

**Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní  
Ústav systémového inženýrství a informatiky**

**Výběr vhodného CASE nástroje pro modelování ERP  
systémů**

**Barbora Slechanová**

**Bakalářská práce  
2025**

---

Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní  
Akademický rok: 2024/2025

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Barbora Slechanová**  
Osobní číslo: **E22424**  
Studijní program: **B0688A140004 Informatika a systémové inženýrství**  
Specializace: **Informační a bezpečnostní systémy**  
Téma práce: **Výběr vhodného CASE nástroje pro modelování ERP systémů**  
Zadávající katedra: **Ústav systémového inženýrství a informatiky**

## Zásady pro vypracování

Cílem bakalářské práce je zmapovat možné varianty CASE nástrojů a vybrat vhodnou variantu pro danou firmu dle zadaných kritérií.

Osnova:

- Modelování ERP systémů a charakteristika CASE nástrojů.
- Popis vybrané firmy.
- Popis kritérií pro výběr CASE nástroje.
- Zmapování možných variant CASE nástrojů.
- Řešení rozhodovacího problému pomocí metod vícekritériálního rozhodování.

Rozsah pracovní zprávy: **cca 35 stran**  
Rozsah grafických prací:  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

- FOTR, Jiří a ŠVECOVÁ, Lenka. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. Třetí, přepracované vydání. Praha: Ekopress, 2016. ISBN 978-80-87865-33-0.
- GÁLA, Libor, POUR, Jan a ŠEDIVÁ, Zuzana. *Podniková informatika: počítačové aplikace v podnikové a mezipodnikové praxi*. Třetí, aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-5457-4.
- PAVLÍČEK, Antonín, GALBA, Alexander a HORA, Michal. *Moderní informatika*. Druhé, rozšířené vydání. Praha: Professional Publishing, 2017. ISBN 978-80-906594-6-9.
- RUMPE, Bernhard. *Modeling with UML*. Online. Cham: Springer International Publishing, 2016. ISBN 978-3-319-33932-0. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-33933-7>. [cit. 2024-09-23]

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Renáta Máchová, Ph.D.**  
Ústav systémového inženýrství a informatiky

Datum zadání bakalářské práce: **1. září 2024**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2025**

**prof. Ing. Jan Stejskal, Ph.D.** v.r.  
děkan

L.S.

**prof. Ing. Jitka Komárková, Ph.D.** v.r.  
garant studijního programu

V Pardubicích dne 1. září 2024

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji:

Práci s názvem „*Výběr vhodného CASE nástroje pro modelování ERP systémů*“ jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 ods. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravy závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 30. 04. 2025

Barbora Slechanová v. r.

**PODĚKOVÁNÍ:**

Tímto bych ráda poděkovala své vedoucí práce Ing. Renátě Máchové, Ph.D., za cenné rady, odborné vedení, trpělivost a vstřícnost, kterou mi po celou dobu zpracování práce věnovala. Také bych ráda poděkovala své rodině za jejich nepřetržitou podporu a pochopení během celého studia.

## **ANOTACE**

*Práce je věnována charakteristice CASE nástrojů a výběru vhodného nástroje do firmy, která vyvíjí ERP systém. Práce se zabývá modelováním ERP systémů, popisem vybrané firmy, zmapováním možných variant CASE nástrojů, které by byly vhodné do dané firmy. Práce dále obsahuje stanovení kritérií a řešení rozhodovacího problému pomocí metod vícekritériálního rozhodování.*

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

CASE nástroje, ERP systémy, modelování IS, vícekritériální rozhodování

## **TITLE**

*Choosing the right CASE tool for modelling ERP systems*

## **ANNOTATION**

*The thesis is devoted to the characteristics of CASE tools and the selection of a suitable tool for a company that develops ERP system. The thesis deals with modeling of ERP systems, description of the selected company, mapping of possible variants of CASE tools that would be suitable for the company. The thesis also includes determining the criteria and solving the decision problem using multi-criteria decision making methods.*

## **KEYWORDS**

*CASE tools, ERP systems, modelling IS, multi-criteria decision making*

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>11</b>
<b>1. MODELOVÁNÍ ERP SYSTÉMŮ A CHARAKTERISTIKA CASE NÁSTROJŮ</b> .....	<b>12</b>
<b>1.1. ERP SYSTÉMY</b> .....	<b>12</b>
1.1.1. Úvod do ERP systémů a jejich historie.....	12
1.1.2. Moduly ERP systémů.....	13
1.1.3. Dělení ERP.....	14
<b>1.2. MODELOVÁNÍ ERP SYSTÉMŮ</b> .....	<b>15</b>
1.2.1. Vývoj a modelování systému.....	15
1.2.2. Přístupy k datovému modelování.....	16
<b>1.3. CASE NÁSTROJE</b> .....	<b>19</b>
1.3.1. Charakteristika CASE nástrojů a jejich historie.....	19
1.3.2. Dělení CASE nástrojů.....	20
<b>1.4. ZMAPOVÁNÍ MOŽNÝCH VARIANT CASE NÁSTROJŮ</b> .....	<b>21</b>
1.4.1. Microsoft Visio .....	21
1.4.2. Enterprise Architect .....	22
1.4.3. ARIS.....	23
1.4.4. PowerDesigner.....	23
1.4.5. Visual Paradigm.....	24
1.4.6. CASE studio.....	24
1.4.7. Archimate modeling.....	25
1.4.8. Altova UModel .....	25
<b>2. POPIS VYBRANÉ FIRMY</b> .....	<b>27</b>
<b>3. POPIS KRITÉRIÍ PRO VÝBĚR CASE NÁSTROJE</b> .....	<b>29</b>
3.1. OMEZUJÍCÍ KRITÉRIA.....	29
3.2. KRITÉRIA VÝBĚRU.....	29
<b>4. ŘEŠENÍ ROZHODOVACÍHO PROBLÉMU POMOCÍ METOD VÍCEKRITÉRIÁLNÍHO ROZHODOVÁNÍ</b> .....	<b>32</b>
4.1. DEFINICE ROZHODOVACÍHO PROBLÉMU .....	32
4.2. VÝBĚR ALTERNATIV .....	32
4.3. OHODNOCENÍ KRITÉRIÍ.....	36
4.4. OHODNOCENÍ VARIANT .....	39
4.5. POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ .....	42
4.6. DOPORUČENÁ VARIANTA .....	43
<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>44</b>
<b>POUŽITÁ LITERATURA</b> .....	<b>45</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH</b> .....	<b>50</b>

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Kriteriaální tabulka.....	35
Tabulka 2: Metoda pořadí .....	36
Tabulka 3: Metoda párového porovnání.....	37
Tabulka 4: Preferenční vztahy dvojic – Saatyho metoda .....	37
Tabulka 5: Váhy kritérií – Saatyho metoda.....	38
Tabulka 6: Výpočet CR u kritérií .....	39
Tabulka 7: K1 – Fullerův trojúhelník.....	40
Tabulka 8: Ohodnocení alternativ – Fullerův trojúhelník .....	40
Tabulka 9: Preferenční vztahy dvojic K1 .....	40
Tabulka 10: Ohodnocení alternativ – Saatyho metoda.....	41
Tabulka 11: Konzistentnost matice K1 .....	41
Tabulka 12: Ohodnocení alternativ – Saatyho metoda.....	41
Tabulka 13: Podíl kritérií na ohodnocení alternativ – Saatyho metoda .....	42

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: ER diagram .....	16
Obrázek 2: Class diagram.....	17
Obrázek 3: Use case diagram .....	18
Obrázek 4: Dělení CASE nástrojů.....	21
Obrázek 5: AltovaUmodel.....	33
Obrázek 6: Visual Paradigm.....	34
Obrázek 7: Enterprise Architect .....	34
Obrázek 8: Microsoft Visio .....	35
Obrázek 9: Matlab – vlastní číslo matice .....	38
Obrázek 10: Ohodnocení kritérií .....	39
Obrázek 11: Ohodnocení alternativ .....	42
Obrázek 12: Podíl kritérií na ohodnocení alternativ – Saatyho metoda.....	43
Obrázek 13: Dílčí ohodnocení alternativ pomocí metody Fullerova trojúhelníku.....	51
Obrázek 14: Preferenční vztahy dvojic jako podklad pro Saatyho metodu .....	52
Obrázek 15: Dílčí ohodnocení alternativ pomocí Saatyho metody.....	53
Obrázek 16: Výpočet konzistentnosti matice .....	54

## SEZNAM ZKRATEK

BMM	Business Motivation Model
BPEL4WS	Business Process Execution Language for Web Services
BPMN	Business Process Model and Notation
CABE	Computer Aided Business Engineering
CASE	Computer Aided Software Engineering
CI	Consistency index
COBIT	Control Objectives for Information and Related Technologies
CR	Consistency rate
CRM	Custom relationship management
CSV	Comma-Separated Values
DDL	Data Definition Language
DFD	Data flow diagram
DMN	Decision Model and Notation
EPC	Event-driven Process Chain
ERD	Entity relationship diagram
ERP	Enterprise resource planning
GDPR	General Data Protection Regulation
HRM	Human Resource Management
HTML	Hyper Text Markup Language
IC	Inventory Control
IDEF	Integrated DEFinition
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IS	Informační systém
IT	Informační technologie
ITIL	Information Technology Infrastructure Library
MRP	Material Requirements Planning
MS	Microsoft
MS SQL	Microsoft Structured Query Language
ODBC	Open Database Connectivity
OLEDB	Object Linking and Embedding Database
OMG	Object Management Group
OS	Operační systém

PDF	Portable Document Format
RI	Random consistency Index
RTF	Rich Text Format
SoaML	Service-Oriented Architecture Modeling Language
SQL	Structured Query Language
SysML	Systems Modeling Language
TOGAF	The Open Group Architecture Framework
UML	Unified Modeling Language
VDML	Value Delivery Modeling Language
XML	eXtensible Markup Language

# ÚVOD

Pro svoji bakalářskou práci jsem si vybrala téma výběr vhodného CASE nástroje pro modelování ERP systémů.

Firmy, které vyvíjí IS (informační systém), potřebují nástroj, pomocí něhož modelují všechny potřebné procesy, návrhy systému, funkce, které má IS obsahovat, atd. V dnešní době se pro tyto účely používá speciální software, a to konkrétně CASE nástroje. Těchto nástrojů je velká řada a tato práce se zabývá výběrem vhodného nástroje pro vybranou firmu, která se zabývá vývojem podnikových informačních systémů zaměřených na individuální potřeby jejích zákazníků. Výběr vhodného CASE nástroje může ovlivnit kvalitu a efektivitu vyvíjeného softwaru. Toto téma je aktuální a prakticky využitelné a také umožňuje aplikovat teorii do reálného světa ve firemním prostředí, protože spojuje teoretické poznatky z oblasti vývoje softwarů a rozhodovacích systémů s využitím v praxi.

**Cílem této bakalářské práce je zmapovat možné varianty CASE nástrojů a vybrat vhodnou variantu pro vybranou firmu dle zadaných kritérií.** První kapitola se bude věnovat ERP systémům, jejich modelování, CASE nástrojům a zmapování možných variant CASE nástrojů. V další kapitole bude uveden stručný popis vybrané firmy. Následovat bude kapitola s popisem kritérií pro výběr CASE nástroje. Poslední kapitola bude obsahovat popis rozhodovacího problému, výběr variant, ohodnocení kritérií a alternativ, porovnání výsledků a doporučenou alternativu k řešení.

# 1. MODELOVÁNÍ ERP SYSTÉMŮ A CHARAKTERISTIKA CASE

## NÁSTROJŮ

Tato část práce se zaměřuje na základní charakteristiku ERP systémů, na problematiku modelování systémů a na představení CASE nástrojů, pomocí kterých se modelují různé systémy, tedy i ERP.

### 1.1. ERP systémy

Tato podkapitola se věnuje charakteristice ERP systémů, jejich krátké historii, modulům, které se nachází v těchto systémech, a jejich základnímu dělení.

#### 1.1.1. Úvod do ERP systémů a jejich historie

ERP (Enterprise resource planning) systémy mají podporovat fungování celého podniku v různých oblastech. Jejich účelem je zvýšit konkurenceschopnost, ziskovost a efektivitu firmy. [1]

ERP systémy sjednocují a optimalizují jak obchodní, tak i manažerské činnosti ve firmě. Tyto systémy ukládají data do centralizované databáze, tím zlepšují tok dat mezi jednotlivými útvary. ERP systémy přinášejí řadu výhod jako například zvýšení příjmů, snížení nákladů, lepší produktivitu, kvalitnější rozhodování, lepší tržní hodnotu. Aby ERP systém firmě přinesl tyto benefity, musí být vybrán správný systém podle potřeb dané firmy. [2][3][4]

Dnešní neustále se měnící svět vyžaduje, aby se firma dokázala přizpůsobovat vyvíjejícímu se trhu v různých aspektech. Výrobci ERP systémů tedy musí dbát na to, aby se jejich systémy průběžně zdokonalovaly a aktualizovaly. Jelikož mají ERP systémy spoustu výhod a jsou velmi komplexní, jsou v dnešní době považovány za jedny z nejdůležitějších informačních systémů ve firmách. [5][6][7]

#### Historie ERP systémů

Termín ERP, jak je dnes známý, byl poprvé použit v roce 1990 společností The Gartner Group jako označení pro novou řadu systémů pro zpracování požadavků na materiál (MRP – Material Requirements Planning – plánování materiálových požadavků). Účelem bylo sjednocení všech aspektů podniku pod jednu sadu softwarových aplikací. [8]

První předchůdce MRP, a tedy i ERP, se datuje na přelom 40. a 50. let 20. století, kdy britská firma Lyons Teashop používala první formy počítačů k evidenci materiálů, objednávek a plánování distribuce. V 60. letech 20. století se začaly používat tzv. IC (inventory control –

kontrola zásob). Tyto systémy byly založené na programovacích jazycích jako COBOL a FORTRAN a byly provozovány na mainframových počítačích. Tyto systémy, pomocí kterých se mohly například identifikovat požadavky na zásoby, byly však velmi nákladné a potřebovaly hodně místa na mainframových počítačích. V 70. letech 20. století byly vyvinuty nové sady komplexních systémů neboli MRP se zaměřením na plánování podle hlavního výrobního plánu a integraci výrobků. Druhá generace těchto systémů (MRP II) byla vyvinuta o deset let později. Tato generace se zaměřovala především na optimalizaci výrobních procesů. Systémy vyvinuté v 90. letech byly svým způsobem průlomové, jelikož mohly běžet na více platformách a umožňovaly integraci různých podnikových procesů. Tento průlom byl podpořen hlavně rozvojem relačních databází a architektury klient/server. [9]

Na začátku 21. století byl poprvé představen cloud computing, který umožňuje vzdálený přístup do výpočetních zdrojů prakticky odkudkoliv. Tento trend se dostal i do odvětví ERP, kde začaly ERP založené na cloudu. Po roce 2010 se zavedl termín postmoderní ERP, což jsou ERP, kdy většinou alespoň část systému (některé moduly) je zajišťovaná přes třetí strany pomocí cloudu. [9]

### **1.1.2. Moduly ERP systémů**

ERP systém je sestaven z mnoha částí, kterým se říká moduly. Tyto moduly jsou pojmenovány podle oblasti, jíž se věnují, a jsou na sebe vzájemně navázány. Jejich struktura udržuje rovnováhu mezi provázaností jednotlivých modulů a jejich vzájemnou nezávislostí. [10]

Jednotlivé ERP systémy mají rozdílný počet modulů a jednotlivé moduly mají různou funkcionalitu. Počet modulů a jejich funkce závisí na výrobcí daného systému, odvětví, na které se daný výrobce zaměřuje, a na zákazníkovi, jenž si může koupit například pouze základní moduly, když ví, že více jich pro své podnikání nepotřebuje, a popřípadě si následně může moduly dokoupit a jednoduše zavést do již běžícího systému. [7][11][12]

ERP systémy se zabývají především dvěma odvětvími, a to je logistika a finance. V rámci těchto odvětví pak řeší různé oblasti. Oblast logistiky řeší například výrobu (plánování kapacit pro výrobu, řízení výrobních zakázek a zpětná vazba z výroby, sledování výroby...), nákup (objednávky materiálů a služeb od dodavatelů, uložení dat o uskutečněných objednávkách, evidence dodavatelů, kontrola dodržování stanovených lhůt a podmínek...), skladování (skladové hospodářství, příjem materiálu, výdej hotových výrobků, inventura, kontrola zásob...), prodej (přijetí objednávek od zákazníků, uložení dat o přijatých objednávkách, expedice zboží, reklamace, evidence zákazníků, obchodní příležitosti, nabídky...).[12][13]

V oblasti zabývající se financemi se systém věnuje především finančnímu účetnictví, které je dané legislativou (účetní knihy, podklady pro daně, účtování o výnosech a nákladech, aktivech a pasivech...), nákladovému účetnictví, které si podnik stanovuje sám (kalkulace nákladů na produkty, analýzy bodu zvratu, metody řízení zásob, nákladové analýzy...), controllingu (finanční plánování, analýzy, tvorba rozpočtů...), zpracování mezd (výpočet měsíčních mezd, výpočet zdravotního a sociálního pojištění, výpočet a vyúčtování daní z příjmu, docházka...), pokladně a bance (příjem a výdej peněz, cash flow, platební příkazy, úvěry, zálohy...), investičnímu majetku (nákupy a správa investičního majetku, odpisy, oceňování, prodej, vyřazení, likvidace finančního majetku...). [12][13]

Kromě těchto základních oblastí se ERP zabývají řízením lidských zdrojů. Tato oblast se věnuje buď zaměstnancům (HRM – human resources management) – tento modul se zabývá například náborem zaměstnanců, hodnocením výkonnosti nebo plánováním pracovních sil; nebo zákazníkům (CRM – custom relationship management) – věnuje se například správě dat o zákaznících nebo prodejním a marketingovým aktivitám. Tato oblast je velmi specifická také proto, že je nutné dbát na ochranu osobních údajů (GDPR) a jejich uchovávání. [13][14]

### 1.1.3. Dělení ERP

Pro správný výběr ERP systému je dobré znát následující dělení. Firma si totiž bude vybírat pouze z kategorie, která odpovídá jejím požadavkům, a tím se zredukují alternativy vhodného systému.

Dělení podle velikosti firmy [10]:

- Velké celopodnikové systémy (firmy s obratem větším než 23 miliard Kč)
- Střední celopodnikové systémy (obrat 23 miliard – 5,75 miliardy Kč)
- Menší celopodnikové systémy (obrat 5,75 miliardy – 460 milionů Kč)
- Menší obchodní systémy (obrat 460 milionů – 115 milionů Kč)
- Malé a domácí systémy (obrat menší než 115 milionů Kč)

Dále se ERP systémy dělí podle toho, jak pokrývají všechny hlavní sféry podnikového řízení, a podle podpory začlenění podnikových procesů na tři skupiny. **All-in-one** (vše v jednom) – tento typ obsahuje rozsáhlý aplikační software. Výhodou je pokrytí celého podnikového řízení, avšak nevýhodou mohou být vyšší náklady a složitější řešení problémů. **Best-of-breed** (nejlepší svého druhu) – tyto systémy se specializují pouze na určitou oblast, která je většinou specifická pro určité odvětví (např. chemické, automobilové...), výhodou je vysoká kvalita pro danou

oblast, nevýhodou může být, že nepokrývá celé spektrum jako předešlý typ, tudíž musí být doplněna o další software. **Lite ERP** – tyto systémy jsou jednodušší verzí ERP systémů a jsou vhodné spíše pro malé a střední podniky. Výhodou jsou nižší náklady, nevýhodou je poté omezená funkcionalita či nemožnost rozšíření systému. [10]

## **1.2. Modelování ERP systémů**

Tato podkapitola se zaměřuje na modelování IS spolu s jeho stručným vývojem a základními přístupy k datovému modelování.

### **1.2.1. Vývoj a modelování systému**

Při vývoji systému jsou tři základní etapy – příprava, zavádění a provozování (analýza, návrh, implementace). Aby byl systém zdařilý, je důležité věnovat spoustu času a pozornosti všem fázím jeho vývoje. Úvodní fáze se věnují především definování cílů, specifikaci požadavků, sběru dat, charakteristice a popisu vyvíjeného systému a okolí systému. Pro tento popis je důležitá komunikace vývojářů (analytiků, návrhářů) se zákazníky, kteří budou výsledný systém používat. Protože oni definují své potřeby a způsob, jakým chtějí komunikovat se systémem. Podílejí se tedy na tvorbě modelů a návrzích řešení. Celkový model systému je tvořen několika jednotlivými modely, které jsou ve formě různých diagramů s textovým popisem. Jednotlivé diagramy zobrazují různé pohledy na realitu a systém. Pro potřeby modelování slouží tzv. CASE (Computer Aided System Engineering) nástroje, které budou podrobněji popsány v další části této práce. Dalším kritickým bodem je přijetí a implementace ERP systému. Pochopení a implementace ERP systému jsou spojeny s vysokými náklady. V průběhu implementace se totiž vyskytuje mnoho problémů, protože toho ve firmě spousta ovlivňují, například zaměstnance nebo procesy. Další obtíží je, že systém musí být v souladu se strategickým plánem firmy. S ohledem na tyto aspekty je jasné, že implementace ERP systému není jednoduchý úkol. [3][4][15]

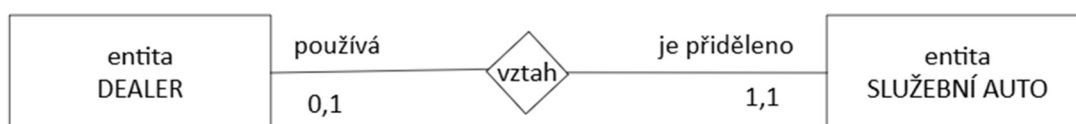
Ve většině případů si firmy nevyvíjí vlastní ERP systém, protože by to bylo velmi nákladné, musely by najmout speciální zaměstnance, kteří by se starali o vývoj a správu tohoto systému, koupit potřebný hardware atd. Proto je pro firmy výhodnější si ERP systém outsourcovat od firem, které se specializují na vývoj těchto systémů.

### 1.2.2. Přístupy k datovému modelování

Jednou z částí analýzy při vývoji IS je tzv. datové modelování. Modelováním je myšlena tvorba modelu. Model je zjednodušení určité části reality, které vede k lepšímu pochopení reality. V datovém modelování se pomocí diagramů formuluje, kde a jakým způsobem se budou uchovávat a organizovat jednotlivá data. V rámci datového modelování se rozlišují dva přístupy: strukturovaný přístup a objektově orientovaný přístup. [16][17]

**Strukturovaný přístup** – Tento přístup byl vytvořen k tvorbě IS na základě databázového systému. Má dva hlavní rysy, tím prvním je, že rozděluje úkoly do menších, snáze splnitelných a dobře definovaných úkonů. Dalším rysem je, že využívá dva pohledy na modelování, a to pohled na procesy a pohled na datové struktury.

Hlavním diagramem tohoto přístupu je **ERD** (Entity Relationship Diagram) – tento diagram obsahuje entity (tak se zde říká datovým prvkům) a vztahy mezi nimi. Entity mají jednotlivé atributy vyjadřující jednotlivé funkce, které přiřazují entitám jejich hodnotu a vlastnosti. Entita má také své klíče, jež by měly být jiné pro každý záznam. Tyto klíče jednoznačně identifikují daný záznam a jejich pomocí propojujeme jednotlivé entity. Dále tento diagram obsahuje kardinalitu vztahu, která vyjadřuje počet výskytů entity v daném vztahu (mohou být 1 : 1; 1 : N nebo N : M). Parcialita vztahu určuje nutnost existence (buď povinná, nebo nepovinná). Tento diagram může být v různých formách, které definují různé notace. Pro představu je na Obrázek 1 zachycena notace MIN-MAX. [13][16][17]



**Obrázek 1: ER diagram**

*Zdroj: vlastní zpracování podle [17]*

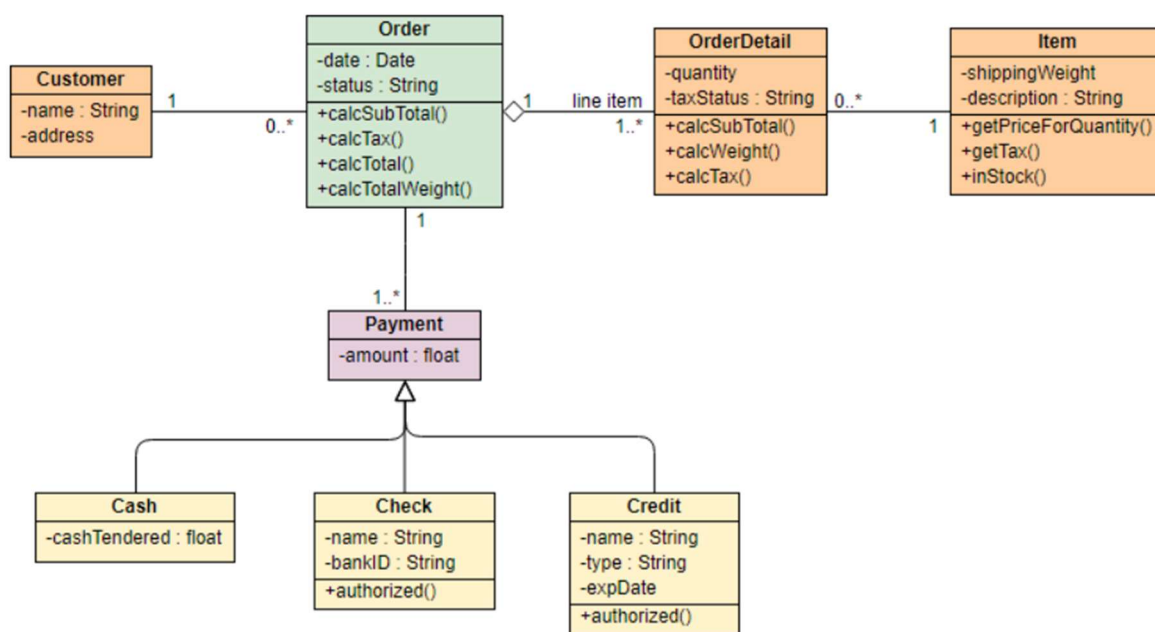
Na Obrázek 1 je zobrazena ukázka ER diagramu. Tento diagram obsahuje entity Dealer a Služební auto. Tyto entity mezi sebou mají vztah, entita Dealer používá entitu Služební auto, a naopak entita Služební auto je přidělena entitě dealer. Číslo znázorňuje, že Dealer může (ale nemusí) používat jedno Služební auto a Služební auto musí být přiděleno právě jednomu Dealerovi.[17]

**Objektově orientovaný přístup** – Tento přístup používá znázornění ve formě objektů, jejich chování a vlastností (atributů). Objektově orientovaný přístup je založen na identifikaci jednotlivých objektů. Tento přístup používá modelovací jazyk **UML** (unified modeling

language), který je souhrnem metod a syntaxí pro objektově orientované modelování. V roce 1997 vznikla první verze tohoto jazyka spoluprací několika analytiků a designerů, stal se standardem a později se vyvinul do aktuálně používané verze 2.5, ve které aktuálně najdeme 14 diagramů. Diagramy, které tento jazyk definuje, vznikají s každou verzí nové a zase zanikají ty, které jsou již zastaralé a nepotřebné. Tento standard momentálně spravuje konsorcium OMG (Object Management Group). [15][16][17][18]

Příklady často používaných diagramů v objektově orientovaném přístupu [19]:

**Class Diagram** (diagram tříd) – v tomto diagramu se modelují třídy (datové objekty) a vztahy mezi nimi.[19]



Obrázek 2: Class diagram

Zdroj: [20]

Na Obrázek 2 je znázorněn Class Diagram, kde lze vidět třídy Customer, Order, OrderDetail, Item, Payment, Cash, Check a Credit. Mezi jednotlivými třídami jsou použité vazby kompozice (mezi Order a OrderDetail), Generalizace (mezi Payment a Cash, Check nebo Credit) a Asociace (například mezi Order a Payment). Každá třída má atributy (například třída Customer má atributy name a adres).

**Use case diagram** (diagram případů užití) – tento diagram se skládá z aktérů (osob, které potřebují se systémem pracovat) a případů užití (činností, které potřebují aktéři vykonávat s pomocí daného systému). Dále se v tomto diagramu nachází vztahy mezi aktérem a případem užití nebo jen mezi případy užití, a to include („používá“) nebo extend („rozšiřuje“). Tento diagram tedy ukazuje funkcionalitu výsledného systému a také jeho hranice, které se znázorňují spojitou čarou okolo jednotlivých případů užití. V rámci tohoto diagramu se následně tvoří scénáře pro jednotlivé případy užití. Scénář je detailní popis dané komunikace se systémem. [17][19]



**Obrázek 3: Use case diagram**

*Zdroj: vlastní zpracování podle [15]*

Na Obrázek 3 je zobrazen jednoduchý use case diagram pro objednávky výrobků. Tento diagram má jednoho aktéra a tím je obchodník. Obchodník může v systému vystavit objednávku, stornovat objednávku a tisknout přehledy. Rám, který ohraničuje jednotlivé činnosti, znázorňuje hranice systému. V use case diagramech mohou být dva typy vazeb: rozšiřuje nebo zahrnuje. Zahrnuje znamená, že odkazovaná činnost se vždy provede (tudíž při stornu objednávky se vždy ověří zákazník). Vazba rozšiřuje znamená, že odkazovaná činnost se provede pouze za určitých podmínek (tudíž při vystavení objednávky se pouze za podmínky, že je zákazník nový, přidá daný zákazník). [15]

**Sequence diagram** (sekvenční diagram) – tento diagram ukazuje posloupnost zpráv mezi jednotlivými instancemi (objekty) v čase. [19]

Zejména vývoj objektově orientovaného přístupu byl jedním z důvodů pro rozvoj CASE nástrojů. V dnešní době většina CASE nástrojů podporuje oba výše zmíněné přístupy, tudíž

umožňuje modelování diagramů z objektově orientovaného přístupu i ze strukturovaného přístupu. [18]

### **1.3. CASE nástroje**

Tato podkapitola se zabývá CASE nástroji, jejich popisem, krátkou historií a rozdělením těchto nástrojů.

#### **1.3.1. Charakteristika CASE nástrojů a jejich historie**

CASE (Computer Aided System Engineering) – počítačem podporované systémové inženýrství. Tyto nástroje slouží pro podporu procesu modelování systémů. Tento software pomáhá modelovat data a procesy v průběhu analýzy a návrhu systému. V některých literaturách se objevuje pojmenování CABA (Computer Aided Business Engineering), jedná se pouze o jiné označení stejného typu softwaru. [15]

Mezi výhody CASE nástrojů patří například vhodné znázornění a pochopení, a to ať už samotnými vývojáři, nebo koncovým zákazníkem, který pomocí diagramů vytvořených v těchto softwarech lépe pochopí výsledné chování vyvíjeného systému. Dále lze dokončit jednotlivé úkoly a provést jakoukoliv změnu mnohem rychleji. Dá se tedy říct, že CASE nástroje mohou zlepšit kvalitu budoucího systému. Další výhodou je úspora času díky automatizaci určitých činností (například generování kódu, dokumentace atd.). Dále CASE nástroje umožňují sdílení jednotlivých diagramů a tím zlepšují a usnadňují komunikaci mezi vývojáři. Tyto nástroje usnadňují vývojářům nalezení chyb v dřívějších fázích vývoje IS, díky čemuž je jich i méně v pozdějších fázích vývoje, kdy je oprava těchto chyb časově náročnější. [20] [22][23]

#### **Historie CASE nástrojů**

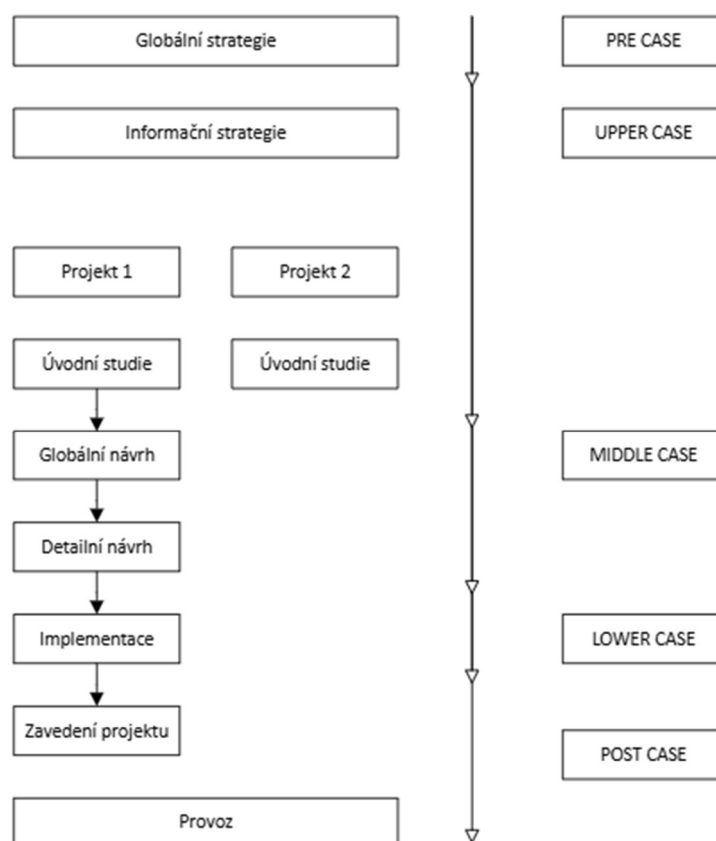
V průběhu 70. let si společnosti, které vyvíjely první softwary, půjčovaly myšlenky a nápady z procesů výroby hardwaru. Ale uvědomovaly si, že to není zrovna profesionální způsob, tímto vznikaly potřeby podpory všech etap v rámci vývoje softwarů. První CASE nástroj vyvinula v roce 1982 společnost Nastec Corporation ze Southfieldu. Tento CASE nástroj s integrovanými funkcemi pro úpravu grafiky a textu se jmenoval GraphiText. Používal hypertextové odkazy ke vzájemnému odkazování textových řetězců v dokumentech. CASE nástroje dosáhly svého vrcholu na počátku 90. let minulého století, kdy se společnost IBM spojila s různými dodavateli softwaru a vytvořili softwarové úložiště nástrojů pro vývoj aplikací. V průběhu let se CASE nástroje začaly specializovat i na jiná odvětví než jen

na systémové inženýrství, a to například: počítačem podporovaný návrh léků, počítačem podporovaná kompozice hudebních postupů, počítačem podporovaný překlad, počítačem podporovaná fyzikální simulace... [24][25][26]

### **1.3.2. Dělení CASE nástrojů**

CASE nástroje se dělí podle toho, jakou část vývoje IS podporují. Integrovaný CASE nástroj, který pokrývá všechny fáze vývoje IS, se nazývá Integrated CASE. Jeho výhodou je celistvost všech metod, nástrojů i technik v rámci celého vývoje IS, nevýhodou může být naopak nepřehlednost nebo menší specializace na jednotlivé fáze vývoje IS. Další nástroje vstupují do vývoje pouze určitých částí životního cyklu IS. Pre CASE je úvodní nástroj, pomocí kterého se tvoří celková strategie. Upper CASE je nástroj zabývající se především úvodní částí tvorby IS (strategická a taktická část). Middle CASE je název pro nástroj, který se specializuje na analytickou a logickou část návrhu IS (design). Lower CASE pokrývá fázi realizace IS (konstrukce a programování). Poslední nástroj se nazývá Post CASE a pomáhá se zavedením IS a jeho následnou údržbou (například s generováním kódu nebo opravou chyb v implementaci). [27][28][29]

Na Obrázek 4 jsou pro lepší pochopení dělení CASE nástrojů znázorněné fáze životního cyklu vývoje IS a kdy do těchto fází vstupují jednotlivé druhy CASE nástrojů.



**Obrázek 4: Dělení CASE nástrojů**

*Zdroj: vlastní zpracování podle [29]*

## 1.4. Zmapování možných variant CASE nástrojů

Tato podkapitola se věnuje popisu vybraných představitelů CASE nástrojů dostupných na českém trhu. Byly vybrány různorodé a běžně dostupné CASE nástroje na českém trhu na základě dostupnosti, přehlednosti informací a hodnocení uživatelů. Údaje o jednotlivých softwarech byly čerpány z webových stránek výrobců.

### 1.4.1. Microsoft Visio

- Verze: 2024
- Výrobce: Microsoft
- Cena: MS Visio Plan 1 – 1 420 Kč/rok/uživatel  
MS Visio Plan 2 – 4 229 Kč/rok/uživatel
- Podporované metodiky: UML 2.5, BPMN 2.0, IEEE, ERD...
- Kompatibilita s OS: Windows

- Jazyky: čeština, angličtina, němčina, italština, francouzština, španělština, maďarština, finština...

Program Microsoft Visio umožňuje uložení diagramů na OneDrivu nebo SharePointu spolu se sdílením diagramů pomocí těchto služeb. Umožňuje také společnou úpravu diagramů více lidmi najednou. Diagramy lze ukládat ve formě obrázků PNG nebo JPEG. Výstupy se mohou otevřít pomocí všech programů Microsoft (Word, Excel, MS Teams...). Diagramy lze propojit se zdroji dat například z MS Excelu, MS Accessu, databází MS SQL, OLEDB nebo ODBC. Jelikož jde o produkt firmy Microsoft, je jeho prostředí podobné ostatním produktům tohoto výrobce, pokud tedy uživatelé již dříve pracovali s některými z nich, pravděpodobně pro ně bude prostředí Visia přívětivé. Tento nástroj není vyloženě CASE nástroj, jelikož umožňuje vytváření spousty diagramů z mnoha odvětví, jako je například obchod, finance, marketing, zdravotní péče, a tudíž neposkytuje rozsáhlejší funkce CASE nástrojů. Demoverze je k dispozici na 30 dní. [30]

#### 1.4.2. Enterprise Architect

- Verze: 17.0
- Výrobce: SPARX Systems
- Cena: Professional – 5 961 Kč/rok/uživatel  
Corporate – 7 786 Kč/rok/uživatel  
Unified – 13 017 Kč/rok/uživatel  
Ultimate – 18 248 Kč/rok/uživatel
- Podporované metodiky: UML 2.5, BPMN, TOGAF, UPDM, SysML, SoaML, BMM, ArchiMate, VDML...
- Kompatibilita s OS: Windows, MacOS, Linux
- Jazyky: angličtina

Enterprise Architect umožňuje sdílení dat mezi uživateli a jejich spoluprací. Obsahuje vestavěný editor zdrojového kódu, který umožňuje přejít z modelu přímo do zdrojového kódu a podporuje spoustu programovacích jazyků jako například C, C++, Java, PHP, Krajta, C# atd. Nástroj umožňuje simulovat modely chování a stavů. Enterprise Architect obsahuje integrované nástroje a profily pro datové modelování, které umožňují intuitivní mapování z databázových konceptů, tabulek a vztahů na koncepty UML tříd a asociací. Tato rozšíření také umožňují

modelovat databázové klíče, omezení, referenční integritu a další funkce relačních databází. Enterprise Architect nabízí zdarma demo verzi na 30 dní. [31]

### 1.4.3. ARIS

- Verze: neuvedeno
- Výrobce: Software AG
- Cena: Basic – 36 356 Kč/rok/uživatel (1 designer a 10 prohlížečích)
- Podporované metodiky: BPMN, UML, EPC, TOGAF, ARIS, ITIL, COBIT, DMN...
- Kompatibilita s OS: Windows
- Jazyky: angličtina, němčina

System ARIS je software určený především pro modelování podnikových procesů, lze ho však využít i v jiných prostředích. Umožňuje modelovat procesy a systémy, sdílet modely s ostatními uživateli a spolupracovat na nich. Demo verze je k dispozici na 30 dní. Tento software se nevztahuje pouze na jednoho uživatele, ale firma si musí určit, kolik chce designerů, kteří upravují jednotlivé modely, a prohlížečích uživatelů, kteří si mohou modely pouze prohlížet a komentovat je, ale nemohou je měnit. [32]

### 1.4.4. PowerDesigner

- Verze: 16.7
- Výrobce: Novalys
- Cena: 94 387 Kč
- Podporované metodiky: BPMN, UML, IDEF, BPEL4WS...
- Kompatibilita s OS: Windows
- Jazyky: angličtina, francouzština

PowerDesigner nabízí pokročilé objektové/relační mapování pro správu a implementaci. Podporuje také modelovací techniky specifické pro XML spojené s UML a datovými modely. Nabízí pokročilou podporu pro UML profily, automatizaci běžných úloh pomocí skriptovacích jazyků a plně přizpůsobitelné DDL nebo generování kódu pomocí šablon a skriptovatelných generátorů kódu. Nabízí také obousměrné generování kódu pro jazyky Java, C++, C# a další. Cena tohoto nástroje je vysoká, jelikož poskytuje spoustu pokročilých funkcí a je určen spíše

pro větší podniky, cena na podporu nástroje v dalších letech je 22 % z licence. Zkušební verze je k dispozici na 15 nebo 30 dní. [33]

#### **1.4.5. Visual Paradigm**

- Verze: 17.2
- Výrobce: Visual Paradigm
- Cena: Modeler – 1 740 Kč/rok/uživatel  
Standard – 5 520 Kč/rok/uživatel  
Professional – 10 164 Kč/rok/uživatel  
Enterprise – 25 860 Kč/rok/uživatel
- Podporované metodiky: UML, BPMN, TOGAF, ERD, ArchiMate, DFD, SysML, SoaML, EPC...
- Kompatibilita s OS: Windows, MacOS, Linux
- Jazyky: angličtina

Visual Paradigm obsahuje velkou škálu diagramů pro podporu všech IT projektů. Nabízí širokou škálu funkcí pro analýzu, návrh, generování zdrojového kódu (Java, C++, C#, Python, PHP, Hibernate...) z modelu a zpětné vytvoření modelu z kódu. Díky podpoře týmové spolupráce a integrace s různými vývojovými prostředími je vhodný i pro velké vývojové týmy. Zkušební verze je přístupná zdarma na 30 dní. [34]

#### **1.4.6. CASE studio**

- Verze: 223.1
- Výrobce: CHARONWARE, s. r. o.
- Cena: zdarma
- Podporované metodiky: DFD, ERD
- Kompatibilita s OS: Windows, Linux
- Jazyky: čeština

Nástroj CASE studio je jednoduchý CASE nástroj, který umožňuje vytvářet ERD a DFD diagramy, vytvářet submodely nebo vytvářet model struktury z existujících databází. V tomto nástroji lze dobře kontrolovat vztahy mezi entitami a umožňuje normalizaci. Podporuje velkou

řadu databází (např. MS SQL, MS Access, MySQL). Umožňuje také automaticky generovat SQL skripty pro vytváření databázových tabulek nebo schémat. Také v něm lze provést validaci modelu. Podporuje export do určitých formátů (například HTML, PDF...). Tento nástroj je možné zdarma stáhnout z webových stránek Stahuj.cz. [35]

#### **1.4.7. Archimate modeling**

- Verze: Archi 5.5
- Výrobce: Archi
- Cena: zdarma
- Podporované metodiky: TOGAF, ArchiMate
- Kompatibilita s OS: Windows, MacOS, Linux
- Jazyky: angličtina

Archimate modeling je sada nástrojů pro modelování s otevřeným zdrojovým kódem pro vytváření modelů a náčrtků. Tento nástroj je zdarma a může si ho kdokoliv stáhnout z internetových stránek výrobce. Zaměřuje se na modelování strategických, procesních a technologických aspektů ve firmě. Podporuje dokumentaci dokumentů a export například do HTML, CSV nebo PDF. [36]

#### **1.4.8. Altova UModel**

- Verze: Altova UModel 2025
- Výrobce: Altova
- Cena: Basic – 5 317 Kč/rok/uživatel  
Professional – 8 778 Kč/rok/uživatel  
Enterprise – 10 666 Kč/rok/uživatel
- Podporované metodiky: UML 2.5, SysML, BPMN
- Kompatibilita s OS: Windows
- Jazyky: angličtina, němčina, francouzština, japonština

Altova UModel je nástroj, který umožňuje navrhovat modely v UML a generovat kód z diagramů do jazyků Java, C++, C# nebo Visual Basic a naopak z těchto jazyků vygenerovat

diagramy. Tento nástroj generuje dokumentaci ve formátech HTML, Word nebo RTF. Zkušební verze je k dispozici zdarma na 30 dní. [37]

## 2. POPIS VYBRANÉ FIRMY

Tato kapitola se věnuje krátkému popisu vybrané firmy. Všechny informace byly čerpány z internetových stránek firmy.

Vybraná firma XY je softwarová firma, která poskytuje svým zákazníkům komplexní služby a inovativní řešení v oblasti informačních technologií. Na trhu působí již přes 30 let a díky dlouholeté praxi a odbornosti si vybuodovala silnou pozici na trhu. Firma má své sídlo v České republice, což jí umožňuje efektivně reagovat na potřeby místního trhu. Kromě centrály disponuje několika regionálními pobočkami, které slouží jako kontaktní body pro klienty napříč zemí. Tato struktura firmy přispívá k lepší dostupnosti nabízených služeb a umožňuje společnosti pružněji reagovat na lokální potřeby. Aktuálně zaměstnává zhruba 250 odborníků, mezi kterými jsou především programátoři, analytici a IT konzultanti. Tito specialisté tvoří tým schopný řešit i ty nejnáročnější požadavky klientů od návrhu a implementace softwarových řešení až po jejich dlouhodobou podporu a další rozvoj.

Klíčovým produktem společnosti je vlastní ERP systém, který patří mezi největší české ERP řešení podnikového informačního systému s pestrou škálou modulů. Tento systém firma přizpůsobuje svým zákazníkům na míru, podle jejich požadavků. Existují dvě možnosti tohoto systému. První z nich je určena pro malé výrobní podniky od 5 do 50 zaměstnanců, tato verze obsahuje pouze základní moduly jako finanční řízení, výroba, logistika atd. Druhým řešením je komplexnější systém pro střední a velké podniky, tato verze obsahuje navíc například pokročilé plánování pro řízení kapacity výroby nebo modul CRM pro lepší komunikaci se zákazníky. Kromě tohoto systému nabízí firma například docházkový systém, který eviduje docházku jednotlivých pracovníků, bezpečné sdílení dat nebo Business Intelligence, který podporuje manažery v řízení, plánování atd. Pro své zákazníky firma zajišťuje komplexní podporu, včetně technického helpdesku a pravidelných aktualizací softwaru. Firma provádí jak průběžné aktualizace pro odstranění chyb, tak rozsáhlejší aktualizace, které jsou prováděny jednou ročně a jsou při nich do systému implementovány nové moduly a funkce. Společnost klade velký důraz na úzkou spolupráci se svými klienty. Tímto způsobem se snaží co nejlépe porozumět jejich potřebám a vytvořit řešení na míru, která jim umožní efektivnější řízení procesů. Primární cílovou skupinou jsou výrobní podniky, u nichž společnost využívá svou expertízu. Díky modularitě ERP systému dochází k postupnému pronikání i do ostatních sektorů, jako je například logistika. Společnost kombinuje své lokální know-how s celosvětovými technologickými trendy. Díky tomu, že je tento software v českém jazyce, mu dávají právě české firmy přednost před zahraničními softwary, které jsou v anglickém jazyce, což některým

podnikům vadí. Do budoucna se firma chce zaměřit na integraci nových technologií, jako je umělá inteligence nebo prediktivní analýza, do svých stávajících řešení. Těmito inovacemi chce firma zvýšit efektivitu podnikových procesů svých zákazníků a poskytnout klientům konkurenční výhodu v dané oblasti.

Společnost XY je tedy úspěšnou softwarovou firmou, která kombinuje své vlastní know-how a lokální působení s globálními technologickými trendy. Má dlouholetou praxi a klientský přístup, a také proto si udržuje své stálé zákazníky a přibývají ti noví. Do budoucna se firma chce snažit ještě posílit svou pozici na trhu jako dodavatel softwarových řešení.

### 3. POPIS KRITÉRIÍ PRO VÝBĚR CASE NÁSTROJE

Tato kapitola se věnuje stanovení jednotlivých kritérií a jejich popisu. Jednotlivá kritéria vyjadřují hlediska, podle kterých se určuje výhodnost jednotlivých alternativ řešení vzhledem k dosažení stanovených cílů a řešení rozhodovacího problému. Při tvorbě souboru kritérií je nutné dodržovat následující požadavky: úplnost, operacionalita, neredundance, minimální rozsah a nezávislost. Úplnost souboru kritérií spočívá v tom, že by měl být schopný zhodnotit všechny důsledky variant, a to jak přímých, tak i těch nepřímých. Operacionalita souboru kritérií se týká srozumitelnosti jednotlivých kritérií, která by měla mít jednoznačný smysl a měla by být plně srozumitelná pro rozhodovatele. Neredundance souboru kritérií zabraňuje duplicitám, jde o to, aby se v souboru kritérií nenacházely dva stejné aspekty. Minimální rozsah souboru kritérií spočívá v tom, aby bylo kritérií co nejméně, protože to ulehčuje rozhodování, ale zároveň musí být dodržena ostatní pravidla. Nezávislost kritérií znamená, že by jednotlivá kritéria neměla být navzájem hodně závislá. Jednotlivé požadavky jsou vzájemně protichůdné, při výběru souboru kritérií by tedy měl být dosažen určitý kompromis. [30]

#### 3.1. Omezující kritéria

Omezující kritéria vymezují alternativy řešení. Pokud daná možnost nesplňuje omezující kritérium, nemůže být zvolena za alternativu řešení rozhodovacího problému.

Mezi omezující kritéria tohoto rozhodovacího problému se řadí **základní podpora UML (diagram tříd, use case diagram, sekvenční diagram)**, jelikož je to standard, podle kterého se v této firmě modeluje IS, a ne všechny CASE nástroje tento standard podporují. Dalším nezbytným kritériem je, aby daný software bylo možno nainstalovat a používat na **operačním systému Windows**, protože tento operační systém se používá v rámci celé firmy a běží na všech firemních počítačích. Dále je potřebné, aby byl **software v anglickém jazyce**, jelikož je to jazyk, který ovládají všichni zaměstnanci, kteří budou se softwarem pracovat. Posledním omezujícím kritériem je **cena**, která nesmí přesáhnout 6 000 Kč/uživatel/rok.

#### 3.2. Kritéria výběru

Kritéria se dělí na kvantitativní a kvalitativní. Kvantitativní kritéria jsou kritéria vyjádřená číselně a dále se dělí na maximalizační (kritéria výnosového typu), u kterých platí, že čím více, tím lépe, příkladem je zisk, a na kritéria minimalizační (kritéria nákladového typu), u nichž platí opak čili čím méně, tím lépe, příkladem jsou náklady. Kvalitativní kritéria jsou vyjádřena slovně a dělí se podle stupnice, pomocí které je dané kritérium měřeno, a to na nominální

a ordinální. U nominální stupnice není jednoznačné, jaké možnosti jsou lepší a jaké horší (preferenci jednotlivých kritérií určuje rozhodovatel). Ordinální stupnice seřazuje jednotlivé možnosti od nejméně vhodných po nejvíce vhodné. [38]

### **K1 – cena**

Prvním kritériem je cena, která je samozřejmě velmi důležitá. Je to minimalizační, kvantitativní kritérium. Cena je počítána u všech alternativ za jeden rok. Ceny, které jsou v zahraniční měně, byly přepočítány na české koruny podle kurzu platného k 31. 1. 2025, pro euro 25,17 EUR/CZK, pro americký dolar 24,21 USD/CZK. [39]

### **K2 – hodnocení uživatelů**

Druhým kritériem jsou recenze jiných uživatelů na dané alternativy. Toto kritérium je kvalitativní, ordinální. Posuzuje se celková spokojenost zákazníků se softwarem, a to pomocí hodnoticí škály 1–5, kde 1 je nejhorší hodnocení a 5 je nejlepší hodnocení.

### **K3 – pomoc při modelování**

U omezujících kritérií je již definovaná podpora UML. Další nástroje se však mohou uživatelům hodit k jejich práci a usnadnit ji. Toto kritérium je kvantitativní a maximalizační. **BPMN** se využívá pro modelování podnikových procesů. **ERD** se používají pro návrh relačních databází. **EPC** slouží pro modelování pracovních toků obchodních procesů. **TOGAF** je metodika pro vývoj podnikové architektury, pomocí které lze lépe sladit informační systém a obchodní procesy s podnikovými cíli. Pokud alternativa podporuje jeden z těchto modelovacích nástrojů, dostane 1 bod, pokud podporuje dva nástroje, dostane 2 body, pokud podporuje tři nástroje, dostane v tomto kritériu 3 body, a když podporuje všechny čtyři zmíněné nástroje, dostane 4 body. [40][41]

### **K4 – dostupnost návodů a příruček**

Je důležité, aby software měl pro nové uživatele nějaké příručky či návody na práci s tímto softwarem, aby pracovníci věděli, jak s daným nástrojem pracovat. Jelikož je omezujícím kritériem nástroj v anglickém jazyce, příručky a návody budou také minimálně v anglickém jazyce. Jedná se o ordinální, kvalitativní kritérium. Alternativy dostanou hodnocení podle nejvyššího dosaženého stupně na hodnoticí škále (1 je nejméně a 3 je nejvíce).

Hodnoticí škála:

1 – uživatelská příručka

2 – video návody

3 – možnost školení

#### **K5 – výstup do Javy**

Jako další kritérium je stanoven výstup do programovacího jazyka Java, který v dané společnosti používají. V podstatě jde o možnost vygenerování zdrojového kódu z modelu či diagramu, a naopak vygenerování modelu ze zdrojového kódu. Jedná se o ordinální, kvalitativní kritérium.

Hodnoticí škála:

1 – nepodporuje

2 – podpora pouze jednostranně nebo pouze u některých diagramů

3 – oboustranná podpora

#### **K6 – podpora meta modelování**

Posledním kritériem je podpora meta modelování, které spočívá ve vytvoření modelu, jenž popisuje objekt jiného modelu. Dalo by se říct, že jde o „model modelu“. Používá se v případech, kdy je původní model obsáhlý a je třeba ho zjednodušit. Jedná se o kvalitativní, ordinální kritérium. [42]

Hodnoticí škála:

Ano – podporuje meta modelování

Ne – nepodporuje meta modelování

## **4. ŘEŠENÍ ROZHODOVACÍHO PROBLÉMU POMOCÍ METOD VÍCEKRITERIÁLNÍHO ROZHODOVÁNÍ**

Tato kapitola obsahuje definici rozhodovacího problému, popis vybraných alternativ řešení rozhodovacího problému a ohodnocení kritérií a alternativ. Na konci kapitoly je porovnání výsledků vícekriteriálního rozhodování a doporučení optimální varianty.

### **4.1. Definice rozhodovacího problému**

Firma potřebuje vhodný CASE nástroj, který by jí pomohl ve vývoji a upravování jejího ERP systému, jež poskytuje svým zákazníkům. Díky automatizaci opakujících se úkolů pomůže CASE nástroj tomuto podniku ke zvýšení produktivity. Tento software pomůže firmě zajistit soulad s normami a standardy, které podporuje. Dále by tato firma mohla využít CASE nástroj v případech, kdy zákazníci chtějí nějakou větší změnu v systému, a to jak na modelování dané změny kvůli následnému programování a implementaci, tak i na komunikaci se zákazníkem, kdy pomocí určitých diagramů si zákazníci dokážou lépe představit dané změny a to, jakým způsobem s nimi poté systém bude komunikovat. Také se zmenší množství chyb a opakovaných úprav, tudíž se sníží náklady na vývoj. Díky těmto aspektům CASE nástroj přispěje ke zvýšení konkurenceschopnosti firmy a umožní jí poskytovat kvalitnější a rychlejší služby svým zákazníkům. Tento nástroj může být klíčovým faktorem, který podpoří další růst této společnosti. V konečném důsledku tak podpoří nejen technickou stránku vývoje, ale i obchodní úspěchy společnosti.

### **4.2. Výběr alternativ**

Tato podkapitola se věnuje výběru alternativ pro řešení rozhodovacího problému a porovnání vybraných alternativ v rámci jednotlivých kritérií. Údaje k jednotlivým nástrojům byly čerpány z internetových stránek výrobců.

V kapitole 1.4 bylo představeno osm dostupných nástrojů a z nich byly na základě omezujících kritérií vybrány čtyři alternativy, které budou dále hodnoceny podle metod vícekriteriálního hodnocení. Mezi vybrané alternativy patří tyto nástroje:

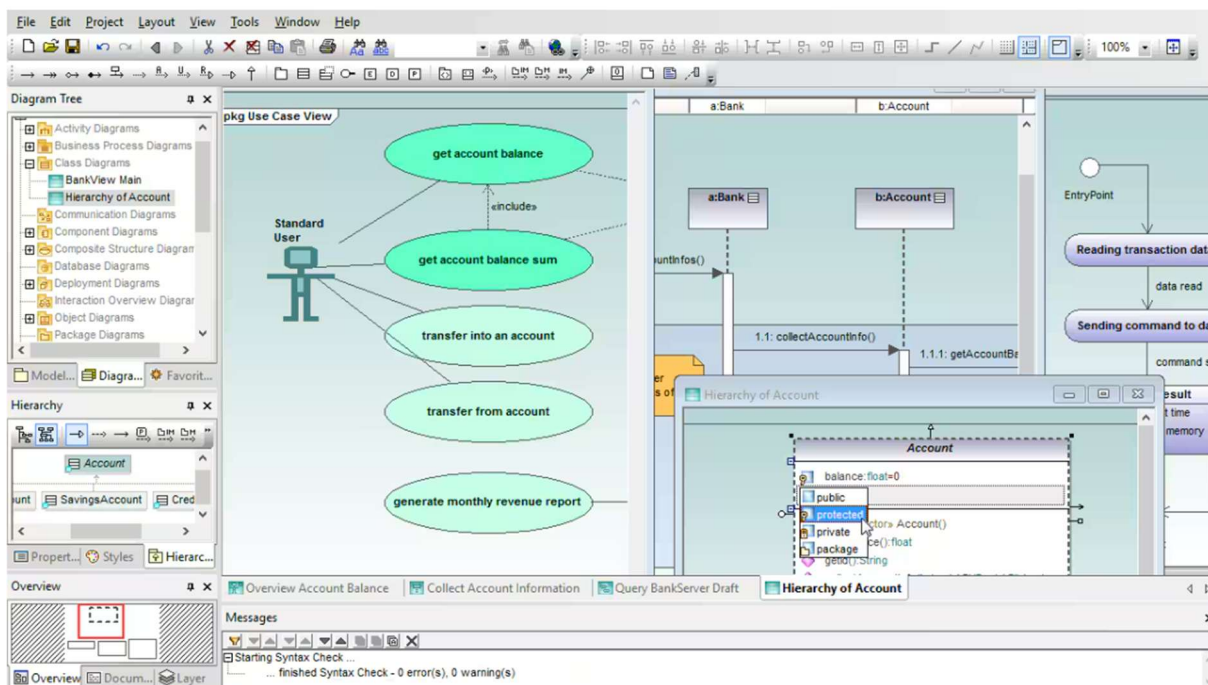
A1 – Altova UModel – edice Basic

A2 – Visual Paradigm – Modeler

A3 – Enterprise Architect – Professional

A4 – Microsoft Visio – Visio Plan 1

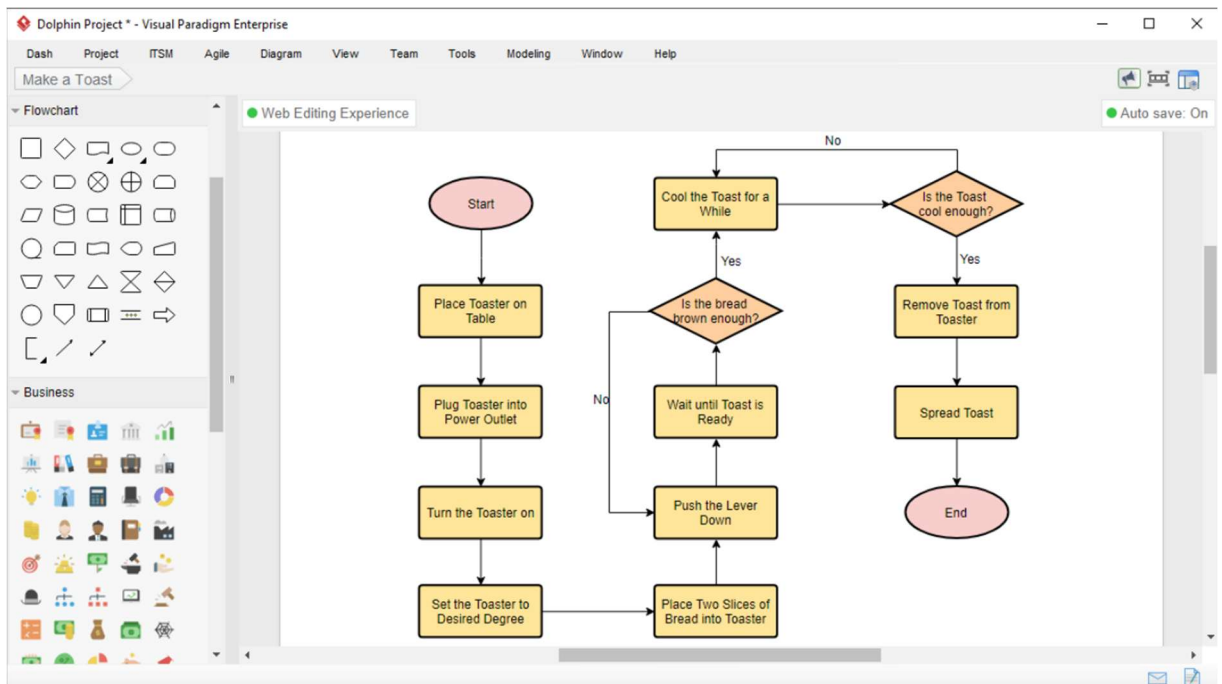
První alternativa Altova Umodel Basic za cenu 5 317 Kč má hodnocení uživatelů 3,9 z 5. Tato verze nepodporuje navíc žádnou pomoc při modelování. Poskytuje svým uživatelům manuál na internetových stránkách. Tento nástroj podporuje výstup do jazyka Java, ale nepodporuje meta modelování. Na Obrázek 5 je znázorněno uživatelské prostředí této alternativy. [37][43][44][45]



Obrázek 5: AltovaUmodel

*Zdroj: [37]*

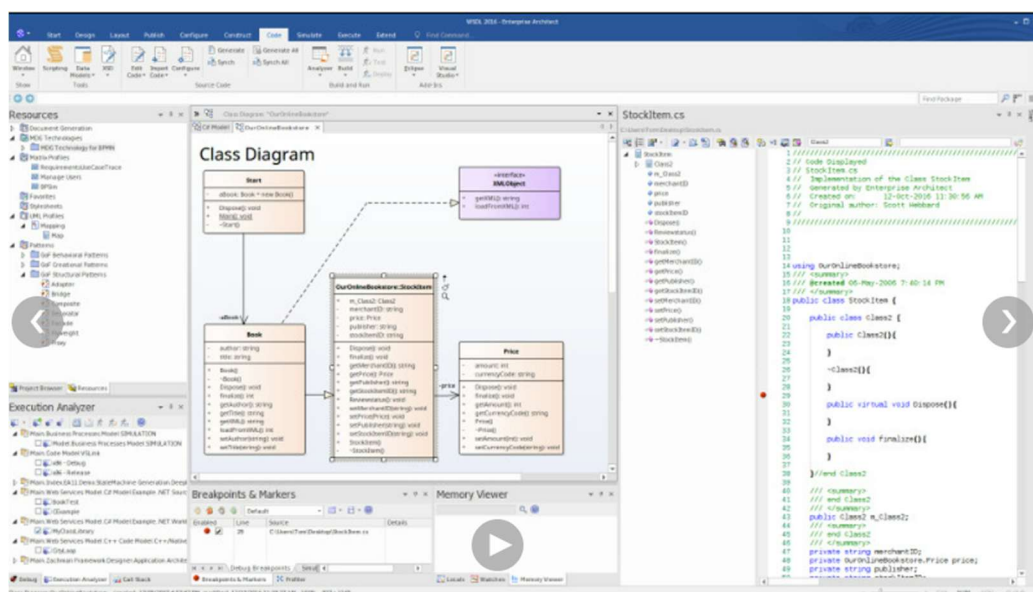
Druhá alternativa **Visual Paradigm Modeler** za cenu 1 743 Kč má uživatelské hodnocení 3,5 z 5. Podporuje ERD, BPMN a EPC. Kromě online příručky svým uživatelům nabízí videa, která jim přiblíží práci se softwarem. Tato verze nenabízí výstup do jazyka Java, avšak meta modelování podporuje. Na Obrázek 6 je znázorněno uživatelské prostředí nástroje Visual Paradigm.[34][46]



Obrázek 6: Visual Paradigm

Zdroj: [34]

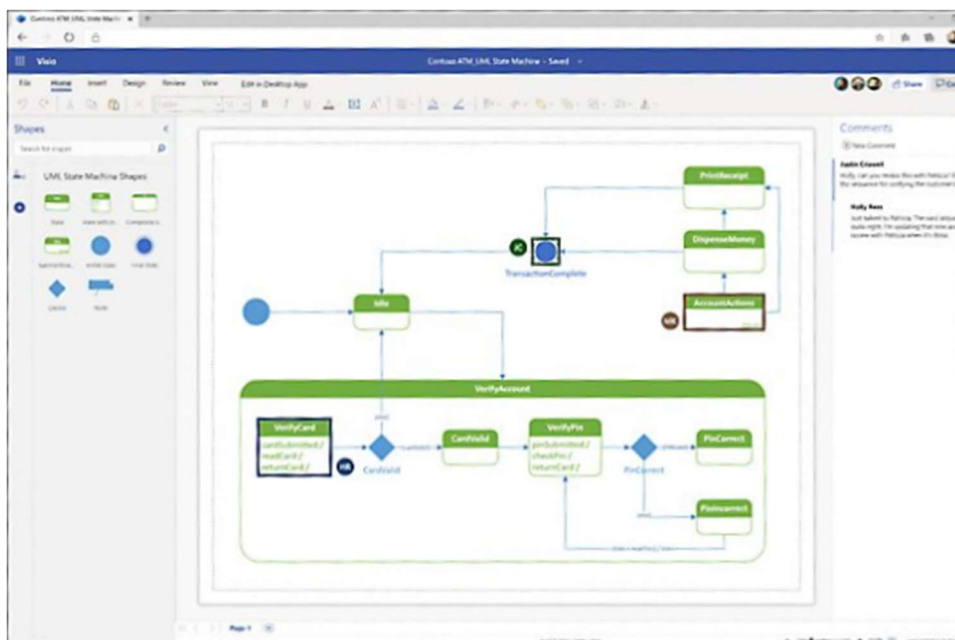
Další alternativa **Enterprise Architect Professional** za nejvyšší cenu 5 961 Kč má uživatelské hodnocení 4,1 z 5. Podporuje pouze BPMN. Svým uživatelům nabízí online příručku, videa a školení, která v České republice provádí přes prostředníka, jímž je firma Dataprojekt, s. r. o. Tento nástroj podporuje výstup do jazyka Java oboustranně a podporuje i meta modelování. Na Obrázek 7 je znázorněno uživatelské prostředí této alternativy. [31][47]



Obrázek 7: Enterprise Architect

Zdroj: [31]

Poslední alternativa **Microsoft Visio Plan 1** za cenu 1 420 Kč má nejlepší uživatelské hodnocení 4,3 z 5. Nabízí pouze podporu ERD. Výrobce nabízí nápovědu (stejnou jako všechny alternativy od Microsoftu) a videa na internetových stránkách. Jelikož nejde o vyložene CASE nástroj, nepodporuje ani výstup do Javy, ani meta modelování. Na Obrázek 8 je znázorněno uživatelské prostředí nástroje Microsoft Visio. [30][48]



Obrázek 8: Microsoft Visio

Zdroj: [30]

Tabulka 1 ukazuje přehled vybraných alternativ podle stanovených kritérií.

Tabulka 1: Kriteriační tabulka

	Kritéria	K1	K2	K3	K4	K5	K6
		cena [Kč/rok]	hodnocení uživatelů [body]	pomoc při modelování [body]	dostupnost návodu a příruček [body]	výstup do Javy [body]	podpora meta modelování [ano/ne]
	Pořadí preferencí krit.	3.	5.	4.	6.	1.	2.
A1	Altova Umodel	5 317	3,9	0	1	3	ne
A2	Visual Paradigm	1 743	3,5	3	2	1	ano
A3	Enterprise Architect	5 961	4,1	1	3	3	ano
A4	Microsoft Visio	1 420	4,3	1	2	1	ne

Zdroj: vlastní zpracování

### 4.3. Ohodnocení kritérií

Skoro u všech metod vícekritériálního rozhodování je nutností si nejprve stanovit váhy kritérií. Váhy kritérií udávají významnost jednotlivých kritérií v rámci celého souboru kritérií. Tudiž čím menší váhu kritérium má, tím je méně významné, a naopak čím větší váhu má, tím je významnější. Váhy všech kritérií musí dát v celkovém součtu 1. Metody pro ohodnocení kritérií se dělí na přímé a nepřímé. Mezi přímé patří například: alokace 100 bodů, metoda preferenčních pořadí nebo bodová stupnice. Mezi nepřímé patří například: metoda párového porovnávání (Fullerova metoda) nebo Saatyho metoda. [38]

#### Metoda pořadí – přímá metoda

Tato metoda spočívá v tom, že každému kritériu se přiřadí pořadí od nejdůležitějšího (které bude mít nejnižší číslo, tedy 1) po nejméně důležité (které bude mít nejvyšší číslo, které se odvíjí od počtu kritérií), dále se stanoví hodnota  $b_i$ , nejdůležitějšímu kritériu bude přiřazena hodnota  $k$  (počet kritérií), druhému pak  $k-1$  a nejméně důležité kritérium bude mít hodnotu 1. Dále se dopočítají váhy  $v_i$ , které se vypočítají jako hodnota  $b_i$  daného kritéria děleno součtem všech hodnot  $b_i$ . Součet všech vah  $v_i$  pak musí být roven 1. Tabulka 2 zobrazuje výsledné hodnocení této metody.

Tabulka 2: Metoda pořadí

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Pořadí	3	5	4	6	1	2
Hodnota $b_i$	4	2	3	1	6	5
Váha $v_i$	0,19	0,10	0,14	0,05	0,29	0,24

*Zdroj: vlastní zpracování*

#### Metoda párového srovnání (Fullerův trojúhelník) – nepřímá metoda

Tato metoda spočívá v preferencích určitého kritéria vzhledem k ostatním kritériím. Pokud je kritérium v řádku důležitější než kritérium ve sloupci, píše se číslo 1, pokud ne, píše se číslo 0. Pokud jsou si daná kritéria rovna, může se napsat hodnota 0,5. Následně se sečte počet jedniček v řádku s počtem nul ve sloupci u každého kritéria. K tomuto číslu se přičte 1, aby bylo zamezeno ztrátě některého z kritérií. Jako poslední se vypočítají váhy kritérií, jako preference daného kritéria děleno součtem všech preferencí. Kontrolní součet všech vah kritérií musí být 1. Tabulka 3 zobrazuje výsledky hodnocení této metody.

**Tabulka 3: Metoda párového porovnání**

Kritéria	k1	k2	k3	k4	k5	k6	Počet preferencí $f_i$	$f_i^*$	Váhy $v_i$
k1		1	1	1	0	0	$3 + 0 = 3$	4	0,19
k2			0	1	0	0	$1 + 0 = 1$	2	0,10
k3				1	0	0	$1 + 1 = 2$	3	0,14
k4					0	0	$0 + 0 = 0$	1	0,05
k5						1	$1 + 4 = 5$	6	0,29
k6							$0 + 4 = 4$	5	0,24
						suma:	15	21	1,00

*Zdroj: vlastní zpracování*

### Saatyho metoda – nepřímá metoda

U této metody se nejdříve musí stanovit tzv. preferenční vztahy dvojic (číslice 1–9), u kterých obecně platí, že čím větší číslo má kritérium, tím je důležitější. Tabulka 4 zobrazuje preferenční vztahy jednotlivých kritérií. Kritérium K5 má absolutní důležitost, K6 má prvotřídní důležitost, K1 je mezihodnota mezi silnou a prvotřídní důležitostí, K3 má silnou důležitost, K2 má slabou důležitost a K4 má stejnou důležitost. [49]

**Tabulka 4: Preferenční vztahy dvojic – Saatyho metoda**

K5	9
K6	7
K1	6
K3	5
K2	3
K4	1

*Zdroj: vlastní zpracování*

Následně se podle těchto vztahů stanoví preference kritérií. Poté se udělá geometrický průměr všech preferencí daného kritéria. Váhy se následně vypočítají tak, že se opět preference jednoho kritéria vydělí sumou preferencí všech kritérií. Výsledná suma vah musí opět být rovna jedné. V Tabulka 5 jsou znázorněny výsledky této metody.

Tabulka 5: Váhy kritérií – Saatyho metoda

Kritéria	k1	k2	k3	k4	k5	k6	Geometrický průměr	Váhy $v_1$
k1	1	4	2	6	1/4	1/2	1,348006155	0,15
k2	1/4	1	1/3	3	1/7	1/5	0,438845848	0,05
k3	1/2	3	1	5	1/5	1/3	0,890898718	0,10
k4	1/6	1/3	1/5	1	1/9	1/7	0,236811519	0,03
k5	4	7	5	9	1	3	3,946831933	0,44
k6	2	5	3	7	1/3	1	2,030094899	0,23
Suma:							8,891489072	1

Zdroj: vlastní zpracování

U této metody se musí dopočítávat konzistentnost matice, pokud je konzistenční parametr (CR) menší než 0,1, je matice sestavená správně. Nejdříve se musí vypočítat největší vlastní číslo matice, které je vypočítáno na Obrázek 9 přes webovou aplikaci MATLAB.

```

1 a=[1 4 2 6 1/4 1/2;
2   1/4 1 1/3 3 1/7 1/5;
3   1/2 3 1 5 1/5 1/3;
4   1/6 1/3 1/5 1 1/9 1/7;
5   4 7 5 9 1 3;
6   2 5 3 7 1/3 1]
7 A=eig(a)

```

Command Window

```

a =
1.0000    4.0000    2.0000    6.0000    0.2500    0.5000
0.2500    1.0000    0.3333    3.0000    0.1429    0.2000
0.5000    3.0000    1.0000    5.0000    0.2000    0.3333
0.1667    0.3333    0.2000    1.0000    0.1111    0.1429
4.0000    7.0000    5.0000    9.0000    1.0000    3.0000
2.0000    5.0000    3.0000    7.0000    0.3333    1.0000

A =
6.2656 + 0.0000i
0.0435 + 1.2662i
0.0435 - 1.2662i
-0.0731 + 0.0000i
-0.1397 + 0.2226i
-0.1397 - 0.2226i

```

Obrázek 9: Matlab – vlastní číslo matice

Zdroj: vlastní zpracování v [50]

Následně se vypočítá konzistenční index (CI). Hodnotu RI (náhodný konzistenční index), která závisí na počtu kritérií, lze nalézt v tabulce sestavené Saatyem. Jako poslední se vypočítá hodnota CR, což je konzistenční parametr. Tyto hodnoty jsou zobrazené v Tabulka 6.

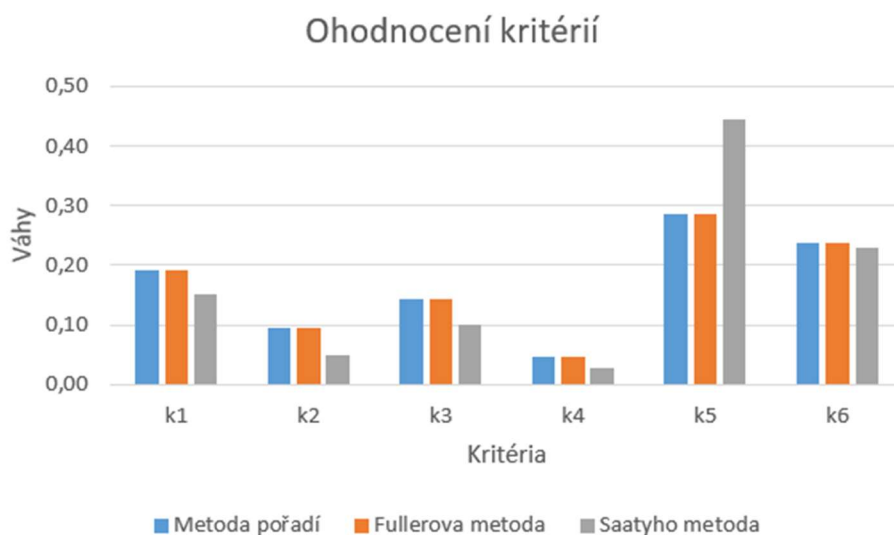
Tabulka 6: Výpočet CR u kritérií

Vlastní číslo matice:	6,2656
CI =	0,05312
RI =	1,24
CR =	0,042839

Zdroj: vlastní zpracování

### Porovnání ohodnocení kritérií

Na Obrázek 10 je zobrazeno porovnání jednotlivých kritérií v rámci použitých metod: metody pořadí, Fullerovy metody a Saatyho metody. Dle všech těchto metod vyšlo jako nejdůležitější kritérium K5 – výstup do Javy, následně K6 – podpora meta modelování, pak K1 – cena, poté K3 – pomoc při modelování, následně K2 – hodnocení uživatelů a jako nejméně důležité kritérium vyšlo K4 – dostupnost návodů a příruček. Metoda pořadí a Fullerova metoda vyšly naprosto totožně. Výsledky Saatyho metody se trochu lišily, pořadí však zůstává stejné.



Obrázek 10: Ohodnocení kritérií

Zdroj: vlastní zpracování

## 4.4. Ohodnocení variant

Ohodnocení alternativ v rámci jednotlivých kritérií probíhá stejným způsobem jako ohodnocení kritérií. Ohodnocení variant je prováděno nepřímými metodami – Fullerovým trojúhelníkem a Saatyho metodou.

### Metoda párového srovnání (Fullerův trojúhelník) – nepřímá metoda

V Tabulka 7 je zobrazeno hodnocení variant v rámci prvního kritéria – cena. Hodnocení variant dle dalších kritérií lze nalézt v příloze A.

**Tabulka 7: K1 – Fullerův trojúhelník**

k1	a1	a2	a3	a4	Počet preferencí $f_i$	$f_i^*$	Váhy $v_i$
a1		0	1	0	$1 + 0 = 1$	2	0,2
a2			1	0	$1 + 1 = 2$	3	0,3
a3				0	$0 + 0 = 0$	1	0,1
a4					$0 + 3 = 3$	4	0,4
				suma:	6	10	1

*Zdroj: vlastní zpracování*

V Tabulka 8 je zobrazeno celkové ohodnocení variant v rámci této metody, které se vypočítalo vynásobením vah kritérií váhami alternativ v rámci daného kritéria. Z tabulky lze vyčíst, že jako optimální varianta vyšla v této metodě alternativa A3 – Enterprise Architect.

**Tabulka 8: Ohodnocení alternativ – Fullerův trojúhelník**

Alternativy	H <sub>j</sub>
a1	0,211905
a2	0,261905
a3	0,285714
a4	0,240476

*Zdroj: vlastní zpracování*

### Saatyho metoda – nepřímá metoda

Při hodnocení alternativ u této metody se zase nejdříve stanoví preferenční vztahy dvojic. Tyto vztahy jsou zobrazeny v Tabulka 9. A4 má absolutní důležitost, A2 prvotřídní důležitost, A1 slabou důležitost a A2 stejnou důležitost. Preferenční vztahy dvojice v rámci ostatních kritérií jsou v příloze B. [49]

**Tabulka 9: Preferenční vztahy dvojic K1**

A4	9
A2	7
A1	3
A3	1

*Zdroj: vlastní zpracování*

Následně se vypočítají jednotlivé váhy alternativ dle tohoto kritéria, toto zobrazuje Tabulka 10. Ohodnocení dle ostatních kritérií je v příloze C.

**Tabulka 10: Ohodnocení alternativ – Saatyho metoda**

<b>k1</b>	<b>a1</b>	<b>a2</b>	<b>a3</b>	<b>a4</b>	<b>Geometrický průměr</b>	<b>Váhy <math>v_i</math></b>
<b>a1</b>	1	1/5	3	1/7	0,541082269	0,086694
<b>a2</b>	5	1	5	1/3	1,699044245	0,272226
<b>a3</b>	1/3	1/5	1	1/9	0,293370579	0,047005
<b>a4</b>	7	3	9	1	3,707792751	0,594075
				<b>Suma:</b>	6,241289844	1

*Zdroj: vlastní zpracování*

Následuje kontrola správnosti sestavení Saatyho matice. Tabulka 11 ukazuje parametry pro konzistentnost matice. Dopočty parametrů pro konzistentnost matice v rámci ostatních kritérií jsou zobrazeny v příloze D.

**Tabulka 11: Konzistentnost matice K1**

<b>Vlastní číslo matice:</b>	4,176
<b>CI =</b>	0,058667
<b>RI =</b>	0,9
<b>CR =</b>	0,065185

*Zdroj: vlastní zpracování*

Tabulka 12 zobrazuje ohodnocení jednotlivých alternativ v rámci Saatyho metody. Z této tabulky lze vyčíst, že jako optimální alternativa opět vyšla A3 – Enterprise Architect.

**Tabulka 12: Ohodnocení alternativ – Saatyho metoda**

<b>Alternativy</b>	<b>H<sub>j</sub></b>
a1	0,235045
a2	0,236764
a3	0,345522
a4	0,18267

*Zdroj: vlastní zpracování*

Tabulka 13 ukazuje podíl jednotlivých kritérií na ohodnocení všech alternativ podle Saatyho metody. V tabulce vidíme, že na nejlepší variantu mělo největší vliv kritérium K5 – výstup do Javy a následně kritérium K6 – podpora meta modelování, a naopak nejmenší vliv mělo kritérium K1 – cena.

**Tabulka 13: Podíl kritérií na ohodnocení alternativ – Saatyho metoda**

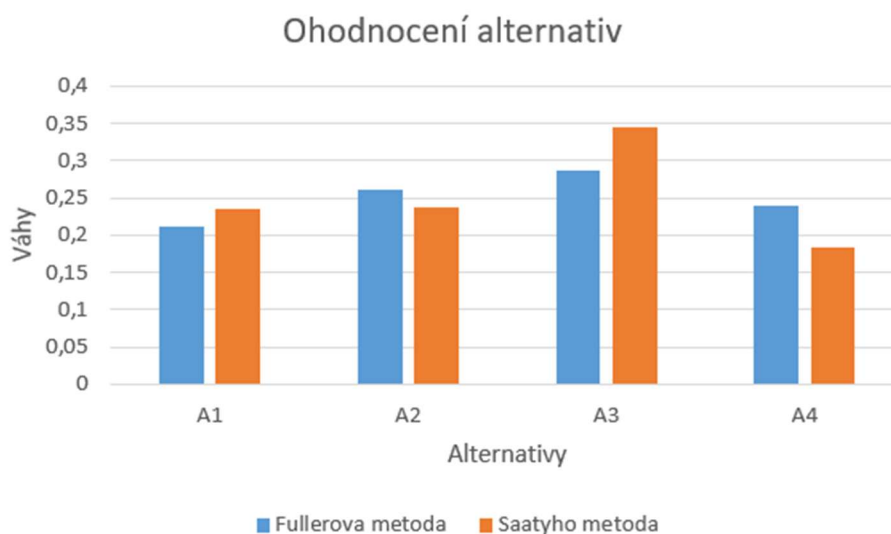
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Hj
A1	0,013143	0,00605	0,00422	0,001122	0,194201	0,016308	0,235045
A2	0,041271	0,002262	0,063293	0,004344	0,027743	0,097851	0,236764
A3	0,007126	0,013177	0,016342	0,016824	0,194201	0,097851	0,345522
A4	0,090066	0,027866	0,016342	0,004344	0,027743	0,016308	0,18267
Suma:							1,0000000

*Zdroj: vlastní zpracování*

## 4.5. Porovnání výsledků

Tato podkapitola se zabývá porovnáním výsledků ohodnocení alternativ v rámci použitých metod vícekritériálního rozhodování. Porovnání je důležitým procesem, protože se dle něj stanoví optimální varianta. Výsledky tohoto porovnání mohou dále posloužit jako podklad pro manažerské rozhodování v problematice výběru CASE nástroje do dané firmy.

Na Obrázek 11 je zobrazeno ohodnocení alternativ v rámci Fullerovy metody a Saatyho metody. U obou metod vyšla jako optimální varianta A3 – Enterprise Architect.

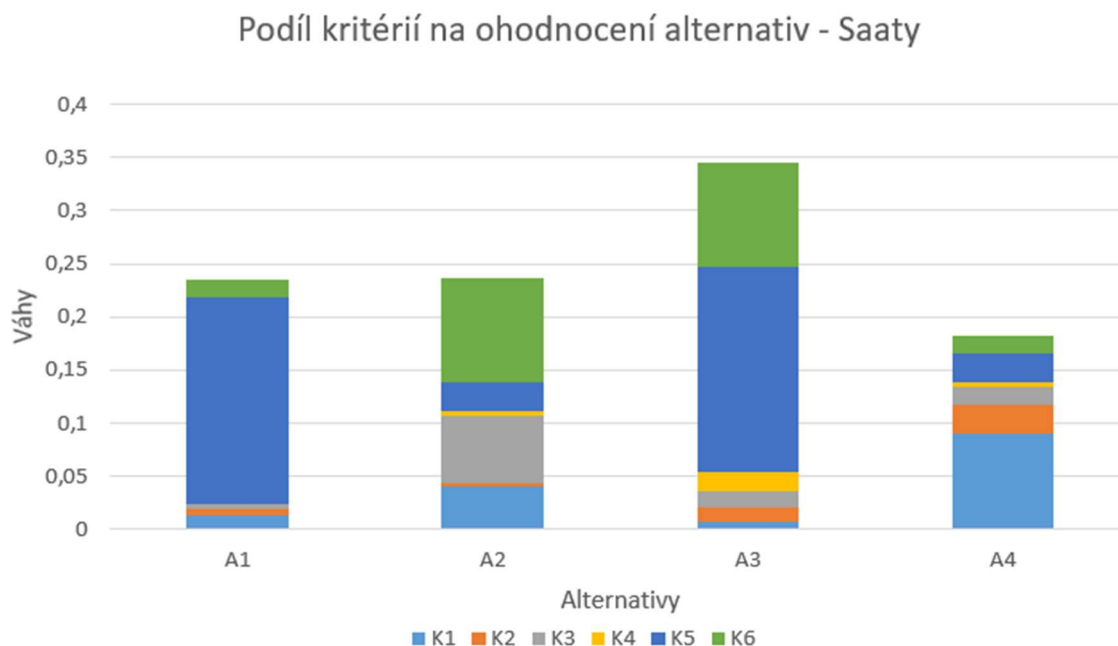


**Obrázek 11: Ohodnocení alternativ**

*Zdroj: vlastní zpracování*

Na Obrázek 12 je zobrazena část, jakou se jednotlivá kritéria podílí na hodnocení každé varianty. Na nejlépe ohodnocené variantě A3 se nejvíce podílelo kritérium K5 – výstup do Javy a hned po tomto kritériu také kritérium K6 – podpora meta modelování, ostatní kritéria se podílela jen lehce. U alternativy A1 bylo nejvýznamnější kritérium také K5. Na rozdíl od toho

u alternativy A2 bylo nejvýznamnější K6 a hned za ním K3 – pomoc při modelování. U poslední varianty A4 bylo nejvýznamnějším kritériem K1 – cena.



**Obrázek 12: Podíl kritérií na ohodnocení alternativ – Saatyho metoda**

*Zdroj: vlastní zpracování*

## 4.6. Doporučená varianta

Jako nejlepší varianta v obou případech vyšla alternativa A3 – Enterprise Architect od firmy SPARX Systems. Tento nástroj je sice za nejvyšší cenu 5 961 Kč za jednoho uživatele za rok, ale zato nabízí jak podporu meta modelování, tak i výstup do Javy. Dále má druhé nejlepší uživatelské hodnocení 4,1 bodů z 5 a jako jediný nabízí kromě příručky a video návodů i osobní školení v českém jazyce.

V průběhu psaní této bakalářské práce management firmy již vybral variantu a ta se shoduje s doporučenou optimální variantou, tedy Enterprise Architect.

## ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo zmapování možných variant CASE nástrojů a vybrání vhodné varianty pro danou firmu dle zadaných kritérií. CASE nástroj byl vybrán pomocí metod vícekritériálního rozhodování.

První kapitola se zabývala představením pojmu ERP systém, jeho historií a základním dělením. Dále zde bylo popsáno modelování těchto systémů spolu s přístupy k modelování. Následovala charakteristika CASE nástrojů, jejich historie a dělení. Jako poslední byly v této kapitole zmapovány možné varianty CASE nástrojů dostupné pro český trh.

Druhá kapitola se věnovala krátkému popisu vybrané firmy. Čím se firma zabývá, jaký ERP systém vyvíjí a co nabízí svým zákazníkům. Tato část umožnila lépe pochopit specifické požadavky firmy.

Ve třetí kapitole byla popsána kritéria pro výběr CASE nástroje. Nejdříve byla popsána omezující kritéria, která sloužila k eliminaci nevhodných variant. Následně bylo vybráno šest kritérií výběru, podle nichž byly dále hodnoceny jednotlivé varianty.

Čtvrtá kapitola obsahovala popis řešení rozhodovacího problému pomocí metod vícekritériálního rozhodování. Jako první zde byl definován rozhodovací problém, následoval výběr alternativ na základě omezujících kritérií, dále ohodnocení kritérií a ohodnocení alternativ, následovalo porovnání výsledků a jako poslední byla stanovena doporučená varianta k řešení.

Práce zmapovala možné varianty CASE nástrojů a vybrala optimální variantu pomocí metod vícekritériálního rozhodování dle zadaných kritérií. Výsledkem práce není jen doporučení konkrétního CASE nástroje, ale i příklad postupu, kterým lze v budoucnu podobné rozhodovací problémy řešit.

Tato práce může mít přínos v praktickém využití při výběru CASE nástroje pro menší softwarové firmy. Díky výběru vhodného CASE nástroje firma zefektivní celý proces vývoje svého softwaru a jeho zdokonalení, což povede k menší chybovosti, celkovému zrychlení vývoje a snížení nákladů. Práce poskytuje stručné přehledy o dostupných CASE nástrojích, což může sloužit jako podklad pro další výzkum nebo jako praktický materiál pro softwarové firmy řešící podobný problém.

## POUŽITÁ LITERATURA

- [1] PAVLÍČEK, Antonín – GALBA, Alexander a HORA, Michal. *Moderní informatika*. Druhé, rozšířené vydání. Praha: Professional Publishing, 2017. ISBN 978-80-906594-6-9.
- [2] BALIĆ, Amer; TURULJA, Lejla; KULOGLIJA, Emina a PEJIĆ-BACH, Mirjana. *ERP Quality and the Organizational Performance: Technical Characteristics vs. Information and Service*. Online. S. 12. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390>. [cit. 2024-10-02].
- [3] HANSEN, Kjetil; HADDARA, Moutaz a LANGSETH, Marius. Exploring Multi-Criteria Decision-Making Methods in ERP Selection. Online. *Procedia Computer Science*. 2023, roč. 219, s. 879-888. ISSN 18770509. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.363>. [cit. 2024-10-02].
- [4] COŞKUN, Evren; GEZICI, Bahar; AYDOS, Murat; TARHAN, Ayça Kolukısa a GAROUSI, Vahid. ERP failure: A systematic mapping of the literature. Online. *Data & Knowledge Engineering*. 2022, roč. 142. ISSN 0169023X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.datak.2022.102090>. [cit. 2024-10-02].
- [5] MARTINS, Emanuel João a BELFO, Fernando Paulo. Major concerns about Enterprise Resource Planning (ERP) systems: A systematic review of a decade of research (2011-2021). Online. *Procedia Computer Science*. 2023, roč. 219, s. 378-387. ISSN 18770509. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.303>. [cit. 2024-10-02].
- [6] PAJIĆ SIMOVIĆ, Ana; BABAROGIĆ, Slađan; PANTELIĆ, Ognjen a KRSTOVIĆ, Stefan. Towards a Domain-Specific Modeling Language for Extracting Event Logs from ERP Systems. Online. *Applied Sciences*. 2021, roč. 11, č. 12. ISSN 2076-3417. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/app11125476>. [cit. 2024-10-09].
- [7] ALGOTECH. *Co je ERP systém a jak vybrat ten nejlepší*. Online. Algotech. 2024. Dostupné z: <https://www.algotech.cz/novinky/co-je-epr-system-a-jak-vybrat-ten-nejlepsi>. [cit. 2024-12-01].
- [8] ABDULLAH, Antar Mugahed Ahmed. Evolution of Enterprise Resource Planning. Online. *Excel Journal of Engineering Technology and Management Science*. 2017, roč. 2017, č. 11, s. 6. ISSN 2277-3339. Dostupné z: <https://excelpublication.com/wp-content/uploads/2017/04/Mr.Antar-Mugahed-Ahmed-Abdullah.pdf>. [cit. 2024-09-27].

- [9] KATUU, Shadrack. Enterprise Resource Planning: Past, Present, and Future. Online. *New Review of Information Networking*. 2020, roč. 25, č. 1, s. 37-46. ISSN 1361-4576. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/13614576.2020.1742770>. [cit. 2024-09-27].
- [10] GÁLA, Libor - POUR, Jan a ŠEDIVÁ, Zuzana. *Podniková informatika: počítačové aplikace v podnikové a mezipodnikové praxi*. Třetí, aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-5457-4.
- [11] ORACLE. *Co je ERP?* Online. Oracle. 2024. Dostupné z: <https://www.oracle.com/cz/erp/what-is-erp/>. [cit. 2024-12-01].
- [12] ERP Modules: Types, Features & Functions. Online. *ORACLE. NetSuite Oracle*. 2024. Dostupné z: <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/erp/erp-modules.shtml>. [cit. 2024-12-01].
- [13] BASL, Josef. *Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti. Management v informační společnosti*. Praha: Grada, 2002. ISBN 80-247-0214-2.
- [14] Co je ERP systém a jaké výhody přinese Vaší firmě. Online. *Datiosoftware*. 2024. Dostupné z: <https://www.datiosoftware.cz/know-how/co-je-erp-system>. [cit. 2024-12-01].
- [15] ŠIMONOVÁ, Stanislava. *Modelování procesů a dat pro zvyšování kvality*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2009. ISBN 978-80-7395-205-1.
- [16] KANISOVÁ, Hana a MÜLLER, Miroslav. *UML srozumitelně. 2., aktualiz. vyd.* Brno: Computer Press, 2006. ISBN 80-251-1083-4.
- [17] ŠIMONOVÁ, Stanislava. *Databázové systémy I*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2013. ISBN 978-80-7395-702-5. Dostupné také z: <http://krameriusndk.nkp.cz/search/handle/uuid:6de9c2d0-cdf7-11e4-8565-005056827e52>.
- [18] VYMĚTAL, Dominik. *Informační systémy v podnicích: teorie a praxe projektování*. Průvodce. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3046-2.
- [19] KRAVAL, Ilja. *Analytické modelování informačních systémů pomocí UML v praxi*. Lipina: Object Consulting, 2010. ISBN 978-80-254-6986-6.
- [20] Class Diagram Tutorial. Online. *VisualParadigm Online*. 2025. Dostupné z: <https://online.visual-paradigm.com/diagrams/tutorials/class-diagram-tutorial/>. [cit. 2025-03-23].

- [21] DIAS, Kapila Asanga. Evolvement of Computer Aided Software Engineering (CASE) Tools: A User Experience. Online. *International Journal of Computer Science and Software Engineering*. 2017, roč. 6, č. 3, s. 6. ISSN 2409-4285. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/profile/Kapila-Dias-2/publication/315808988\\_Evolvement\\_of\\_Computer\\_Aided\\_Software\\_Engineering\\_CASE\\_Tools\\_A\\_User\\_Experience/links/58e75747a6fdcc1fda2b1944/Evolvement-of-Computer-Aided-Software-Engineering-CASE-Tools-A-User-Experience.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Kapila-Dias-2/publication/315808988_Evolvement_of_Computer_Aided_Software_Engineering_CASE_Tools_A_User_Experience/links/58e75747a6fdcc1fda2b1944/Evolvement-of-Computer-Aided-Software-Engineering-CASE-Tools-A-User-Experience.pdf). [cit. 2024-10-05].
- [22] SADAHIRO, Isoda; SHUICHIRO, Yamamoto; HIROAKI, Kuroki a ATSUKO, Oka. Evaluation and introduction of the structured methodology and a CASE tool. Online. *Journal of Systems and Software*. 1995, roč. 28, č. 1, s. 10. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/0164-1212\(94\)00080-7](https://doi.org/10.1016/0164-1212(94)00080-7). [cit. 2024-10-09].
- [23] DUBRAVEC, Petr. CASE nástroje. Online. *Stránky Jitky, Petra, Jakuba a Nikolky Dubravcových*. 1998. Dostupné z: <http://www.dubavec.cz/dubravcovi/cl000001.htm>. [cit. 2024-12-01].
- [24] KLAIB, Alhadi Ali. Integrating Class Diagram within The WinCASE Tool. Online. *Albahit journal of applied sciences*. 2021, roč. 2, č. 2, s. 11. ISSN 2708-244X. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/profile/Alhadi-Klaib/publication/355131492\\_Integrating\\_Class\\_Diagram\\_within\\_the\\_WinCASE\\_Tool/links/615f4e8c0bf51d4817512038/Integrating-Class-Diagram-within-the-WinCASE-Tool.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alhadi-Klaib/publication/355131492_Integrating_Class_Diagram_within_the_WinCASE_Tool/links/615f4e8c0bf51d4817512038/Integrating-Class-Diagram-within-the-WinCASE-Tool.pdf). [cit. 2024-10-05].
- [25] UDJAJA, Yogi. EKSPANPIXEL BLADSY STRANICA: Performance Efficiency Improvement of Making Front-End Website Using Computer Aided Software Engineering Tool. Online. *Procedia Computer Science*. 2018, roč. 135, s. 292-301. ISSN 18770509. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.177>. [cit. 2024-10-05].
- [26] SUDHINDRA, Madi. *AGILE SOFTWARE DEVELOPMENT: EVOLUTION OF CASE TOOL IN SOFTWARE ENGINEERING*. Online. 2016, s. 10. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/profile/Sudhindra-Madi/publication/359203322\\_AGILE\\_SOFTWARE\\_DEVELOPMENT\\_EVOLUTION\\_OF\\_CASE\\_TOOL\\_IN\\_SOFTWARE\\_ENGINEERING/links/622e170f84ce8e5b4d20a45b/AGILE-SOFTWARE-DEVELOPMENT-EVOLUTION-OF-CASE-TOOL-IN-SOFTWARE-ENGINEERING.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Sudhindra-Madi/publication/359203322_AGILE_SOFTWARE_DEVELOPMENT_EVOLUTION_OF_CASE_TOOL_IN_SOFTWARE_ENGINEERING/links/622e170f84ce8e5b4d20a45b/AGILE-SOFTWARE-DEVELOPMENT-EVOLUTION-OF-CASE-TOOL-IN-SOFTWARE-ENGINEERING.pdf). [cit. 2024-12-01].

- [27] CHLAPEK, Dušan; ŘEPA, Václav a STANOVSKÁ, Iva. *Analýza a návrh informačních systémů*. Praha: Oeconomica, 2011. ISBN 978-80-245-1782-7.
- [28] DU PLESSIS, *Annette Lerine*. *A method for CASE tool evaluation*. Online. *Information & Management*. 1993, roč. 25, č. 2, s. 10. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/0378-7206\(93\)90051-T](https://doi.org/10.1016/0378-7206(93)90051-T). [cit. 2024-10-09].
- [29] ŽÁČEK, Jaroslav. CASE NÁSTROJE. Online. In: *Jaroslav Žáček Ostravská univerzita Přírodovědecká fakulta*. 2020. Dostupné z: <https://web.osu.cz/~Zacek/sweng/08.pdf>. [cit. 2024-10-09].
- [30] MICROSOFT. *Visio*. Online. 2025. Dostupné z: <https://www.microsoft.com/cs-cz/microsoft-365/visio/flowchart-software>. [cit. 2025-02-09].
- [31] SPARX SYSTEMS. *Enterprise Architect*. Online. 2000, 2025. Dostupné z: <https://sparxsystems.com/>. [cit. 2025-02-09].
- [32] ARIS. Online. 2022, 2025. Dostupné z: <https://aris.com/business-process-analysis/>. [cit. 2025-02-09].
- [33] NOVALYS. *PowerDesigner*. Online. 2024. Dostupné z: <https://www.powerdesigner.biz/>. [cit. 2025-02-09].
- [34] *Visual Paradigm*. Online. 2024. Dostupné z: <https://www.visual-paradigm.com/>. [cit. 2025-02-10].
- [35] CASE Studio. Online. *Stahuj.cz*. 1997. Dostupné z: [https://www.stahuj.cz/vyvojove\\_nastroje/database\\_a\\_site/case-studio/](https://www.stahuj.cz/vyvojove_nastroje/database_a_site/case-studio/). [cit. 2025-03-07].
- [36] *Archi*. Online. 2013. Dostupné z: <https://www.archimatetool.com/>. [cit. 2025-02-11].
- [37] ALTOVA. *Altova UModel* 2025. Online. *ALTOVA. Altova*. 2005. Dostupné z: <https://www.altova.com/umodel>. [cit. 2025-02-11].
- [38] FOTR, Jiří a ŠVECOVÁ, Lenka. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. Třetí, přepracované vydání. Praha: Ekopress, 2016. ISBN 978-80-87865-33-0.
- [39] *Kurzy.cz*. Online. 2000. Dostupné z: <https://www.kurzy.cz/>. [cit. 2025-02-15].
- [40] *Vytvoření diagramu řetězu procesů řízeného událostmi (EPC)*. Online. Microsoft. 2025. Dostupné z: <https://support.microsoft.com/cs-cz/topic/vytvo%C5%99en%C3%AD-diagramu-%C5%99et%C4%9Bzu-proces%C5%AF->

%C5%99%C3%ADzen%C3%A9ho-ud%C3%A1lostmi-epc-c821fae3-8621-46dd-b885-2239405554be. [cit. 2025-02-15].

- [41] *TOGAF – MDG Technology*. Online. SPARX SYSTEMS. 2000. Dostupné z: <https://sparxsystems.com/products/mdg/tech/togaf/>. [cit. 2025-02-15].
- [42] ALLEMANG, Dean a HENDLER, James A. *Semantic web for the working ontologist: effective modeling in RDFS and OWL*. 2nd ed. Amsterdam: Morgan Kaufmann/Elsevier, 2011. ISBN 978-0-12-385965-5.
- [43] *Altova UModel Basic Edition*. Online. SOFTPEDIA. 2001. Dostupné z: <https://www.softpedia.com/get/Programming/Other-Programming-Files/Altova-UModel-Basic-Edition.shtml>. [cit. 2025-02-25].
- [44] *Altova UModel Basic Edition*. Online. ComponentSource. 1996. Dostupné z: <https://www.componentsource.com/product/altova-umodel-basic/reviews>. [cit. 2025-02-25].
- [45] *Altova UModel*. Online. PAT RESEARCH. 2013. Dostupné z: <https://www.predictiveanalyticstoday.com/altova-umodel/#reply-form>. [cit. 2025-02-25].
- [46] *Visual Paradigm Reviews*. Online. Gartner. 2025. Dostupné z: <https://www.gartner.com/reviews/market/application-development-integration-and-management-others/vendor/visual-paradigm/product/visual-paradigm>. [cit. 2025-02-25].
- [47] *Sparx Systems Enterprise Architect Reviews*. Online. Gartner. 2025. Dostupné z: <https://www.gartner.com/reviews/market/enterprise-architecture-tools/vendor/sparx-systems/product/sparx-systems-enterprise-architect>. [cit. 2025-02-25].
- [48] *Visio Reviews*. Online. Gartner. 2025. Dostupné z: <https://www.gartner.com/reviews/market/enterprise-business-process-analysis-tools/vendor/microsoft/product/visio>. [cit. 2025-02-25].
- [49] KŘUPKA, Jiří; KAŠPAROVÁ, Miloslava a MÁCHOVÁ, Renáta. *Rozhodovací procesy*. Pardubice: Univerzita Pardubice, Fakulta ekonomicko-správní, 2012. ISBN 978-80-7395-478-9.
- [50] *MATLAB*. Online. 1994. Dostupné z: <https://matlab.mathworks.com/>. [cit. 2025-03-16].

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Dílčí ohodnocení alternativ pomocí metody Fullerova trojúhelníku

Příloha B Preferenční vztahy dvojic jako podklad pro Saatyho metodu

Příloha C Dílčí ohodnocení alternativ pomocí Saatyho metody

Příloha D Výpočet konzistentnosti matice

## Příloha A – Dílčí ohodnocení alternativ pomocí metody Fullerova trojúhelníku

k2	a1	a2	a3	a4	Počet preferencí $f_1$	$f_1^*$	Váhy $v_1$
a1		1	0	0	1+0=1	2	0,2
a2			0	0	0+0=0	1	0,1
a3				0	0+2=2	3	0,3
a4					0+3=3	4	0,4
				suma:		6	10
							1

k3	a1	a2	a3	a4	Počet preferencí $f_1$	$f_1^*$	Váhy $v_1$
a1		0	0	0	0+0=0	1	0,1
a2			1	1	2+1=3	4	0,4
a3				0,5	0,5+1=1,5	2,5	0,25
a4					0+1,5=1,5	2,5	0,25
				suma:		6	10
							1

k4	a1	a2	a3	a4	Počet preferencí $f_1$	$f_1^*$	Váhy $v_1$
a1		0	0	0	0+0=0	1	0,1
a2			0	0,5	0,5+1=1,5	2,5	0,25
a3				1	1+2=3	4	0,4
a4					0+1,5=1,5	2,5	0,25
				suma:		6	10
							1

k5	a1	a2	a3	a4	Počet preferencí $f_1$	$f_1^*$	Váhy $v_1$
a1		1	0,5	1	2,5+0=2,5	3,5	0,35
a2			0	0,5	0,5+0=0,5	1,5	0,15
a3				1	1+1,5=2,5	3,5	0,35
a4					0+0,5=0,5	1,5	0,15
				suma:		6	10
							1

k6	a1	a2	a3	a4	Počet preferencí $f_1$	$f_1^*$	Váhy $v_1$
a1		0	0	0,5	0,5+0=0,5	1,5	0,15
a2			0,5	1	1,5+1=2,5	3,5	0,35
a3				1	1+1,5=2,5	3,5	0,35
a4					0+0,5=0,5	1,5	0,15
				suma:		6	10
							1

Obrázek 13: Dílčí ohodnocení alternativ pomocí metody Fullerova trojúhelníku

Zdroj: vlastní zpracování

## Příloha B – Preferenční vztahy dvojic jako podklad pro Saatyho metodu

K2:

Preferenční vztahy dvojic:	
A4	9
A3	7
A1	5
A2	2

K3:

Preferenční vztahy dvojic:	
A2	9
A3	5
A4	5
A1	1

K4:

Preferenční vztahy dvojic:	
A3	9
A2	5
A4	5
A1	1

K5:

Preferenční vztahy dvojic:	
A1	7
A3	7
A2	1
A4	1

K6:

Preferenční vztahy dvojic:	
A2	7
A3	7
A1	2
A4	2

Obrázek 14: Preferenční vztahy dvojic jako podklad pro Saatyho metodu

*Zdroj: vlastní zpracování*

## Příloha C – Dílčí ohodnocení alternativ pomocí Saatyho metody

k2	a1	a2	a3	a4	Geometrický průměr	Váhy $v_i$
a1	1	4	1/3	1/5	0,718608224	0,122586
a2	1/4	1	1/6	1/8	0,268642483	0,045827
a3	3	6	1	1/3	1,56508458	0,266984
a4	5	8	3	1	3,30975092	0,564603
Suma:					5,862086207	1

k3	a1	a2	a3	a4	Geometrický průměr	Váhy $v_i$
a1	1	1/9	1/5	1/5	0,25819889	0,042112
a2	9	1	5	5	3,872983346	0,631686
a3	5	1/5	1	1	1	0,163101
a4	5	1/5	1	1	1	0,163101
Suma:					6,131182236	1

k4	a1	a2	a3	a4	Geometrický průměr	Váhy $v_i$
a1	1	1/5	1/9	1/5	0,25819889	0,042112
a2	5	1	1/5	1	1	0,163101
a3	9	5	1	5	3,872983346	0,631686
a4	5	1	1/5	1	1	0,163101
Suma:					6,131182236	1

k5	a1	a2	a3	a4	Geometrický průměr	Váhy $v_i$
a1	1	7	1	7	2,645751311	0,4375
a2	1/7	1	1/7	1	0,377964473	0,0625
a3	1	7	1	7	2,645751311	0,4375
a4	1/7	1	1/7	1	0,377964473	0,0625
Suma:					6,047431568	1

k6	a1	a2	a3	a4	Geometrický průměr	Váhy $v_i$
a1	1	1/6	1/6	1	0,40824829	0,071429
a2	6	1	1	6	2,449489743	0,428571
a3	6	1	1	6	2,449489743	0,428571
a4	1	1/6	1/6	1	0,40824829	0,071429
Suma:					5,715476066	1

Obrázek 15: Dílčí ohodnocení alternativ pomocí Saatyho metody

Zdroj: vlastní zpracování

## Příloha D – Výpočet konzistentnosti matice

K2:

<b>Vlastní číslo matice:</b>		4,1471
<b>CI =</b>		0,049033
<b>RI =</b>		0,9
<b>CR =</b>		0,054481

K3:

<b>Vlastní číslo matice:</b>		4,1332
<b>CI =</b>		0,0444
<b>RI =</b>		0,9
<b>CR =</b>		0,049333

K4:

<b>Vlastní číslo matice:</b>		4,1332
<b>CI =</b>		0,0444
<b>RI =</b>		0,9
<b>CR =</b>		0,049333

K5:

<b>Vlastní číslo matice:</b>		4
<b>CI =</b>		0
<b>RI =</b>		0,9
<b>CR =</b>		0

K6:

<b>Vlastní číslo matice:</b>		4
<b>CI =</b>		0
<b>RI =</b>		0,9
<b>CR =</b>		0

Obrázek 16: Výpočet konzistentnosti matice

*Zdroj: vlastní zpracování*