

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra informačních technologií**



**Diplomová práce**

**Využití TOGAF a ArchiMate pro řízení podnikové  
architektury**

**Bc. Tomáš Švorc**

© 2020 ČZU v Praze

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Tomáš Švorc

Systémové inženýrství a informatika  
Informatika

Název práce

Využití TOGAF a ArchiMate pro řízení podnikové architektury

Název anglicky

Utilization TOGAF and ArchiMate to manage enterprise architecture

---

### Cíle práce

Hlavním cílem práce je demonstrace možného využití ArchiMate na konkrétních případech fiktivní společnosti z automobilového průmyslu.

Dílčí cíle práce jsou:

- zpracování literární rešerše na témata ArchiMate, automobilový průmysl a s tím spojených témat
- návrh podnikové architektury v částech automobilového průmyslu
- zhodnocení výsledků a doporučení možných zlepšení v rámci společnosti

### Metodika

Na základě odborné a vědecké literatury bude zpracována teoretická část, která bude obsahovat analýzu současného stavu v odvětví Enterprise Architecture se zaměřením na automobilový průmysl. V praktické části bude demonstrováno využití modelovacího jazyka ArchiMate na příkladu zvolené organizace. Součástí praktické části bude kvalitativní šetření s vybraným vzorkem zainteresovaných odborníků.

Doporučený rozsah práce

60 – 80 stran

Klíčová slova

ArchiMate, TOGAF, The Open Group, UML, BPMN, Enterprise Architecture

---

Doporučené zdroje informací

Dr. Sebastian Wedeniwski, 2015. The Mobility Revolution in the Automotive Industry: How not to miss the digital turnpike. Springer. ISBN 9783662477885

Lankhorst, M., et al. 2018. Enterprise Architecture at Work: Modelling, Communication and Analysis (The Enterprise Engineering Series). Fourth edition. Springer. ISBN 978-3-662-53932-3

The Open Group, 2018. ArchiMate 3.0.1. Specification. [www.publications.opengroup.org](http://www.publications.opengroup.org)

The Open Group, 2018. The TOGAF Standard, Version 9.2. [www.publications.opengroup.org](http://www.publications.opengroup.org)

Thierry Perroud, Reto Inversini, 2013. Enterprise Architecture Patterns: Practical Solutions for Recurring IT-Architecture Problems. Springer Science & Business Media. ISBN 9783642375613

---

Předběžný termín obhajoby

2019/20 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Miloš Ulman, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra informačních technologií

---

Elektronicky schváleno dne 26. 8. 2019

Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 14. 10. 2019

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 29. 02. 2020

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Využití TOGAF a ArchiMate pro řízení podnikové architektury" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 1.4.2020

---

### **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval panu Ing. Miloši Ulmanovi, Ph.D., všem účastníkům kvalitativního dotazníku a všem, kteří mi jakýmkoliv způsobem pomohli zpracovat tuto diplomovou práci.

# Využití TOGAF a ArchiMate pro řízení podnikové architektury

## Abstrakt

Hlavním cílem práce je demonstrace možného využití ArchiMate na konkrétních případech fiktivní společnosti z automobilového průmyslu. Teoretická část se skládá z analýzy současného stavu v odvětví podnikové architektury se zaměřením na automobilový průmysl. Praktická část se skládá z demonstrace využití modelovacího jazyka ArchiMate na příkladu zvolené organizace, který se odvíjí od kvalitativního šetření s vybraným vzorkem zainteresovaných odborníků. Výsledky kvalitativního výzkumu se soustřeďují do problémů s transformací vedení ve velké organizaci, oddělenosti systémů z historických nebo nekoncepčních důvodů či náročná prezentace technických návazností business oddělením. Pro každý z výše uvedených problémů byly zpracovány možná řešení na fiktivní automobilové společnosti „CZ United Car“, která je součástí uskupení více automobilek, se kterými sdílí know-how a spolupracují na vývoji. Výsledkem této práce je komplexní demonstrace využití ArchiMate diagramů, zpracovaná literární rešerše a doporučení možných zlepšení na konkrétních případech. Závěrem se dá konstatovat, že v dnešní době je zásadní mít kvalitně zpracovanou podnikovou architekturu pro velké společnosti, jinak nebude možné v budoucnosti držet krok s dynamicky měnícím se trhem.

**Klíčová slova:** ArchiMate, TOGAF, The Open Group, UML, Podniková architektura

# Utilization TOGAF and ArchiMate to manage enterprise architecture

## **Abstract**

The main aim of this work is to demonstrate the possible use of ArchiMate on concrete cases of a fictitious company from the automotive industry. The theoretical part consists of analysis of the current situation in the field of business architecture with a focus on the automotive industry. The practical part consists of demonstrating the use of the modeling language ArchiMate on the example of the chosen organization, which is based on a qualitative survey with a selected sample of interested experts. The results of the qualitative research are focused on problems with the transformation of management into a large organization, separation of systems for historical or non-conceptual reasons, or demanding presentation of technical connections by the business department. For each of the above-mentioned problems, possible solutions have been worked out for the fictitious automobile company “CZ United Car”, which is part of a group of more automakers with whom they share know-how and collaborate on development. The result of this work is a comprehensive demonstration of the use of ArchiMate diagrams, a literature review and recommendations for possible improvements in specific cases. In conclusion, it is essential to have a well-developed enterprise architecture for large companies today, otherwise it will not be possible to keep up with the dynamically changing market in the future.

**Keywords:** ArchiMate, TOGAF, The Open Group, UML, Enterprise Architecture

# Obsah

<b>1 Úvod</b> .....	<b>11</b>
<b>2 Cíl práce a metodika</b> .....	<b>12</b>
2.1 Cíl práce.....	12
2.2 Metodika.....	12
<b>3 Teoretická východiska</b> .....	<b>13</b>
3.1 Souhrn standardů v IT .....	13
3.1.1 Standardy v rámci řízení podnikové architektury.....	13
3.1.2 Modelovací nástroje .....	15
3.2 TOGAF.....	17
3.2.1 ADM.....	18
3.2.1.1 Prelim: Přípravná fáze.....	18
3.2.1.2 A – Architektonická vize.....	19
3.2.1.3 B – Business architektura .....	19
3.2.1.4 C – Architektura informačních systémů.....	20
3.2.1.5 D – Technologická architektura.....	20
3.2.1.6 E – Příležitosti a řešení.....	21
3.2.1.7 F – Migrační plánování .....	21
3.2.1.8 G – Správa implementace.....	21
3.2.1.9 H – Řízení změn architektury .....	22
3.2.1.10 Management požadavků.....	22
3.2.2 The enterprise continuum .....	23
3.2.3 Srovnání s konkurenčními rámci .....	24
3.3 ArchiMate .....	24
3.3.1 Archimate Core framework .....	24
3.3.2 Archimate Full framework .....	26
3.3.2.1 Motivační aspekt.....	27
3.3.2.2 Strategická vrstva.....	27
3.3.2.3 Business vrstva .....	28
3.3.2.4 Aplikační vrstva.....	28
3.3.2.5 Technologická vrstva .....	28
3.3.2.6 Fyzická vrstva.....	28
3.3.2.7 Implementační a migrační vrstva.....	28
3.3.3 Shrnutí o používaných vrstvách v ArchiMate v praxi .....	29



3.4	Rozdíl mezi Enterprise a Solution architekturou .....	29
3.5	Specifika v automotive .....	30
<b>4</b>	<b>Vlastní práce .....</b>	<b>34</b>
4.1	Výsledky kvalitativního výzkumu .....	34
4.1.1	Identifikace účastníka.....	35
4.1.2	Názory .....	35
4.1.3	Souhrn výsledků výzkumu .....	37
4.2	Případová studie .....	38
4.2.1	Řešení problémů vycházejících z výzkumu .....	38
4.2.1.1	Vytvoření pozice člena představenstva .....	38
4.2.1.2	Databáze uživatelů – Identity management.....	41
4.2.1.3	Řešení pro více společností .....	45
<b>5</b>	<b>Výsledky a diskuse.....</b>	<b>49</b>
5.1	Možnosti pomoci podnikové architektuře .....	49
5.2	Překážky v přijetí podnikové architektury.....	49
5.3	Role podnikové architektury v transformaci společnosti .....	49
5.4	Diskuze porovnávající praktickou část a veřejné publikace.....	50
<b>6</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>51</b>
<b>7</b>	<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>53</b>

## Seznam obrázků

Zachman Framework (Zachman, 2008) .....	15
Archi (Phillip Beauvoir, 2019) .....	16
Enterprise Architect (Sparx Systems) .....	16
System Architect (predictiveanalyticstoday) .....	17
ADM (opengroup) (The Open Group, 2018).....	18
Příklad business architektury (The Open Group, 2019).....	20
ADM Management požadavků (The Open Group, 2019).....	22
The enterprise continuum (The Open Group, 2018).....	23
Core Framework (The Open Group, 2019) .....	25
Základní prvky (The Open Group, 2019).....	26
Full Framework (The Open Group, 2019).....	27
Zaměření v architektuře (zdroj: upraveno dle (Mauerberger, 2020)) .....	30
NGTP 2.0 základní vzor (dokk, 2010) .....	31
ODP (Volkswagen AG, 2018) .....	32

Úloha architektury při řízení změn (Ministerstvo vnitra České republiky).....	33
AsIs – Rozšíření představenstva .....	38
ToBe – Rozšíření představenstva.....	39
Implementace a migrace.....	40
Vedení společnosti .....	41
AsIs - Databáze uživatelů .....	42
ToBe - Databáze uživatelů.....	43
ToBe - Databáze uživatelů + Třetí strany.....	43
Digitální identita (Schoonderbeek, 2018).....	44
Multibrand řešení .....	46
Multibrand sekvence .....	46
Multibrand - vzorový proces.....	47

## **Seznam tabulek**

Seznam respondentů.....	35
Hodnocení respondentů 1 .....	41
Hodnocení respondentů 2 .....	45
Hodnocení respondentů 3 .....	48

# 1 Úvod

IT systémy se staly nedílnou a neodmyslitelnou součástí dnešního života a díky tomu se stávají stále komplikovanější a robustnější. Jakožto osoba, která je součástí procesu návrhu a implementace, plně pociťuji nutnost sebezdokonalování se v tomto oboru a nekončící retrospektivy nad prací, kterou provádějí lidé spojení s vývojem systémů. V dnešní době již to není rozhodnutí osob nebo společností, zda se IT systémům budou jakkoliv přizpůsobovat, protože toto za ně rozhoduje rychle se měnící doba. Hlavní otázka tedy vyvstává, jak dlouho takové firmy mohou přežít?

Hlavní motivací této práce byla skutečnost, že ve společnostech se často opomíjí správný a formalizovaný způsob vývoje, díky kterému firmám uniká mnoho prostředků i času a nakonec na tom trápí jako vždy klient. Jakým způsobem a jaké prostředky by měly být zváženy před začátkem projektu? Snahou bude problematiku formalizovaného a koncepčního návrhu přiblížit na automobilovém průmyslu, který se v mnoha ohledech nezvládl transformovat z čistě výrobce aut, do poskytovatele mobility i přes viditelné snahy jednotlivých značek.

## **2 Cíl práce a metodika**

### **2.1 Cíl práce**

V rámci v první části se práce zaměřuje na literární rešerše na témata standardů IT, ArchiMate a spojených. V té by měl proběhnout popis hlavních myšlenek a popis modelovacího jazyka ArchiMate a standardu TOGAF. Mělo by dojít k vyjasnění a jasnému uchopení klíčových pojmů.

Cílem samotné práce je demonstrace možného využití na konkrétních případech fiktivní společnosti z automobilového průmyslu. Mělo by se jednat o tradiční automobilovou společnost CZ United car, která je součástí uskupení více automobilek. Kvalitativní šetření by na začátku mělo určit jedny z hlavních problémů, ke kterým se následně bude hledat řešení. V případě správného použití ArchiMate a standardu TOGAF, by mělo dojít k transparentnímu zobrazení možností řešení problémů.

### **2.2 Metodika**

Na základě literárních a vědeckých dokumentů bude zpracována teoretická část. Velkou výhodou by mělo být využití znalostí z praxe, které jsou pravidelně konzultovány s manažery a architekty z oboru.

V druhé části bude nutné zmapovat aktuální stav v odvětví a vybrat vhodný příklad demonstrace využití ArchiMate. Stav odvětví bude zjišťován kvalitativním výzkumem, kterého se budou účastnit profesionálové pohybující se v IT nebo automotive průmyslu. Demonstrace bude obsahovat konkrétní ukázky v jak textové podobě, tak v podobě diagramů.

## 3 Teoretická východiska

### 3.1 Souhrn standardů v IT

Standardy a normy informačních systémů jsou v dnešním světě něco poměrně rozšířeného a zároveň také nutného. Vznikají jako určitá pravidla, nástroje nebo možnosti, jak se chovat ve stále složitějším ekosystému informačního světa.

Jako jedny z klíčových můžeme považovat standardy kybernetické bezpečnosti, service managementu, test managementu, projektovém managementu nebo standardy řízení podnikové nebo IT architektury.

Z pohledu kybernetické bezpečnosti jsou standardy extrémně důležité, vzhledem k tomu, že systémy ukládají obrovské množství citlivých dat do počítačů, které jsou mezi sebou propojeny. Riziko napadení se tedy může skrývat téměř kdekoliv. Mezi nejznámější patří ISO 27001 a ISO 27002, Standard of Good Practice, NERC, NIST, RFC 2196 a mnoho dalších.

ISO/IEC 20000 je systém řízení služeb (SMS) a první mezinárodní standard pro správu IT služeb. Důležitým faktem je, že se opírá a je plně kompatibilní se standardem ITIL. Spravuje ji International Organization for Standardization (ISO) a International Electrotechnical Commission (IEC).

Účelem standardů ISO / IEC / IEEE 29119 pro testování softwaru je definovat mezinárodně schválený soubor standardů pro testování softwaru, který může být používán jakoukoliv organizací při provádění jakékoli formy testování softwaru. ISO / IEC / IEEE 29119-3 obsahuje šablony a příklady zkušební dokumentace.

Řízení IT projektů je proces plánování, organizování a vymezení odpovědnosti za dokončení specifických cílů organizace v oblasti informačních technologií (IT). Mezi nejznámější standardy patří PMBOK, PRINCE2 a další.

V neposlední řadě je dobré zmínit standardy nebo nástroje podnikové architektury TOGAF, BPMN a již historický Zachman Framework, kterým bude věnováno v dalších kapitolách této diplomové práce více prostoru.

#### 3.1.1 Standardy v rámci řízení podnikové architektury

Podniková architektura je velmi obecný pojem a v některých případech může být chápána v jiném významu. Lze ale použít definici: *Podniková architektura zahrnuje popis*

*cílů organizace, způsobů, jak jsou tyto cíle dosahovány pomocí podnikových procesů a způsobů, jak mohou tyto procesy být podpořeny technologiemi.* (Sessions, 2006) Hlavní myšlenkou je, že nemusí být detailně zpracovaný každý jednotlivý proces a nástroj v organizaci, ale je nutné mít dostatečný podnikový přehled k účelnému použití technologií a naplněné strategie.

Všechny tyto aktivity samozřejmě nejsou jednoduché a k dosažení cíle jsou nutné výdaje, které bychom mohli shrnout do těchto tří bodů:

- velký počet vhodně vybraných zaměstnanců zaměřujících se primárně na tuto oblast;
- velké množství konzultantů, kteří budou vést a diktovat vhodné použití komplexních technik;
- nutný dlouhý časový rámec k dosažení obstojné analýzy.

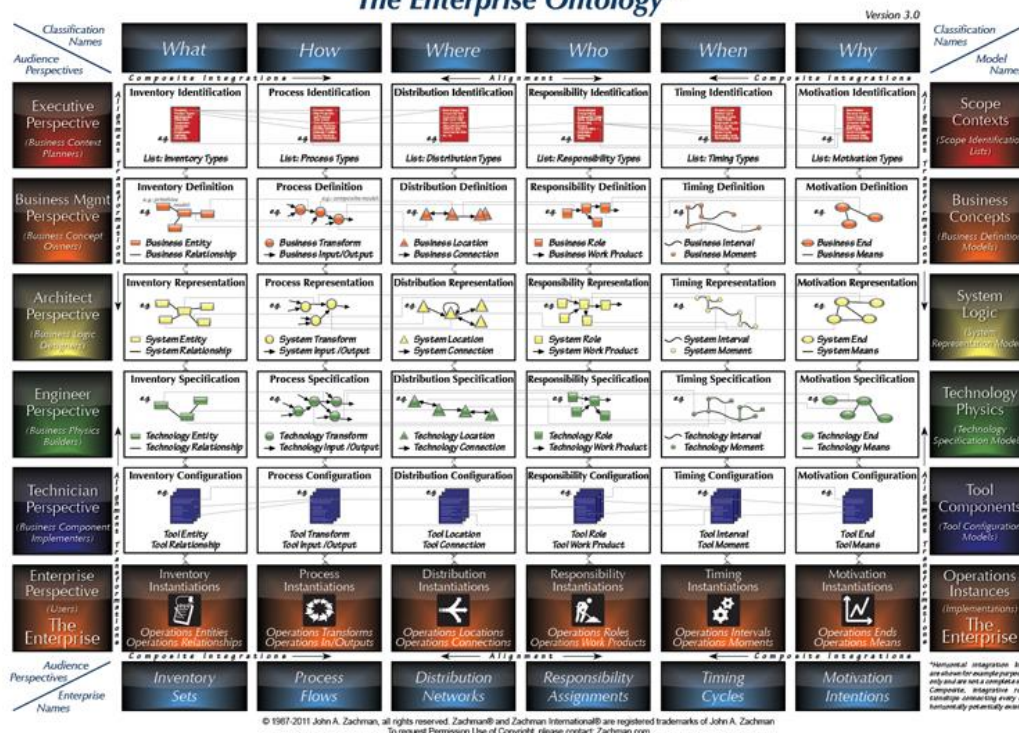
Jak už bylo zmíněno, mezi hlavní standardy patří TOGAF, BPMN a Zachman Framework, seřazeno podle jejich popularity. TOGAFu bude věnována separátní kapitola, proto bude zaměřeno na dva zbylé.

Zachman Framework je postaven na dvou přístupech:

1. Základech otázek: Co, Jak, Kdy, Kdo, Kde a Proč? Popis těchto komplexních otázek by měl pomoci k pochopení složitých procesů na pozadí a nalezení odpovídajících odpovědí.
2. Přeměně abstraktní myšlenky na instanci, označenou Identifikace, definice, reprezentace, specifikace, konfigurace a okamžité použití.

Standardní zobrazení frameworku obsahuje matici, kde sloupce prezentují dotazy a řádky zhmotnění transformace. Složení těchto klasifikací je vhodné primárně pro popis podniku, ale v teoretickém případě se dá využít k vícero účelům. Důkazem toho je oficiální popis „Zachman Framework je teorie se strukturovanou sadou základních komponent objektů, pro které jsou výslovné výrazy nezbytné a možná dokonce povinné pro vytvoření, provozování a změny objektů jako jsou Podnik, oddělení, hodnotový řetězec, „pramen“, projekty, letadlo, budova, produkt, profese nebo cokoli jiného.“ (Zachman, 2008)

# The Zachman Framework for Enterprise Architecture™ The Enterprise Ontology™



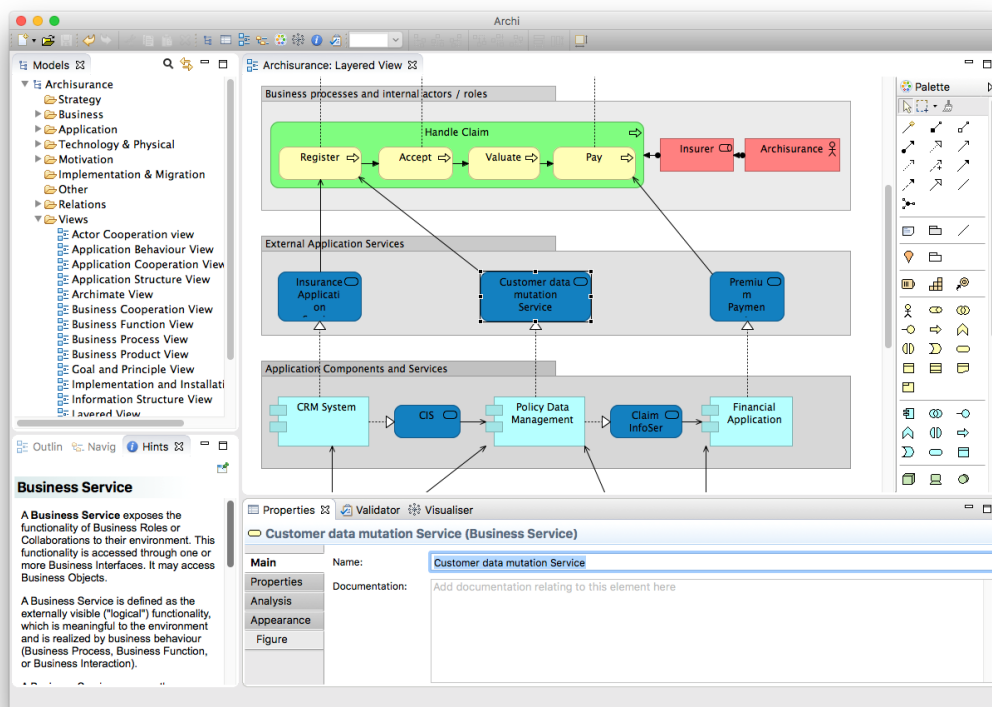
Obrázek 1 Zachman Framework (Zachman, 2008)

BPMN jako Business Process Model and Notation přináší podnikům schopnosti porozumět jejich interním podnikovým procesům a aktivitám pomocí grafického znázornění v standardizované podobě. Díky tomu lze pak na úrovni podniku a mezi podniky jednoznačně popisovat zájmy a konsekvence s případnými změnami spojené. Mělo by zvýšit porozumění a následně efektivitu při dodržování jasných pravidel. První verze vznikla okolo roku 2004 a po 10-ti letech začala být nahrazována verzí BPMN 2.0.2. (Zachman, 2008)

### 3.1.2 Modelovací nástroje

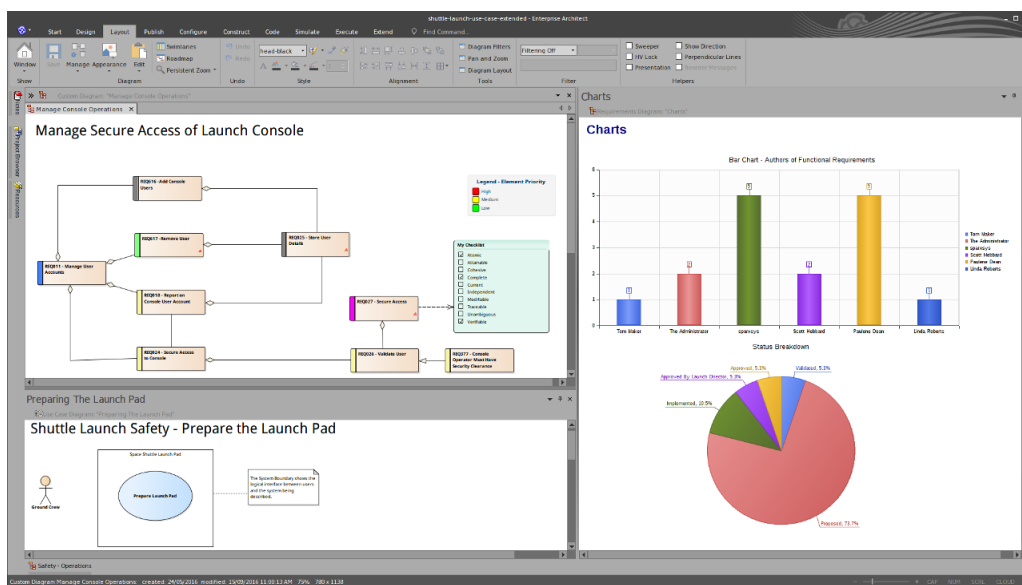
V této kapitole by bylo možné vypisovat desítky či stovky nástrojů, které se hodí pro modelování podnikové architektury, ale je nutné si vybrat pouze ty nejčastěji používané a vyzdvihnout jejich výhody či nevýhody.

Archi od Phil Beauvoir je volně ke stažení open source nástroj primárně určený k modelování v archimate notaci. Poskytuje možnosti modelování diagramů a posuzování rizik.



Obrázek 2 Archi (Phillip Beauvoir, 2019)

Enterprise Architect od Sparx System nabízí možnost modelovat v UML, ArchiMate, BPMN a mnoha dalších notacích. Nástroj dává uživateli možnost opět modelovat, nastavit repository, správu verzí, projektovou správu, tvorbu časových plánů a další možnosti v oblasti aplikačního vývoje a requirement managementu.

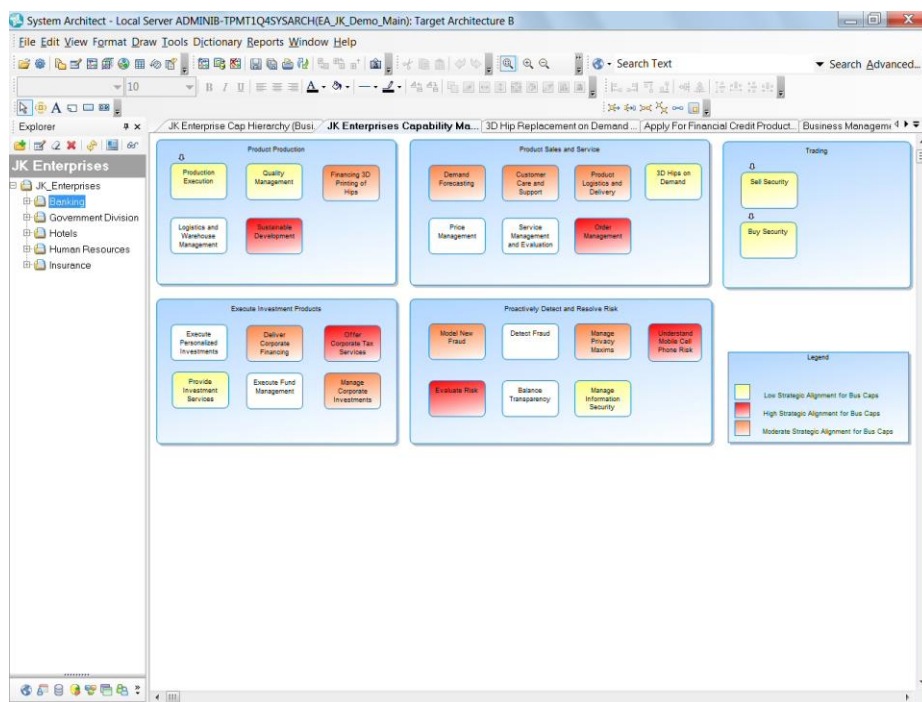


Obrázek 3 Enterprise Architect (Sparx Systems)



iServer od OrbusSoftware se pravděpodobně dá již nazývat platformou, protože šíře jejich funkcí je opravdu rozsáhlá. Naleznete v ní od dashboardu a reportingu, podporu pro rozhodování a analýzy i moduly na dodatečné funkcionality.

Systém Architect od UNICOM Global je poměrně jednoduchý nástroj na modelování ve všemožných notacích jako BPMN, BMM, Data flow diagrams, UML, SOA a XML design a mnoho dalších. Pro jednoduchost si ho oblíbilo mnoho uživatelů.



Obrázek 4 System Architect (predictiveanalyticstoday)

## 3.2 TOGAF

TOGAF je jedním z rámců či standardů podnikové architektury Open Group Standard, který umožňuje organizacím mít strukturovaný přístup k řízení implementace technologie, zejména návrhu, vývoje a údržby softwarových technologií.

Profesionálové využívající TOGAF metodiku mají lepší uplatnění a efektivitu ve větších firmách. Přístup pomáhá odborníkům se vyhnout známým chybám, efektivněji pracovat, lépe využívat zdroje a tím získávat větší návratnost investic.

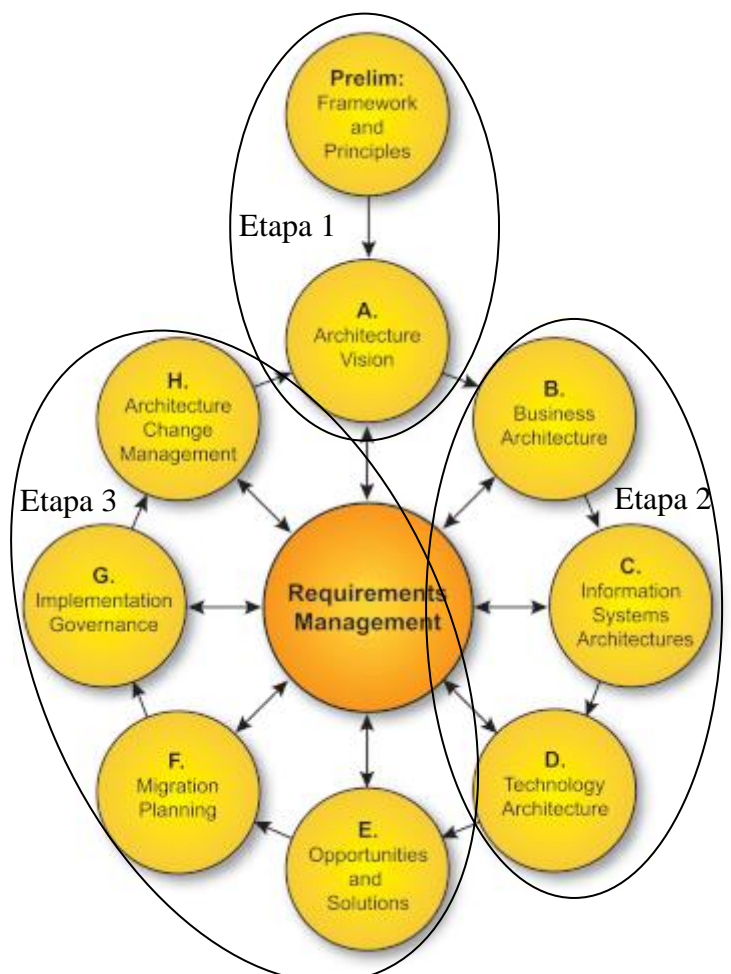
Verze 9 byla uvolněna v únoru 2009 a oproti předchozí verzi přinesla poměrně zásadní „novinku“ zvanou Enterprise Continuum = podnikové kontinuum.

Jednou z nevýhod TOGAFu může být, že přináší spíše otázky, CO udělat více než JAK to udělat. Pro tyto potřeby jsou ale k dispozici checklisty, aby některé kroky nebyly opomenuty. (The Open Group, 2018)

### 3.2.1 ADM

Jádrem TOGAF je ADM neboli Architecture Development Method. Je to opět nemožné využít bez případné adaptace v konkrétní organizaci, protože obsahuje seznam myšlenek, doporučení a bodů, které by se neměli vynechat.

ADM je možné rozdělit do tří etap. V první etapě nejdříve vydefinovat tým a zajistit jeho základní fungování. Dále pak získat obraz aktuálního a budoucího stavu architektury. A ve třetí najít způsob aplikace změn a provést je.



Obrázek 5 ADM (opengroup) (The Open Group, 2018)

#### 3.2.1.1 Prelim: Přípravná fáze

Tato fáze by se dala nazývat přípravná pro využití ADM.

Nejdříve by se měli určit možnosti architektury v rámci organizace. Kontrola organizování architektury pro kontext projektu. Identifikace rozsahu působnosti prvků ovlivňujících možnosti architektury. Identifikovat zavedené metody a procesy, které mají

jakékoliv dopady do architektury. Neposledními je určení schopností, které jsou nutné pro úspěšný začátek projektu.

V další části je již vhodné stanovení schopností architektury jakožto definování a vytvoření organizačního modelu podnikové architektury, podrobného procesu pro správu architektury, principů a nástrojů pro podporu architektury.

Nejdůležitějšími výstupy této fáze by měl být požadavek na práci architektury v rámci organizace a jako dalšími organizační model podnikové architektury, zavedený rámec pro správu architektury, úložiště pro evidenci architektury s alespoň rámcovým obsahem a katalog zásad.

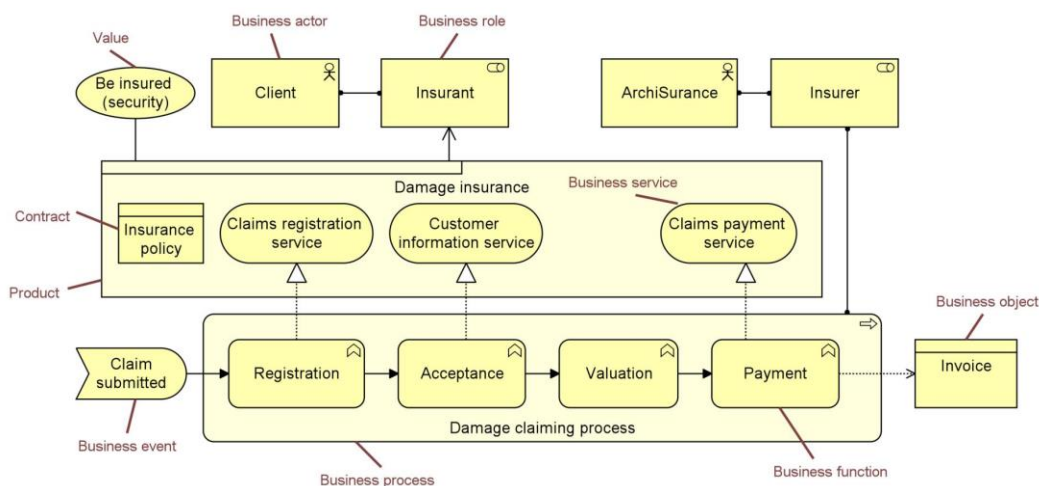
#### 3.2.1.2 A – Architektonická vize

Jedná se o popis cílové architektury, která popisuje její obchodní hodnotu a změny v podniku, které vyplnou z jeho úspěšného nasazení. Slouží jako aspirační vize a obsahově určuje hranice pro vývoj detailní architektury.

Výstupy této části by mělo být zhruba pět bodů které budou v rámci textu níže postupně vyjmenovány. **Schválení a příslibení architektonických aktivit** v rámci podniku, jako jsou třeba popis a rozsah, plán a vize architektury v rámci projektu. Může se jednat o standardní smluvní dohodu mezi dodavatelem a odběratelem. Definované a jasně nastavené **obchodní zásady, cíle a obchodní faktory**. Vyjmenované nastavené **architektonické principy**. **Posouzení způsobilosti** jako jsou stav architektury ve společnosti a obsah architektonického úložiště. **Komunikační plán** je velice důležitý, aby byla zajištěno správné cílení informací ve správný čas.

#### 3.2.1.3 B – Business architektura

V případě předmětu fáze B se jedná o vytvoření cílové podnikové architektury, který popisuje, co podnik potřebuje, aby dosáhl obchodních cílů. Reaguje na strategické cíle a podmínky vyplývající z architektonické vize. Na základě aktuální a cílové architektury by se měly identifikovat rozdíly a poté určovat, které komponenty budou potřebovat úpravy.



Obrázek 6 Příklad business architektury (The Open Group, 2019)

Jako hlavní výstupy jsou **návrh definice architektury** (ADD dokument). Dalšími jsou **základní podniková (business) architektura** ve verzi 1.0 a **cílová podniková architektura** také ve verzi 1.0. Vytvořené pohledy (tzv. views) do architektury musí odpovídat potřebám podniku. Jako poslední je nutné **aktualizovat výstupy předchozí fáze** jako jsou primárně architektonické vize.

#### 3.2.1.4 C – Architektura informačních systémů

Předmětem této části je informační podniková architektura systémů umožňující podnikání vizí architektury způsobem, který řeší požadavek na Architekturní práce a obavy zúčastněných stran. Identifikují se komponenty architektonické mapy na základě rozdílů mezi základní a cílovou (datovou a aplikační) architekturou.

Možným přístupem je zahrnutí kombinací datové a aplikační architektury v obou pořadích. Například plán architektury Enter Prize Architecture Planning (EAP) Stevena Spewaka doporučuje přístup založený na údajích. Na druhé straně hlavní aplikační systémy jako jsou třeba systémy pro plánování podnikových zdrojů (ERP) a řízení vztahů se zákazníky (CRM) často poskytují kombinaci technologické infrastruktury a logiky podnikových aplikací. Některé organizace berou aplikační logiku jako řízený přístup, díky kterému identifikují určité klíčové aplikace.

#### 3.2.1.5 D – Technologická architektura

Hlavním cílem v technologické části je opět identifikace základní a cílové technologické architektury a zdroje k tomu nutné. Aktuálně používané zdroje a znovupoužitelné zdroje by mělo být možné najít zdokumentované v úložišti IT nebo v

katalogu služeb IT. Dále pak se dá vycházet z generických modelů vytvořených pro společné architektury systémů nebo speciálně pro jednotlivé průmyslové sektory.

#### 3.2.1.6 E – Příležitosti a řešení

Tato kapitola začíná souhrnem a vygenerováním mapy architektury obsahující informace z fází B, C a D. Dále je vhodné nastavení migrační architektury, která by mohla nést obchodní potenciál. Obecně je cílem popsat způsob, jak cílovou architekturu je možné dodat. Jedná se o snahu o vytvoření nejvhodnějšího plánu, který je založen na požadavcích zúčastněných stran, připravenosti podniku na obchodní transformaci, identifikovaných příležitostech a řešeních a zjištěných omezeních při provádění. Klíčovými koncepty, které by plán měl obsahovat, jsou plán architektury, balíčky práce ke zpracování, migrační architektury, implementační a migrační plán.

#### 3.2.1.7 F – Migrační plánování

V této části by měla být už finalizována podoba plánu, jak naložit s architekturou z pohledu implementace a migrace, která respektuje podnikové procesy a změny v portfoliu. Zahrnutí by v této fázi měli být již poměrně silně projektový a portfolio manažeři. V části E (odstavec 3.2.1.6) byl doručen koncept, který popisoval implementační a migrační plán bez některých důležitých vstupů. Ve fázi F by měl být plán hlouběji integrován mezi ostatní aktivity a změny v rámci podniku. V tuto chvíli by již mělo být možné prohlásit plán architektury jako verze 0.1 a plán implementace a migrace ve verzi 0.1 jako základ projektu.

#### 3.2.1.8 G – Správa implementace

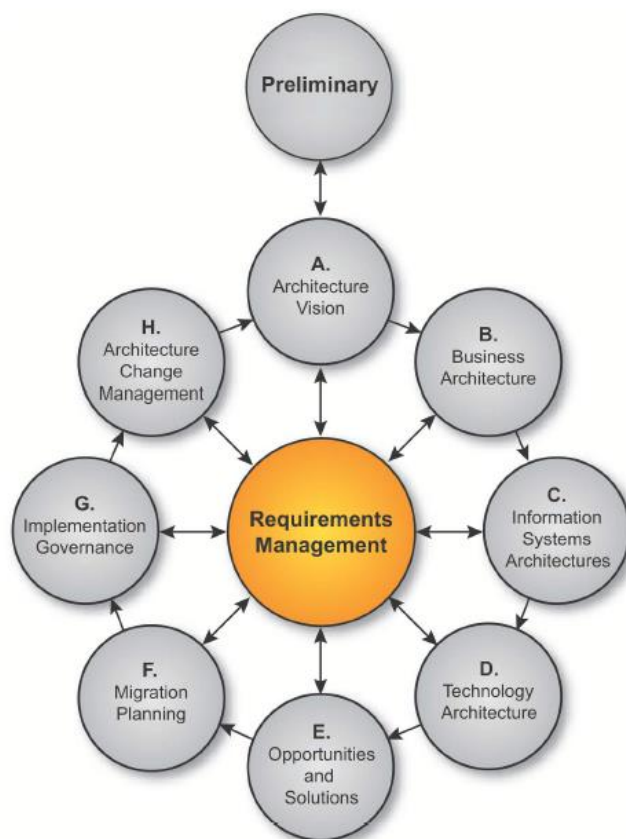
Zde se v první řadě zajišťuje shoda s navrženou architekturou vzhledem k běžícím projektům. Dále pak zřízení programu v rámci, kterého budou implementace dodávány. Přijímá se rozvržený program, který vychází z priorit. Ke konci se definuje provozní rámec k zajištění efektivní délce životnosti nasazeného řešení a architektonický kontrakt mezi architektonickým a implementačním oddělením obsahující: rozsah, výstupy, omezení, akceptační kritéria, rizika a další. Důležité je zajistit u těchto oddělení stálé výměny informací, vzhledem k možným problémům, při implementaci proti plánu.

### 3.2.1.9 H – Řízení změn architektury

Cíly této fáze jsou zachování životního cyklu architektury, zajištění určitého rámce pro správu a ujištění, že podniková architektonická kapacita splňuje současné požadavky. Tyto procesy by obvykle měly zajistit dodatečné sledování požadavků na správu či na nový vývoj v technologii. Cílem procesu správy změn architektury je dále zavést a podporovat implementovanou architekturu podniku jako dynamickou architekturu a to znamená, že má flexibilitu, aby se rychle vyvíjela v reakci na změny v technologickém a podnikatelském prostředí. Klíčové je zde také, aby v této fázi bylo ustanovené, zda změnové požadavky budou procesovány jako menší aktualizace architektury, či je nutné započít nový cyklus ADM.

### 3.2.1.10 Management požadavků

Jedná se o fázi znázorněnou uprostřed ADM kruhu. Cílem je jistota, že proces řízení požadavků je správně nastavený a funkční ve všech fázích ADM.



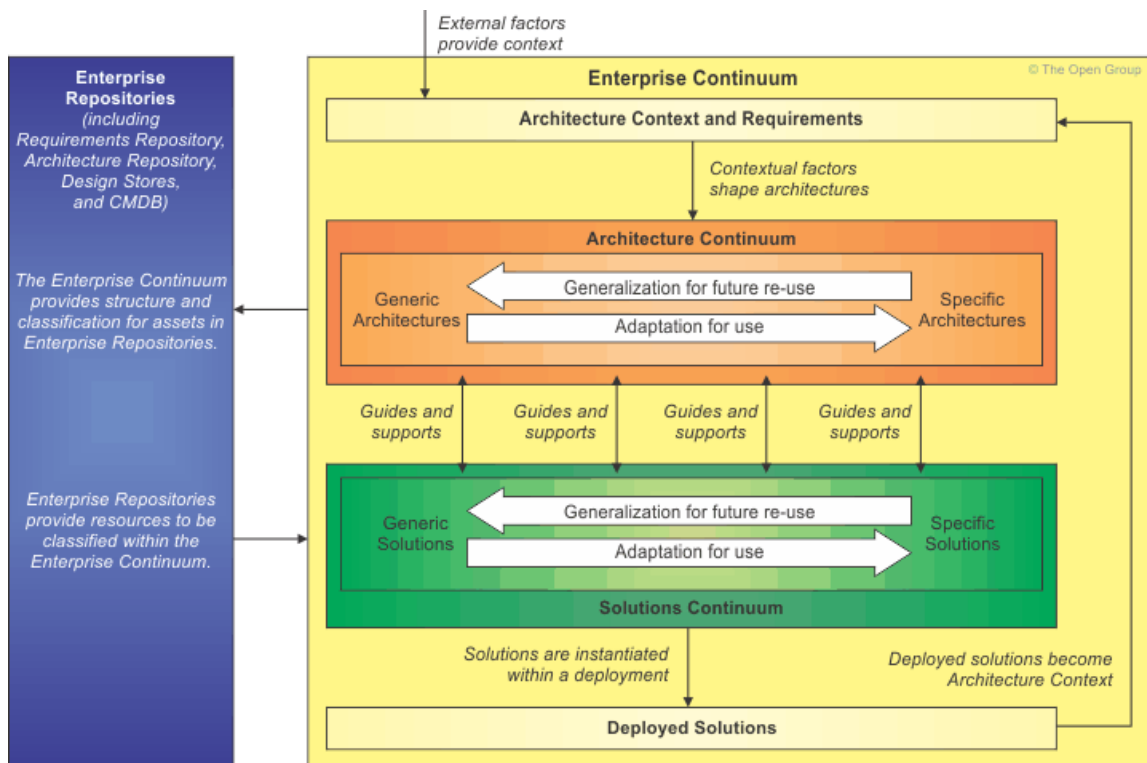
Obrázek 7 ADM Management požadavků (The Open Group, 2019)

Důležitý je v tomto případě aspekt času, kdy musíme počítat s dynamickým procesem a potřebou v rámci ADM na to reagovat. Pro zaznamenávání a správu všech požadavků na architekturu se doporučuje použít úložiště požadavků. Na rozdíl od specifikace požadavků na architekturu a posouzení dopadů na požadavky může úložiště požadavků uchovávat informace z více cyklů ADM. (The Open Group, 2019)

### 3.2.2 The enterprise continuum

The enterprise continuum se snaží poskytovat metody pro určování architektury a funkčních bloků, které by měly patřit do úložiště architektury „repository“. Formulovat by se tak měly pohledy na co, proč a jak byla podniková architektura navržena s ohledem na faktory a zájmy.

Každá architektura může být specifická podle jejího kontextu, jako jsou pro konkrétní zákazníky, průmyslová odvětví, subsystemy, produkty a služby. Díky tomuto frameworku mají architekti jednotný jazyk pro efektivní komunikaci na všech stranách. Celý princip je popsán na diagramu níže vydaným The Open Group v diagramu *Obrázek 8 The enterprise continuum*.



Obrázek 8 The enterprise continuum (The Open Group, 2018)

### 3.2.3 Srovnání s konkurenčními rámci

Jedním z možných porovnání se nabízí TOGAF proti Zachman frameworku. V tomto případě se Zachman odlišuje tím, že se nejedná hlavně o metodologii ale spíše o vzorové pohledy a myšlenky z různých úhlů pohledů. Zaměřuje se na lepší organizovanost architektonických bloků a vytváří logickou strukturu v podnikové architektuře. Pomáhá s identifikací různých hledisek, která by mohla být relevantní pro různé účely, naproti tomu TOGAF se soustředí na celý proces vývoje architektury.

## 3.3 ArchiMate

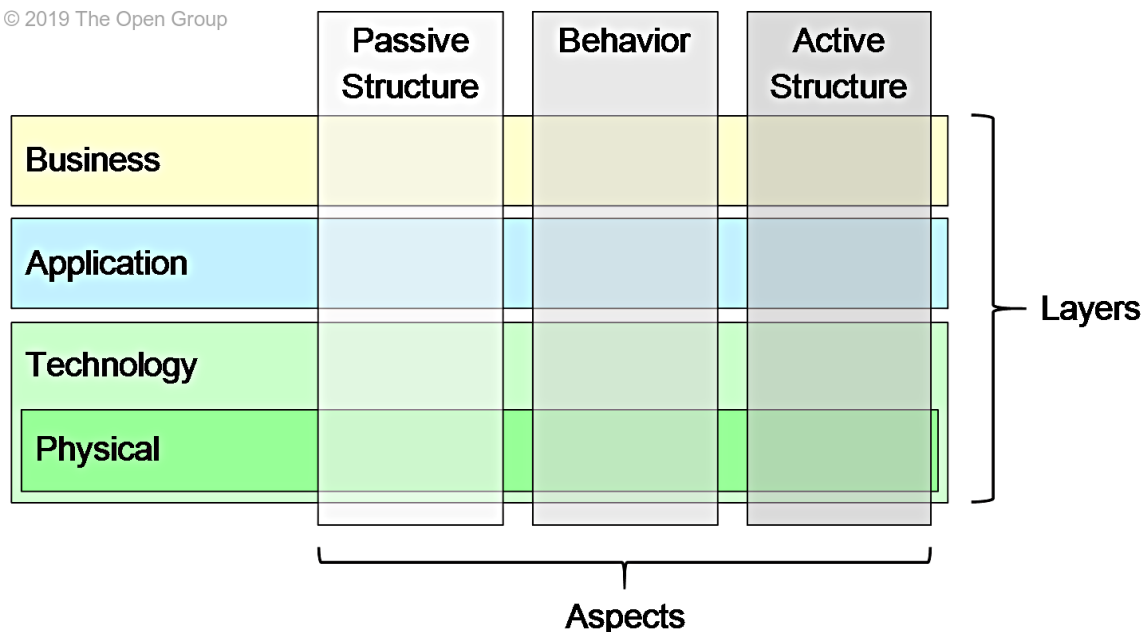
ArchiMate tvoří otevřený jazyk pro Podnikovou architekturu s velice úzkou vazbou na metodiku TOGAF. Velkou výhodou jsou řešení vztahů pro popis, analýzu a vizualizaci mezi architektonickými vrstvami. TOGAF a ArchiMate tvoří základní metodiku pro Národní architektonický plán ve státní správě v České republice.

Z historického pohledu byl ArchiMate vytvořen v roce 2002 v Telematica institut v Nizozemí. K přesunu vlastnictví do The Open Group přišlo o dva roky později. Okolo roku 2007 se formovaly základy ArchiMate Foundation s tím, že v roce 2009 byla představena první oficiální specifikace ArchiMate 1.0. V roce 2012 přišla specifikace ArchiMate 2.0 a od června roku 2016 zde máme specifikaci 3.0, která nově přinesla možnost strategického modelování orientovaného na schopnosti, nové entity představující fyzické zdroje a obecný metamodel zobrazující typy entit a vztahy mezi nimi.

### 3.3.1 Archimate Core framework

V rámci oficiální specifikace ArchiMate3 můžeme najít tuto specifikaci: „ArchiMate Core Framework je rámec devíti buněk používaných ke klasifikaci prvků základního jazyka ArchiMate. Skládá se ze tří aspektů a tří vrstev, jak je znázorněno na obrázku 2. Toto je známé jako základní rámec ArchiMate“ (The Open Group, 2019)

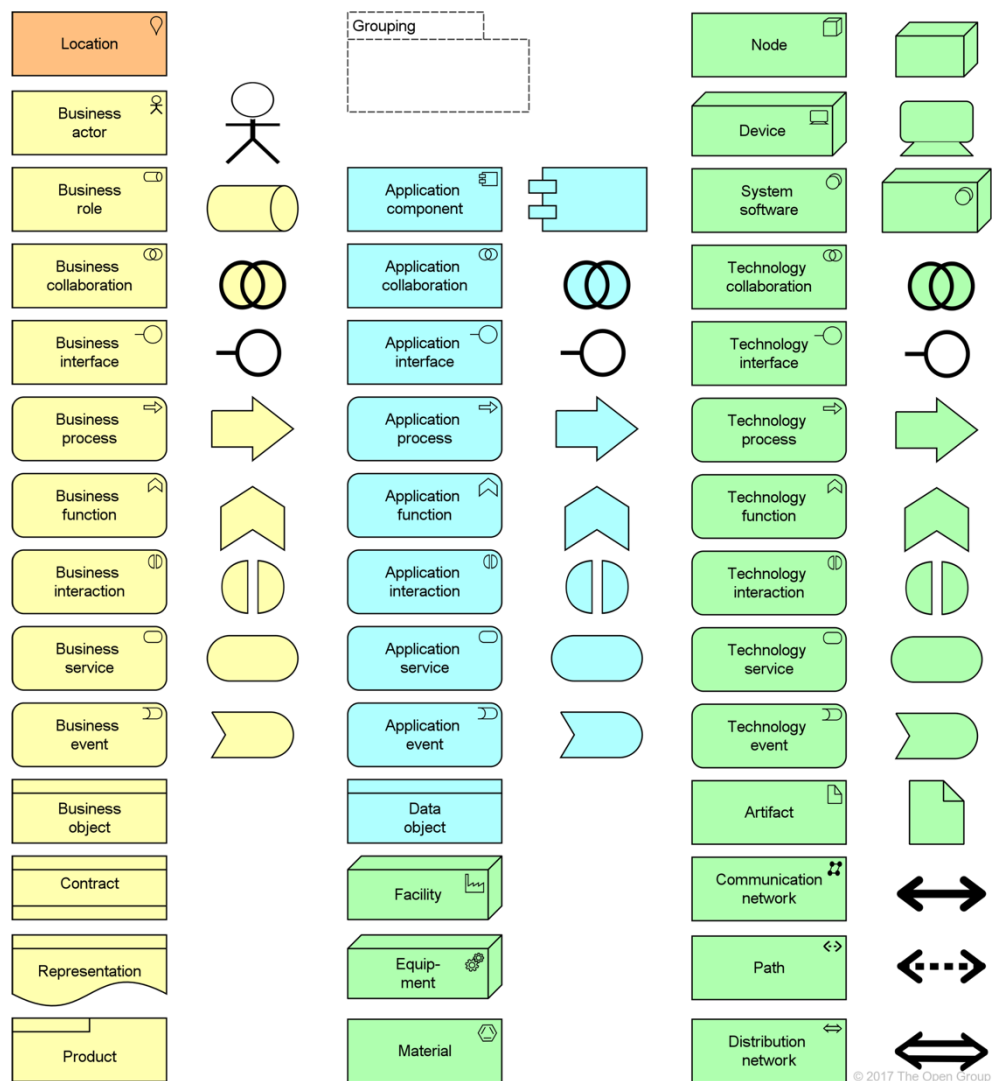




Obrázek 9 Core Framework (The Open Group, 2019)

Důležité je mít na paměti, že v praxi nemusí být nutné se striktně držet klasifikace prvků na základě aspektů a vrstev. Prvky mohou být zároveň ve více vrstvách či je navzájem propojují. Záleží vždy na kontextu a v některých případech může být druhořadé, zda je kus kódu považován za aplikační nebo technologickou vrstvu.

Struktura rámce umožňuje modelování z různých úhlů pohledů a zájmů. Zainteresované strany mohou mít obavy týkající se více buněk.

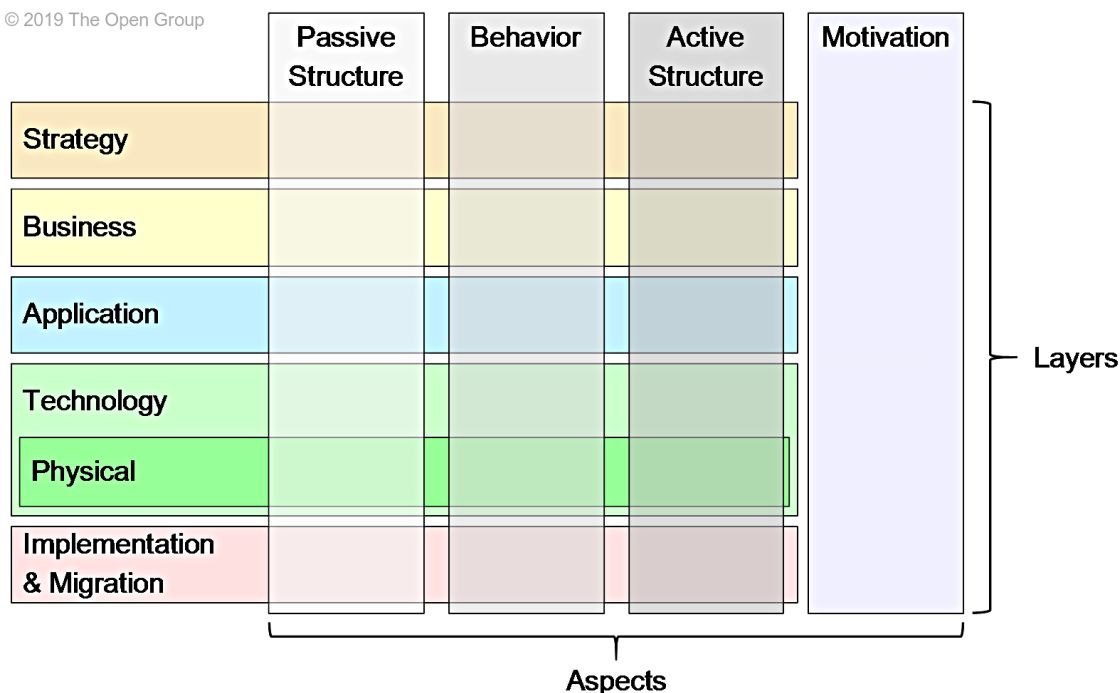


Obrázek 10 Základní prvky (The Open Group, 2019)

Diagram *Obrázek 10 Základní prvky (The Open Group, 2019)* nám popisuje základní set prvků využívaných v ArchiMate, který bude v dalších kapitolách detailněji rozepsán. Důležité ale je si všimnout analogie barev vzhledem k vrstvám a jednotlivých prvků mezi vrstvami.

### 3.3.2 Archimate Full framework

V případě plného rámce přidává Archimate ještě do základního rámce dodatečné vrstvy a aspekty. Všechny tyto části budou popsány v navazujících kapitolách.



Obrázek 11 Full Framework (The Open Group, 2019)

Jako hlavní rozdíly můžeme vidět strategickou, implementační a migrační vrstvu a motivační aspekt. Jednotlivě jsou rozepsané v kapitole 3.3.4.

Jazyk ArchiMate nedefinuje konkrétní vrstvu informací. K reprezentaci informačních entit se však používají prvky z hlediska pasivní struktury, jako jsou: obchodní objekty, datové objekty a technologické objekty. Informační modelování je podporováno napříč různými vrstvami ArchiMate. (The Open Group, 2019)

### 3.3.2.1 Motivační aspekt

Nejdříve je vhodné pochopit faktory označované jako motivátory, které ovlivňují další motivační prvky. Zainteresovaným subjektem může být jednatel či skupina. Dále mohou být uvnitř či mimo podnik. Ovladače v angličtině nazývané „drivers“ jsou v některých případech promítnuty do jednotlivých obav „concerns“. Příklady mohou být: ziskovost, snaha uspokojit zákazníka nebo dosažení určité velikosti společnosti.

### 3.3.2.2 Strategická vrstva

Prvky v této vrstvě se dají využívat k modelování strategického směřování. Jsou popisovány schopnosti, které k tomu jsou potřebné, zdroje se kterými musí podpořit schopnosti a plány, k čemu využít jednotlivé schopnosti či zdroje. Prvky strategie se

používají k modelování strategického řízení a volby podniku. Zatímco prvky podnikové vrstvy se používají k modelování provozní organizace podniku.

#### 3.3.2.3 Business vrstva

K modelování business vrstvy se opět využívají její prvky, mezi které patří primárně: aktér, role, rozhraní, proces, událost či služba a další. Záměrem je popsat strategické řízení, ukázat jasně aktuální a budoucí směr a jeho možnosti.

#### 3.3.2.4 Aplikační vrstva

Prvky aplikační vrstvy se obvykle používají k modelování aplikační architektury, která popisuje strukturu, chování a interakci aplikací podniku. Nejčastěji používaným prvkem je aplikační komponenta, která představuje zapouzdření funkčnosti aplikace přizpůsobené implementační struktuře, která je modulární a vyměnitelná

#### 3.3.2.5 Technologická vrstva

Prvky technologické vrstvy se obvykle používají k modelování technologické architektury podniku, popisující strukturu a chování technologické infrastruktury podniku. V tomto případě se nejčastěji setkáváme s uzlem a zařízením. Zatímco uzel je výpočetní nebo fyzický prostředek, který hostuje, manipuluje nebo interaguje s jinými výpočetními nebo fyzickými prostředky, tak zařízení je vždy fyzický prostředek, na kterém lze systémový software a artefakty uložit nebo zavést k provedení.

#### 3.3.2.6 Fyzická vrstva

Fyzické prvky jsou zahrnuty jako rozšíření technologické vrstvy pro modelování fyzického světa. Často využívanými bývají prvky zařízení, které představují jeden nebo více fyzických strojů nebo nástrojů, které mohou vytvářet, používat, ukládat, přesouvat nebo transformovat materiály. Prakticky se tyto objekty nejčastěji začali využívat pro potřeby IoT zařízení.

#### 3.3.2.7 Implementační a migrační vrstva

Implementační a migrační prvky podporují implementaci a migraci architektur. To zahrnuje modelování programů, projektů, portfolia a řízení projektů. Důležitým aspektem je správné naplánování a rozsah plánů. Klíčové objekty bývají pracovní balíčky

představující řadu akcí identifikovaných k dosažení konkrétních výsledků v určených časových či zdrojových omezeních a dodané výstupy reprezentující přesně definovaný pracovní balíček.

### 3.3.3 Shrnutí o používaných vrstvách v ArchiMate v praxi

Orientace na služby hraje ústřední roli v jazyce podnikového modelování, který byl představen v předchozích kapitolách, kde je koncept služeb použitelný v několika vrstvách: business služby poskytované interním nebo externím zákazníkům, aplikační služby dostupné pro „podnikání“, nebo pro jiné aplikace, a technologické služby infrastruktury dostupné pro aplikace. Služby poskytují způsob, jak ukázat možnou interakci mezi různými vrstvami modelování. (Lankhorst, 2018)

Jak je zmíněno v mnoha odborných článcích a publikacích tak je možné vždy přidat či odebrat podrobnosti, protože každý prvek může tvořit hierarchické rozbalení. Klíčem je analyzovat a rozhodnout se jakou úroveň pro svůj účel potřebujeme popsat. (Lankhorst, 2019)

Pokud se bavíme o aplikaci modelů pro podporu transformace modelů. Je nutné důkladné definování situací transformace a popis důsledků pro návrhy metod plánování. Kromě typů projektů a dalších faktorů by takový přístup měl zohledňovat kompromis mezi podrobnými modely, vysokými náklady na modelování a zvládnutelnou složitostí. (Stephan Aier, 2010)

## 3.4 Rozdíl mezi Enterprise a Solution architekturou

Pokud se bavíme o Podnikové architektuře, která se překládá jako solution architektura, je dobré si uvědomit, jaké architektury a samotné architekty můžeme potkat.

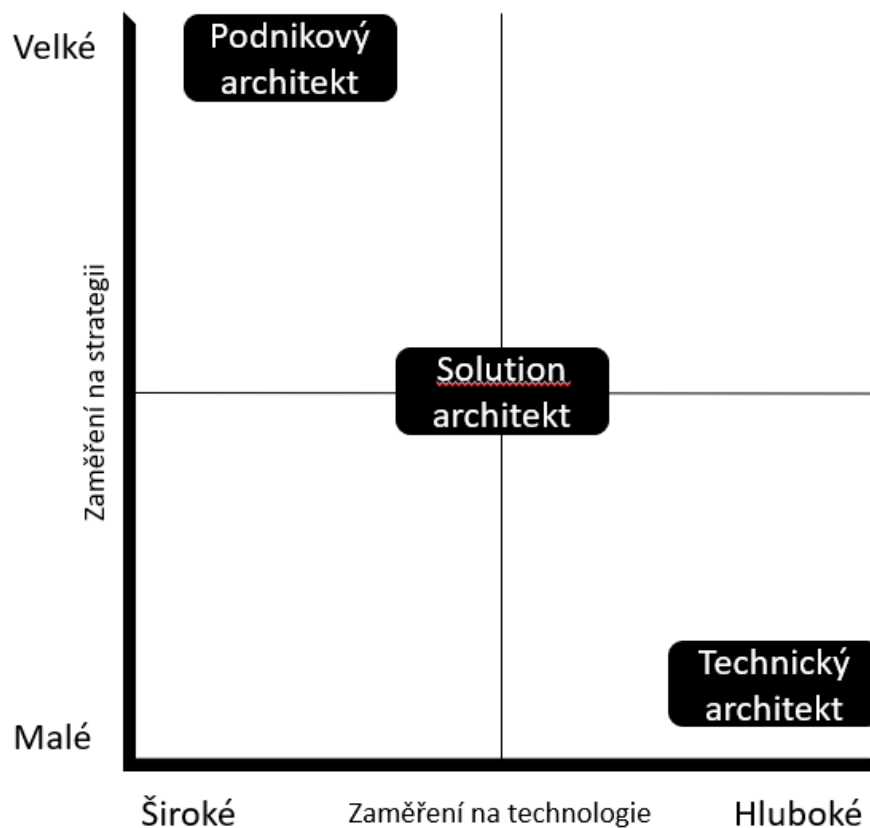
Podniková architektura, anglicky řečeno „Enterprise architektura“, popisuje problematiku celého podniku, proto není možné v mnoha případech jít do velkého detailu. Jedním z hlavních problémů jsou životní cykly aplikací a jaké technologie jsou používány. Zároveň zajišťují, že společnost jako celek má integritu a soudržnost. Vhodným nástrojem a pomocníkem je právě ArchiMate ve spolupráci s TOGAF.

V případě solution architektury zodpovědní architekti zajišťují technickou integritu a soudržnost každého řešení v určité fázi jejich životního cyklu. Začínají definováním koncepce, analýzou, implementací požadavků až po převedení do provozu. Architekt řešení musí mít velmi široké znalosti, aby mohl správně přispívat ke všem těmto

činnostem. Stále je vhodné použití nástroje ArchiMate, přestože v některých případech pro detailní popis problematiky bývá používáno UML.

Technický architekt bývá už velice technický zdatný a často seniorní vývojář jako třeba Java nebo infrastrukturní architekt. Za úkol mají definovat standardy, které vychází z osvědčených postupů v konkrétní oblasti.

Celkovou problematiku a hloubku potřebných znalostí popisuje diagram níže.  
(Mauerberger, 2020)



Obrázek 12 Zaměření v architektuře (zdroj: upraveno dle (Mauerberger, 2020))

### 3.5 Specifika v automotive

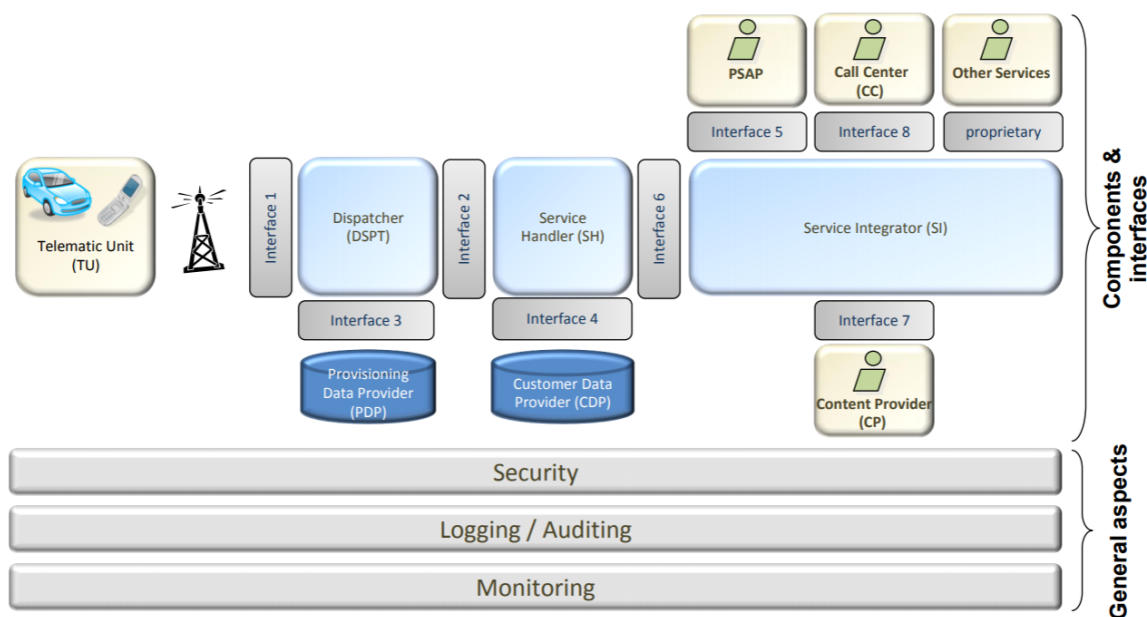
Specifika automotive bychom mohli rozvrhnout do dvou částí, tím jsou architektury automobilů a informačních systémů.

Hlavním specifikem automobilové architektury bývají modulová řešení, ve kterých začal být průkopníkem Volkswagen. Vývoj automobilu během standardních procesů trvá zhruba 6 let a každá specifická komponenta 4 roky od myšlenky, jak by komponenta měla fungovat, předání dodavateli, který bude se značkou na komponentě spolupracovat, vývoji, otestování a předání do produkce. Nesmíme zapomínat, že komponenty v automobilu musí

přesně zapadat do elektronické architektury, která se navíc musí řídit specifikou mechanickou platformou. Mechanická platforma popisuje, jaké typy baterií či motorů jsou využity, jak jsou v automobilu usazeny, jaké je rozložení náprav a tak dále. Zatím co elektrické architektury specifikují přesné rozestavení elektrických komponent, jaké rozhraní a protokoly jsou mezi komponentami povolené, či jaké funkcionality mají které komponenty na starosti. Cílem modulového řešení je mít co nejvíce modulární architekturu s univerzálními komponentami s možností tyto komponenty buď opakovaně používat mezi jednotlivými architekturami a tím ušetřit, nebo možnost nabídnout více variant výbav v rámci jedné architektury.

Pokud se podíváme do architektur informačních systémů většiny automobilek, tak se povětšinou setkáme se stejným řešením OCU (Online Connectivity Unit) uložené v autě, která řeší zabezpečené připojení automobilu do sítě pro komunikaci s okolním světem jako telematická jednotka a pak telematické backendové komponenty, které jsou primárními komunikačními partnery pro automobily v IT světě. Telematický (telematics) backend je zkratka využívána již od roku 1970 sloučením slov „telekomunikační“ a „informační“ z důvodů nové potřeby využívat komunikaci s jednotkami volně pohybujícími se v telekomunikační síti.

Konkrétně společnost BMW využívá vzor „Next Generation Telematics Patterns“ (NGTP) k tomu, aby unifikovalo rozhraní mezi komponentami i na backendových komponentách a mohlo využít standardizovaných návrhových vzorů.



Obrázek 13 NGTP 2.0 základní vzor (dokk, 2010)

V rámci NGTP je možné znovupoužit implementace konkrétních služeb a jejich sekvence. Jsou to konkrétně legislativní volání e-Call<sup>1</sup>, posílání místa zájmu z telefonu do auta a další. (Wedeniwski, 2015)

Společnost Volkswagen od roku 2018, kdy představila strategické partnerství s Microsoftem, přechází v rámci skupiny na platformu ODP (One Digital Platform) v rámci nového ekosystému.



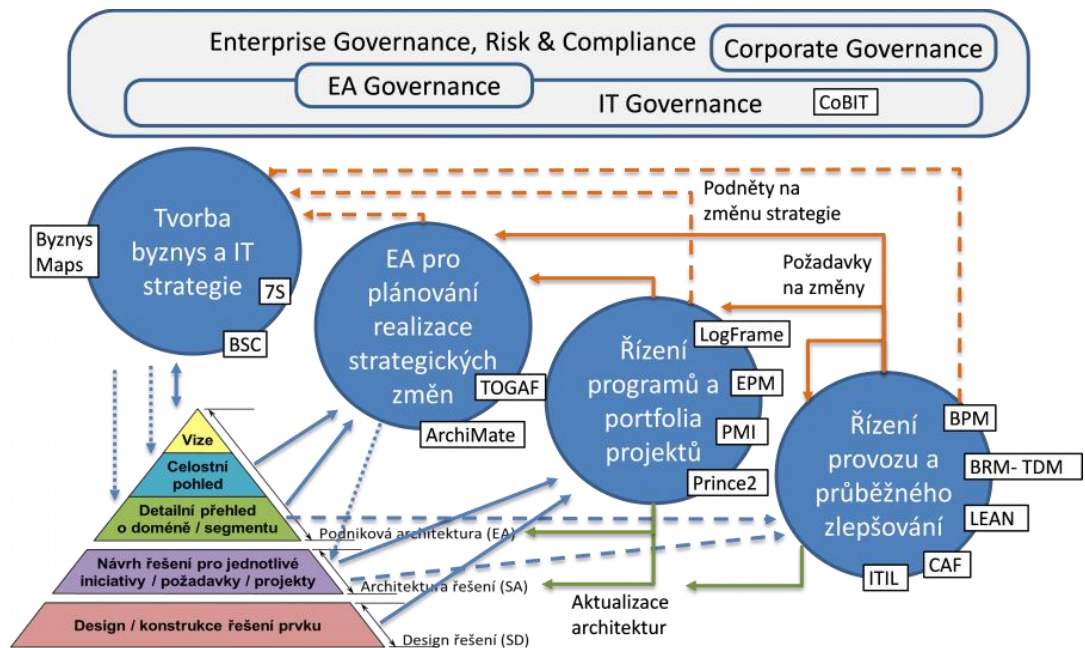
Obrázek 14 ODP (Volkswagen AG, 2018)

Diagram *Obrázek 14 ODP (Volkswagen AG, 2018)* popisuje principiální zařazení komponent do skupin automobilů, do kterých spadají principiálně všechny IoT zařízení, device platform, které jsou primárně telematické systémy a všechny funkcionality spojené s obsluhou automobilů, service platform s informacemi o zákaznících a uživatelích a koncového uživatele, kde si můžeme představit mobilní či webové aplikace. Celé by to mělo být podpořeno spoluprací s velkými společnostmi jako jsou WirelessCar, Microsoft či dalšími. (Volkswagen AG, 2018)

<sup>1</sup> eCall je projekt Evropské komise, který má umožnit rychlou pomoc motoristům, kteří se stali účastníky dopravní nehody, a to kdekoliv na území Evropské unie.



Vzhledem k velikostem informačních systémů a nutnosti jejich bezproblémového chodu, zde můžeme vidět určitou podobnost s pojetím architektury informačních systémů v rámci státu. Jako příklad může být použita Česká republika, která bere jako základ všech strategických státních zakázek nutnost dodání architektury vyznačené pomocí TOGAF a ArchiMate. V některých příkladech by automobilkám mohla sloužit jako vzor.



Obrázek 15 Úloha architektury při řízení změn (Ministerstvo vnitra České republiky)

Architektura úřadu jako manažerská metoda sehrává klíčovou roli zejména v jednotlivých stupních a fázích řízení transformačních změn, jak představuje diagram *Obrázek 15 Úloha architektury při řízení změn (Ministerstvo vnitra České republiky)*.

## 4 Vlastní práce

Na základě provedené rešerše jsou formulovány následující výzkumné otázky:

1. Jak můžeme podnikové architektuře pomoci v oblasti automotive dosáhnout lepší efektivity?
2. Jaké jsou nejčastější překážky v přijetí podnikové architektury v oblasti automotive?
3. Jakou roli hraje podniková architektura v transformaci společnosti v oblasti automotive?

Na základě výzkumných otázek byl navrhnout soubor kvalitativních otázek níže uvedených.

1. Jaké jsou nejčastější problémy spojené s vývojem IT systémů v automotive?
2. Do jaké míry je v dnešní době provedena transformace z čistě výroby aut do poskytovatele služeb automobility?
3. Jaké hlavní kroky by měli být provedeny v automobilkách pro úspěšnou transformaci na leadera v automobilitě?
4. Do jaké míry se používá podniková architektura v automobilkách podle vašich zkušeností?
5. Jak často je v společnostech dnes využíván nástroj ArchiMate a Enterprise Architect od Sparx z vaší zkušenosti?
6. Jaké evidujete překážky v efektivním řízení EA v automotive?
7. Může vůbec EA a modelování pomoci v automotive?

### 4.1 Výsledky kvalitativního výzkumu

V kvalitativním výzkumu bylo dotázáno několik expertů z oblasti IT a automotive. Záměrem bylo zjistit, které oblasti jsou aktuálně poměrně palčivé jak pro společnosti, tak pro konkrétní zaměstnance, a zda by se nedalo těmto situacím v ideálním případě předejít. Pokud ne předejít, tak alespoň jak je vyřešit. Účastníci odpovídali anonymně, proto můžeme dohledat pouze informace o jejich oboru, pozici a praxi.

#### 4.1.1 Identifikace účastníka

Tabulka 1 Seznam respondentů

Pořadí respondentů	Obor	Pozice	Počet let v oboru
1	Technický vývoj/ IT	Architekt	6
2	IT	Architekt Overall	28
3	IT	Architekt	19
4	IT	Projektový vedoucí, management	15
5	IT	Technický/Projektový manažer	7

#### 4.1.2 Názory

Jaké jsou nejčastější problémy spojené s vývojem IT systémů v automotive?

**Respondent č.1:** *U tradičních automobilek se jedná o pomalou digitalizaci. To je jedna z výhod nových automobilek, které od začátku staví software a okolo toho auto.*

**Respondent č.2:** *Automobilový průmysl se nachází ve světě IoT, přímo integruje funkcionality do aut a řeší komunikaci se zákazníkem.*

**Respondent č.3:** *Vzhledem velikostem jednotlivých společností jsou nutné rozsáhlé dopadové analýzy, ke kterým většinou není dostatek času a zavedených procesů.*

**Respondent č.4:** *Manažerská rozhodnutí jsou v některých případech silnější než praktické rozhodnutí/doporučení ze strany IT útvarů.*

**Respondent č.5:** *V každém případě je to pomalou digitalizací, brzdící postup vpřed.*

Do jaké míry je v dnešní době provedena transformace z čisté výroby aut do poskytovatele služeb automobility?

**Respondent č.1.:** *U tradičních automobilek se nepohybujeme dále jak v 20 procentech nutných změn, které v dlouhodobém horizontu musí provést.*

**Respondent č.2:** *Před námi jsou základní pohledy ConnectedCar, IoT a autonomní automobily. Pro všechny tyto pohledy chybí ve světě infrastruktura pro plně autonomní systémy včetně legislativy.*

**Respondent č.3:** *Minimální, jednou z prekondicí budou standardizované procesy vývoje všech jednotek v autě, tak systémů a v případě autonomního řízení dost značek ještě ani nezačalo.*

**Respondent č.4:** *Transformace částečně probíhají, ale jsou takřikajíc „v plenkách“.*

**Respondent č.5:** *Ještě je hodně před automobilkami a změnami budou muset projít od základů.*

Jaké hlavní kroky by měli být provedeny v automobilkách pro úspěšnou transformaci na leadera v automobilce?

**Respondent č.1:** *Měla by být provedena analýza aktuálního stavu. Vedení společnosti musí být připraveno na nepopulární změny, které se zúročí v dlouhodobějším horizontu. Možným řešením může být zavádění agilních metodik, ve kterých je nutné soustavně měnit procesy, které nefungují ideálně.*

**Respondent č.2:** *Analýza aktuálního stavu v automobilovém průmyslu přináší větší investice do IT technologií stejně s propojením do marketingem a s přímým vlivem ve vedení podniku.*

*Auto se stává IoT a začínají se čím dále víc prezentovat závislosti na sdílených službách.*

**Respondent č.3:** *Široká analýza se zmapováním AsIs a ToBe stavu. V tomto případě by Enterprise architektura měla hrát klíčovou roli.*

**Respondent č.4:** *Business pohled v případě návrhu služeb, by měl mít větší váhu při návrhu služeb*

**Respondent č.5:** *Vyjádření EA by mělo mít velkou, možná spíše největší váhu při rozhodování o dalších strategických krocích v rámci automobilek*

Do jaké míry se používá podniková architektura v automobilkách podle vašich zkušeností?

**Respondent č.1:** *Používání Archimate a BPMN je na začátku, protože to není jedna z priorit vedení.*

**Respondent č.2:** *V automobilce XY se začínáme zaměřovat na podnikovou architekturu z důvodu transparentnosti a udržitelnosti dalšího rozvoje.*

**Respondent č.3:** *V automobilkách, kde jsem pracoval, vždy byly snahy o nějaké používání EA, ale nikdy to nedosahovalo stejných rozměrů jako třeba v bankovníctví.*

**Respondent č.4:** *Nedokáži odpovědět.*

**Respondent č.5:** *Na projektech, kde pracuji je Enterprise architektura základním kamenem.*

Jak často je ve společnostech dnes využíván nástroj ArchiMate a Enterprise architect od Sparx z vaší zkušenosti?

**Respondent č.1:** *Nejčastěji se s tímto nástrojem setkávám ve státní správě a bankovníctví. Odhadem 10 procent trhu.*

**Respondent č.2:** *Málo a je to chyba, protože se tak úplně nevyužívá možnosti IT a toto odvětví jako přímé nositele inovativních myšlenek.*

**Respondent č.3:** *Tyto nástroje máme k dispozici a je snaha v nich pracovat.*

**Respondent č.4:** *Nesetkávám se s ním, proto pravděpodobně málo.*

**Respondent č.5:** *Je to v naší automobilce podmínkou pro vytvoření nového projektu. Přesto ne vždy je to dodrženo a s tím přichází problémy.*

Jaké evidujete překážky v efektivním řízení EA v automotive?

**Respondent č.1:** *Hlavními překážkami jsou velikosti podniků a rozsahy architektury, které jsou enormní. Hned dalšími jsou problematické spolupráce mezi různými právními subjekty k rámci spolupráce na jednom produktu.*

**Respondent č.2:** *Automotive je orientovaný hlavně na výrobu aut a dá se říci, že IT bere management jako nutné zlo. Management IT nemá zastoupení v Boardu, a proto řízení IT je roztržštěné a tuto aktivitu probírají jednotlivé business, které se snaží suplovat roli IT s jeho IT pohledem a přinášeni nových možností rozvoje.*

**Respondent č.3:** *Úzká spolupráce mezi všemi zúčastněnými stranami je doslova nutná. Pokud by se všechny strany naučily profesionálně pracovat s EA, mohlo by to společnosti výrazně pomoci.*

**Respondent č.4:** *Nedokáži odpovědět.*

**Respondent č.5:** *Pokud by byl silný tlak z vedoucích pozic na korektní vedení projektů podle enterprise architektury, to by mohlo výrazně pomoci.*

Může vůbec EA a modelování pomoci v automotive?

**Respondent č.1:** *Určitě ano!*

**Respondent č.2:** *Rozhodně ano. Je nutné mapovat a připravovat projekty tak, aby byly v souladu s EA architekturou a bylo možné využívat základní principy Architektury přehlednost, transparentnost, znovu využitelnost objektu, sdílení dat optimalizace nákladu a zdrojů.*

**Respondent č.3:** *Ano, konsekvence jednotlivých změn by měli být rozhodně citelnější a jasnější.*

**Respondent č.4:** *Pevně věřím, že to může jen pomoci.*

**Respondent č.5:** *Ano, je to potřebné, pokud se automobilky chtějí někam posunout.*

#### 4.1.3 Souhrn výsledků výzkumu

Výsledky samotného výzkumu byly podobného charakteru a hlavní problémy, které byly identifikované, jsou v další části detailněji rozepsány i s návrhy řešení modelovaném

v ArchiMate. Pokud to shrneme, jedná se o tři hlavní body, na které se v rámci případové studie zaměříme:

1. Transformace vedení ve velké organizaci – vytvoření pozice Digitalizace v rámci představenstva (Strategická/business vrstva)
2. Oddělenost systémů z historických nebo nekoncepčních důvodů (aplikační vrstva)
3. Náročná prezentace technických návazností business oddělením (business/aplikační/technologická)

Získané odpovědi a jejich souhrn tvoří základ pro zodpovězení výzkumných otázek v závěru. Abychom ověřili zároveň správný směr případové studie, všechny témata budou zpětně konzultována s respondenty, kteří budou dávat zpětnou vazbu.

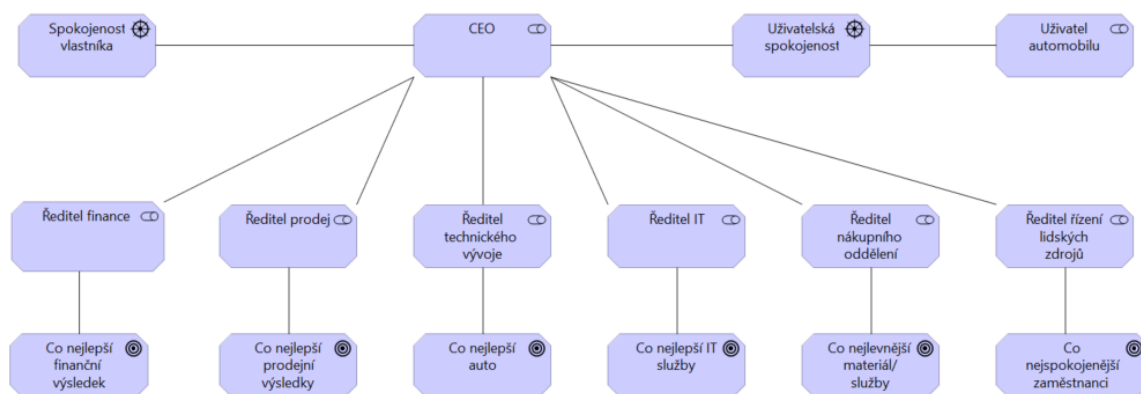
## 4.2 Případová studie

Pro potřeby demonstrace využití TOGAF a ArchiMate k nalezení řešení výsledkům výzkumu, budeme využívat fiktivní společnost. Bude se jednat o tradiční automobilovou společnost **CZ United car**, která je součástí uskupení více automobilek. Má zhruba 50 000 zaměstnanců. CZ United car vznikla před 50-ti lety a je součástí skupiny automobilek, které těží ze společného vývoje a přebírání know-how.

### 4.2.1 Řešení problémů vycházejících z výzkumu

#### 4.2.1.1 Vytvoření pozice člena představenstva

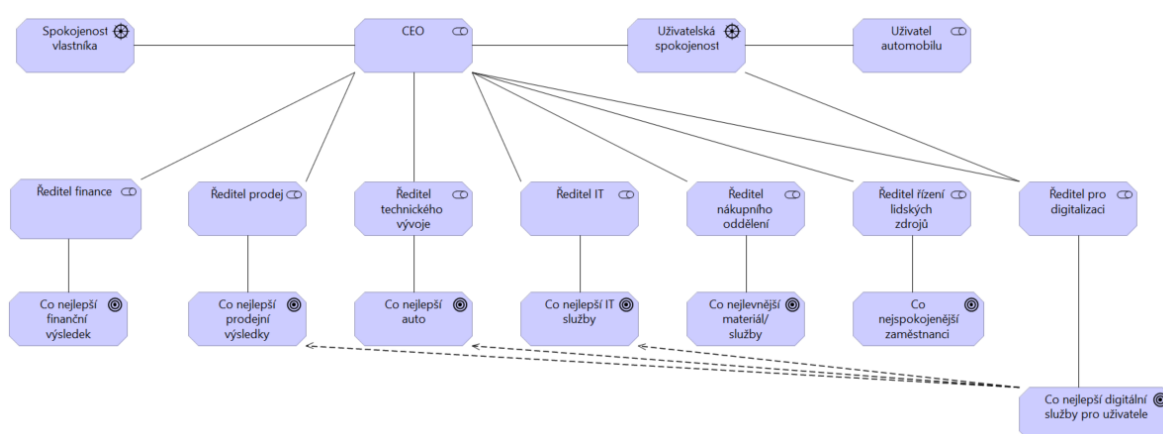
Tento problém či podmět vychází z oblasti motivační, proto byla tato vrstva využita v rámci návrhu diagramu. Nutnost zájmu o tak velkou oblast je potřebný z nejvyšších pater. Níže je zobrazen aktuální stav zobrazující rozložení rolí a zájmů na úrovni představenstva.



Obrázek 16 AsIs – Rozšíření představenstva

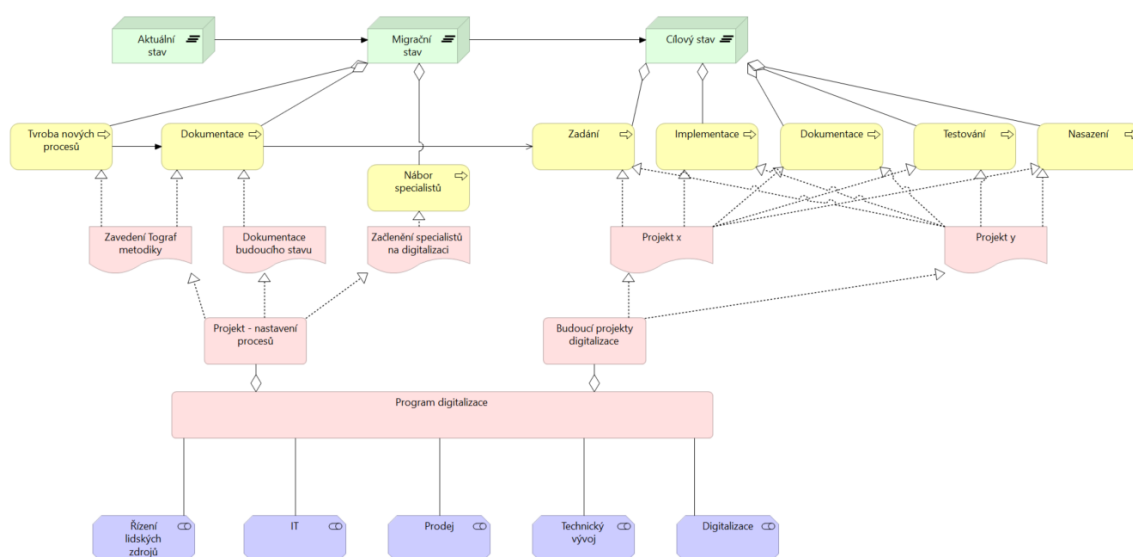
Z diagramu *Obrázek 16 AsIs – Rozšíření představenstva* je patrné, že každý z ředitelských postů se zaměřuje primárně na svou oblast přesto, že ze strategického pohledu to nemusí být ideální varianta a z pozice CEO není možné všechny koordinační práce zařítovat. Někdo by mohl oponovat, že vedoucí v takto velkých společnostech přece nemají pouze jeden cíl, ale přesto tito vedoucí mají primární zodpovědnost za vyznačené cíle a až sekundární zodpovědnost za ostatní, což při tlaku na výsledky je vždy znát.

Druhý diagram popisuje budoucí stav, který samozřejmě přinese velké množství případných změn v podobě nového člena představenstva a samozřejmě i celého oddělení. Toto oddělení by mělo pomoci řešit problematiku komplexně a strategicky.



**Obrázek 17 ToBe – Rozšíření představenstva**

Můžeme vidět v diagramu *Obrázek 17 ToBe – Rozšíření představenstva* jak jsou jednotlivé cíle ovlivňovány vždy cílem mít co nejlepší digitální služby pro uživatele. Při jasném definování pomocí ArchiMate by mělo být jasnější, co se ve kterém případě změní a jaké oddělení to postihne primárně.



**Obrázek 18 Implementace a migrace**

Pro tyto potřeby byl vytvořen diagram *Obrázek 18 Implementace a migrace*, který popisuje i rozdělení programu digitalizace do konkrétních procesů a rozdělením do tanzičního stavu a cílového. Je vidět, že jednotlivé role se jakkoliv účastní tohoto programu a program se skládá z migračního projektu pro nastavení procesů a dále pak provádění budoucích projektů, které se řídí těmito procesy. Řízení je naznačeno sloužícím procesem „Dokumentace“, které podporuje nová zadání pro projekty. K tomu, aby byla vytvořena dokumentace, museli nejdříve projít tvorbou nové procesy, které se až díky dokumentaci aplikují do cílového stavu. Projekty X a Y jsou v diagramu znázorněny jako vzorové, ale můžeme si pod nimi představit od vývoje nového automobilu, redesign stávající funkcionality na některých frontendových funkcionalitách, tak nově navrženou marketingovou kampaň, která obsahuje vývojové kroky.

Zpětná vazba od respondentů byla opět získána primárně na základě školního hodnocení od známky 1 až 5 a v *Tabulka 2 Hodnocení respondentů 1* je možné najít výsledky.



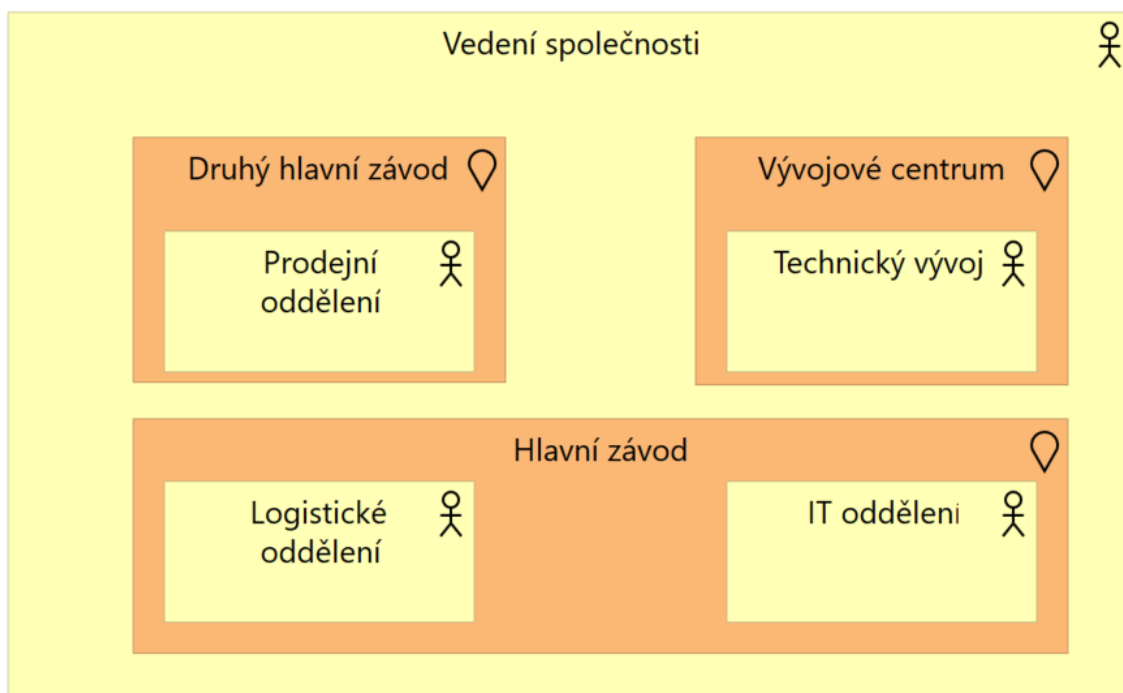
Pořadí respondentů	Hodnocení (školní)
1	2
2	1
3	3
4	1
5	2

Tabulka 2 Hodnocení respondentů 1

Jako zpětnou vazbu lze ještě uvést slovní hodnocení jednoho z nejlépe hodnotících „*Velice pěkný příklad, který by rozhodně pomohl mnoha automobilkám se posunout dále!*“ a nejhůře hodnotícího respondenta číslo 3 „*Problém je zde kvalitně popsáný, ale metody pro prosazení takovýchto změn by měli být více vypovídající a specifické pro každou společnost*“.

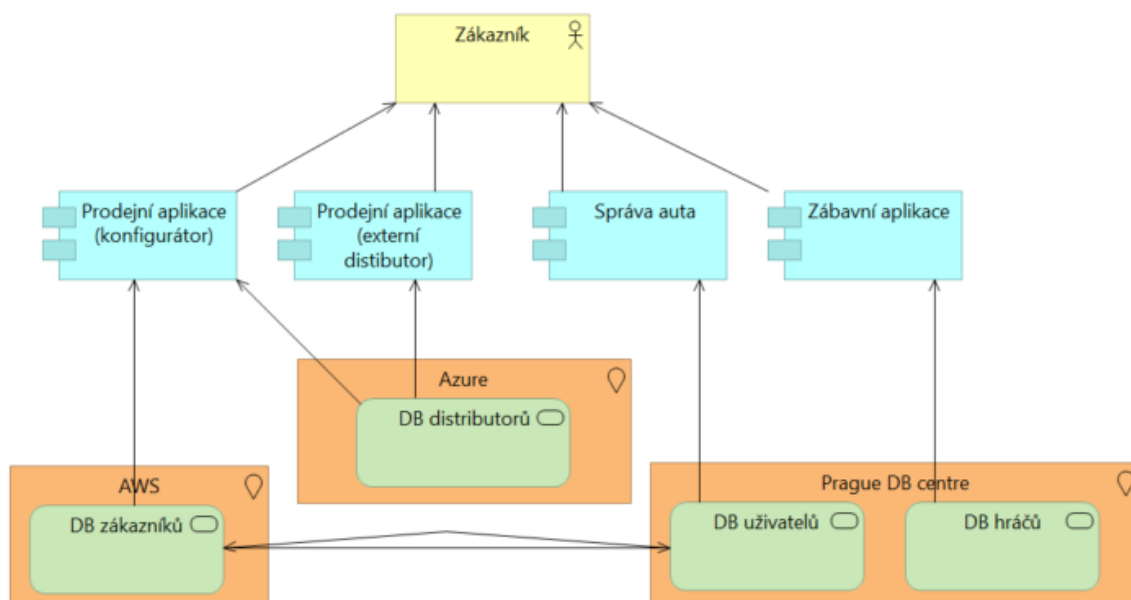
#### 4.2.1.2 Databáze uživatelů – Identity management

Pro úvod do demonstrace oddělených systémů by se dal využít diagram *Obrázek 16 AsIs – Rozšíření představenstva* nebo zjednodušený diagram *Obrázek 19 Vedení společnosti*, který popisuje jen konkrétní oddělení, o kterých se budeme bavit později.



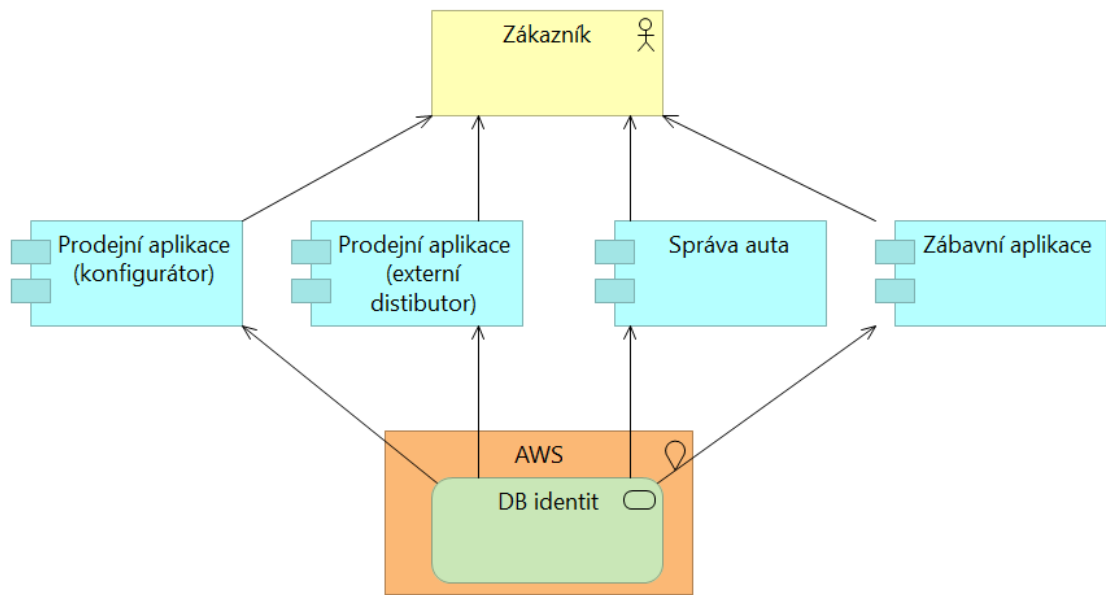
Obrázek 19 Vedení společnosti

Dále bude popsáno jak tyto odlišná oddělení, která měla v různých časech odlišné zájmy a schvalovala tvorbu IT systémů podle aktuálních potřeb. Výsledkem toho byly nekonzistentní přístupy k identity managementu a kde chyběla jednoduchá možnost rozšiřování jednoho systému a poskytování výhod pro vícero systémů současně.



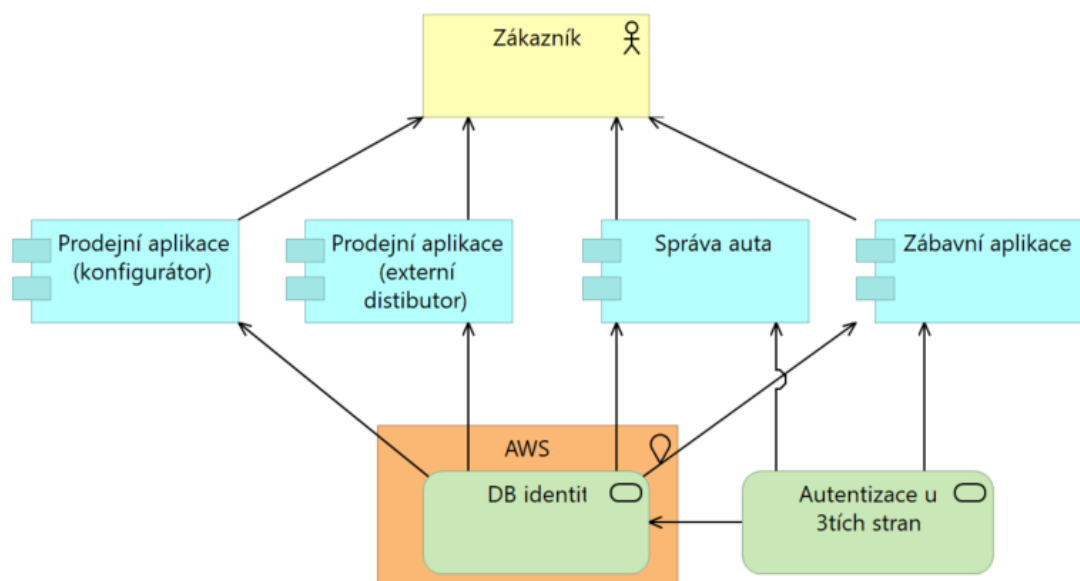
Obrázek 20 AsIs - Databáze uživatelů

Diagram *Obrázek 20 AsIs - Databáze uživatelů* popisuje aktuální stav jak databáze zákazníků, která slouží primárně pro prodejní aplikaci, tak zároveň provádí synchronizaci s databází uživatelů určenou primárně pro aplikaci „Správa auta“. Tyto vozidla jsou schopna komunikovat s backendovými komponentami. Tato databáze je ve společném datacentru s databází hráčů už z toho důvodu, že prodejní a IT oddělení vlastní tyto datová centra a vyhodnotilo je jako nejlepší pro tyto účely. Napříč tomu technický vývoj společně s logistickým oddělením v době vzniku nedokázali domluvit vývoj databází v pražském datovém centru, proto zvolili nasazení do cloudových řešení s omezenou pomocí IT oddělení. Faktem, který se odrazil ve vyjednáváních, byla také lokace jednotlivých oddělení, která trpí v důsledku oddělených pracovišť, proto spolupráce v širším kontextu nebyla ideální.



Obrázek 21 ToBe - Databáze uživatelů

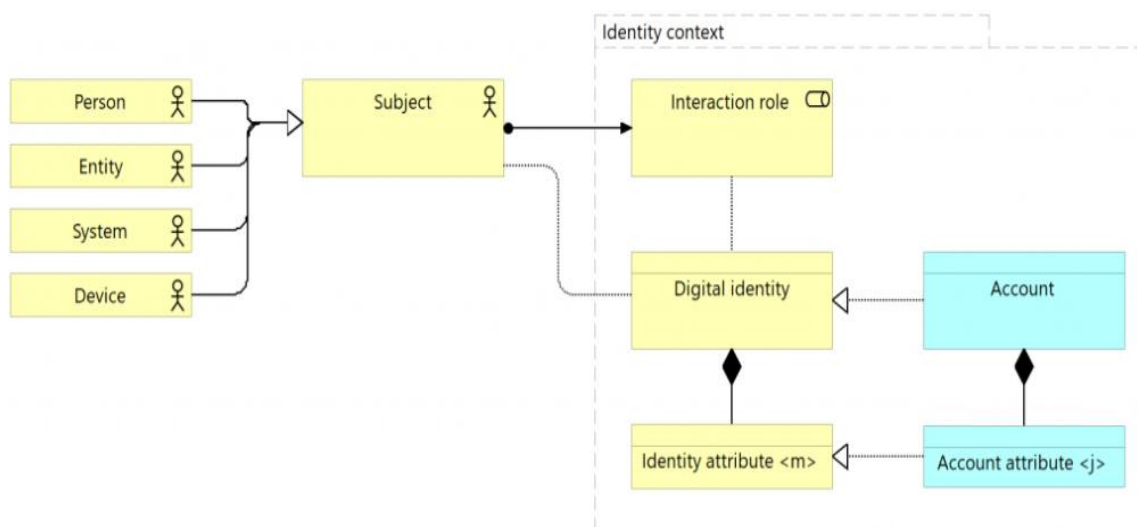
Zjednodušený budoucí stav by mohl vypadat jako na obrázku *Obrázek 21 ToBe - Databáze uživatelů*, který se snaží využít výhod velké nabídky služeb, rychlé škálovatelnosti či podpory ze strany dodavatele. Navíc je poměrně jednoduše spočítatelné, jaké náklady tento stav do dalších projektů přinese proti internímu datovému centru. Navržený model by se dal přirovnat k nutnosti vedení jednotného identity managementu, podobně jako v rámci interních zaměstnanců a procesů. V tomto případě by mělo být možné poskytnout jednotný vzhled a funkcionalitu pro zalogování uživatele již poměrně snadně.



Obrázek 22 ToBe - Databáze uživatelů + Třetí strany

Poslední diagram *Obrázek 22 ToBe - Databáze uživatelů + Třetí strany* popisuje již pouze možné rozšíření autentizace u třetích stran a následnou autorizaci vůči hlavnímu identity managementu. Toto bývá velice žádaná varianta přihlašování u uživatelů a společnosti by to mělo přinést lepší uživatelský zážitek při využívání jejich aplikací.

K využití jednotného identity managementu přispívá nejenom propagace ze širší veřejnosti, ale i konkrétní již vytvořené návrhy ArchiMate modelů.



**Obrázek 23 Digitální identita (Schoonderbeek, 2018)**

Na diagramu *Obrázek 23 Digitální identita* můžeme vidět jak se osoby, entity, systémy a zařízení generalizují do subjektů, přičemž každý subjekt může nabývat určitých rolí získat svou identitu. Z podstaty identit jsou pak vytvořeny účty s náležitými parametry.

Zpětná vazba od respondentů byla opět získána primárně základě školního hodnocení od známky 1 až 5 a v Tabulka 3 Hodnocení respondentů 2 je možné najít výsledky.

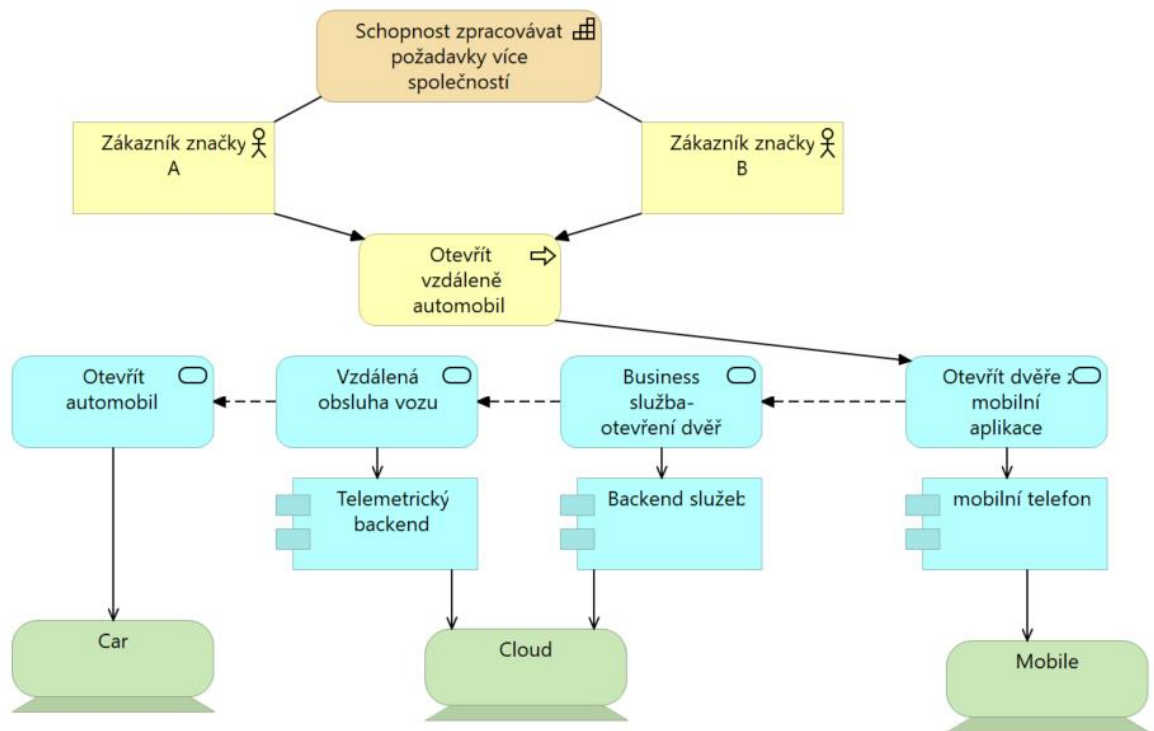
Pořadí respondentů	Hodnocení (školní)
1	1
2	1
3	1
4	2
5	1

**Tabulka 3** Hodnocení respondentů 2

Jako zpětnou vazbu lze ještě uvést slovní hodnocení jednoho z nejlépe hodnotících „Digitální identita je dnes nutnost a diagramy v ArchiMate to kvalitně prezentují. Popsaný příklad je skvělou ukázkou problémových míst, které si společnosti nesou z historie“ a nejhůře hodnotícího respondenta číslo 4 „Jakožto projektový vedoucí se mi těžko hodnotí celkový přínos, ale diagramy by mohly mít bližší popisy“.

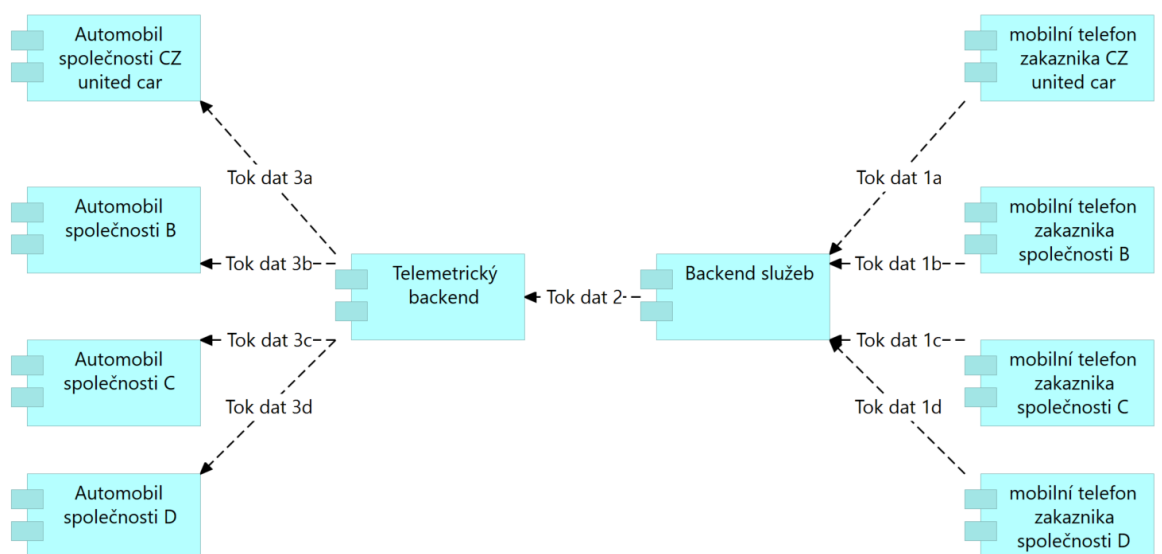
#### 4.2.1.3 Řešení pro více společností

Pro fungování systémů v uskupení vícero firem, v rámci jedné skupiny, je klíčová funkcionalita tzv. „multibrand“ řešení. Je nutné každou komponentu specifikovat, jak se má pro konkrétní značku chovat a zda je požadováno chování úplně totožné jako pro všechny ostatní. Tento sběr by měl probíhat nejdříve na úrovni případů užití (use case) a dále pak detailně rozpadnout fungování všech rozhraní.



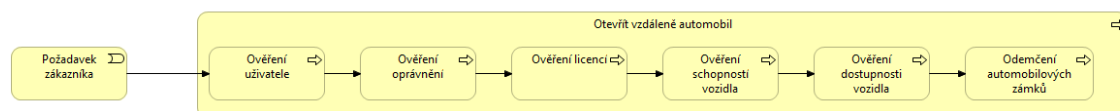
Obrázek 24 Multibrand řešení

Diagram *Obrázek 24 Multibrand řešení* by nám měl pomoci blíže pochopit na příkladu otevření dveří z mobilní aplikace. Jako základ je zde určitá „schopnost“ zpracovávat požadavky více společností z jedné aplikace. Zákazník značky A by měl být schopen automobil vzdáleně otevřít úplně stejně jako zákazník značky B. Pokud této schopnosti využije v mobilní aplikaci, informace přechází přes backend služeb a telemetrický backend do automobilu.



Obrázek 25 Multibrand sekvence

V diagramu *Obrázek 25 Multibrand sekvence* dále vidíme již detailněji, jak se dynamicky mění tok dat, který odchází z telemetrického backendu, podle toho, z jakého zdroje přicházejí informace na backend služeb. Tento příklad se inspiroje sequenčním diagramem a také přibližuje grafickým způsobem nutnou funkcionalitu pro více společností.



**Obrázek 26 Multibrand - vzorový proces**

Diagram *Obrázek 26 Multibrand - vzorový proces* podrobněji mapuje procesy, které se skrývají za jednotlivými komponentami, které musejí být provedeny. Není možné, aby jakýkoliv zákazník byl schopný si přiřazovat služby, které poskytují jiné společnosti či automobily dodávané jinými společnostmi. Požadavek zákazníka spouští proces pro vzdálené otevření automobilu. Nejdříve se na backendu služeb ověří uživatel vůči identity managementu. To stejné se provede s ověřením oprávnění a ověřením licence, které se v tomto případě nachází na stejném místě přesto, že to není podmínkou. Na telemetrickém backendu se následně ověřují schopnosti automobilu a jeho dostupnost, aby bylo jasné, jakým tokem dat se má požadavek do automobilu vydat. Podle toho, o jaký tok se jedná, může ovlivnit i tvar zprávy, nebo její obsah. Odemčení automobilových zámků je již pouze samotné provedení požadovaného kroku v konkrétním nadefinovaném automobilu. Tomuto procesu musí vždy předcházet určité spárování mobilního telefonu s automobilem, aby nemohlo dojít k odemčení cizího vozidla.

Zpětná vazba od respondentů byla opět získána primárně na základě školního hodnocení od známky 1 až 5 a v *Tabulka 4 Hodnocení respondentů 3* je možné najít výsledky.

Pořadí respondentů	Hodnocení (školní)
1	1
2	3
3	2
4	1
5	1

**Tabulka 4** Hodnocení respondentů 3

Jako zpětnou vazbu lze ještě uvést slovní hodnocení jednoho z nejlépe hodnotících „Přestože je to častý problém, se kterým se setkáváme v rámci naší skupiny automobilek, každý takovýto diagram může pouze pomoci rozšířit tuto znalost a problematiku“ a nejhůře hodnotícího respondenta číslo 2 „Preferuji tyto diagramy v notaci UML, která je pro solution architekturu lepší.“



## 5 Výsledky a diskuse

Pro účely zodpovězení výzkumných otázek jsme se v rámci literární rešerše, tak celé práce pohybovali okolo často nejasných témat a možností jak tyto témata či problémy řešit. Pokud se na otázky podíváme popořadě, tak odpovědi znějí takto:

### 5.1 Možnosti pomoci podnikové architektuře

Jak můžeme podnikové architektuře pomoci v oblasti automotive dosáhnout lepší efektivity?

V tomto případě je velký potenciál v případě prosazení vedoucího pracovníka pro digitalizaci, který by jeden z prvních úkolů měl v rámci společnosti striktně nadefinovat architektonické principy, které bude bezpodmínečně firmou plněné a vytvořený architektonický repozitář, který má jakýkoliv architekt v rámci společnosti dostupný ke čtení i zápisu. Tyto dva kroky se často nechávají na výboru pro architekturu, který i přes svou snahu tyto principy není schopný prosadit. Při hodnocení zpracování jednotlivými respondenty kvalitativního dotazníku, bylo získáno průměrné známky 1,6.

### 5.2 Překážky v přijetí podnikové architektury

Jaké jsou nejčastější překážky v přijetí podnikové architektury v oblasti automotive?

Po provedení kvalitativního výzkumu nám zde zůstali časté odpovědi jako jsou „nedostatečná podpora managementu“ nebo „nedodržování principů jednotlivými odděleními“. Pro tyto časté odpovědi byly zpracovány v rámci případové studie jednotlivé kapitoly, které popisují možná řešení, jako jsou: vytvoření pozice Digitalizace v rámci představenstva; možná prezentace oddělenosti systémů z historických nebo nekonceptních důvodů a možnosti prezentace technických návazností business oddělením. Při zpracování hodnocení jednotlivých respondentů kvalitativního dotazníku, bylo získáno průměrné známky 1,2.

### 5.3 Role podnikové architektury v transformaci společnosti

Jakou roli hraje podniková architektura v transformaci společnosti v oblasti automotive?

Vzhledem k literární rešerši a kvalitativnímu výzkumu můžeme již shrnout, že naprosto zásadní. Bez správně vedené podnikové architektury není možné do velkých

podniků aplikovat zásadní změny, protože každé oddělení si je pravděpodobně vyloží trošku jiným způsobem. Tyto nedorozumění mají následně široký dopad jak na finální produkt, tak následně i na zákazníka. V dosti případech se bez podnikové architektury dělají rozhodnutí, které sice vedou k splnění aktuálního problému, ale bez znalosti souvislostí je velká pravděpodobnost, že se k problému bude nutně v budoucnu vrátit.

Při zpracování hodnocení jednotlivých respondentů kvalitativního dotazníku, bylo získáno průměrné známky 1,8.

#### **5.4 Diskuze porovnávací praktickou část a veřejné publikace**

V praktické části bylo zprůměrováno celkové hodnocení všech částí a získáno výsledné známky 1,53. Slovy by se dalo interpretovat, že všechny části byly velmi dobře popsány na základě vstupů od jednotlivých respondentů a praktické použití ArchiMate by mohlo společností jediné pomoci. V porovnání s publikací „The Practice of Enterprise Modeling“ se došlo k podobným závěrům jako například „provedením výzkumu případové studie jsme ověřili schopnost našeho přístupu k zachycení a odpovídajícím způsobem zdůvodnili design. Tento přístup zachycuje dostatečně návrhové odůvodnění pro Enterprise Architekturu.“ (Frank, a další, 2014) Bylo by dále možné se ztotožnit s popisem možností ArchiMate při provádění a navrhování projektů jako je „analýza a vyhodnocení alternativní implementace architektury vyvíjeného systému“ , „kvalitativní vydání projektové dokumentace“ a „zajišťování komunikace mezi zúčastněnými stranami zapojenými do vývoje a zavádění vyvíjeného systému.“ (Ivanovich, 2019)

## 6 Závěr

Hlavním cílem práce byla demonstrace možného využití ArchiMate na konkrétních případech fiktivní společnosti z automobilového průmyslu. Pro tyto potřeby byla zpracována teoretická část, která nejdříve osvětlila méně známému čtenáři témata jako podniková architektura, ArchiMate a TOGAF. Tuto znalost následně je možné využít při problematice ve vlastní práci, kde jsou prvotně definovány stěžejní výzkumné otázky. Pro zodpovězení těchto výzkumných otázek byl provedený kvalitativní dotazník na témata podnikové architektury v oblasti automobilového průmyslu. Výsledkem dotazníku byly klíčové či problémové body, na které bylo zaměřeno v případové studii, která sama o sobě demonstruje možné využití ArchiMate.

Prvním dílčím cílem bylo zpracování literární rešerše na témata ArchiMate, automobilový průmysl a s tím spojených témat. V kapitolách *Teoretická východiska*, *TOGAF*, *ArchiMate*, *Rozdíl mezi Enterprise a Solution architekturou* a *Specifika v automotive* bylo dostatečně vysvětleno, s čím se v jednotlivých tématech můžeme setkat a jaká specifika je doprovází. Správně vedená architektura je progresivně vnímána nejen jako taktický nástroj pro navrhování systémů a procesů organizace, ale také jako strategický nástroj pro správu podniku. (Lankhorst, 2018) V rámci rešerše byly všechny zdroje a citovány a řádně zaznamenány.

Druhým dílčím cílem byl návrh podnikové architektury v částech automobilového průmyslu. Tento cíl byl splněn v rámci celé případové studie, kde jednotlivé problémy mají popis pomocí textu, tak i diagramu s případným návrhem řešení. Pro tyto potřeby byla využita fiktivní společnost z automobilového průmyslu.

Posledním dílčím cílem bylo zhodnocení výsledků a doporučení možných zlepšení v rámci fiktivní společnosti. Jako výsledky se dají označit závěrečné odpovědi na výzkumné otázky v kapitole *Výsledky a diskuse*, kde je již závěrem shrnuto, jaké jsou příklady možností pomoci podnikové architektury. Všechna témata jsou hodnocena respondenty ve výsledku velmi dobře a jsou ekvivalentní k zmíněné důležitosti v rámci teoretické části.

Závěrem této práce je vhodné konstatování, že v rámci složitých systémů společností v automotive společně s jejich specifiky, je takřka zásadní mít správně uchopenou podnikovou architekturu, která je velice důležitá v dlouhodobém

horizontu. V rámci práce je zmíněných mnoho nástrojů, které se dají pro tyto potřeby využít a ve společnosti podporovat, pokud k tomu bude dostatečná vůle všech zúčastněných stran.

## 7 Seznam použitých zdrojů

- dokk. 2010.** dokk.org. *dokk.org*. [Online] 20. Zář 2010. [Citace: 15. říjen 2019.] [https://dokk.org/library/NGTP\\_2.0\\_in\\_a\\_nutshell\\_v1.0\\_\(2010\)](https://dokk.org/library/NGTP_2.0_in_a_nutshell_v1.0_(2010)).
- Frank, Ulrich, a další. 2014.** *The Practice of Enterprise Modeling*. Manchester : Springer, 2014. 978-3-662-45500-5.
- Ivanovich, Timoshenko Sergey. 2019.** *Languages of Architectural Description in Systems and Software Engineering*. [Dokument] Russia : Ural Federal University, Mira street, 19, 620002 Yekaterinburg, 2019.
- Lankhorst. 2018.** *Enterprise Architecture at Work: Modelling, Communication and Analysis (The Enterprise Engineering Series)*. M., et al. : Springer, 2018. 9783642375613.
- Lankhorst, Bernd Ihnen and Marc. 2019.** An overview of levels of abstraction in enterprise architecture. *bizzdesign.com*. [Online] bizzdesign, 4. Zář 2019. [Citace: 15. Únor 2020.] <https://bizzdesign.com/blog/an-overview-of-the-levels-of-abstraction-in-enterprise-architecture/>.
- Mauerberger, Laura. 2020.** Enterprise Architect vs. Solution Architect vs. Technical Architect. *leanix.net*. [Online] LeanIX, 5. Leden 2020. [Citace: 25. Únor 2020.] <https://www.leanix.net/en/blog/enterprise-architect-vs-solution-architect-whats-the-difference>.
- Ministerstvo vnitra České republiky.** Architektura eGovernmentu ČR. <https://archi.gov.cz/>. [Online] [Citace: 12. Leden 2020.] <https://archi.gov.cz/nar-dokument:uvod>.
- Perroud, Thierry. 2013.** *Enterprise Architecture Patterns: Practical Solutions for Recurring IT-Architecture Problems*. Reto Inversini : Springer Science & Business Media, 2013. 9783642375613.
- Phillip Beauvoir. 2019.** *archimatetool.com*. *archimatetool.com*. [Online] The Open Group, 2019. [Citace: 10. 12 2019.] <https://www.archimatetool.com/>.
- predictiveanalyticstoday. 2017.** *unicom-system-architect*. *predictiveanalyticstoday*. [Online] BI Software review, 2017. [Citace: 22. Listopad 2019.] <https://www.predictiveanalyticstoday.com/unicom-system-architect/>.
- Sessions, Roger. 2006.** *A Better Path to Enterprise Architectures*. místo neznámé : Roger Sessions, 2006.

**Schoonderbeek, Jan. 2018.** Long read: Modelling Identity in Enterprise Architecture / ArchiMate. *archimate modeling*. [Online] 7. Prosinec 2018. [Citace: 5. Leden 2020.] <https://www.archimatetool.com/blog/2018/12/07/long-read-modelling-identity-in-enterprise-architecture-archimate/>.

**Sparx Systems.** [sparxsystems.com](https://sparxsystems.com). *sparxsystems*. [Online] [Citace: 3. 12 2019.] <https://sparxsystems.com/>.

**Stephan Aier, Bettina Gleichauf. 2010.** *Application of Enterprise Models for Engineering*. [Dokument] Switzerland : Institute of Information Management, 2010.

**The Open Group. 2019.** ArchiMate® 3.1 Specification. *pubs.opengroup.org*. [Online] 2019. <https://pubs.opengroup.org/architecture/archimate3-doc/chap03.html>.

—, 2019. publication opengroup. *opengroup*. [Online] 2019. [Citace: 8. Únor 2019.] <https://pubs.opengroup.org/architecture/togaf8-doc/arch/Figures/adm.gif>.

—, 2018. The TOGAF Standard Version 9.2. [Online] 2018. [www.publications.opengroup.org](http://www.publications.opengroup.org).

**Volkswagen AG. 2018.** Volkswagen and Microsoft announce strategic partnership. *www.volkswagen-newsroom.com*. [Online] 28. září 2018. [Citace: 20. Listopad 2019.] <https://www.volkswagen-newsroom.com/en/press-releases/volkswagen-and-microsoft-announce-strategic-partnership-4234>.

**Wedeniowski, Sebastian. 2015.** *The Mobility revolution in the automotive industry*. Japan : Springer, 2015. 978-3-662-47787-8.

**Zachman, John A. 2008.** The Concise Definition of The Zachman Framework by: John A. Zachman. <https://www.zachman.com>. [Online] 2008. <https://www.zachman.com/about-the-zachman-framework>.