spomenuté jazyky sú bežne využívané v praxi pri modelovaní procesov v organizáciách. Z týchto troch jazykov možno zvýrazniť najmä jazyk UML, ktorý bol pôvodne vytvorený pre potreby softvérového inžinierstva a jazyk ArchiMate, ktorého primárny účel spočíva v modelovaní podnikovej architektúry. Naopak, jazyk BPMN bol vytvorený so zámerom ponúknuť notáciu, ktorá by slúžila primárne na účely grafického znázorňovania podnikových procesov. História a sémantika boli popísané v rámci teoretickej časti tejto diplomovej práce. Zvolený proces, na ktorom budú demonštrované

---

<sup>68</sup> HENDL, J. *Kvalitatívny výskum – základní teorie, metody a aplikace*. 2016.

vlastnosti modelovacích jazykov, bude modelovaný pomocou nástrojov MS Visio – modely v jazyku UML a BPMN a Archi – model v jazyku ArchiMate.

### 4.3 Komparácia, kritériá komparácie a metódy hodnotenia

Predložená diplomová práca stavia na základoch kvalitatívnej komparácie, v ktorej je pozornosť venovaná porovnávaniu jednotlivých modelovacích jazykov z teoretického, ale aj praktického hľadiska. Jedným z najdôležitejších nárokov použitia tejto metódy je jednoznačné stanovenie indikátorov, ktoré budú v rámci komparácie sledované. V prípade stanovenia týchto indikátorov možno vychádzať z niekoľkých prístupov. Prvý prístup je možné označiť ako viac teoretický, v ktorom autori J. Recker, M. Rosmann, M. Indulska a P. Green<sup>69</sup> vo svojom výskume využívajú na porovnanie jazykov teoretický rámec reprezentačnej analýzy a komparatívne kritériá si stanovujú na základe zmienenej teórie. Druhým prístupom pre stanovenie indikátorov komparácie modelovacích jazykov, viac prakticky orientovaný, nie je založený na vyslovene jedinej teórii. Jedným z takýchto výskumov je možné nájsť napríklad v práci C. Geambasu<sup>70</sup>, ktorý porovnáva dva modelovacie jazyky na základe troch indikátorov, a to z hľadiska čitateľnosti jazyka, adekvátnosti použitých symbolov a schopnosti jazyka adekvátnym spôsobom mapovať procesy v rámci organizácie. Omnoho prepracovanejší rámec pre komparáciu modelovacích jazykov je možné nájsť v práci skupiny autorov A. Rad, M. Benyoucef a C. Kuziemsky<sup>71</sup>. Autori prichádzajú s komparatívnym rámcom založeným na základe ôsmich kritérií. V predloženej diplomovej práci bude hlavným inšpiračným zdrojom predovšetkým zmieneny výskum, ktorý bude doplnený o prístup C. Geambasu. Tieto indikátory tak budú tvoriť prvý komparatívny rámec a kritériá hodnotenia podoby jazyka. Vychádzajú zo spôsobu nazerania na modelovací jazyk z pohľadu vizualizovaného procesu. Popisujú, aké prvky boli pri modelovaní procesu použité, do akej miery je možné modelovať procesy z hľadiska úrovne podrobnosti a či notácia jazyka ponúka dostatočné množstvo syntaktických značiek, ktoré sú potrebné na znázornenie vybraného procesu. Kritériá podoby jazyka budú v našej práci nasledujúce:

**Spôsob zápisu** – modelovacie jazyky možno na základnej úrovni rozdeliť na dva typy, a to textové a grafické. Svoje opodstatnenie nachádzajú v rôznych oblastiach využitia, z čoho zároveň vychádza aj ich formálna podoba a vyjadrovacia schopnosť demonštrovať určitý výsek

---

<sup>69</sup> RECKER, J., M. ROSEMAN, M. INDULSKA, P. GREEN. *Business Process Modeling – A comparative analysis*. 2009.

<sup>70</sup> GEAMBASU, C. *BPMN vs. UML Activity Diagram for Business Process Modeling*. 2012.

<sup>71</sup> BEYUOUCHEF, M., C. KUZIEMSKY, A. RAD. *Modeling healthcare processes as service orchestrations and choreographies*. 2011.

reality. V prípade tohto kritéria je rozhodujúce, aby boli zápisy v jednotlivých modelovacích jazykoch dostatočne zrozumiteľné. Posudzovaný bude predovšetkým fakt, do akej miery je spôsob zápisu v každom z modelovacích jazykov explicitný a či je jednoznačne zrozumiteľný.

**Úroveň detailov** – kritérium úzko súvisí so spôsobom zápisu a s vyjadrovacou schopnosťou každého modelovacieho jazyka. Na základe úrovne detailov je možné sledovať skutočnosť, do akej miery sú jednotlivé jazyky schopné pracovať s komplexnejšími procesmi z hľadiska ich podrobnosti a akým spôsobom sú schopné pracovať s možnosťami znázorniť jednotlivé podprocesy.

**Vlastnosti procesu a ich podpora v jazyku** – každý podnikový proces má svoje charakteristiky – je iniciovaný spúšťačom, jeho súčasťou sú rôzni aktéri, prebiehajú v ňom rôzne typy udalostí, majú určité časové trvanie a pod., pričom tieto charakteristiky by sa mali odrážať aj v procesných modeloch. Na základe tohto kritéria bude sledovaná prítomnosť zmienych charakteristík a prípadne podpora, ktorú zvolené jazyky týmto charakteristikám poskytujú.

**Rozšíriteľnosť/expandibilita** – žiadne modelovacie jazyky vo svojej základnej podobe nemajú dostatočnú vyjadrovaciu schopnosť popísať úplne každý druh procesu, čo sa týka predovšetkým komplexnejších procesov, a preto sú tieto jazyky kombinované s ďalšími podpornými rozšíreniami. V rámci tohto kritéria bude posudzovaná dostatočnosť základnej ponuky možností daného jazyka a aké sú prípadné rozšírenia k dispozícii. Ohľad sa bude brať predovšetkým na možné rozšírenia, ktoré by mohli byť využité pri modelovaní procesov.

Formálna podoba modelovacích jazykov však predstavuje len jednu stranu mince. Pri výbere vhodného modelovacieho jazyka sa často berú do úvahy aj iné kritériá, ktoré predstavujú skôr individuálne preferencie. Súbor týchto kritérií by sme mohli označiť ako kritériá podpory jazyka, medzi ktoré by mohli byť zaradené napríklad nasledujúce:

**Podpora frameworkov** – v mnohých prípadoch sa môžeme stretnúť s tým, že samotný jazyk môže fungovať s pomocou rôznych podporných metodík a rámcov, ktoré môžeme chápať ako súbor praktík, podporných štruktúr alebo nástrojov. V rámci tohto kritéria budú sledované najrozšírenejšie frameworky, ktoré môžeme nájsť v spojitosti so sledovaným jazykom. Vzhľadom na primárne zameranie jazykov sa však môžeme stretnúť s rôznymi typmi frameworkov, avšak pozornosť bude venovaná predovšetkým tým, ktoré aspoň do určitej miery nachádzajú uplatnenie v procesnom modelovaní. Posudzované budú ich špecifiká a účel využitia.

**Podpora noriem** – každý modelovací jazyk je podložený dokumentáciou, pričom zároveň funguje ako štandard. Tieto štandardy sú upravované normami ako je ISO/IEC. Kritérium si tak kladie za cieľ zmapovať spojitosť modelovacích jazykov s konkrétnymi normami.

**Podpora softvérových nástrojov** – modelovanie procesov sa nezaobíde bez vhodne zvoleného softvérového nástroja. V rámci tohto kritéria nás bude zaujímať predovšetkým dostupnosť programových prostriedkov, ktoré umožňujú modelovať procesy v konkrétnom jazyku. Posudzovaná bude nielen dostupnosť nástrojov a ich možnosti, ale aj miera podpory viacerých modelovacích jazykov súčasne. Pozornosť však bude venovaná aj nástrojom, ktoré sú špeciálne vytvorené pre účely a potreby jedného konkrétneho jazyka.

**Komunitná podpora** – okolo modelovacích jazykov sa často vytvárajú komunity ich podporovateľov. Miera tejto komunitnej podpory sa však pri každom jazyku odlišuje či už z hľadiska primárneho zamerania jazyka alebo v spojitosti s konkrétnym softvérovým nástrojom a podobne. Za každým z modelovacích jazykov však stojí komunita tvorená podporujúcimi organizáciami a príslušným konzorciom, ktoré stojí za vývojom a štandardizáciou toho-ktorého jazyka.

Vzhľadom na stanovené kritériá je zrejmé, že komparácia bude prebiehať predovšetkým na základe kvalitatívnych hľadísk. Kvalitatívny rozbor jednotlivých jazykov ponúka možnosť lepšie pochopiť ich reálnu využiteľnosť. Porovnávanie bude prebiehať priebežne takým spôsobom, že jednotlivé skúmané jazyky budú rozoberané podľa kritérií. Výsledky komparácie budú vyhodnotené a následne zavedené do súhrnnej tabuľky. Na základe zistených informácií sa pokúsime zodpovedať stanovené výskumné otázky a zároveň zhodnotiť, ktorý z jazykov je najvhodnejší na modelovanie vybraného procesu.

#### **4.4 Výber procesu a prístup k dátam**

Keďže je súčasťou diplomovej práce porovnávať zvolené modelovacie jazyky na praktickom modelovaní, je pre tento účel potrebné zvoliť konkrétny proces alebo službu. V tomto prípade bola zvolená služba zaisťujúca veľkoformátovú tlač v rámci Masarykovej univerzity, ktorú zaisťuje Ústav výpočtovej techniky Masarykovej univerzity (ÚVT). Zvolený prípad bol vybraný z niekoľkých dôvodov. Prvým z nich je rozsah a fungovanie služby. Služba nie je komplexná do takej miery, že by pri modelovaní mohlo dôjsť k strate čitateľnosti vzhľadom na rozsiahlosť modelu, na druhej strane nejde o príliš jednoduchú službu, na ktorej by nebolo možné demonštrovať všetky dôležité aspekty modelovacích jazykov. Dôležitým kritériom pre výber tohto procesu je predovšetkým dostupnosť dát o tomto procese pre autorku

textu, ktorá sa priamo podieľa na zefektívnení procesov vo vybranej službe a má priamy prístup k dátam o fungovaní procesov spojených so službou veľkoformátovej tlače. Všetky dáta o službe sú využité so zvoľením príslušného oddelenia Masarykovej univerzity, ktorá za fungovanie služby zodpovedá, a to ÚVT. Vzhľadom na to, že je zvolená služba v procese postupnej inovácie a redizajnu, diplomová práca môže mať sekundárny prínos aj v možnosti identifikácie niektorých problematických miest, resp. úzkych hrdiel v rámci služby.

Služba zabezpečujúca veľkoformátovú tlač na Masarykovej univerzite tvorí súčasť portfólia IT služieb Masarykovej univerzity. IT služby na Masarykovej univerzite sú spravované Ústavom výpočtovej techniky a z hľadiska typológie procesov služba veľkoformátovej tlače spadá do skupiny hlavných procesov, teda procesov, ktoré vytvárajú hodnotu v podobe služieb určených vyššie zmieneným cieľovým skupinám. Medzi riadiace procesy nemožno túto službu zaradiť preto, že nie je nevyhnutná pre správne fungovanie organizácie a takisto nejde o proces podporný, keďže sa nijakým spôsobom neviaže na procesy riadiace. Medzi hlavné procesy v rámci zmieneného oddelenia je možné službu zaradiť aj z dôvodu, že jedným z cieľov služby je tiež produkovanie zisku.

#### **4.5 Popis modelovaného procesu**

Cieľom vybranej IT služby je poskytnúť pridanú hodnotu zákazníkovi, konkrétne vo forme poskytnutia tlače veľkoformátových dokumentov. Služba je primárne určená študentom a zamestnancom Masarykovej univerzity, sekundárne verejnosti. V závislosti od konkrétnej cieľovej skupiny, teda konkrétneho zákazníka, sa prechod službou v niektorých aspektoch mierne odlišuje. Študenti a zamestnanci, teda osoby v priamom vzťahu s Masarykovou univerzitou zadávajú požiadavku na objednávanie veľkoformátovej tlače prostredníctvom ekonomicko-správneho informačného systému - INET. V prípade, že je záujem o využitie služby zo strany verejnosti, osoby, ktoré nemajú žiadny vzťah k Masarykovej univerzite, zadávajú požiadavku odoslaním emailu na kontaktnú adresu, ktorá je k dispozícii na webových stránkach IT služby.

Študenti a zamestnanci MU do požiadavkového systému vkladajú niekoľko typov parametrov, a to typ platby, kontaktné údaje, dátum a čas vyzdvihnutia, typ papiera, rozmery, počet kópií a samotný súbor s dokumentom na tlač. V kontexte prechodu službou je rozhodujúcim parametrom zadanie typu platby, ktorý určuje ďalší postup procesu. V prípade zamestnancov MU je realizovaný podproces predania a schvaľovania Vnútroobjednávky

príslušnému ekonomickému oddeleniu. Študenti majú možnosť platiť štandardne v hotovosti, prípadne cez systém SUPO (systém úhrad pohľadávok osobami).

Požiadavky zadané vyššie zmienenými cieľovými skupinami sú spracovávané praktikmi procesu - operátormi Centrálnej počítačovej studovny (CPS). Operátori zaisťujú kontakt so zákazníkom pri obdržaní objednávky a počas jej predania do rúk zákazníka. Manažér pre Centrálnu počítačovú študovňu a tlačiarenské služby.

Proces je spustený zadaním objednávky zákazníkom. V prípade študentov a zamestnancov MU je proces inicializovaný zadaním parametrov tlače a uložením objednávky v požiadavkovom systéme. V prípade externého zákazníka je proces inicializovaný odoslaním emailu s požiadavkou o tlač veľkoformátového dokumentu. Služba je zložená z niekoľkých podprocesov, počnúc zadaním objednávky, cez jej spracovanie a končiac predávaním objednávky zákazníkovi.

Pre potreby tejto diplomovej práce bol proces veľkoformátovej tlače mierne upravený. Diagramy modelované v jednotlivých modelovacích jazykoch obsahujú popis služby z pohľadu vybraného zákazníka, konkrétne zamestnanca MU. Vzhľadom na zložitosť celého procesu a potreby diplomovej práce je úplne postačujúce proces modelovať s ohľadom na jednu konkrétnu cieľovú skupinu.

## 5 ANALÝZA VYBRANÝCH MODELOVACÍCH JAZYKOV

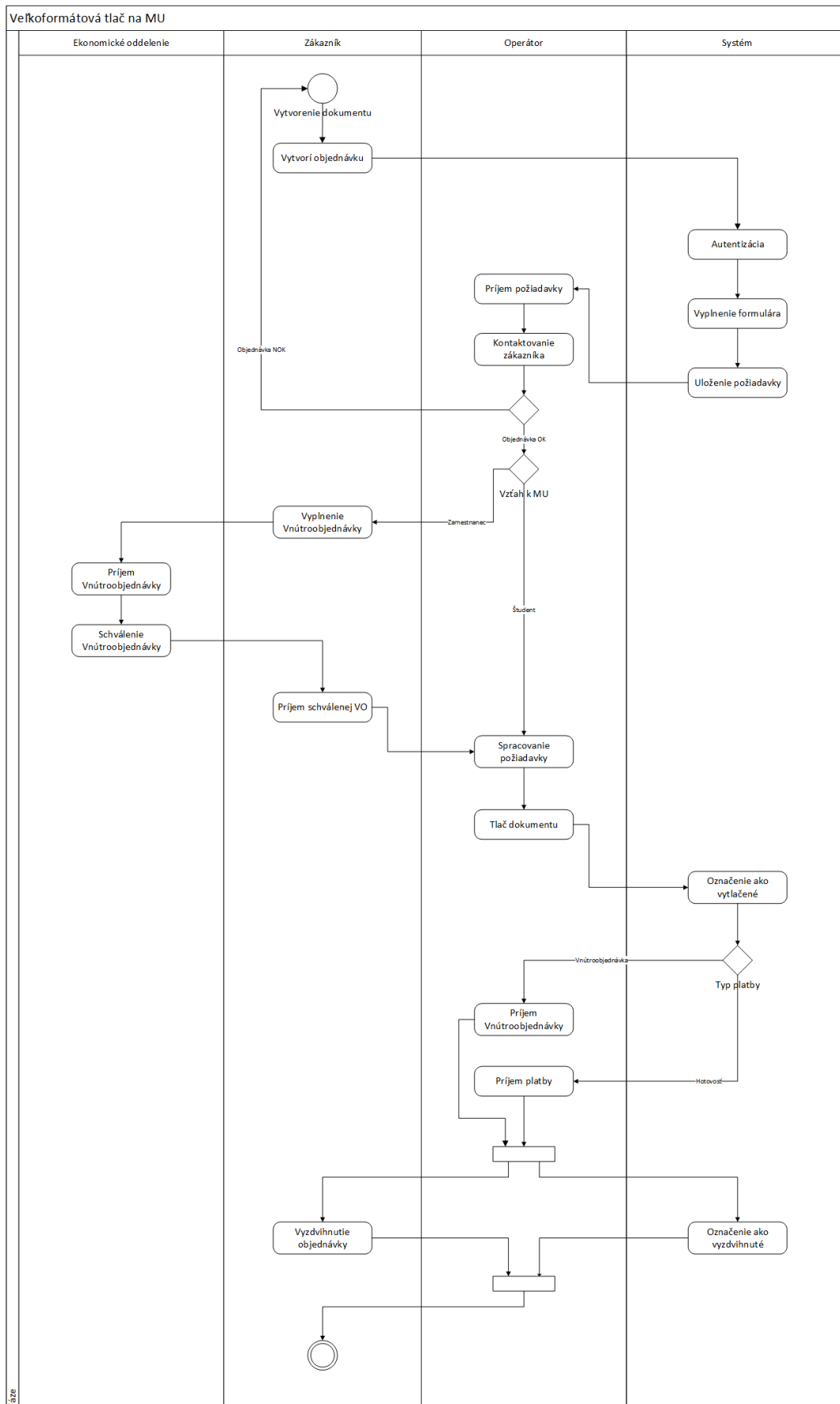
V nasledujúcej časti diplomovej práce budú modelovacie jazyky analyzované z hľadiska kritérií, ktoré boli bližšie predstavené v metodologickej časti práce. Vlastnosti a podoba modelovacích jazykov budú zároveň demonštrované na príklade vyššie popísaného procesu. Súčasťou je popis použitých prvkov v diagramoch a ich vzťah k aktivitám procesu. Primárnym cieľom však nie je vizualizácia procesu pomocou týchto jazykov, ale popis jazykov z hľadiska kritérií a ich následné porovnanie.

### 5.1 Procesné modelovanie v jazyku UML

Na modelovanie procesu v jazyku UML bol využitý diagram aktivít, a to z dôvodu jeho zamerania na jednotlivé aktivity vykonávané v procese, teda aktívne vykonávané činnosti človekom alebo systémom. Use Case diagram nie je vhodný na modelovanie zvoleného procesu z toho dôvodu, že popisuje výlučne prípady použitia systému a konkrétnej služby a primárne sa zameriava na popis kompetencií jednotlivých aktérov v rámci procesu. Ako nie úplne vhodný sa javí takisto diagram tried, pretože jednotlivé vykonávané aktivity fungujú len ako atribúty tried a pohľad na celý proces je tak do značnej miery obmedzený.

Ako už bolo uvedené, diagram aktivít ponúka pohľad na proces ako na sériu na seba nadväzujúcich aktivít. Tieto aktivity sú v diagrame označené vo forme zaobleného obdĺžnika. V priebehu procesu tiež dochádza k situáciám, kedy sa vyhodnocuje ďalší priebeh procesu na základe splnenia určitej podmienky.

Časové fázy procesu v jazyku UML reprezentujú dva stavy, a to zahájenie a ukončenie aktivít v procese. V diagrame sú označené pomocou počiatočného a konečného uzla. Pohľad na proces z hľadiska jednotlivých aktérov, a to zákazníka, operátora, ekonomického oddelenia a systému ako rozhrania, bol realizovaný pomocou použitia prvku swimlane.



Obrázok 40: Diagram služby v jazyku UML



### 5.1.1 Kritériá podoby jazyka

#### *Spôsob zápisu*

Jazyk UML ako grafický modelovací jazyk operuje s niekoľkými typmi syntaktických značiek, ktorých úlohou je popísať daný jav či už vo forme aktivity, rozhodnutia, začiatkovej a konečnej časovej fázy a podobne. Dôležité je však zachovanie zrozumiteľnosti a jednoduchej čitateľnosti modelu.

Diagram služby veľkoformátovej tlače na MU obsahuje celkom šesť typov syntaktických značiek, ktoré by mali reprezentovať zvolenú úroveň modelu vizualizovanej služby. Tok procesu a následnosť jednotlivých aktivít je znázorňovaná v smere šípkok. Model služby v jazyku UML zachytáva všetky procesy, ktoré v rámci nej prebiehajú z pohľadu vybranej cieľovej skupiny, pričom sa nestráca zrozumiteľnosť a dobrá čitateľnosť diagramu. Prvkom umožňujúcim dobrú čitateľnosť a štruktúrovanosť modelu je aj prvok swimlane, ktorý účastníkov procesu kategorizuje podľa ich úloh. Aktivity, ktoré títo účastníci vykonávajú, sú priradené k príslušnej dráhe, s čím zároveň súvisí aj ľahká identifikácia toho, aké úlohy prislúchajú jednotlivým aktérom v rámci služby. Model pozostáva z kombinácie grafických symbolov a textu, ktorý bližšie upresňuje význam použitých značiek, a to hlavne v prípade rozhodovacích uzlov, ktoré zobrazujú, aký je smer procesu v prípade prítomnosti podmienky.

Ako už bolo uvedené v teoretickej časti práce, jazyk UML je primárne určený na modelovanie architektúry softvéru, sekundárne na modelovanie podnikových procesov. Zrozumiteľnosť a explicitnosť modelu vybranej služby, ktorá je sledovaná v rámci tohto kritéria, je z nášho pohľadu dostatočná. Možnosti, ktoré jazyk UML ponúka, sú aj napriek jeho zameraniu dostatočujúce na to, aby bolo možné modelovať aj komplexnejšie procesy.

#### *Úroveň detailov*

Miera úrovne detailnosti modelu závisí od niekoľkých faktorov. V prvom rade sa berie do úvahy účel modelu, aké náležitosti procesu majú byť v rámci modelu znázorňované a v akom rozsahu má byť zachovaná jeho podrobnosť. Zachovanie prehľadnosti modelu a udržiavanie jednoduchšej orientácie v danom modeli súvisí s už popisovaným kritériom spôsobu zápisu, ktorý tiež v zásadnej miere predurčuje podrobnosť modelu. Tieto náležitosti sú však do značnej miery ovplyvňované aj samotným tvorcom procesného diagramu, ktorý sám pozná účel, kvôli ktorému proces modeluje a aké skutočnosti v ňom chce vizuálne zachytiť. Diagram aktivít v jazyku UML umožňuje užívateľovi modelovať procesy na rôznych úrovniach podrobnosti v závislosti od zmienených konkrétnych potrieb a účelu modelu.

Služba veľkoformátovej tlače v sebe zahŕňa niekoľko podprocesov. Vzhľadom na to, že súčasťou služby je interakcia s ďalším rozhraním, teda s príslušným informačným systémom, môže byť táto skutočnosť zahrnutá v súvislosti s ďalšou kategorizáciou zákazníkov podľa príslušného vzťahu k MU. V modeli sú zachytené len tie aspekty interakcie, ktoré priamo vplývajú na ďalší prechod službou a procesmi s tým spojenými. Druhou kategóriou je znázornenie podprocesu schvaľovania Vnútroobjednávky, ktorá sa týka výlučne zamestnancov MU. Jazyk UML neumožňuje v diagrame aktivít oddeliť tento podproces pomocou syntaktickej značky, ktorá by definovala, že ide o vložený podproces. Na druhej strane je však tento podproces znázornený na najnižšej úrovni podrobnosti, t. j. samotný proces schvaľovania Vnútroobjednávky príslušným ekonomickým oddelením, netvorí súčasť inkriminovaného modelu. Rovnako tak to platí aj v prípade podprocesu tlače dokumentu, kde nie je znázornená aktivita operátora CPS a jeho interakcia s plotterom, ale tento proces je v značnej miere zovšeobecnený. Samozrejme, tieto aktivity je možné pomocou jazyka UML namodelovať, avšak pre potreby vizualizácie možností jazyka nebolo potrebné tieto aktivity do diagramu zahŕňať.

### ***Rozšíriteľnosť***

Diagram aktivít použitý v modeli procesu disponuje niekoľkými typmi značiek, ktorých účelom je popísať aktivity, ktoré v rámci procesu môžu nastať. Akákoľvek činnosť v procese je znázornená jedným typom značky. Modelovaný proces má však dané svoje trvanie, ktoré v diagrame nebolo možné explicitne vyjadriť žiadnou zo značiek zo základnej ponuky, ktorá bola definovaná v teoretickej časti práce.

Diagram aktivít v jazyku UML disponuje rozšírením, ktoré sa zameriava na vykreslenie širšieho kontextu pomocou osobitných syntaktických značiek, a to na odlíšenie kontextového objektu, kontextového obmedzenia, prispôsobenie činnosti/akcie a separácie prvku swimlane (označovaný tiež ako meta-swimlane)<sup>72</sup>. Forma zmienenej notácie má podobu znakov, ktoré popisuje špecifikácia jazyka UML, avšak s tým rozdielom, že sú znázorňované prerušovanými čiarami, a to v prípade označovania vyššie zmienených prvkov, ale aj ich vzťahov so zvyškom diagramu. Toto rozšírenie je používané na účely zobrazenia behaviorálneho aspektu v kontextových systémoch, avšak nezachytáva časový aspekt procesov alebo služieb. Jeho primárne využitie nachádza uplatnenie predovšetkým v potrebách softvérového inžinierstva.

---

<sup>72</sup> NUGROHO, A. *Level of detail in UML models and its impact on model comprehension: A controlled experiment*. 2009.

Aplikovanie tohto typu rozšírenia v rámci diagramu, ktorý popisuje modelovaný proces, nebolo potrebné. Všetky prvky použité pri modelovaní procesu stačili na úplný a relatívne detailný popis vybraného procesu a nebolo potrebné siahnuť po žiadnom z dostupných rozšírení. Základná ponuka možností využitia diagramu aktivít z hľadiska notácie bola vzhľadom na modelovaný proces dostačujúca, niektoré prvky definované v špecifikácii jazyka, predovšetkým prvky využívané pri modelovaní systémov, neboli vôbec použité.

### ***Vlastnosti procesu a ich podpora v jazyku***

Každý proces má svoje charakteristiky. Týmto charakteristikám bola venovaná pozornosť v teoretickej časti práce. Vzhľadom na primárne využitie modelovacích jazykov možno sledovať zároveň ich univerzálnosť z pohľadu možností, ktorými disponujú pri modelovaní konkrétneho typu procesu. Jazyk UML má široké využitie a táto skutočnosť sa odráža aj na syntaxi jazyka. Použitý diagram aktivít zachycuje priebeh služby a jej jednotlivých podprocesov. Tie boli z časti priblížené v kritériu týkajúcom sa spôsobu zápisu.

Vlastnosti, ako sú napríklad opakovateľnosť procesu, ktoré je podmienené jeho štandardizáciou, nie sú úplne záležitosťou modelovacích jazykov, ale procesu ako takého. V prípade sledovania vlastností procesu v modelovacích jazykoch sa môžu brať do úvahy niektoré z vlastností, a to konkrétne tie, ktoré sa týkajú schopnosti merať parametre procesu. Medzi tieto merateľné vlastnosti procesu patrí kvalita, doba trvania, prítomnosť zákazníka, či už interného alebo externého, alebo nadväznosť na ďalšie procesy. Z modelu je možné jasne vyčítať prítomnosť zákazníka. Kvalitu služby alebo procesu je možné vyčítať napríklad z toho, akým spôsobom prebiehajú jednotlivé procesy v nej, s čím zároveň súvisí aj otázka trvania procesu, ktorý do značnej miery ovplyvňuje výslednú efektivitu procesu. Ide predovšetkým o to, či nie sú niektoré procesy alebo podprocesy príliš zdĺhavé alebo či nie sú súčasťou procesu činnosti, ktoré by bolo možné vynechať. Tieto súvislosti je možné vyčítať z modelu procesu, avšak tie už nie sú predmetom skúmania vlastností jazyka, ale konkrétneho procesu. Platí však, že zmienené náležitosti tvoria súčasť modelu a disponujú výpovednou hodnotou, ktorá má opodstatnenie pre ďalšiu optimalizáciu alebo redizajn procesu.

### **5.1.2 Kritériá podpory jazyka**

#### ***Podpora frameworkov a metodík***

Frameworky predstavujú manažérske doporučenia, systém pravidiel, nápadov a presvedčení, ktoré sa používajú pri rozhodovaní a riešení konkrétnych problémov. Môžu

obsahovať podporné programy, knižnice, návrhové vzory alebo doporučené postupy.<sup>73</sup> V závislosti od zvolenej oblasti existuje množstvo frameworkov, ktoré sú určené na podporu rôznych oblastí či už vo fungovaní organizácií alebo v oblasti podpory programovania a vývoja softvéru a pod. Existuje niekoľko procesne orientovaných frameworkov, ktoré slúžia ako referenčné modely na podporu popisovania, hodnotenia a optimalizácie podnikových procesov. Jazyk UML reflektuje predovšetkým objektovo orientované frameworky, ktoré sú využívané najmä v softvérovom inžinierstve. Príkladom takého frameworku je koncept MDA (*Model Driven Architecture*), aj keď nie je na UML bezprostredne naviazaný<sup>74</sup>. Tento koncept prichádza so štandardizáciou modelov, ktoré sú v priebehu vývoja aplikácie vytvárané a definuje spôsoby mapovania medzi nimi. Koncept MDA je spravovaný konzorciom Object Management Group. Jasne definuje analytický model, návrhový model a popisuje spôsoby, ktorým je možné jednotlivé modely transformovať. Cieľom tohto konceptu je, aby bol vyvíjaný softvér popísaný na rôznych úrovniach abstrakcie. Tieto modely sú rozlišované v štyroch úrovniach, a to CIM (*Computation Independent Model*), PIM (*Platform Independent Model*), PSM (*Platform Specific Model*) a *Code*. Procesný model organizácie je obsiahnutý v modeli CIM, ktorý je označovaný aj ako model firemných procesov. Výhodou tohto modelu je, že umožňuje vývojárom pochopiť činnosti vykonávané užívateľmi, a to vrátane všetkých potrebných súvislostí.

Spojitosť s jazykom UML môžeme hovoriť aj v prípade Zachmanovho frameworku, ktorý sa používa v oblasti modelovania podnikových architektúr. Jeho cieľom je poskytnúť formálny a štruktúrovaný spôsob zobrazenia a definovania podniku<sup>75</sup>. Vyjadrenie systémovej logiky je možné prostredníctvom Use Case diagramu, ktorý zároveň ponúka priestor na zodpovedanie otázky *Čo?* a zároveň otázky *Kto?* Vyjadrenie spôsobu, resp. odpovedanie na otázku *Ako?* ponúkajú diagramy interakcie, teda sekvenčný diagram, diagram komunikácie a pod. Zodpovedanie otázky *Kedy?* umožňuje diagram správania, konkrétne stavový diagram (*State Machine Diagram*), ktorý pri zodpovedaní tejto otázky zároveň vyjadruje fyzickú perspektívu a jednotlivé komponenty.

Iným frameworkom, ktorý reflektuje jazyk UML, je referenčný model využívaný predovšetkým v počítačovej vede, a to Reference Model of Open Distributed Processing (RM-

---

<sup>73</sup> MATULA, J. *Informační management. Normy, frameworky a nejlepší praxe v řízení služeb IT*. 2017, s. 8.

<sup>74</sup> KANISOVÁ, H. a M. MÜLLER. *Uml srozumitelně*. 2004.

<sup>75</sup> MATULA, J. *Informační management. Normy, frameworky a nejlepší praxe v řízení služeb IT*. 2017, s. 8.

ODP) podporovaný normou ISO 10746. Pohľady špecifikované týmto frameworkom definujú otvorené distribuované systémy modelované v jazyku UML.

Doporučené pracovné postupy, ktoré môžu byť vo väčšej alebo menšej miere formalizované, sú označované ako metodiky. Objektovo orientovanou metodikou, ktorá je určená na potreby modelovania a vývoja informačných systémov je metodika Select Perspective. Zmienená metodika využíva štandard UML, ktorý je ďalej doplnený aj o modelovanie podnikových procesov. Metodika kladie dôraz na prepájanie vývojových aktivít spolu s biznis cieľmi organizácie, ktoré umožňujú lepšie pochopiť procesy v organizácii. Ďalšou metodikou, ktorú možno uviesť v spojitosti s jazykom UML, je Metodika modelování a analýzy podnikových procesů (*Methodology for Modelling and Analysis of Business Process – MMABP*), ktorá vznikla v českom prostredí. Pomocou tejto metodiky je možné vytvoriť modely procesov, ktoré je možné ďalej využiť na ich optimalizáciu. Jazyk UML, konkrétne diagram tried, slúži na zachytenie globálneho pohľadu na daný proces a zaisťuje formálnu definíciu termínov a vzťahov predovšetkým pri vývoji softvéru. Detailný model objektov v rámci modelovaného systému zaisťujú stavové diagramy.<sup>76</sup>

### **Podpora noriem**

Medzinárodné normy ako súbor ustálených pravidiel svojím spôsobom zaručujú jednotnosť a ustálené postupy pri modelovaní informačných systémov alebo pracovných postupov. Normy popisujú formálnu stránku a syntax jazyka, v prípade jazyka UML ide o normu ISO/IEC 19505, ktorej cieľom je poskytnúť formálnu definíciu a popis syntaxe na analýzu, návrh, implementáciu a dokumentáciu distribuovaných objektových systémov. Obsahom zmienenej normy je špecifikácia syntaxe jazyka UML vo verziách 2.0 a vyššie, ktorá obsahuje súbor modelovacích konceptov, ich atribútov a vzťahov medzi nimi pomocou pravidiel slúžiacich na vizualizáciu kompletných modelov alebo ich častí. Tieto detailné vysvetlenia sémantiky obsahujú notáciu, ktorá je určená pre reprezentáciu rôznych aspektov modelovaného systému pomocou rôznych typov diagramov. Norma je označená všeobecným názvom *Informačné technológie - Otvorené distribuované spracovanie* a popisuje špecifikáciu jazyka UML v dvoch častiach. Prvá časť je venovaná infraštruktúre, druhá časť normy popisuje nadstavby tohto jazyka.

---

<sup>76</sup> ŘEPA, V. Object-Oriented Analysis with Data Flow Diagram. 2013.

## ***Podpora softvérových nástrojov***

Samotná tvorba modelu vo veľkej miere závisí od vhodne zvoleného softvérového nástroja. Nástroje využívané na tvorbu modelu sú označované ako CASE nástroje. Teoretické vymedzenie týchto nástrojov bolo priblížené v rámci kapitoly, ktorá sa venovala popisu problematiky modelovacích jazykov. Jazyk UML je podporovaný drvivou väčšinou komerčných aj open-source nástrojov. V súčasnosti všetky objektovo orientované softvérové nástroje stavajú na základoch modelovacieho jazyka UML. Diagramy UML je možné tvoriť aj v dostupných programoch ako napríklad MS Visio. Na trhu pôsobí veľké množstvo firiem, ktoré sa venujú tvorbe softvéru určeného pre potreby modelovania. Cieľom však nie je popísať všetky firmy a ich nástroje, ale popísať niektoré z nich, ktoré disponujú najširšou funkcionalitou.

Medzi CASE nástroje, ktoré podporujú jazyk UML, patrí platformovo nezávislý softvér s názvom Visual Paradigm. Umožňuje modelovať všetkých štrnásť typov diagramov v UML a je dostupný v piatich edíciách. Základná edícia je označená ako Community Edition a je voľne dostupná pre nekomerčné účely. Podporuje frameworky ako UPDM, Zachman alebo TOGAF a rôzne ďalšie. Iným CASE nástrojom, ktorý podporuje modelovanie v jazyku UML, je PowerDesigner od firmy Sybase, ktorý umožňuje nielen dátové modelovanie, ale takisto modelovanie podnikových procesov. Na rozdiel od nástroja Visual Paradigm je kompatibilný výlučne s operačným systémom Windows a je určený len na komerčné účely. Podporuje Zachmanov framework, FEAF a rôzne ďalšie. UML diagramy je možné tvoriť aj v nástroji Enterprise Architect, ktorý je vyvíjaný spoločnosťou Sparx Systems. Kompatibilný je s operačným systémom Windows, avšak podporuje aj platformy ako Linux a Mac OS. Podobne, ako v prípade nástroja PowerDesigner, nejde o open-source softvér. Nástroj je určený na modelovanie informačných systémov, podnikových procesov a podnikovej architektúry. Podporuje frameworky ako Zachmanov framework, eTOM, FEAF, TOGAF, UPDM a ďalšie. Príkladom open-source nástroja, ktorý podporuje jazyk UML, je nástroj Modelio od spoločnosti Modeliosoft. Kompatibilný je s operačným systémom Windows, Linux a Mac OS. Je určený na modelovanie informačných systémov, ale aj podnikových procesov a podnikovej architektúry a podporuje frameworky ako je napríklad TOGAF.

## ***Komunitná podpora***

Jazyk UML má značnú podporu zo strany medzinárodného konzorcia Object Management Group. Členmi Object Management Group sú stovky organizácií vrátane akademických, ale aj

vládných inštitúcií. Členské spoločnosti sa podieľajú na tvorbe konečných špecifikácií, z ktorých sa následne stáva prijatý štandard, pričom výnimkou nie je, samozrejme, ani jazyk UML. Medzi partnermi sú spoločnosti ako napríklad AT&T, Cisco, IBM, Oracle, Intel a rôzne ďalšie.

Existuje veľké množstvo komunít, ktoré sú zamerané na podporu tohto jazyka a v rámci ktorých je takisto možné nájsť napríklad návody na modelovanie konkrétnych prípadov. Takéto komunity často vznikajú aj v rámci podpory konkrétneho CASE nástroja, príkladom je nástroj Visual Paradigm, ktorý na webových stránkach uvádza návody, akým spôsobom je možné modelovať určité situácie pomocou jazyka UML, a to využitím tohto konkrétneho nástroja. Podobných komunít, ktoré spájajú jazyk UML s konkrétnym CASE nástrojom, môžeme nájsť mnoho. Tieto komunity zároveň pomáhajú priaznivcom modelovacieho jazyka a vybraného nástroja modelovať rôzne špecifické situácie.

Komunitná podpora jazyka UML je takisto zhromaždená v rámci niekoľkých skupín na sociálnych sieťach ako napríklad LinkedIn alebo Google Groups.

## **5.2 Procesné modelovanie v jazyku BPMN**

Jazyk BPMN, na rozdiel od jazyka UML, neobsahuje niekoľko typov diagramov, ktoré by slúžili na zakreslenie rôznych pohľadov na systém alebo službu, keďže nachádza svoje primárne zameranie v modelovaní procesov. Vizualizovaný proces veľkoformátovej tlače na MU je znázornený na obrázku č. a zachytáva pohľad na proces z hľadiska jeho kľúčových aktérov, ktorými sú zákazníci a operátori CPS a v neposlednom rade aj systém, ktorý poskytuje rozhranie pre zadávanie objednávky. Synchronizáciu medzi jednotlivými procesmi, ktoré vykonáva každý aktér v rámci procesu, bolo možné zachytiť vyjadrením vzájomného predávania správ medzi nimi.

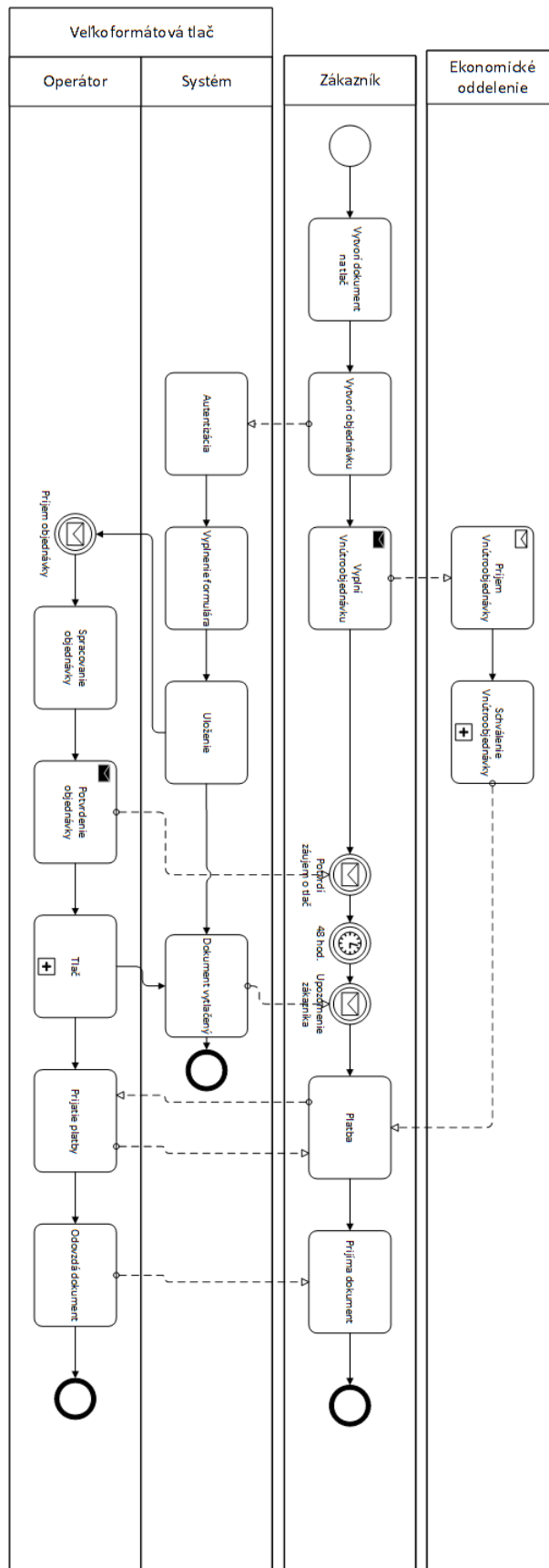
Proces je iniciovaný zo strany zákazníka v k nemu priradenej dráhe. Táto udalosť je v diagrame označená syntaktickou značkou pre počiatočnú udalosť. Jednotlivé čiastkové úlohy, akými sú napríklad vytvorenie dokumentu alebo odovzdanie vytlačeného dokumentu sú označené syntaktickou značkou pre úlohu, ktorá je stvárnena pomocou zaobleného obdĺžnika. Súčasťou modelu je tiež zbalený podproces.

Niektoré úlohy však figurujú ako odosielanie alebo prijímanie správ medzi aktérmi procesu. Tieto činnosti, resp. aktivity sú odlíšené značkou obálky v závislosti od typu správy (odoslanej - čierna obálka alebo prijatej - priehľadná obálka), ktorá tvorí súčasť značky pre úlohu. Tieto správy naznačujú prechod informácií zo strany zákazníka k operátorovi. Informačný tok

prebieha cez rozhranie, teda príslušný informačný systém. Tok správ je označený prerušovanou čiarou v smere od zákazníka k operátorovi alebo opačne. Proces tak pokračuje v druhej dráhe, ktorá ohraničuje procesy vykonávané týmto aktérom. Druhým typom správy, ktorá figuruje v rámci diagramu je označená ako vnútorná udalosť a znázorňuje kontakt operátora so zákazníkom, avšak nie vo forme úlohy, ale konkrétnej syntaktickej značky, ktorá je ďalej spojená s ďalším typom udalosti, a to (v terminológii nástroja MS Visio) časovačom. Táto syntaktická značka znázorňuje trvanie procesu od vytvorenia objednávky zákazníkom až po jej spracovanie operátorom.

Ukončenie procesu prebieha na strane zákazníka, ale aj operátora, ktorý zákazníkovi odovzdáva vytlačený dokument. K ukončeniu procesu dochádza aj v systéme, kde sa objednávka po jej vytlačení označí a nepredpokladá sa ďalšia aktivita v rámci systému. Na všetkých stranách je ukončenie procesu označené príslušnou syntaktickou značkou.





Obrázok 41: Diagram služby v jazyku BPMN

## **5.2.1 Kritériá podoby jazyka**

### ***Spôsob zápisu***

Diagram obsahuje reprezentáciu tokových objektov vo forme aktivít a rôznych typov vnútorných udalostí, ako sú správy a časovač. Diagram vytvorený v jazyku BPMN reflektuje dva hlavné procesy, ktorých činnosti sú rozdelené podľa aktéra procesu. Služba obsahuje dva hlavné procesy, a to proces na strane zákazníka, ktorý zadáva objednávku, platí ju jedným zo zvolených spôsobov a v závere si objednávku preberá. Druhý hlavný proces je zaisťovaný zo strany operátora ako praktika procesu. Jeho úlohou je zabezpečiť podprocesy od prijatia objednávky, cez jej spracovanie, prijatie platby, až po vydanie objednávky zákazníkovi. Komunikácia medzi zúčastnenými stranami je zobrazovaná pomocou toku správ, t. j. pomocou prerušovanej čiary ukončenej šípkou. Ako už bolo uvedené pri popise procesu v jazyku UML, súčasťou procesu je takisto podproces schvaľovania Vnútroobjednávky, ktorý prebieha v prípade, že je zákazníkom zamestnanec MU. Tento podproces je možné „zabalit“ ako osobitný podproces pomocou jedinej syntaktickej značky, ktorá tak zabezpečí lepšiu prehľadnosť modelu. Samozrejme, je možné tento podproces modelovať v rámci rozbaleného podprocesu, ktorý je separovaný od ostatných podprocesov pomocou ohraničenia.

### ***Úroveň detailov***

Ako už bolo uvedené v predchádzajúcej analýze jazyka z hľadiska spôsobu zápisu, jazyk disponuje rôznymi prvkami, ktoré slúžia na modelovanie rôznych špecifických situácií. Medzi takéto situácie možno zaradiť napríklad možnosť modelovania niekoľkých druhov rozhodujúcich uzlov, resp., v terminológii jazyka BPMN, brán. Tie umožňujú modelovať situácie, kedy môže proces pokračovať za splnenia viac, ako jednej podmienky. Opäť platí, že úroveň podrobnosti sa odvíja od konkrétnej potreby podrobnosti modelu, teda, do akej miery majú byť modelované konkrétne podprocesy.

Jazyk BPMN umožňuje modelovanie procesov a podprocesov na vysokej úrovni podrobnosti. Dokáže zachytiť jednotlivé podprocesy s vysokou mierou podrobnosti, pričom je zároveň uchovaná dobrá čitateľnosť modelu aj napriek vzniknutej vyššej miere komplexnosti modelovaného procesu. Samozrejme, je možné podprocesy vo väčšej alebo menšej miere zovšeobecňovať. V kontexte modelovaného procesu sa to týka predovšetkým podprocesu schvaľovania Vnútroobjednávky.

### ***Rozšíriteľnosť***

Vzhľadom na skutočnosť že je jazyk BPMN primárne určený na modelovanie procesov, poskytuje rozsiahlu ponuku možností a syntaktických značiek, ktoré sú používané na modelovanie konkrétnych situácií. Avšak aj v prípade jazyka BPMN je možné nájsť množstvo rozšírení, ktoré uľahčujú modelovanie komplexnejších podprocesov alebo metamodelov. Jazyk BPMN však nie je schopný pokryť úplne každý druh procesu, ktorý je ďalej závislý od konkrétneho prostredia. Z tohto dôvodu tak nie je možné úplne zohľadniť niektoré aspekty pri modelovaní, ako napríklad zvýšenú expresivitu. Inými slovami, je obtiažne reprezentovať modelom konkrétne detaily kontextu, kompletne informácie o aktivitách vykonávaných v rámci toku práce, a to nielen z vizuálneho hľadiska, ale aj z hľadiska ďalšieho počítačového spracovania tohto modelu. Aj z tohto dôvodu vzniklo rozšírenie pre jazyk BPMN, ktoré je označené ako BPMN-E<sup>2</sup> (*BPMN - enhanced expressiveness*)<sup>77</sup>.

### ***Vlastnosti procesu a ich podpora v jazyku***

Vychádzajúc z charakteristík každého procesu môžeme hľadať spojitosti medzi zmienenými charakteristikami a jazykom BPMN. Prítomnosť praktika procesu je v jazyku BPMN znázornená najčastejšie pomocou dráhy. Podobnou formou znázorňuje jazyk BPMN aj interného alebo externého zákazníka. Vo všeobecnosti platí, že ku každému aktérovi v rámci procesu sú pridelené určité úlohy, ktoré sú v rámci modelu procesu vyjadrené syntaktickými značkami pre úlohu, a to vo forme zaobleného obdĺžnika. V priebehu procesu môže dochádzať k interakcii medzi týmito stranami, ktoré sú v jazyku BPMN realizované pomocou tokov správ.

Merateľné parametre procesu sú v tomto jazyku prítomné v niekoľkých formách. V prvom rade možno hovoriť napríklad o časovom trvaní procesu, s čím zároveň súvisia spúšťače procesu a rôzne typy udalostí. Akonáhle sú v rámci procesu prítomné zmienené náležitosti, jazyk BPMN ich vyjadruje pomocou príslušných syntaktických značiek. Zahájenie procesu môže figurovať ako počiatočná udalosť alebo v priebehu procesu ako vnútorná udalosť, ktorá predstavuje spúšťač pre ďalší vývoj procesu, napríklad vo forme správy. Záverečnú fázu procesu predstavuje jeho ukončenie, ktoré sa v jazyku BPMN vyjadruje pomocou syntaktickej značky koncovej udalosti. Výstupom procesu môže byť konkrétny produkt, ktorý môže mať rôzne podoby. Jazyk BPMN ho umožňuje znázorniť pomocou rôznych typov objektov, napríklad ako dátový objekt a pod.

---

<sup>77</sup> RAMOS-MERINO, M. a kol. BPMN-E<sup>2</sup>: A BPMN extension for an enhanced workflow description. 2018.

## 5.2.2 Kritériá podpory jazyka

### *Podpora frameworkov a metodík*

Efektívne modelovanie procesov sa nezaobíde bez vhodne zvolenej metódy modelovania, ktorej cieľom je zaistiť štruktúru a prístup k modelovaniu procesov. V závislosti od konkrétneho využitia jazyka (vrátane konkrétnej oblasti) sa ďalej odvíja aj podpora modelovacieho jazyka rôznymi frameworkami. Procesné modelovanie pomocou jazyka BPMN reflektuje napríklad framework ARIS, ktorý popisuje obchodné procesy, produkty a služby súvisiace s konkrétnymi procesmi, štruktúru organizácie, informačné toky, IT architektúru atď. Použitie jazyka BPMN okrem procesného modelovania nachádza uplatnenie aj pri modelovaní podnikovej architektúry. V rámci modelovania podnikovej architektúry sú využívané rôzne nástroje, ktoré reflektujú normy a štandardy, ku ktorým patrí aj modelovací štandard BPMN. V tejto oblasti použitia je jazyk BPMN spolu s konkrétnym modelovacím nástrojom kombinovaný s frameworkami ako je Zachmanov framework alebo TOGAF, ktoré rozdeľujú modelovanie podnikovej architektúry do kategórií, ako je organizačná architektúra, architektúra procesov, architektúra aplikácií a pod. Z hľadiska oblasti použitia jazyka na vyššie zmienené účely možno spomenúť tiež podporu jazyka zo strany frameworku eTOM, ktorý ponúka osvedčené postupy pre rôzne aspekty v rámci oblasti telekomunikácií.

Frameworkom, ktorý funguje v spojitosti s jazykom BPMN, je už zmieňovaný Zachmanov framework. Tento rámec poskytuje súbor návodov a tiež informácie o tom, aký druh artefaktu je potrebný v konkrétnych štádiách procesu. Štruktúra tejto ontológie reflektuje použitie modelov v jazyku BPMN, ktorý je v spojitosti s týmto frameworkom integrovaný v matici, a to v rozsahu pôsobnosti, biznis konceptu a prevádzkových tried a ponúka odpovede na otázky Čo, Kedy, Ako a Kto.

Metodika modelovania a analýzy podnikových procesov, ktorá bola spomínaná v prípade jazyka UML, využíva v rámci vyjadrovania detailného modelu procesov aj jazyk BPMN. Pomocou neho sa zachycuje vždy jeden proces, v ktorom sú definované vstupy a výstupy, ale aj jednotlivé aktivity a stavy. Procesné modely v jazyku BPMN umožňujú v rámci analýzy zachytiť všetky podstatné prvky a detaily, ktoré daný proces ovplyvňujú<sup>78</sup>.

### *Podpora noriem*

---

<sup>78</sup> ŘEPA, V. Object-Oriented Analysis with Data Flow Diagram. 2013.

Štandard pre popis a modelovanie procesov pomocou jazyka BPMN je zakotvený v norme ISO/IEC 19510:2013 s označením *Information Technology -- Object Management Group Business Process Model and Notation*. Hlavným cieľom tejto normy je poskytnúť notáciu, ktorá by bola zrozumiteľná pre všetkých užívateľov v rámci podniku, a to od obchodných analytikov, ktorí vytvárajú návrhy procesov, cez vývojárov, ktorí sú zodpovední za implementáciu technológií, ktoré budú reflektovať predložené návrhy, až po manažérov, ktorí budú tieto procesy riadiť a monitorovať. Norma ISO/IEC 19510:2013 predstavuje zlúčenie osvedčených postupov v rámci modelovania podnikových procesov s cieľom definovať notáciu a sémantiku diagramov spolupráce, diagramov procesov a diagramov choreografie. Norma ISO / IEC 19510: 2013 je identická so špecifikáciou jazyka BPMN 2.0.1 definovanou konzorciom Object Management Group<sup>79</sup>.

Jazyk BPMN je okrem modelovania podnikových procesov používaný taktiež na modelovanie podnikovej architektúry, ktoré ďalej upravuje norma ISO/IEC 42010.

### ***Podpora softvérových nástrojov***

Jazyk BPMN nachádza širokú podporu aj medzi CASE nástrojmi. Medzi tieto nástroje patrí napríklad ARIS Express od firmy Software AG, bezplatný softvérový nástroj kompatibilný s platformou Windows, ktorý je určený na modelovanie a analýzu podnikových procesov. Nástroj je dostupný na webovej stránke komunity ARIS a podporuje ďalšie notácie, ako napríklad EPC (*Event-driven Process Chain*) a podobne. Vo verzii Professional poskytuje podporu aj dodatočným modelovacím štandardom a frameworkom, medzi ktoré patrí napríklad framework TOGAF. Medzi platformovo nezávislé CASE nástroje podporujúce modelovanie procesov v jazyku BPMN patria vyššie opísané nástroje, konkrétne Visual Paradigm, Modelio a Enterprise Architect, ale aj nástroj jBPM od spoločnosti Red Hat, ktorý umožňuje vytváranie podnikových aplikácií, cieľom ktorých je automatizovať podnikové procesy a rozhodnutia. Tento open-source nástroj je primárne určený na modelovanie v jazyku BPMN. Je navrhnutý tak, aby poskytol užívateľom možnosti, ktoré by zjednodušili podnikovú logiku na aktíva, ktoré by predstavovali formu konkrétnych prípadov, procesov a podobne. Nástroj umožňuje modelovanie podnikových procesov pomocou aktuálnej špecifikácie BPMN 2.0 a podporuje adaptívne a dynamické procesy, ktoré vyžadujú flexibilitu v rámci modelovania zložitých situácií. Aktuálna verzia tohto nástroja nesie označenie 7.22.0.<sup>80</sup>

---

<sup>79</sup> ISO/IEC 19510. Information Technology – Object Management Group Business Process Model and Notation.

<sup>80</sup> Red Hat, Inc. *What is jBPM?* [cit. 2019-06-10]. Dostupné z: <https://www.jbpm.org/>

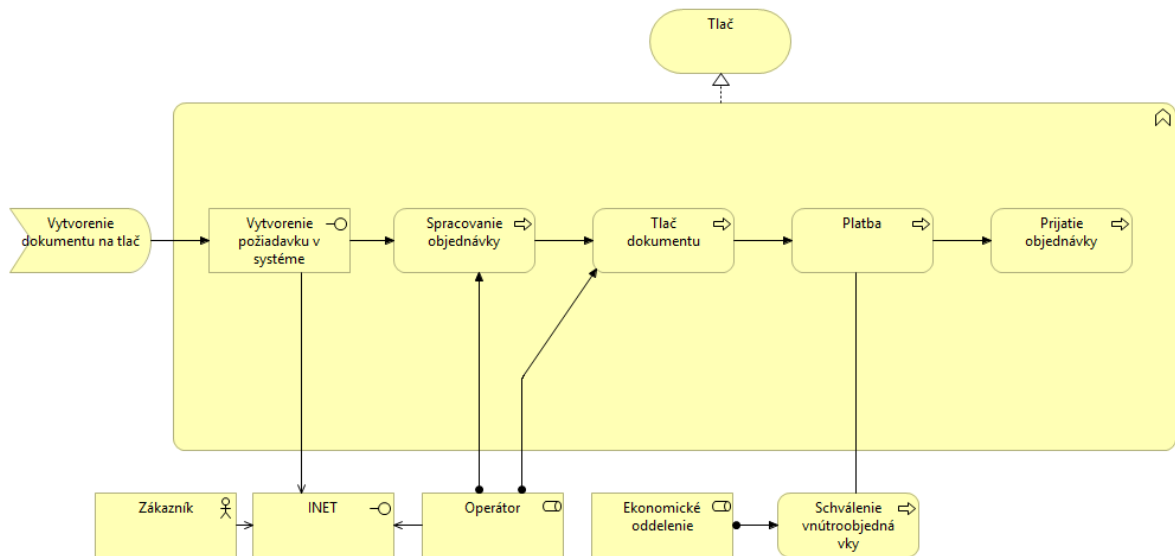
## ***Podpora komunit***

Podobne, ako v prípade jazyka UML, je podpora jazyka BPMN zo strany medzinárodného konzorcia Object Management Group najvýraznejšia. Diskusie, návody a najlepšiu prax v modelovaní procesov je možné nájsť priamo na stránke konzorcia v rámci webovej stránky venovanej jazyku BPMN. Tak, ako v prípade jazyka UML, sa množstvo komunit podporovateľov jazyka združuje okolo používania konkrétneho modelovacieho nástroja, ktorý obsahuje nielen informácie a návody, ako modelovať procesy v jazyku, ale podáva konkrétne informácie a poskytuje priestor na diskusiu týmto priaznivcom. Výraznú podporu jazyka poskytuje napríklad ARIS Community, ktorá poskytuje nielen návody a najlepšiu prax, ale tiež rôzne výukové materiály, návrhové vzory a podobne. Ďalším príkladom je podpora zo strany spoločnosti Signavio alebo Camunda, v spolupráci s ktorými sa každoročne usporadúva konferencia o procesnom modelovaní. Za týmito aktivitami stojí komunita poskytujúca školenia, koučingy a projekty, ktorá je združená pri inštitúte Business Process Technology Prof. Dr. Mathias Weske v Nemecku. Skupiny priaznivcov jazyka sú, samozrejme, zhromaždené aj na sociálnych sieťach ako je LinkedIn alebo Google Groups.

### **5.3 Procesné modelovanie v jazyku ArchiMate**

Diagram vytvorený pomocou jazyka ArchiMate znázorňuje modelovaný proces v značne kondenzovanej podobe. Model síce znázorňuje proces ako súbor podprocesov, ale na detailný popis jednotlivých činností v rámci podprocesov tak neostáva dostatok priestoru. Na predstavenom modeli môžeme vidieť nedostatky jazyka v prípade nemožnosti identifikovať prípadné slabé miesta služby.

Model procesu v jazyku ArchiMate síce prehľadným spôsobom zobrazuje modelovanú službu, avšak táto prehľadnosť ide na úkor prínosu celkového modelu. Čitateľnosť modelu v prípade tohto jazyka je nesporná. Aj napriek zníženej prehľadnosti sú v rámci modelu stále zachované niektoré základné náležitosti každého podprocesu, a to predovšetkým aktéri, rozhranie a jednotlivé podprocesy.



Obrázok 42: Diagram služby v jazyku ArchiMate

### 5.3.1 Kritériá podoby jazyka

#### *Spôsob zápisu*

Modelovací jazyk ArchiMate disponuje menším množstvom syntaktických značiek, ktoré slúžia na znázornenie rôznych aspektov v rámci modelovania podnikových procesov, než to bolo v prípade jazyka UML alebo BPMN. Diagram modelovaného procesu obsahuje celkom osem syntaktických značiek, ktoré sú dopĺňované grafickým vyjadrením vzťahov medzi jednotlivými prvkami jazyka. V diagrame je možné znázorniť rôzne typy vzťahov medzi entitami, ktoré boli bližšie priblížené v teoretickej časti práce. Diagram však neobsahuje náležitosti ako je časové trvanie procesu alebo rozhodovacie uzly, než to bolo v prípade jazyka UML alebo BPMN. S tým zároveň súvisí otázka dosiahnutej úrovne detailu vytvoreného modelu.

#### *Úroveň detailov*

Z diagramu služby veľkoformátovej tlače je už na prvý pohľad viditeľná oveľa nižšia miera detailnosti procesu. Tá je spôsobená predovšetkým zameraním jazyka, ktorého cieľom nie je modelovať procesy do najväčších podrobností, ale ukotviť procesy v organizácii v rámci celej podnikovej architektúry.

Jazyk ArchiMate je primárne určený na modelovanie podnikovej architektúry. Aj keď je možné ho použiť aj na modelovanie podnikových procesov, modelovaný podnikový proces bude disponovať veľmi nízkou úrovňou podrobnosti. Účel jazyka nespočíva v znázorňovaní procesu do najväčších možných detailov, ale vyjadriť spojitosť procesu s ďalšími procesmi

v rámci organizácie a takisto jeho súčinnosť s ďalšími zložkami podnikovej architektúry. Vzhľadom na to, že je prvoradé práve vyjadrenie súčinnosti každej zložky v rámci podnikovej architektúry, na účely popisovania procesov môžu byť využité iné formy vyjadrenia toku práce a činností, či už zvolením iného modelovacieho jazyka alebo prostredníctvom textového popisu.

### ***Rozšíriteľnosť***

Jazyk ArchiMate síce do určitej miery umožňuje modelovať procesy, avšak nedisponuje ďalšími rozšíreniami, ktoré by umožňovali detailné zachytiť podrobnosti modelovaného procesu. Rovnako tak nie sú k dispozícii žiadne rozšírenia, ktoré by umožnili modelovať procesy v súlade s ich vyššou mierou komplexnosti.

### ***Vlastnosti procesu a ich podpora v jazyku***

Jednotlivé vlastnosti procesu sú v jazyku ArchiMate znázorňované pomocou jednej konkrétnej syntaktickej značky. Každá z týchto značiek má na prvý pohľad podobné stvárnenie. Jednotlivé prvky sú odlišované pomocou označenia v pravom hornom rohu tej-ktorej syntaktickej značky. Vlastnosti vizualizovaného procesu sú v modeli prítomné v nižšej miere, ako to bolo v prípade jazykov UML alebo BPMN. Vzhľadom na zameranie jazyka však môžeme tvrdiť, že jeho účelom nie je dopodrobna priblížiť všetky vlastnosti procesu.

## **5.3.2 Kritériá podpory jazyka**

### ***Podpora frameworkov***

ArchiMate je otvorený framework, ktorého jadro tvoria aspekty a vrstvy, ktoré boli popísané v teoretickej časti práce, definované podnikovými, aplikačnými a technologickými elementmi, môžu fungovať ako rámec deviatich buniek<sup>81</sup>. Štruktúra frameworku umožňuje modelovanie podnikovej architektúry z rôznych hľadísk, kde pozícia v týchto bunkách poukazuje na záujmy zainteresovaných strán. Záujmy týchto zainteresovaných strán sa môžu týkať viacerých buniek. Úplný jazyk ArchiMate pridáva k frameworku ešte ďalšie aspekty a vrstvy. Do technologickej vrstvy sú pridané fyzické elementy na modelovanie fyzických zariadení a vybavenia, distribučných sietí a materiálov. Okrem toho je pridaný tiež motivačný aspekt a implementačná a migračná vrstva. Jadro tohto frameworku umožňuje modelovanie domén podnikovej architektúry, ktoré sú definované frameworkom TOGAF.

---

<sup>81</sup> The Open Group. *ArchiMate 3.0.1 Specification*. [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: <http://pubs.opengroup.org/architecture/archimate3-doc/toc.html>



Vzhľadom na to, že ArchiMate nepredpisuje, akým spôsobom majú byť procesy modelované, používa sa predovšetkým v spojitosti s už zmieným frameworkom TOGAF, ktorý predstavuje široko využívaný štandard využiteľný vo veľkých korporátnych spoločnostiach, ale aj v malých firmách. Podobne, ako v prípade jazyka ArchiMate, je framework TOGAF vyvíjaný spoločnosťou The Open Group a jeho aktuálna verzia nesie označenie 9.2. Jazyk ArchiMate poskytuje frameworku TOGAF súbor konceptov nezávislých od dodávateľa, vrátane grafického znázornenia, ktoré pomáha vytvárať konzistentný integrovaný model, ďalej znázorňovaný frameworkom TOGAF. Tento framework reprezentuje najlepšiu prax vo vývoji architektúry. Jeho použitím pri vývoji podnikovej architektúry vzniká konzistentná dokumentácia, ktorá reflektuje záujmy zainteresovaných strán, využíva najlepšiu prax a zameriava sa na požiadavky a budúce potreby podnikania.

Ďalším frameworkom, ktorý podporuje jazyk ArchiMate, je Zachmanov framework, ktorý definuje súbor pohľadov pomocou matice, ktorej stĺpce sú reprezentovanej otázkami a ArchiMate na tieto otázky „odpovedá“ a poskytuje podporu v nasledujúcej forme:

- *Čo?* - biznis a data objekty, produkty, kontrakty a hodnoty. Vzťahy tomu odpovedajúce sú vo forme agregácie a kompozície.
- *Ako?* - biznis procesy a funkcie, toky, spúšťače.
- *Kedy?* - lokácia, zariadenia, siete.
- *Kto?* - biznis aktér, kolaborácia a úlohy, vzťahy priradovania.
- *Kedy?* - udalosti a spúšťače
- *Prečo?* - zainteresované strany, hodnotenie, princípy, ciele, požiadavky.

Druhú časť matice tvoria riadky reprezentované perspektívami, ktoré sú v jazyku ArchiMate podporované v nasledujúcej forme:

- Hranice - katalóg ArchiMate konceptov.
- Koncepty - pohľad biznis vrstvy.
- Logická perspektíva - aplikačná vrstva, použitie pohľadu infraštruktúry.
- Fyzická perspektíva - pohľad technologickej vrstvy.
- Konfigurácia a príklady - aplikačná a technologická vrstva.

### ***Podpora noriem***

Jazyk ArchiMate reflektuje pohľady na architektúru z hľadiska zainteresovaných strán. Tieto pohľady na podnikovú architektúru sú zakotvené v norme ISO/IEC 42010, ktorá je označená

všeobecným názvom *System and software engineering -- Architecture description*, ktorá definuje požiadavky na opis systému, aplikácií a podnikovej architektúry. Cieľom tejto normy je štandardizovať popisovanie architektúry definovaním požiadaviek, predstavuje koncepčný základ pre vyjadrenie, komunikáciu a preskúmanie architektúr a špecifikovať požiadavky, ktoré sa vzťahujú na popis architektúry, frameworky a jazyky pre popis týchto architektúr. Popis architektúry podľa zodpovedajúcej normy ISO 42010 musí zahŕňať identifikáciu a prehľad informácií o popisovanej architektúre, identifikáciu zainteresovaných strán a ich záujmy, definované každé hľadisko architektúry použité v jej opise, modely architektúry pre každý použitý pohľad a v neposlednom rade aj vysvetlenie a odôvodnenie podoby architektúry, ktorá je popisovaná. Jazyk pre modelovanie architektúry by mal špecifikovať aspoň jeden pohľad na architektúru. ArchiMate reflektuje tieto pohľady z hľadiska účelu a obsahu. Tvorba týchto pohľadov v jazyku ArchiMate je zložená z dvoch krokov. Prvým krokom je výber podmnožiny relevantných konceptov, ktorými sú elementy a vzťahy, z metamodelu na základe informácií, ktoré sú potrebné na riešenie záujmov zainteresovaných strán. Druhým krokom je definovanie reprezentácie architektúry takým spôsobom, aby bola zrozumiteľná pre všetky zainteresované strany, pričom môže ísť o diagram alebo iný typ vizualizácie.

### ***Podpora softvérových nástrojov***

Softvérových nástrojov na modelovanie procesov a podnikovej architektúry v jazyku ArchiMate je na trhu veľké množstvo. Medzi tieto nástroje možno zaradiť už spomínaný Enterprise Architect alebo Visual Paradigm. Tieto nástroje reflektujú aj ďalšie jazyky. V prípade jazyka ArchiMate možno spomenúť nástroj vytvorený priamo na účely modelovania procesov a podnikovej architektúry práve v tomto jazyku. Tento nástroj nesie názov Archi a jeho aktuálna verzia má označenie 4.3. Archi je open-source nástroj na tvorbu náčrtov modelov a je využívaný tisíckami architektov po celom svete. Poskytuje nízko nákladové riešenie pre užívateľov, ktorí ešte len začínajú s modelovaním v tomto jazyku alebo riešenie pre tých, ktorí hľadajú open-source nástroj, ktorý nie je závislý na platforme a ktorý zároveň umožňuje modelovať podnikovú architektúru jazykom podporovaným frameworkom TOGAF alebo iného frameworku.

### ***Podpora komunit***

Najvýraznejšia podpora jazyka ArchiMate je zo strany konzorcia The Open Group, ktorého cieľom je umožniť dosiahnutie podnikateľských cieľov rozvojom otvorených technologických štandardov a certifikácií, ktoré nie sú závislé od konkrétneho dodávateľa. Konzorcium má viac ako 620 členov, ktorým poskytuje množstvo služieb vo forme stratégií riadenia, výskumu a inovácií, noriem a certifikácií a podobne. Medzi týmito členmi môžeme nájsť organizácie z komerčného aj vládneho sektora, ako napríklad Oracle, IBM, Philips, Fujitsu alebo Ministerstvo obrany Spojených štátov amerických a NASA. The Open Group zároveň spravuje štandard TOGAF. V rámci podpory jazyka ArchiMate poskytuje konzorcium takisto ArchiMate Fórum, kde je možné nájsť rôzne publikácie a, samozrejme, aj technické príručky, špecifikáciu jazyka a pod. Podobne, ako v prípade jazykov UML a BPMN, je možné nájsť podporu aj medzi priaznivcami konkrétnych softvérových nástrojov, ako napríklad Visual Paradigm a ďalšími.

## 6 KOMPARÁCIA VYBRANÝCH MODELOVACÍCH JAZYKOV

Predchádzajúca kapitola zhrnula podstatné vlastnosti modelovacích jazykov na základe kritérií, pomocou ktorých bola bližšie priblížená formálna podoba jazykov a zároveň aj ich podpora zo strany podporných rámcov, noriem a podobne. Na základe týchto vlastností sa pokúsime priniesť porovnanie vybraných modelovacích jazykov s dôrazom na ich aplikovateľnosť v procesnom modelovaní. Obsahom tejto kapitoly bude aj súhrnná tabuľka, v rámci ktorej budú demonštrované sledované modelovacie jazyky a k nim priradené kritériá.

Kritériá podoby jazyka zhrnuli formálnu podobu jazyka s dôrazom na ich vyjadrovaciu schopnosť, aplikovateľnosť v rámci procesného modelovania a úroveň detailnosti, ktorú je možné prostredníctvom sledovaných jazykov docieľiť. Keďže sú diagramy využívané predovšetkým kvôli ich schopnosti lepšie popísať daný proces, službu alebo systém, než je to možné zaistiť textovým vyjadrením, ich hlavný prínos by mal spočívať predovšetkým v zrozumiteľnej, jednoznačnej a dostatočne jasnej vizuálnej podobe.

Každý z analyzovaných jazykov poskytuje možnosti, ktoré sa dajú využiť na účel modelovania procesu. Na tomto mieste nie je potrebné poukazovať na rozdielne praktické využitie jazykov. Tie boli popísané v predchádzajúcich častiach tejto diplomovej práce. Dôležité je poukázať na rozdiely, ktoré vo väčšej alebo menšej miere ovplyvňujú finálnu podobu vytvoreného modelu. Tieto rozdiely spočívajú predovšetkým v zachytení podrobností a dôležitých detailov procesu. Jazyk UML síce umožňuje vytvoriť relatívne detailný model procesu, neumožňuje napríklad explicitne vyjadriť dobu trvania vizualizovaného procesu pomocou diagramu aktivít aj napriek tomu, že tento typ diagramu je najpoužívanejší diagram v rámci modelovania podnikových procesov.<sup>82</sup> Výhoda jazyka UML je však v znázorňovaní automatizovaných procesov, ktoré prebiehajú v systéme. Tie je možné vizualizovať pomocou diagramov správania a diagramov interakcie. Vysokú úroveň detailov (a spomedzi sledovaných modelovacích jazykov najvyššiu úroveň podrobností) môžeme zaistiť pomocou jazyka BPMN. Jazyk poskytuje široké možnosti na vizualizáciu komplexných procesov alebo služieb, ktoré môžu obsahovať rôzne typy udalostí, podmienok alebo vykonávaných úloh. Pomocou jazyka BPMN je možné znázorňovať procesy do úplných podrobností, čomu zároveň odpovedá aj štruktúra a sémantika jazyka. Najnižšiu úroveň detailov poskytuje modelovací jazyk ArchiMate. Procesné modely v tomto jazyku nedisponujú možnosťami zachytiť špecifické situácie, ktoré môžu nastať v priebehu procesu, ako napríklad predčasné ukončenie procesu

---

<sup>82</sup> HOLT, J. A *Pragmatic Guide to Business Process Modelling*. 2009.

z dôvodu nesplnenia konkrétnej podmienky a pod. ArchiMate ale ponúka možnosť zobrazit' konkrétny proces v spojitosti s ďalšími zložkami podnikovej architektúry, ako napríklad s inými procesmi alebo službami a podobne.

Pri hodnotení vhodnosti jazyka pre modelovanie konkrétneho procesu by sa mali brať do úvahy aj iné faktory okrem úrovne podrobnosti modelu. Dôležitý je, samozrejme, účel, kvôli ktorému sa model procesu vytvára. Ten môže vychádzať z kontinuálneho alebo radikálneho zlepšovania procesu, v rámci ktorého sa berie do úvahy aj miera previazanosti tohto procesu s ďalšími prvkami. Ak by sme vychádzali z predpokladu, že model má znázorňovať proces v čo najväčšej miere detailov, za najvhodnejší jazyk, ktorý poskytuje ideálne možnosti na naplnenie tohto cieľa, môžeme považovať jazyk BPMN. V prípade, že je účelom modelu zachytiť proces v rámci jeho previazanosti s ďalšími službami, technickými a infraštruktúrnymi prvkami systému (softvér, servery atď.), prípadne z pohľadu konkrétnej zainteresovanej strany, je vhodné na tento účel použiť jazyk ArchiMate. V súvislosti s tým môžeme uvažovať o vhodnosti konkrétneho modelovacieho jazyka pre modelovanie vybraného procesu a zároveň odpovedať na druhú výskumnú otázku priblíženú v metodologickej časti tejto diplomovej práce.

Proces, ktorý bol modelovaný všetkými tromi jazykmi, spadá do kategórie hlavných procesov v rámci organizácie, v tomto prípade v rámci príslušného ústavu, ktorý zaisťuje IT služby na Masarykovej univerzite, a to Ústavu výpočtovej techniky MU. Vzhľadom na to, že služba prechádza postupným redizajnom, je dôležité pomocou procesného modelu vizualizovať túto službu tak, aby boli zachytené všetky podstatné detaily procesu. Z vyššie uvedených dôvodov je možné tvrdiť, že na modelovanie hlavných procesov sa javí ako najvhodnejší jazyk BPMN, pomocou ktorého je možné zachytiť všetky podstatné detaily procesu. Keďže hlavné procesy vytvárajú hodnotu pre organizáciu v tom ohľade, že ich cieľom je poskytovať služby alebo produkty zákazníkom, je potrebné, aby boli tieto procesy dobre zmapované a aby bolo možné ich zároveň kontinuálne zlepšovať. Kvalitný model procesu poskytuje dobrý základ na zhodnotenie jeho slabých aj silných stránok, čo tvorí základ pre neustále zlepšovanie a optimalizáciu konkrétneho typu procesov, a to je možné zaistiť predovšetkým detailným popisom a následnou analýzou. Práve jazyk BPMN disponuje predpokladmi, ktoré sú schopné tento cieľ naplniť. Diplomová práca si však nekladie za cieľ analyzovať modelovaný proces, ale poukázať na možnosti modelovacích jazykov aj na príklade konkrétneho procesu. Analýza a následná optimalizácia alebo redizajn služby je už otázkou ďalších krokov, ktoré by mohli byť realizované príslušným tímom pracovníkov Ústavu výpočtovej techniky MU.

Formálna podoba modelovacích jazykov zhodnocovala ich možnosti z hľadiska vhodnosti pre modelovanie konkrétneho typu procesu. Na druhej strane je dôležité, aby sa pri výbere vhodného modelovacieho jazyka brali do úvahy aj kritériá, ktoré by zhodnocovali jazyky na základe ich podpory. Dôležité je zdôrazniť, že tieto kritériá sa odvíjajú od individuálnych potrieb konkrétnej organizácie, ktorá sa rozhodne využít ten-ktorý modelovací jazyk. Aj z tohto dôvodu nie je cieľom priniesť závery, ktoré by uprednostňovali jeden jazyk pred ostatnými, ale predovšetkým poskytnúť prehľad ich možností z hľadiska podpory.

Druhá stránka sa pri výbere vhodného modelovacieho jazyka v rámci organizácie začína pri manažérskych odporúčaníach pri riešení rôznych typov problémov v podobe podporných rámcov alebo frameworkov. Tieto frameworky môžu poskytovať podporu pre rôzne oblasti, od vývoja softvéru, cez riadenie rôznych typov služieb až po tvorbu celej podnikovej architektúry. Vzhľadom na množstvo týchto frameworkov nebolo možné v úplnosti zachytiť ich spojitosť s analyzovanými modelovacími jazykmi. V rámci tejto diplomovej práce bolo spomenutých niekoľko frameworkov, ktoré nachádzajú uplatnenie v súvislosti s podporou podnikovej architektúry, ktorá zahŕňa problematiku riadenia procesov v organizácii.

V oblasti podnikovej architektúry môžeme nájsť frameworky, ktoré do určitej miery reflektujú práve jazyky analyzované v tejto diplomovej práci. Príkladom takéhoto frameworku je napríklad Zachmanov framework, TOGAF, eTOM, MMABP, FEAF, DoDAF a rôzne ďalšie. V prípade jazyka UML možno hovoriť predovšetkým o podpore zo strany softvérovo orientovaných frameworkov, avšak určitá spojitosť jazyka je aj s vyššie zmieňovanými rámcami. Ich previazanosť bola popisovaná v predchádzajúcej kapitole. Na základe informácií, ktoré vyplynuli z analýzy jazykov, môžeme hovoriť o najvyššej podpore procesne orientovaných frameworkov v súvislosti s jazykom BPMN. Nemenej dôležitý je v tomto ohľade jazyk ArchiMate, ktorého podpora zo strany frameworkov je taktiež pomerne vysoká. ArchiMate figuruje zároveň ako framework pre potreby modelovania podnikovej architektúry, ktorá, ako už bolo uvedené vyššie, do určitej miery reflektuje aj problematiku procesného modelovania.

Každý z modelovacích jazykov zároveň predstavuje štandard pri tvorbe modelov. Podpora zo strany noriem je teda nesporná. V tomto kontexte je možné spomenúť aj normy, ktoré nie sú v priamej nadväznosti na konkrétne jazyky, ale upravujú oblasť, v ktorej sú modelovacie jazyky využívané. Ide o normu ISO 42010, ktorá upravuje modelovanie podnikovej architektúry, v súvislosti s čím môžeme hovoriť hlavne v prípade jazyka ArchiMate a BPMN.

Z nášho pohľadu veľmi dôležitým kritériom pri výbere vhodného modelovacieho jazyka predstavujú samotné modelovacie nástroje, ktoré umožňujú vytvárať procesné modely. V rámci tohto kritéria boli zohľadňované nástroje disponujúce širokou funkcionalitou, ktorá by umožňovala vytvoriť rozličné typy modelov či už procesov alebo tiež podnikovej architektúry. Z analýzy modelovacích jazykov vyplýva, že väčšina modelovacích nástrojov stavia na základe jazyka UML a väčšina nástrojov na trhu poskytuje podporu práve zmienenému jazyku. Keďže sú tieto nástroje využívané predovšetkým pri modelovaní softvéru a aplikácií, v tejto oblasti využitia má jazyk UML nespornú výhodu. Nástroje, ktoré podporujú modelovanie v jazyku UML zároveň umožňujú vytvárať rozličné typy modelov aj v iných jazykoch. Medzi týmito jazykmi môžeme nájsť aj BPMN a ArchiMate. Jazyk ArchiMate, podobne ako v prípade jazyka UML, je podporovaný vo väčšine modelovacích nástrojov. Z hľadiska podpory softvérových nástrojov by sa dalo hovoriť o najnižšom zastúpení podpory softvérových nástrojov v prípade jazyka BPMN. Existujú však nástroje, ktoré sa primárne zameriavajú na jeden konkrétny modelovací jazyk. Na tomto mieste môžeme spomenúť napríklad jazyk jBPM od spoločnosti Red Hat, ktorý je primárne určený na modelovanie podnikových procesov v jazyku BPMN. V prípade jazyka ArchiMate je dôležité spomenúť najmä nástroj Archi, ktorý umožňuje modelovanie primárne v jazyku ArchiMate a ktorý zároveň podporuje frameworky ako TOGAF, bez ktorého by bolo modelovanie podnikovej architektúry pomerne náročné<sup>83</sup>.

Za každým modelovacím jazykom stojí aj komunita jeho podporovateľov. Tieto komunity sú často zložené z firiem, ktoré tvoria súčasť konzorcia, ktoré konkrétny jazyk vyvíja a v prípade jazykov, ktoré sú porovnávané v diplomovej práci, môžeme hovoriť o dvoch konzorciách, a to Object Management Group a The Open Group. Obe komunity majú veľké množstvo členov, ktorí sa spolupodieľajú na vývoji a štandardizácii jazykov. Object Management Group spravuje dva z jazykov, a to UML a BPMN, avšak podporu poskytuje aj iným štandardom, ktoré sa používajú v rôznych záujmových oblastiach, najviac však v oblasti softvérového inžinierstva.

Z uvedeného vyplýva, že z hľadiska podpory jazyka badať najvyššiu podporu v jazyku BPMN. Vo všeobecnosti môžeme skonštatovať, že jazyk je podporovaný najväčším množstvom frameworkov a metodík, ktoré síce nachádzajú uplatnenie v modelovaní podnikovej architektúry, avšak podniková architektúra do určitej miery reflektuje aj modelovanie podnikových procesov, ktoré tvoria jej neoddeliteľnú súčasť a predstavujú

---

<sup>83</sup> MATULA, J. *Informační management. Normy, frameworky a nejlepší praxe v řízení služeb IT (ITSM)*. 2017, s. 73.

klúčovú dimenziu organizácie.. Zároveň je jazyk podporovaný veľkým množstvom softvérových nástrojov. Z hľadiska ostatných kritérií badať len minimálne rozdiely v podpore každého zo sledovaných modelovacích jazykov.

Sledované možnosti modelovacích jazykov zhrňa aj nasledujúca prehľadová tabuľka:



	UML	BPMN	ArchiMate
<b>Kritériá podoby jazyka</b>			
<b>Úroveň detailov</b>	+	+	-
<b>Vlastnosti procesu</b>			
Zákazník	+	+	+
Praktik	+	+	+
Časové trvanie	-	+	-
Vstupy	+	+	+
Výstupy	+	+	+
<b>Rozšírenia</b>	-	-	-
<b>Kritériá podpory jazyka</b>			
<b>Frameworky</b>			
eTOM	+	+	-
TOGAF	+	+	+
Zachmanov framework	+	+	+
<b>Metodiky</b>			
MMABP	+	+	+
ARIS	-	+	-
<b>Normy</b>			
ISO/IEC 19510	-	+	-
ISO/IEC 19505	+	-	-
ISO/IEC 10746	+	-	-
ISO/IEC 42010	-	+	+
<b>Softvérové nástroje</b>			
Visual Paradigm	+	+	+
MS Visio	+	+	-
Modelio	+	+	+
Enterprise Architect	+	+	+
Archi	-	-	+
jBPM	-	+	-
<b>Komunity</b>			
Object Management Group	+	+	-
The Open Group	-	-	+

Tabuľka 1: Výsledky komparácie

## ZÁVER

Cieľom diplomovej práce bolo popísať využitie modelovacích jazykov v oblasti informačného manažmentu, priblížiť ich historické pozadie a na základe zvolených kritérií tieto modelovacie jazyky porovnať.

V prvej kapitole sme si vymedzili chápanie procesu z rôznych pohľadov. Dôraz bol kladený predovšetkým na vymedzenie procesu v kontexte procesného riadenia organizácií. Pozornosť bola venovaná možnostiam analýzy a následnej optimalizácie procesov v organizáciách.

Druhá kapitola bližšie priblížila samotnú problematiku modelovania v kontexte informačnej vedy a softvérového inžinierstva. Osobitná pozornosť bola venovaná vymedzeniu modelu procesu. V nadväznosti na túto problematiku boli v kapitole tri zachytené znaky jednotlivých modelovacích jazykov, a to UML, BPMN a ArchiMate. Priblížené bolo historické pozadie jazykov, ich sémantika, niektoré syntaktické značky a ich využitie v praxi.

Metodologická časť práce si kládla za cieľ nadefinovať kritériá porovnania jazykov. Niektoré z nich vychádzali z predchádzajúcich výskumov. Tieto výskumy sa však zamerali na porovnávanie jazykov UML a BPMN, ale nevenovali pozornosť jazyku ArchiMate, ktorý takisto nachádza uplatnenie v modelovaní procesov a podnikovej architektúry. Oproti ostatným výskumom sa táto diplomová práca zamerala na popis jazykov z hľadiska ich využitia v procesnom modelovaní. Medzi kritériá, ktoré boli zvolené na účel porovnania jazykov bol zaradený spôsob zápisu, úroveň detailov, rozšíriteľnosť a vlastnosti procesu, ktorých účelom bolo porovnanie jazykov z formálneho hľadiska. Zároveň boli sledované kritériá, ktoré zhodnocovali modelovacie jazyky z hľadiska ich podpory zo strany podporných rámcov, noriem, softvérových nástrojov a zo strany komunit. Tieto kritériá si kládli za cieľ zmapovať podporu a možnosti modelovacích jazykov, ktoré by mohli ovplyvniť výber vhodného jazyka konkrétnou organizáciou.

Na základe vyššie spomenutých kritérií bolo možné jednotlivé jazyky analyzovať a následne tieto jazyky porovnať. V rámci analytickej časti práce sa podarilo zodpovedať výskumnú otázku, ktorej cieľom bolo zistiť, ktorý z modelovacích jazykov je najvhodnejší na modelovanie konkrétneho typu procesu vo vybranej organizácii a zároveň priniesť odpoveď na to, aké sú možnosti jednotlivých modelovacích jazykov na modelovanie podnikových procesov. Vytýčené ciele diplomovej práce, ktoré boli reprezentované stanovenými výskumnými otázkami sa v diplomovej práci podarilo dosiahnuť.

## Zoznam obrázkov:

Obrázok 1: Priebeh procesu .....	12
Obrázok 2: Akcia .....	28
Obrázok 3: Zahájenie akcie .....	29
Obrázok 4: Ukončenie akcie .....	29
Obrázok 5: Potupnosť krokov .....	29
Obrázok 6: Syntaktická značka pre rozhodnutie alebo spojenia .....	29
Obrázok 7: Plavecká dráha (vodorovná) .....	30
Obrázok 8: Trieda .....	31
Obrázok 9: Vzťah asociácie .....	31
Obrázok 10: Vzťah agregácie .....	31
Obrázok 11: Vzťah dedičnosti .....	32
Obrázok 12: Vzťah závislosti .....	32
Obrázok 13: Aktér (MS Visio) .....	33
Obrázok 14: Prípád použitia .....	33
Obrázok 15: Hranice systému .....	33
Obrázok 16: Diagram komunikácie .....	35
Obrázok 17: Typy udalostí v BPMN .....	37
Obrázok 18: Symbol úlohy a podprocesu .....	37
Obrázok 19: Exkluzívna brána .....	38
Obrázok 20: Inkluzívna brána .....	38
Obrázok 21: Komplexná brána .....	38
Obrázok 22: Paralelná brána .....	39
Obrázok 23: Brány založené na udalosti .....	39
Obrázok 24: Dráha a bazén v BPMN .....	39
Obrázok 25: Sekvenčný tok .....	40
Obrázok 26: Tok správ .....	40
Obrázok 27: Asociácia .....	40
Obrázok 28: ArchiMate framework .....	42
Obrázok 29: Proces .....	43
Obrázok 30: Aktér .....	43
Obrázok 31: Rola .....	43
Obrázok 32: Kolaborácia .....	44
Obrázok 33: Rozhranie .....	44
Obrázok 34: Funkcia .....	44
Obrázok 35: Interakcia .....	45
Obrázok 36: Udalosť .....	45
Obrázok 37: Objekt .....	45
Obrázok 38: Kontrakt .....	45
Obrázok 39: Reprezentácia .....	46
Obrázok 40: Diagram služby v jazyku UML .....	56
Obrázok 41: Diagram služby v jazyku BPMN .....	65
Obrázok 42: Diagram služby v jazyku ArchiMate .....	71

**Zoznam tabuliek:**

Tabuľka 1: Výsledky komparácie ..... 81

## ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

1. ALLWEYER, Thomas. *BPMN 2.0. Introduction to the Standard for Business Process Modeling*. 2. vyd. Nordersted : Books on Demand GmbH, 2010. ISBN:978-3-8391-4985-0.
2. American Productivity and Quality Center. Process classification framework, 1991. [cit. 2019-03-14] Dostupné z: <http://www.apqc.org>
3. BASL, Josef, Miroslav TŮMA a Vít GLASL. *Modelování a optimalizace podnikových procesů*. Plzeň: Západočeská univerzita, 2002. ISBN 80-7082-936-2.
4. BAWDEN, David. a Lyn. ROBINSON. *Úvod do informační vědy*. Doubravník: Flow, 2017. ISBN: 978-80-88123-10-1.
5. BENYOUCEF, Morad, Craig KUZIEMSKY, Amir AFRASIABI RAD a Ali ELSABBAHI. Modeling healthcare processes as service orchestrations and choreographies. *Business Process Management Journal* [online]. 2011, **17**(4), 568-597 [cit. 2019-05-23]. ISSN 1463-7154. Dostupné z: <http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/14637151111149438>
6. BUCHANAN, Steve a Forbes GIBB. The information audit: Methodology selection. *International Journal of Information Management* [online]. 2008, **28**(1), 3-11 [cit. 2019-04-14]. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0268401207001351>
7. BUREŠ, Vladimír. *Znalostní management a proces jeho zavádění*. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1978-8.
8. CLEGG, Stewart, Martin KORNBERGER a Tyrone PITSIS. *Managing and organizations: an introduction to theory and practice*. Thousand Oaks, CA: SAGE, 2005. ISBN 978-0761-94389-1.
9. COOK, Steve. Looking back at UML. *Software & Systems Modeling*[online]. 2012, **11**(4), 471-480 [cit. 2019-05-23]. ISSN 1619-1366. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s10270-012-0256-x>
10. DAUGHERTY, Alice a kol. Process mapping as organizational assessment in academic libraries. *Performance Measurement and Metrics* [online]. 2015, **16**(1), 34-47 [cit. 2019-05-23]. ISSN 1467-8047. Dostupné z: <http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/PMM-11-2014-0040>
11. DROBÍKOVÁ, Barbora, Radka ŘÍMANOVÁ, Jiří SOUČEK a Martin SOUČEK. *Teoretická východiska informační vědy: využití konceptuálního modelování*

- v informační vědě. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2018. ISBN 978-80-246-3716-7.
12. DUBOIS, C.P.R. The information audit: its contribution to decision making. *Library Management* [online]. 1995, **16**(7), 20-24 [cit. 2019-06-08]. ISSN 0143-5124.  
Dostupné z: <https://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/01435129510093746>
  13. ENGELS, Gregor, Alexander FÖRSTER, Reiko HECKEL a Sebastian THÖNE. Process Modeling using UML. DUMAS, Marlon, Wil M. P. VAN DER AALST a Arthur H. M. TER HOFSTEDÉ, ed. *Process-Aware Information Systems* [online]. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, 2005, 2005-10-07, s. 83-117 [cit. 2019-06-08]. ISBN 9780471741442. Dostupné z:  
<http://doi.wiley.com/10.1002/0471741442.ch5>
  14. GARVIN, David, A. The Processes of Organization and Management. MIT Sloan Management Review. 1998, **39**(4), 33 – 51. ISSN: 1532-9194.
  15. GEAMBASU, Cristina, Venera. BPMN VS. UML ACTIVITY DIAGRAM FOR BUSINESS PROCESS MODELING. *Accounting and Management Information Systems*. [online]. 2012, **11**(4), 637-651. Dostupné z:  
<https://search.proquest.com/docview/1491325527?accountid=16531>
  16. GEIGER, Matthias, Simon HARRER, Jörg LENHARD a Guido WIRTZ. BPMN 2.0: The state of support and implementation. *Future Generation Computer Systems* [online]. 2018, **80**, 250-262 [cit. 2019-06-08]. ISSN 0167739X. Dostupné z:  
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167739X17300250>
  17. GRASSEOVÁ, Monika, Radek DUBEC a Roman HORÁK. *Procesní řízení ve veřejném sektoru: teoretická východiska a praktické příklady*. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-1987-7.
  18. HAMMER, Michael a James CHAMPY. *Reengineering - radikální proměna firmy: manifest revoluce v podnikání*. 3. vyd. Praha: Management Press, 2000. ISBN 80-7261-028-7.
  19. HARRINGTON, H. J., E. K. C. ESSELING a H. van NIMWEGEN. *Business process improvement workbook: documentation, analysis, design, and management of business process improvement*. New York: McGraw-Hill, c1997. ISBN 978-0070267794.
  20. HAVEY, Michael. *Essential business process modeling*. Sebastopol, CA: O'Reilly, c2005. ISBN 0596008430.

21. HE, Xiao. A Metamodel for the Notation of Graphical Modeling Languages. *Journal of Software* [online]. 2008, **19**(8), 1867-1880 [cit. 2019-06-08]. ISSN 1000-9825.  
Dostupné z:  
<http://pub.chinasciencejournal.com/article/getArticleRedirect.action?doiCode=10.3724/SP.J.1001.2008.01867>
22. HENCZEL, Susan. *The information audit: A practical guide*. Munich: K. G. Saur, 2001. ISBN: 978-3598243677.
23. HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace*. Čtvrté, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Portál, 2016. ISBN 978-80-262-0982-9.
24. HOLT, Jon. *A Pragmatic Guide to Business Process Modelling*. 2. edition. London: British Computer Society – The Caartered Institute for IT. 2009, 248 s. ISBN: 978-1906124124.
25. ISO 9001:2015. Quality management systems – Requirements.
26. ISO/IEC 19505:2012. Information Technology – Object Management Group Unified Modeling Language.
27. ISO/IEC 19510:2015. Information Technology – Object Management Group Business Process Model and Notation.
28. ISO/IEC/IEEE 42010:2011. Systems and software engineering – Architecture description.
29. CHINOSI, Michele a Alberto TROMBETTA. BPMN: An introduction to the standard. *Computer Standards & Interfaces* [online]. 2012, **34**(1), 124-134 [cit. 2019-06-04]. ISSN 09205489. Dostupné z:  
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0920548911000766>
30. KANISOVÁ, Hana a Miroslav MÜLLER. *UML srozumitelně*. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80-251-0231-9.
31. KIMLIČKA, Štefan. *Princípy informačných systémov*. Bratislava: Slovenská technická univerzita, 2006.
32. KOHLBORN, Thomas a kol. A role model-based approach for modelling collaborative processes. *Business Process Management Journal* [online]. 2014, **20**(4), 598-614 [cit. 2019-06-07]. ISSN 1463-7154. Dostupné z:  
<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/BPMJ-07-2013-0094>
33. KRIŠTOFIČOVÁ, Eva, Miriam ONDRIŠOVÁ a Zora JURČACKOVÁ. *Terminologický slovník z knižničnej a informačnej vedy* [online]. Bratislava: Stimul, 1999 [cit. 2019-02-02]. ISBN 80-88982-12-x.

34. LUO, Wenhong a Y. ALEX TUNG. A framework for selecting business process modeling methods. *Industrial Management & Data Systems*[online]. 1999, **99**(7), 312-319 [cit. 2019-05-06]. ISSN 0263-5577. Dostupné z: <https://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/02635579910262535>
35. MATULA, Jan. *Informační management: normy, frameworky a nejlepší praxe v řízení služeb IT (ITSM)*. V Opavě: Slezská univerzita, Filozoficko-přírodovědecká fakulta v Opavě, Ústav bohemistiky a knihovnictví, 2017. ISBN 978-80-7510-264-5.
36. MEERTENS, Lucas. Onno a kol. Mapping the business model canvas to ArchiMate. In: *Proceedings of the 27th Annual ACM Symposium on Applied Computing - SAC '12* [online]. New York, New York, USA: ACM Press, 2012, 2012, s. 1694- [cit. 2019-05-06]. ISBN: 978-1450-30857-1. Dostupné z: <http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2245276.2232049>
37. NUGROHO, Ariadi. Level of detail in UML models and its impact on model comprehension: A controlled experiment. *Information and Software Technology* [online]. 2009, **51**(12), 1670-1685 [cit. 2019-05-03]. ISSN 09505849. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0950584909000408>
38. Object Management Group. *Business Process Model and Notation Specification*. Version 2.0, 2011. [cit. 2019-05-03]. Dostupné z: <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/PDF>
39. Object Management Group. *Unified Modeling Language™ Specification*. Version 2.5., 2015. [online]. Dostupné z: <https://www.omg.org/spec/UML/2.5/PDF>
40. PANAGACOS, Theodore. *The Ultimate Guide to Business Process Management: Everything You Need to Know and How to Apply It to Your Organization*. 2012, 186 s. ISBN: 978-1477486139.
41. PETRÁČKOVÁ, Věra a Jiří KRAUS. *Akademický slovník cizích slov*. Praha: Academia, 1995. ISBN 80-200-0497-1.
42. RAMOS-MERINO, M. a kol. BPMN-E<sup>2</sup>: A BPMN extension for an enhanced workflow description. *Software & Systems Modeling*. 2018. ISSN: 1619-1374.
43. RECKER, J. a kol. Business Process Modeling – A comparative analysis. *Journal of the Association for Information Systems*. 2019, **20**(4). ISSN: 1536-9323. Dostupné z: <https://search.proquest.com/docview/198794737/fulltext/AEB3804AD1014BF6PQ/1?accountid=16531>
44. Red Hat Inc. *What is jBPM?* [cit. 2019-06-10]. Dostupné z: <https://www.jbpm.org/>



45. ŘEPA, Václav. Object-Oriented Analysis with Data Flow Diagram. POOLEY, Rob, Jennifer COADY, Christoph SCHNEIDER, Henry LINGER, Chris BARRY a Michael LANG, ed. *Information Systems Development*[online]. New York, NY: Springer New York, 2013, 2013-4-12, s. 419-430 [cit. 2019-04-03]. ISBN 978-1-4614-4950-8. Dostupné z: [http://link.springer.com/10.1007/978-1-4614-4951-5\\_34](http://link.springer.com/10.1007/978-1-4614-4951-5_34)
46. ŘEPA, Václav. *Podnikové procesy: procesní řízení a modelování*. Praha: Grada, 2006. Management v informační společnosti. ISBN 80-247-1281-4.
47. ROESER, Tobias a Eva-Maria KERN. Surveys in business process management – a literature review. *Business Process Management Journal* [online]. 2015, **21**(3), 692-718 [cit. 2019-04-02]. ISSN 1463-7154. Dostupné z: <http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/BPMJ-07-2014-0065>
48. SÁNCHEZ GONZÁLEZ, Laura, Félix GARCÍA RUBIO, Francisco RUIZ GONZÁLEZ a Mario PIATTINI VELTHUIS. Measurement in business processes: a systematic review. *Business Process Management Journal* [online]. 2010, **16**(1), 114-134 [cit. 2019-03-22]. ISSN 1463-7154. Dostupné z: <http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/14637151011017976>
49. SAVOLAINEN, Reijo. Conceptual growth in integrated models for information behaviour. *Journal of Documentation* [online]. 2016, **72**(4), 648-673 [cit. 2019-04-28]. ISSN 0022-0418. Dostupné z: <http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/JDOC-09-2015-0114>
50. SMITH, Adam. *Pojednání o podstatě a původu bohatství národů*. Přeložil Vladimír IRGL, přeložil Alena JINDROVÁ, přeložil Josef PYTELKA, přeložil Sergej TRYML. Praha: Liberální institut, 2016. ISBN 978-8086-38960-8.
51. SODOMKA, Petr. *Informační systémy v podnikové praxi*. 2006. vyd. Brno : Computer Press, a.s., 2006. 351 s. ISBN 80-251-1200-4.
52. Sparx Systems Ltd. *Enterprise Architect*. [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <https://sparxsystems.com/>
53. ŠIMONOVÁ, Stanislava. *Modelování procesů a dat pro zvyšování kvality*. Pardubice: Univerzita Pardubice, Fakulta ekonomicko-správní, c2009. ISBN 978-80-7395-205-1.
54. TAM, A.S.M., L.K. CHU a D. SCULLI. Business process modelling in small- to medium-sized enterprises. *Industrial Management & Data Systems* [online]. 2001, **101**(4), 144-152 [cit. 2019-03-02]. ISSN 0263-5577. Dostupné z: <https://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/02635570110390107>

55. TBAISHAT, Dina. Business process modelling using ARIS: process architecture. *Library Management* [online]. 2017, **38**(2/3), 88-107 [cit. 2019-06-05]. ISSN 0143-5124. Dostupné z: <http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/LM-05-2016-0042>
56. The Open Group. *ArchiMate 3.0.1 Specification*. [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: <http://pubs.opengroup.org/architecture/archimate3-doc/toc.html>
57. The Open Group. *TOGAF Standard, Version 9.2*. [cit. 2019-04-14]. Dostupné z: <https://www.opengroup.org/togaf>
58. VAN RENSEN, A. *Gellish. A Generic Extensible Ontological Language*. 2005. Delft: University of Technology.
59. VESELÝ, Arnošt. *Metody a metodologie vymezení problému : (strukturace, definice, modelování a formulace problému v policy analysis)*. Praha : Univerzita Karlova v Praze. Fakulta sociálních věd. Centrum pro sociální a ekonomické strategie, 2005. 48 s.
60. VILKAS, M. a E. R. STACINKAS. Typology of Organization's Processes. In: *Engineering Economics*, [online]2005. **43**(3). ISSN 2029-5839. [cit. 2019-02-07]. Dostupné z: <http://inzeiko.ktu.lt/index.php/EE/article/view/11286>
61. Visual Paradigm, Ltd. Learning Guides. [cit. 2019-06-07]. Dostupné z: <https://www.visual-paradigm.com/guide/>
62. VODÁČEK, Leo a Antonín ROSICKÝ. *Informační management: pojetí, poslání a aplikace*. Praha: Management Press, 1997. ISBN 80-85943-35-2.
63. WESKE, Mathias. *Business process management: concepts, languages, architectures*. Berlin: Springer, c2007. ISBN 978-3-540-73521-2.
64. WESTRUM, Ron. The study of information flow: A personal journey. *Safety Science* [online]. 2014, **67**, 58-63 [cit. 2019-03-09]. ISSN: 09257535. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0925753514000174>
65. WILSON, Tom. Models in information behaviour research. *Journal of Documentation* [online]. 1999, **55**(3), 249-270 [cit. 2019-02-14]. ISSN: 0022-0418. Dostupné z: <http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/EUM0000000007145>
66. WHITE, Stephen A. *BPMN modeling and reference guide: understanding and using BPMN : develop rigorous yet understandable graphical representations of business processes*. Lighthouse Point: Future Strategies, c2008. ISBN: 978-0-9777527-2-0.

## Projekt diplomové práce

### FILOZOFICKÁ FAKULTA, MASARYKOVA UNIVERZITA, BRNO

Kabinet informačních studií a knihovnictví

Akademický rok: 2017/2018

### PROJEKT DIPLOMOVÉ PRÁCE

k i s k ↵

Jméno a příjmení	Bc. Viera Vozárová
UČO	475580
Imatrikulační ročník	2017
E-mail	vozarova@mail.muni.cz

Název tématu:

Modelovací jazyky pro popis a audit informačních toků a procesů

Název tématu anglicky:

Modelling languages for description and audit of information flows and processes

#### Rozpracovat osnovu (jako přílohu)

1. Popis problému, který bude v práci řešen
  - 1.1. Zařazení problému do specializace (pokud je vybrána)
2. Rešerše zpracovaných diplomových prací v rámci celé MU včetně anotací
3. Cíl diplomové práce
4. Metody zpracování diplomové práce
5. Základní odborná literatura s ohledem na současný stav řešené problematiky

Vedoucí diplomové práce (včetně titulu):

Mgr. Jan Matula, PhD.

Pracoviště, pozice a kontaktní e-mail vedoucí/vedoucího diplomové práce:

ÚBK FPF SU v Opavě, odborný asistent, jan.matula@fpf.slu.cz

Vyjádření vedoucí/vedoucího práce:

Souhlasím s vedením diplomové práce.

Podpis: 

Datum: 9.5.2018

Podpis diplomanta:

Podpis: 

Datum: 9.5.2018

## **1 Popis problému**

Problematika modelovacích jazykov je veľmi tesne prepojená so softvérovým inžinierstvom. Modelovacie jazyky sú tak primárne využívané predovšetkým v informatike v procese návrhu softvéru, informačných systémov, ale využitie nachádzajú aj pri modelovaní podnikových procesov. V informačnej vede je problematike modelovacích jazykov venovaná len malá pozornosť, čo predstavuje podnet pre jej bližšie preskúmanie a následné uplatnenie najmä z hľadiska informačného managementu.

Modelovanie nachádza svoje opodstatnenie a zázemie v teórii modelov. Model je chápaný ako formalizovaný prostriedok pre znázornenie vyvíjaného informačného systému, znázorňuje jeho štruktúru a štruktúru procesov a dáť na zvolenej rozlišovacej úrovni. Umožňuje simuláciu a štúdiom vykonaných zmien v systéme a ich vplyv na subsystemy v okolí systému. V súvislosti s touto problematikou možno hovoriť o vizuálnej gramotnosti – v nadväznosti na zložitosť systému sú volené rôzne grafické prostriedky, preto téma predstavuje dobrý základ pre pochopenie vhodnosti jednotlivých metód a následné využitie v podnikovej praxi.

Problém, ktorý bude diplomová práca reflektovať, nachádza tematické zameranie v informačnom/procesnom audite. Cieľom informačného auditu je hľadanie a odhaľovanie slabých miest, tzv. úzkych hrdiel (bottleneck), to zahŕňa okrem iného aj analýzu a správu informačných tokov a procesov v rámci ktoréhokolvek druhu organizácie. Prostredníctvom modelovacích jazykov bude vizualizovaný vybraný podnikový proces, na ktorom budú demonštrované a analyzované jednotlivé modelovacie jazyky a nástroje.

### **1.1 Zaradenie problému do špecializácie**

Vzhľadom na to, že diplomová práca sa bude z hľadiska tematického zaradenia zaoberať informačným/procesným auditom a využitím modelovacích jazykov pri popise informačných tokov, čo predstavuje súčasť informačného managementu, spĺňa tak obsahové zameranie do špecializácie Informační a datový management.

## **2 Rešerš spracovaných diplomových prác v rámci celej MU**

### **Sémantický popis UML modelů pomocí OWL ontologií**

ČERNÁ, Alžběta. Sémantický popis UML modelů pomocí OWL ontologií [online]. Brno, 2013 [cit. 2018- 05-01]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/b0zwn/>. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Fakulta informatiky. Vedoucí práce Radek Ošlejšek.

Diplomová práca Alžbety Černej ponúka najmä v praktickej časti detailný pohľad na jazyk UML a jeho modelovacie techniky. Autorka popisuje jazyk UML aj z hľadiska jeho historického vývoja, pričom najviac pozornosti venuje diagramom UML. Praktická časť diplomovej práce preto z časti súvisí s pripravovanou diplomovou prácou. Zdroje použité v diplomovej práci preto predstavujú hlavný zdroj inšpirácie.

### **Procesní mapování a modelování jako nástroj pro zlepšování procesů**

DOBIŠAR, Jiří. Procesní mapování a modelování jako nástroj pro zlepšování procesů [online]. Brno, 2014 [cit. 2018-04-24]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/vwl1nr> Diplomová práce. Masarykova univerzita, Ekonomicko-správní fakulta. Vedúci práce Ondřej Částek.

Diplomová práca je zameraná na modelovanie procesov v kontexte zlepšovania procesov vo vybranej firme. V druhej kapitole práce autor približuje problematiku modelovania procesov, metódy a štandardy modelovania. Pozornosť bola venovaná primárne procesnému reengeneerengu. Práca najmä z teoretickej časti súvisí s riešenou problematikou a predstavuje zdroj na inšpiráciu hlavne z hľadiska použitých zdrojov.

### **Ontologie pro BPMN**

PAULIS, Branislav. Ontologie pro BPMN [online]. Brno, 2014 [cit. 2018-04-24]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/ydgmp/> . Diplomová práce. Masarykova univerzita, Fakulta informatiky. Vedúci práce Radek Ošlejšek.

Autor sa v diplomovej práci venoval štandardu BPMN, ktorý je určený na grafický popis podnikových procesov. Najväčšiu pozornosť venuje problematike procesného riadenia. Diplomová práca sa zaoberá formálnou reprezentáciou sémantiky modelov podnikových procesov a predstavuje základný pohľad na problematiku BPMN, a preto z obsahového hľadiska čiastočne korešponduje s pripravovanou diplomovou prácou.

### **Nástroje pro modelování a optimalizaci podnikových procesů**

SHYSHKINA, Hanna. Nástroje pro modelování a optimalizaci podnikových procesů [online]. Brno, 2016 [cit. 2018-04-24]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/x8e4u/> . Diplomová práce. Masarykova univerzita, Fakulta informatiky. Vedúci práce Jaroslav Ráček.

Diplomová práca kladie pozornosť na nástroje využívané pri modelovaní podnikových procesov. Autorka načrtla základné kritériá pre výber nástrojov na modelovanie podnikových procesov, pričom sa zameriava na nástroje CASE. V rámci diplomových prác na Masarykovej

univerzite je práca obsahovo najbližšia, s čím súvisia aj použité zdroje, ktoré môžu predstavovať základné východisko pre našu diplomovú prácu.

### **3 Cieľ diplomovej práce**

Vzhľadom na to, že vytýčený problém nie je v informačnej vede doposiaľ spracovaný, kladie si diplomová práca za hlavný cieľ zodpovedanie nasledujúcich otázok:

1. Aké možnosti ponúkajú jednotlivé modelovacie jazyky v popise procesov?
2. Ktoré jazyky sú vhodné pre konkrétne prípady potreby vizualizácie procesov v podniku?

Na ukázkach vizualizácií vybraného podnikového procesu sa pokúsime priniesť odpoveď na stanovené otázky. V tomto kontexte je potrebné poukázať na dôležitosť modelovania, vychádzajúc predovšetkým zo základného vymedzenia jeho významu, a to ako prostriedku komunikácie medzi odborníkmi, analytikmi a užívateľmi informačných systémov. Hlavným zámerom bude porovnanie, popis historického vývoja grafických prostriedkov – modelovacích jazykov a ich použiteľnosť pre popis procesov v podniku, popis zložitosti systému z pohľadu užívateľa a pod. Cieľom práce je preto spracovať oblasť, ktorej bola v rámci informačného managementu venovaná len malá pozornosť.

### **4 Metódy spracovania diplomovej práce**

Teoretická časť diplomovej práce bude rozdelená do niekoľkých častí. Popísaná bude problematika modelovania procesov nachádzajúca svoje opodstatnenie v teórii modelov. Hlavným obsahom prvej časti teoretickej časti práce bude náčrt základných pojmov, historické pozadie modelovania a jeho význam pre podnikovú prax. Druhú časť teoretickej časti bude tvoriť problematika modelovacích jazykov, ktorá si, vzhľadom na svoju obširnosť a význam v praktickej časti diplomovej práce, zaslúži osobitnú pozornosť. Definované budú základné znaky noriem pre jazyky UML a BPMN, ktoré spravuje a upravuje spoločnosť Object Management Group. Priestor bude venovaný aj metodike ARIS. Poslednou časťou teoretickej časti diplomovej práce bude popis CASE a BASE nástrojov využívaných v modelovaní procesov. Medzi takéto nástroje patrí napríklad Visio od spoločnosti Microsoft, Visual Paradigm od spoločnosti Visual Paradigm International Ltd, Zmiený softvér sa zaradzuje

medzi nástroje CASE. Enterprise Architect a ArchiMate, spravované spoločnosťou Sparx Systems Pty Ltd, sa zaradzujú medzi nástroje BASE.

Praktická časť práce bude rozdelená do troch častí. Obsahom prvej časti bude špecifikácia a popis vybraného podnikového procesu, jeho štruktúry a vlastností, na čo bude nadväzovať druhá časť, a to modelovanie vybraného procesu pomocou modelovacích jazykov popísaných v teoretickej časti práce. Náplňou tretej časti bude analýza a komparácia jednotlivých modelovacích jazykov na základe kritérií, akými sú použiteľnosť, vhodnosť pre vybraný proces a podobne. Metodologický základ bude diplomová práca, na základe uvedeného, nachádzať v komparatívnej analýze. Na základe stanovených požiadaviek budú analyzované a porovnávané modelovacie jazyky na pozadí vizualizovaného procesu.

## **5 Základná odborná literatúra s ohľadom na súčasný stav riešenej problematiky**

DAVIS, Rob, BRABÄNDER, Eric. *ARIS design platform: getting started with BPM*. London: Springer, 2007. ISBN 978-1-84628-612-4.

Metodika ARIS (Architecture of Integrated Information Systems) bude venovaná samostatná časť pripravovanej diplomovej práce, preto je nevyhnutné považovať zdroj za jeden z kľúčových. ARIS je jedna z metód využívaná v na podporu riadenia procesov, vychádza z analýzy podnikových procesov, ktoré sú modelované v rôznych pohľadoch. Príručka autorov predstavuje návod, ako pracovať s platformou ARIS Design.

ENGEOVÁ, Andrea. *Hodnocení nástrojů pro procesní modelování* [online]. Praha, 2017. [cit. 2018-04-24]. Dostupné z:

[http://www.itspy.cz/wpcontent/uploads/2017/11/IT\\_SPY\\_2017\\_Diplomov\\_prce\\_54-1.pdf](http://www.itspy.cz/wpcontent/uploads/2017/11/IT_SPY_2017_Diplomov_prce_54-1.pdf)

Diplomová práca sa venuje hodnoteniu nástrojov pre procesné modelovanie. Približuje štandardy BPMN, UML a ARIS a ponúka prehľad vybraných nástrojov využívaných v podnikovej praxi na modelovanie procesov. Nástroje sú následne hodnotené podľa kritérií určených v kapitole 5. Diplomová práca Andrei Engeovej má podobné zameranie ako pripravovaná diplomová práca, a to z hľadiska výberu štandardov a analyzovaných nástrojov.

KANISOVÁ, Hana, MÜLLER Miroslav. *UML srozumitelně*. Brno: Computer Press, a. s. 2007. 2. aktualizované vydanie. ISBN 80-251-1083-4.

Monografia sa zaoberá jazyku UML od úplných základov. Približuje problematiku procesného modelovania na príklade tvorby informačného systému. Taktiež obsahuje kapitoly týkajúce sa dátového modelovania, približuje nástroje CASE a metodiku Select Perspective. Zámer autorov bolo prácu koncipovať ako príručku, ktorá si kladie za cieľ na pozadí teoretických výkladov priblížiť problematiku pomocou praktických ukážok.

OZOROVSKÝ, Marián. Nástroje pro analýzu a řízení podnikových procesů [online]. Praha, 2010. [cit. 2018-04-24]. Dostupné z:

[https://is.bivs.cz/th/lwcyw/Nastroje\\_pro\\_analyzu\\_a\\_rizeni\\_podnikovych\\_procesu.pdf](https://is.bivs.cz/th/lwcyw/Nastroje_pro_analyzu_a_rizeni_podnikovych_procesu.pdf)

Autor sa v diplomovej práci venuje procesnému riadeniu vo firmách. Pri modelovaní podnikových procesov vychádza zo štandardu BPMN, ktorý definuje v prvej kapitole diplomovej práce. V nasledujúcich kapitolách približuje modelovanie podnikových procesov a architektúru podnikania, pričom teoretické poznatky aplikuje v nadväznosti na informačné systémy podniku. Práca je tematicky zameraná predovšetkým na oblasť bankovníctva, preto poskytuje zdroj informácií len jej teoretická časť.

Object management group. Business Process Model and Notation (BPMN). Version 2.0.

Referenčná príručka definujúca princípy a pravidlá grafického zobrazovania procesov prostredníctvom procesných diagramov. Od roku 2011 funguje vo verzii 2.0. Uvedený zdroj predstavuje základ pre pripravovanú diplomovú prácu. Približuje všetky potrebné náležitosti, prvky a nástroje na tvorbu procesných diagramov.

Object management group. Unified modeling language. Version 2.5.1

<https://www.omg.org/spec/UML/>

Štandard definovaný skupinou Object management group. Dokumentácia jazyka UML patrí medzi základné zdroje, z ktorých sa bude v diplomovej práci vychádzať. Definuje všetky formálne náležitosti a syntax jazyka.

ŘEPA, Václav. Podnikové procesy: procesní řízení a modelování. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2007. 281 s. ISBN 9788024722528.

Autor sa v druhej časti monografie zameriava na problematiku modelovania procesov, pričom pozornosť venuje metodike ARIS, približuje nástroje a metódy modelovania pomocou metódy ARIS. V ďalších častiach sa venuje štandardom BPMN a IDEF. V menšej miere sa venuje modelovaciemu jazyku UML. Monografia tak predstavuje jeden z kľúčových zdrojov pri písaní diplomovej práce.



ŠIMONOVÁ, Stanislava. Modelování procesů a dat pro zvyšování kvality. Pardubice: Univerzita Pardubice, Fakulta ekonomicko-správní, c2009. Monografie. ISBN 978-80-7395-205-1.

Uvedená monografia sa zaoberá problematikou modelovania procesov. V prvej časti sú priblížené metódy a nástroje na modelovanie procesov, definované sú diagramy ako grafické modelovacie nástroje, pozornosť je venovaná štandardu grafických notácií. Dôležitá je tiež tretia kapitola monografie, ktorá definuje metódy a postupy BPMN, ARIS a UML.