

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta strojní

Ústav řízení a ekonomiky podniku



**Využití metod manažerského rozhodování při výběru
informačního systému**

**Use of managerial decision-making methods in choosing an
information system**

Diplomová práce

Vedoucí práce: Ing. Vladimír Brdek, Ph.D.

Studijní program: Strojní inženýrství

Studijní obor: Řízení a ekonomika podniku

Bc. Eva Jančíková

Praha 2021

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Jančíková** Jméno: **Eva** Osobní číslo: **466611**
Fakulta/ústav: **Fakulta strojní**
Zadávací katedra/ústav: **Ústav řízení a ekonomiky podniku**
Studijní program: **Strojní inženýrství**
Studijní obor: **Řízení a ekonomika podniku**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Využití metod manažerského rozhodování při výběru informačního systému.

Název diplomové práce anglicky:

Use of managerial decision-making methods in choosing an information system.

Pokyny pro vypracování:

1. Úvod - zdůvodnění zadání
2. Teoretická část - popis problematiky, vymezení pojmů
3. Analytická část
 - analýza současného stavu ve společnosti
 - sestavení rozhodovacího modelu
 - řešení rozhodovacího modelu
4. Návrhová část – představení vybrané varianty
5. Závěr – zhodnocení dosažených výsledků

Seznam doporučené literatury:

Kimball, R., Caserta, J.: The Data Warehouse ETL Toolkit, John Wiley & Sons, 2004, ISBN 0764567578
MALLYA T.: Základy strategického rozhodování, Grada Publishing, 2006, ISBN:80-247-1911-8
Kožíšek, J., Stieberová, B.: Statická a rozhodovací analýza, ČVUT, 2017, ISBN:9788001055090

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) diplomové práce:

Ing. Vladimír Brdek, Ph.D., ústav řízení a ekonomiky podniku FS

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **30.04.2021**

Termín odevzdání diplomové práce: **23.07.2021**

Platnost zadání diplomové práce: **28.02.2022**

Ing. Vladimír Brdek, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) práce

Ing. Miroslav Žilka, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Ing. Michael Valášek, DrSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Diplomantka bere na vědomí, že je povinna vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v diplomové práci.

Datum převzetí zadání

Podpis studentky

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem Využití metod manažerského rozhodování při výběru informačního systému vypracovala samostatně pod vedením Ing. Vladimíra Brdka, Ph.D. s použitím literatury uvedené na konci této diplomové práce v seznamu literatury.

V Praze dne

.....

Poděkování

Děkuji Ing. Vladimíru Brdkovi za pomoc při vedení diplomové práce. Mé poděkování patří též vedení a zaměstnancům společnosti MALINA-Safety s.r.o. za spolupráci při získávání údajů pro praktickou část práce.

Anotace

Jméno autora:	Bc. Eva Jančíková
Název diplomové práce:	Využití metod manažerského rozhodování při výběru informačního systému
Title:	Use of managerial decision-making methods in choosing an information system
Rok:	2021
Studijní program:	Strojní inženýrství
Obor studia:	Řízení a ekonomika podniku
Ústav:	Ústav řízení a ekonomiky podniku
Vedoucí práce:	Ing. Vladimír Brdek, Ph.D.
Bibliografické údaje:	Počet stran: 65 Počet obrázků: 10
Klíčová slova:	Informační systém, ERP, vícekriteriální hodnocení variant, Saatyho metoda, metoda TOPSIS
Key words:	Information system, ERP, multiple-criteria decision making, Saaty method, TOPSIS method
Anotace:	Účelem této práce je využít metod manažerského rozhodování pro výběr informačního systému do středně velké společnosti. V práci jsou uvedeny druhy informačních systémů. Jedna z kapitol se věnuje konkrétnímu typu systému. Dále jsou v práci popsány různé metody vícekriteriálního rozhodování včetně jejich postupu. Nakonec je pomocí vybraných metod určena optimální varianta informačního systému a výsledek je zhodnocen.
Abstract	The purpose of this thesis is to use the managerial decision-making methods to choose an information system for a medium-sized company. In the thesis the types of information systems are presented. One of the chapters deals with a specific type of system. Furthermore, various methods of multicriteria decision making are described, including their procedure. Finally, the optimal variants of the information system are determined using selected methods and the result is evaluated.

Obsah

1	Úvod	10
2	Typy Informačních systémů.....	11
2.1	Uživatelské hledisko.....	11
2.1.1	Veřejné IS	11
2.1.2	Podnikové IS.....	11
2.2	Uživatelsko-vývojové hledisko.....	13
2.2.1	„Univerzální“ systémy.....	13
2.2.2	Systémy pro speciální účely	13
2.2.3	Systémy „na míru“	13
3	ERP	15
4	Přínosy a rizika pořízení systému.....	17
5	Vícekritériálního rozhodování	19
5.1	Základní pojmy rozhodovací analýzy.....	20
5.2	Charakteristické znaky a etapy.....	21
5.2.1	Charakteristické znaky	21
5.2.2	Etapy rozhodovací analýzy	22
5.3	Metoda odhadu vah kritérií.....	23
5.3.1	Bodovací metoda	23
5.3.2	Metoda pořadí.....	23
5.3.3	Fullerův trojúhelník.....	24
5.3.4	Saatyho metoda.....	25
5.4	Metody vícekritériálního hodnocení variant	28
5.4.1	Metoda váženého součtu	28
5.4.2	Metoda TOPSIS.....	29
5.4.3	Metoda AHP.....	30

6	O společnosti	32
7	Průběh rozhodování.....	34
7.1	Rozhodovací tým	35
7.2	Specifikace a požadavky na IS.....	36
8	Možné varianty.....	38
8.1	KTKw	38
8.2	K2	39
8.3	Abra GEN.....	40
8.4	QI.....	41
8.5	HELIOS Orange.....	42
8.6	SAP Business One.....	43
9	Výběr systému	44
9.1	Analýza a rozhodnutí	45
9.1.1	Zadání.....	45
9.1.2	Stanovení vah kritérií	47
9.1.3	Stanovení vah expertů	48
9.1.4	Stanovení optimální varianty	49
10	Představení vybrané varianty	52
10.1	Workflow	52
10.2	Uživatelské rozhraní.....	52
10.3	Výroba	53
10.4	Řízený sklad	53
10.5	Nákup	54
10.6	Obchod	55
10.7	E-shop	55
10.8	CRM.....	56
10.9	Manažerské vyhodnocování.....	56

10.10	Ekonomika a účetnictví.....	57
10.11	Personalistika a mzdy.....	58
10.12	Monitoring systému.....	58
11	Závěr	60

Seznam použitých symbolů

Symbol	Označení
$C. I.$	index konzistence Saatyho matice
c_i	relativní vzdálenost i-té varianty od bazální varianty
D_j	nejnižší (nejhorší) kriteriální hodnota kritéria Y_j
d_i^-	vzdálenost i-té varianty od bazální varianty
d_i^+	vzdálenost i-té varianty od nejlepší varianty
H_j	nejvyšší (nejlepší) kriteriální hodnota kritéria Y_j
k	počet kritérií
p_i	bodové hodnocení i-tého kritéria
S	Saatyho matice
s_{ij}	odhad podílu vah i-tého a j-tého kritéria, prvek Saatyho matice
$u(X_i)$	užitek z i-té varianty
v_i	váha i-tého kritéria
v_j	váha j-tého kritéria
W	kriteriální matice
w_{ij}	prvek kriteriální matice
X_i	i-tá varianty
Y_i	i-té kritérium
Y_j	j-té kritérium
y_{ij}	prvek vstupní kriteriální matice
y'_{ij}	užitek i-té varianty podle j-tého kritéria
λ_{\max}	největší vlastní číslo Saatyho matice

1 Úvod

Výběr vhodného informačního systému je jedno z nejdůležitějších rozhodnutí ovlivňující úspěšnost a konkurenceschopnost firmy po několik následujících let. Při výběru IS společnost hledá partnera, který jí pomůže zefektivnit procesy a získat lepší přehled o veškerých procesech. V rámci své diplomové práce budu aplikovat metody manažerského rozhodování pro výběr nového informačního systému do vybrané společnosti.

V teoretické části nejprve čtenáře obecně seznámím s druhy informačních systémů a sdělím o nich základní informace. Následně shrnu rizika a přínosy související s výběrem a implementací informačního systému. Dále se budu věnovat metodám vícekritériálního rozhodování včetně popisu jejich aplikace a vymezení pojmů.

V analytické části představím společnost, která problematiku výběru nového IS aktuálně řeší. Uvedu její požadavky a popíšu průběh celého procesu. Rovněž uvedu konkrétní varianty systémů, mezi kterými bude společnost vybírat. Informace jsem vedle jejich prezentací čerpala i z webových stránek konkrétních informačních systémů. V této části sestavím rozhodovací model a uvedu jeho řešení.

Následně popíši variantu, která z rozhodovacího modelu vyšla jako optimální. V závěru provedu zhodnocení výsledků a zmíním poznatky, které jsem během práce získala.

2 Typy Informačních systémů

V současné době můžeme narazit na velké množství různých typů informačních systémů. Existuje několik hledisek, podle kterých můžeme jednotlivé typy rozčlenit.

2.1 UŽIVATELSKÉ HLEDISKO

2.1.1 Veřejné IS

Veřejné informační systémy uchovávají a nabízejí informace, k nimž má přístup veřejnost či nějaká užší komunita. O jejich provoz se starají různé instituce a financují ho různými způsoby, a to z vlastních prostředků, z dobročinných příspěvků, z veřejných rozpočtů, z výnosů z reklamy apod. Jako příklady můžeme uvést informační systémy pro veřejné knihovny a muzea nebo různé webové informační systémy. Díky těmto systémům jsou veřejné služby dostupnější a v mnohém i efektivnější [1].

2.1.2 Podnikové IS

Podnikatelská činnost je tvořena mnoha postupy seskupenými do logických systémů. V podnicích nalezneme různé typy informačních systémů, jejichž odlišnost spočívá v poslání a struktuře obchodních činností daného podniku. Některé druhy systémů jsou pro všechny typy podnikání totožné. Jedná se například o mzdovou agendu, informace o zaměstnancích, účetnictví, či soupis majetku [2].

Podnikové IS lze dále rozdělit na:

2.1.2.1 Ekonomický systém

Ekonomický systém je nástroj pro plnění legislativních povinností. Jeho smyslem je na základě dostupných dat konstatovat, jak si firma v daném období vedla. Velmi často se softwarové společnosti specializují pouze na oblast ekonomiky, neboť je kvůli legislativě značně komplikovaná [1].

2.1.2.2 Řídicí systém

Oproti ekonomickému systému řídicí systém slouží v první řadě k řízení firmy. Jedná se o jakousi nadstavbu ekonomického systému, neboť vedle legislativních povinností zvládá navíc i plánovat, předvídat, řídit a vyhodnocovat firemní procesy, a to nejen

v ekonomických agendách, ale také ve výrobě, nákupu, prodeji, skladech či marketingu a obchodu. Špatný odhad potřeb společnosti a neúspěšná implementace může vést ke zpomalení, či dokonce zastavení obchodních a výrobních procesů, neboť SW propojuje veškeré fungování společnosti, shromažďuje data a představuje „mozek“ celé společnosti [3].

Při podnikání jsou přijímána data z různých zdrojů – od zákazníků, dodavatelů, bank, vládních institucí apod. Informační systém pomáhá organizaci tato data zpracovat do užitečných a úplných zpráv, které vyhovují požadavkům managementu firmy. Tyto zprávy musí podporovat jejich rozhodování a současně reagovat na měnící se podnikatelské prostředí. Všeobecně je informační systém řízení systém, jenž obsahuje rozsáhlá data o transakcích v podniku. V případě potřeby může tato data poskytnout manažerům, aby mohli koordinovat aktivity svých útvarů v různých oblastech. Tyto oblasti můžeme rozdělit na [2]:

- **Finance** – sledování peněžní činnosti, plateb směnek, výplat mezd, dále připravuje rozpočet a finanční plán
- **Výroba** – skladování, manipulace s materiálem, plánování výroby
- **Věda a výzkum** – zpracování průzkumu trhu, vývoj a testování nových výrobků apod.
- **Marketing** – podpora prodeje a distribuce
- **Řízení lidských zdrojů** – evidence pracovní neschopnosti, dovolených, zdravotního a sociálního pojištění, hodnocení výkonnosti pracovníků
- **Informační technologie** – analýza systému manažerů, poskytování podpůrných služeb [2]

2.2 UŽIVATELSKO-VÝVOJOVÉ HLEDISKO

2.2.1 „Univerzální“ systémy

Tato skupina IS je ze všech nejpočetnější a v podnicích nejrozšířenější. Všechny tyto IS jsou navrženy tak, aby vyhovely v rozmanitých prostředích a organizacích. Obsahují velké množství různých funkcí a parametrů, jejichž změnami se chování těchto funkcí dá individuálně upravovat a přizpůsobovat konkrétním potřebám společnosti. V tabulce 1 jsou uvedeny nejčastější typy těchto univerzálních systémů, včetně typu společností, kde jsou tyto systémy vhodné k implementaci, a jejich využití. Jelikož se diplomová práce zabývá výběrem konkrétního typu IS – ERP, budu se v další kapitole věnovat pouze jemu [1].

2.2.2 Systémy pro speciální účely

Požadavky některých organizací jsou natolik odlišné od toho, s čím počítají „univerzální“ IS, že pořízení takového systému pro ně není účelné. Do této skupiny patří třeba informační systémy pro nemocnice, pro rezervaci letenek v aerolinkách, anebo systémy elektronického vzdělávání [1].

2.2.3 Systémy „na míru“

Do poslední skupiny patří systémy navržené a vyvinuté pro jediného zákazníka, takzvaně na míru. K tomuto řešení se přistupuje zcela výjimečně, protože vývoj IS na míru je velmi finančně i časově nákladný. Většinou je pro zákazníka výhodnější doprogramovat nějaký z „univerzálních“ systémů tak, aby mu více vyhovoval [1].

Tabulka 1: Příklad "univerzálních" systémů [1, 2]

Zkratka	Anglický název	Český název	Využití
ERP	Enterprise Resource Planning	Plánování podnikových zdrojů	většina podniků/organizací
SCM	Supply Chain Management	Řízení dodavatelského řetězce	velké výrobní podniky
CRM	Customer Relationship Management	Řízení vztahů se zákazníky	podniky s velkým počtem zákazníků
PLM	Product Lifecycle Management	Řízení životního cyklu výrobku	výrobní podniky s vlastní konstrukcí a CAD
PDM	Product Data Management	Řízení výrobních dat	výrobní podniky s vlastní konstrukcí a CAD
BI	Business Intelligence	Business intelligence	všestranné využití a rychlé analýzy údajů v databázi
MIS	Management Information System	Manažerský informační systém	aktuální přehledy o chodu podniku pro vedoucí pracovníky
GIS	Geographic Information System	Geografický informační systém	organizace pracující s mapami a geografickými informacemi
DSS	Decision Support System	Systém podpory rozhodování	pomáhá manažerům analyzovat zprávy z nižších úrovní managementu a vnějšího okolí společnosti
HRM	Human Resource Management	Řízení lidských zdrojů	velké podniky a organizace

3 ERP

Pod zkratkou ERP se skrývá Enterprise Resource Planning, v češtině plánování podnikových zdrojů. Informační systém ERP je nástroj k řízení podniku. Řadí se mezi nejvyužívanější typy podnikových informačních systémů. Systém integruje všechny nebo alespoň většinu oblastí podnikové činnosti. Každé organizační oddělení potřebuje vlastní nástroj k plnění svých potřeb. Mezi jednotlivými útvary existují různé vazby. Proto je výhodou, že tato aplikace umí komunikovat a sdílet informace mezi odděleními v rámci celé společnosti. Tím poskytujete sjednocený celopodnikový pohled na vše, co se v jednotlivých útvarech odehrává, navíc sdružuje a uchovává veškerá podniková data. Samozřejmě provázanost a funkčnost se u různých SW liší, obdobně jako požadavky jednotlivých společností. Pokud se jedná o výrobní firmu o větším počtu zaměstnanců, požadavky na informační systém budou vyšší než u malé obchodní firmy [3].

Systémy ERP jsou navrženy jako integrované podnikové řešení, které umožňuje každou významnou entitu podniku, jako je prodej, účetnictví, lidské zdroje, zásoby a řízení výroby, sloučit na jednu úroveň a umožnit komunikaci mezi různými platformami, databázemi apod. Všechny tyto okruhy jsou propojené a všechny využívají množinu základních utilit, které jsou pro celé ERP společné (zpracování transakcí, přístupy do databáze, generování výstupních sestav apod.). Ke každému okruhu přísluší řada různých modulů a každý modul dokáže plnit řadu funkcí. Nabídka modulů se u různých nabízených systémů liší, ale základ každého podnikání je velice podobný. V tabulce 2 jsou zmíněny příklady častých modulů včetně řešení agendy [4].

Existují 2 základní přístupy systémů, a to krabicový systém a implementovaný systém. Křabicové systémy jsou jednoduchá a levná řešení, která jsou po instalaci ihned funkční. Mají však jeden háček – je potřeba veškeré firemní procesy přizpůsobit tomu, jak jsou v daném krabicovém systému navrženy. Oproti tomu implementované systémy respektují specifika a konkurenční výhody ukryté ve firemních procesech firem a jsou snadno rozšířitelné. Jde však o řešení řádově dražší a jejich zavedení trvá až několik měsíců [4, 5].

Tabulka 2: Seznam běžných modulů [3]

Finance	Personalistika	Výroba a logistika	Obchod	Ostatní
Závazky a pohledávky	Docházka	Sklady a řízení zásob	Zpracování zakázek	Čárové kódy
Hlavní kniha	Mzdy	Plánování výroby	Ceny	Pošta
Řízení hotovosti a předpovědi	Plánování pracovníků	Kalkulace nákladů a cenotvorba	Řízení prodeje	
Nákladové účetnictví	Cestovní výlohy	Nákup a příjem zboží	Plánování prodeje	
Dlouhodobý majetek		Údržba		
Finanční konsolidace		Řízení jakosti		
Analýza ziskovosti		Řízení projektů		

Finanční náklady spojené s informačním systémem nezahrnují pouze pořizovací náklady. Je potřeba počítat také s následným měsíčním paušálem, v rámci kterého dodavatel systému garantuje podporu v oblasti nutných legislativních změn, případně i kontinuální rozvoj a optimalizaci standardu systému tak, aby reflektoval aktuální trendy na trhu podnikových softwarů. Součástí také může být poplatek za další služby, jako jsou hotline či servisní pohotovost [6].

Jelikož se oblast IT stále vyvíjí, i softwarové firmy své produkty stále upravují a zdokonalují, aby nebyly zastaralé a vyhovovaly novým standardům. Životní cyklus podnikových systémů se pohybuje kolem sedmi let, po kterých je systém třeba znovu naimplementovat či zvolit systém jiný. Většina společností proto upřednostňuje drobné upgrady systému v ročních, či dvouročních intervalech. Ty rozloží časovou i finanční náročnost reimplementace do průběžných etap a udržují systém v nejlepší možné formě, proto je pro zákazníky tato varianta snesitelnější, než po delších intervalech provádět invazivnější implementaci nové verze SW [5].

4 Přínosy a rizika pořízení systému

Poskytovatel systému se stává partnerem firmy, který má vliv na její fungování. Je proto nezbytné, aby partnerství bylo silné a oboustranně výhodné. I když má management společnosti odborné znalosti procesů v podniku, najít ten správný informační systém není vůbec snadné. Na trhu se vyskytuje mnoho společností nabízející informační systém, mezi kterými si firmy mohou vybírat. Navíc pořízení nového SW není vůbec levná záležitost. Jedná se o velkou investici, a to nejen finanční, ale i časovou.

Přechod na nový informační systém je pro každou společnost velkým krokem. Některé firmy jsou k tomuto rozhodnutí dotlačeny okolnostmi, jiné to vnímají jako posun a otevření nových dveří v jejich budoucím růstu. Každá změna ve společnosti představuje možné přínosy, ale i rizika. Proto je důležité si uvědomit oba možné dopady a dostatečně zanalyzovat, zda se tento krok vyplatí, případně jaká opatření může společnost udělat, aby negativní dopady byly co možná nejmenší.

Vedení očekává, že jim nový informační systém přinese lepší mapování a řízení všech procesů a pomůže jim zefektivnit jejich práci a celkové fungování. Lepší sledování objednávek může pomoci zmapovat trh a nalákat tak nové zákazníky. Plánování výroby přispěje k jejímu zefektivnění. Dokonce v některých případech může informační systém zkvalitnit a urychlit komunikaci mezi zaměstnanci, dodavateli i odběrateli. Uvedená pozitiva nastanou jen v případě, že vybraný systém bude tím nejlepším možným, a proto je třeba výběr nepodcenit a dostatečně se o jednotlivých systémech informovat a seznámit se s nimi.

Veškeré zmíněné benefity znějí krásně, bohužel je třeba si uvědomit i případná rizika. Již na začátku práce jsem zmiňovala, že systém je pro firmu velice důležitý a svým způsobem na něm stojí fungování celé společnosti. Z toho důvodu může být špatný výběr pro firmu devastující. Problém může nastat i při převodu dat z minulých let, neboť každý systém pracuje na trochu jiném principu a některá data nemusí být s novým systémem slučitelná.

Jednou z nejsložitějších a časově nejnáročnějších částí zavedení systému ERP je shromažďování a načítání dat do databáze. To je často podceňováno a čas a zdroje, které jsou zapotřebí, mohou projekt zničit. I když existují nástroje, které tento proces usnadňují, je do tohoto kroku stále zapojeno velké množství specializovaného

programování nebo přímo manuální práce. Nejběžnějším způsobem zpracování této úlohy je ETL (extrakce, transformace a načtení) [4].

Další překážkou může být nevole zaměstnanců učit se s novým informačním systémem. Je proto důležité, aby při výběru systému byli přítomni konkrétní uživatelé, neboť právě oni mají jasnou představu, co od SW chtějí a jaké funkce jsou pro ně naopak zbytečné. Vedení by mělo počítat také s tím, že určitý čas bude nutné věnovat proškolení uživatelů. Tuto etapu není vhodné zbytečně urychlovat, protože sžití zaměstnanců s novým systémem je velice důležité a délka proškolení může rovněž výrazně ovlivnit jejich postoj k přechodu na nový informační systém.

Je také důležité si uvědomit, že pořízení nového SW představuje velkou finanční a časovou investici. Nebude-li systém pro zaměstnance dostatečně intuitivní, může se stát, že ani pro proškolení, nebudou pracovníci schopni v novém prostředí pracovat a další proškolení od dodavatele systému s sebou přinese další neplánované náklady.

5 Vícekriteriálního rozhodování

Řízení podniku závisí na úrovni rozhodování. Zkušenosti ukazují, že podniky zvyšující úroveň rozhodování svých managementů, dosáhly zvýšení efektivity své činnosti. Zavést novou techniku, nový technický a vědecko-technický rozvoj, licence, je také úkolem managementu. Navíc se mnohdy jedná o velmi složitý a komplexní úkol.

Pro zvýšení úrovně rozhodování jsou v současné době aplikovány v řídicí činnosti některé známé a některé nové vědní obory. Vedle sociologie práce a řídicí činnosti, statistiky, konkurenčního zpravodajství, managementu jakosti, marketingu sem spadají i modely vícekriteriálního rozhodování [7].

Jedná se o postupy podporující komplikovaná rozhodnutí, při kterých je potřeba posoudit varianty z více hledisek. Jednotlivá hlediska jsou vyjadřována ve formě kritérií. Obvyklým cílem vícekriteriálního rozhodování je vybrat jednu z množiny posuzovaných variant, případně seřadit varianty podle výhodnosti dle daných preferencí [8].

Jelikož se rozhodnutí dělají na základě informací, je rozhodovací proces ovlivněn šířkou a kvalitou informací. Informace se získávají ze 3 datových zdrojů:

- data z vyšších nebo nižších úrovní managementu
- externě generovaná
- interně generovaná data

Informace mají 3 odlišné znaky, jež jsou dány organizační úrovní a typem rozhodnutí:

- úroveň shrnutí – podle detailnosti zpracování
- stupeň přesnosti – spolehlivost informací
- časový rámec – aktuálnost dat

Pro rozumné a strategické rozhodnutí musí být informace správná, jasná, aktuální, stručná, úplná, nákladově přijatelná a časově citlivá. Jen při splnění těchto atribut lze považovat informaci za přínosnou a relevantní pro rozhodnutí [2, 9].

5.1 ZÁKLADNÍ POJMY ROZHODOVACÍ ANALÝZY

Jedním ze základních pojmů vícekriteriální analýzy variant jsou informace. Ty můžeme dělit na nominální informace (poskytují určitou informaci o objektu, např. auto stojí 300 000 Kč), ordinální informace (poskytnou informaci o pořadí objektů, např. auto A je dražší než auto B nebo výkon motoru je důležitější než barva auta) a kardinální informace (ty kvantifikují rozdíl mezi objekty, např. auto A je dvakrát dražší než auto B) [10].

Dalším pojmem jsou kritéria, to jsou hlediska použita pro hodnocení. Podle jejich způsobu vyjádření je lze rozdělit na kvantitativní (tedy vyjádřená číselnou hodnotou) a kvalitativní (vyjádřená slovně, například barva auta, popis pracovního prostředí), v tomto případě je nutno kvalitativní hodnocení kvantifikovat do zvolené škály hodnot [10].

Kritéria lze dále rozdělit podle jejich povahy na maximalizační (vyšší hodnota je pro nás lepší, například výkon motoru) a minimalizační (nižší hodnota je lepší, například spotřeba paliva). Před hodnocením je potřeba kritéria převést na jeden typ. Obvykle se používá maximalizační [10].

Pro vícekriteriální analýzu variant se pokoušíme vyjádřit důležitost jednotlivých kritérií vůči ostatním kritériím. Kvantifikace preferencí kritérií se nazývá váha kritérií. V případě že máme k dispozici kardinální informace o kritériích, můžeme stanovit váhy kritérií relativně jednoduše. V případě, že máme jen ordinální informace, použijeme některou z metod stanovení vah kritérií [10].

Dalším pojmem je variantnost. Ta představuje existenci většího počtu možností (variant). Pro hodnocení variant jsou definovány pojmy popisující vztahy mezi variantami nebo konkrétní variantu. Ideální varianta je obvykle taková varianta, která neexistuje. Je to varianta, která by měla všechny kritéria na maximální hodnotě. Pokud existuje, je vybrána bez dalšího posuzování. Bazální varianta je opakem ideální varianty. Ve všech kritériích má minimální hodnoty z celého soboru posuzovaných variant. Optimální variantou nazýváme tu variantu, jež je z výčtu variant nejbližší ideální variantě. Kompromisní varianta je pak taková varianta, kde je třeba udělat kompromis mezi navzájem protikladnými kritérii, to bývá obvykle ovlivněno preferencemi rozhodovatelů [10].

Podle dominance varianty rozeznáváme dominující a dominované. Dominovaná varianta je ta, která je ve všech kritériích rovna nebo horší než varianta dominující [7].

Rozhodováním rozumíme výběr určité varianty z nějaké množiny variant. Tuto množinu označujeme jako předmět rozhodování, přičemž předpokládáme, že vybraná varianta bude realizována [10].

5.2 CHARAKTERISTICKÉ ZNAKY A ETAPY

5.2.1 Charakteristické znaky

Způsob řešení problému rozhodovací analýzy se odvíjí od povahy náplně problému rozhodovací analýzy. Rozhodovací analýza lze charakterizovat třemi specifickými rysy. Prvním rysem je vytvoření komplexního výzkumného týmu. To je vyvoláváno potřebou řešit velmi složité úlohy a problémy, které nejsou řešitelné jednotlivcem. Členové týmů bývají odborníci různých profesí, kteří mají o dané problematice potřebné a validní informace. Proces řešení bývá zdlouhavý, ale není žádoucí tuto etapu zbytečně urychlovat a na úkor kvality přehlédnout případné překážky. Navíc pečlivá příprava urychlí v závěru samotnou realizaci [10].

Dalším rysem je systémový přístup. Ten spočívá ve zkoumání závislosti daného systému na změnách jiných systémů z okolí daného systému. Studium jednotlivých procesů a operací bývá velmi složité, neboť jednotlivé systémy bývají vzájemně provázány. Je proto důležité veškeré vazby správně popsat a vystihnout vše jako celek [10].

Třetím rysem je modelová technika pro poznání a zkoumání. Cílem této techniky je vytvořit vhodný (matematický) model. Rozhodovací analýza je zpracování vstupní informace na výstupní pomocí těchto modelů. Matematické modely můžeme rozdělit podle různých hledisek. Jedním z hledisek může být, jestli modely obsahují, či neobsahují prvky náhody. V prvním případě by se jednalo o modely stochastické, v opačném případě modely deterministické. Dalším hlediskem je závislost na čase, které nám dělí modely na dynamické a statické [10].

5.2.2 Etapy rozhodovací analýzy

1. Slovní formulace problému

Prvním krokem je provedení analýzy potřebných systémů organizace, jež úlohu zadává, vytyčit její cíle, definovat problém a zvolit varianty řešení. Také je třeba stanovit faktory ovlivňující průběh a efekt zkoumaných procesů. Tyto faktory mohou být říditelné proměnné, které se mohou měnit, a neříditelné proměnné, jež nemohou být měněny [10].

2. Konstrukce matematického modelu systému

V rámci této etapy je třeba kvantifikovat neříditelné proměnné (parametry). Bez těchto číselných údajů nelze poskytnout výsledky. Dále je třeba stanovit vhodná kritéria fungování systému nebo průběhu operace. Nejčastěji se jako kritéria volí kritéria ekonomická, či technologická. Pomocí vytvořeného modelu jsou následně zhodnoceny uvažované varianty [10].

3. Řešení matematického modelu

V tomto kroku se stanoví jedna, či více variant, které jsou z hlediska kritérií optimální. K získání optimální varianty máme několik nástrojů, které si v dalších kapitolách přiblížíme [10].

4. Ověření správnosti modelu

Důležitým krokem je i zpětné zhodnocení výsledku. Modely bývají často zjednodušeny a je proto potřeba ověřit jeho shoda s realitou. V případě neshody je třeba nalézt chybu, případně sestavit zcela nový model.

5. Návrhy a aplikace řešení

V závěrečné fázi se získané výsledky zhodnotí a naplánuje se implementace vybraná varianty.

5.3 METODA ODHADU VAH KRITÉRIÍ

„Získat váhy kritérií přímo od rozhodovatele v numerické podobě je často velmi problematické. Proto je vhodné usnadnit rozhodovateli určení vah kritérií pomocí nějakého jednoduchého nástroje. V našem případě může být tímto nástrojem metoda odhadu vah kritérií. Jedná se o jednoduché postupy, které na základě subjektivních informací od rozhodovatele konstruují odhady vah. Existuje několik metod. Mezi nejznámější patří metoda pořadí, bodovací metoda, Fullerův trojúhelník a Saatyho metoda. Všechny zmíněné si v následujících řádcích blíže představíme“ [8].

5.3.1 Bodovací metoda

Mezi jednu z nejznámějších metod patří metoda bodovací. „U této metody se předpokládá, že je rozhodovatel schopen kvantitativně ohodnotit důležitost jednotlivých kritérií pomocí předem zvolené bodovací stupnice. Zpravidla se využívá stupnice od 1 do 10. Čím je kritérium pro rozhodovatele důležitější, tím mu přisoudí vyšší bodové ohodnocení. Označíme-li bodové ohodnocení i -tého kritéria symbolem p_i , a představuje-li k počet kritérií, potom lze odhad kritérií získat podle vztahu:

$$v_i = \frac{p_i}{\sum_{i=1}^k p_i} \quad (1)$$

Pro rozhodovatele je mnohdy obtížné jednotlivá kritéria obodovat. Proto se častěji využívá jiných nástrojů, které jsou založeny na párovém porovnání. Jedná se například o metodu Fullerova trojúhelníka nebo Saatyho metodu“ [8].

5.3.2 Metoda pořadí

„Metoda pořadí vyžaduje po rozhodovateli pouze uspořádat kritéria od nejdůležitějšího po nejméně důležité. Nejdůležitějšímu kritériu je přiřazena hodnota k , dalšímu v pořadí hodnota $k - 1$, až nejméně důležitému kritériu číslo 1“ [8].

Označíme-li hodnotu přiřazenou i -tému kritériu symbolem p_i , potom lze odhad kritérií získat podle vztahu:

$$v_i = \frac{p_i}{\sum_{i=1}^k p_i} \quad (2)$$

5.3.3 Fullerův trojúhelník

„Při tomto postupu je rozhodovateli předloženo trojúhelníkové schéma, ve kterém jsou vyznačeny dvojice jednotlivých kritérií tak, že se každá dvojice v tomto schématu vyskytuje právě jednou. Z každé dvojice musí rozhodovatel vybrat to kritérium, které je pro něj důležitější a tato kritérium zvýrazní. Pokud mají obě kritéria ve dvojici stejnou důležitost, označí obě“ [8].

Fullerův trojúhelník má vždy $k - 1$ dvojřádků. V prvním řádku jsou všechny kombinace pro porovnání s prvním kritériem, v druhém kombinace pro porovnání s druhým kritériem (kromě té, která je již v předchozím řádku). V každém dalším řádku jsou kombinace pro porovnání s dalším kritériem, které nejsou v předchozích řádcích. Každý řádek má tedy o 1 člen méně, než řádek předchozí. Pro lepší představu je v následující tabulce sestavený Fullerův trojúhelník pro konkrétní případ, kde počet kritérií $k = 6$ a jejich preference je zvýrazněna tučným písmem.

Tabulka 3: Fullerův trojúhelník [8]

Y_1	Y_1	Y_1	Y_1	Y_1
Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6
	Y_2	Y_2	Y_2	Y_2
	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6
		Y_3	Y_3	Y_3
		Y_4	Y_5	Y_6
			Y_4	Y_4
			Y_5	Y_6
				Y_5
				Y_6

Označíme-li počet označení pro i -té kritérium symbolem p_i , potom lze odhad kritérií získat podle vztahu [8]:

$$v_i = \frac{p_i}{\sum_{i=1}^k p_i} \quad (3)$$

Výsledné hodnoty pro náš konkrétní případ je tedy následující:

Tabulka 4: Výsledné hodnoty metody Fullerův trojúhelník

Kritérium i	p_i	v_i
Y_1	2	2/17
Y_2	5	5/17
Y_3	1	1/17
Y_4	4	4/17
Y_5	4	4/17
Y_6	1	1/17
SUMA	17	1

5.3.4 Saatyho metoda

„Saatyho metoda patří mezi nejpoužívanější metodu. Podobně jako u Fullerova trojúhelníka, porovnává zde rozhodovatel všechny možné dvojice kritérií. Stupeň důležitosti jednoho kritéria před druhým zde však vyjadřuje v celočíselné stupnici 1 až 9, kde hodnota 1 odpovídá stejné důležitosti kritérií a hodnota 9 znamená, že kritérium absolutně převyšuje důležitost kritéria druhého. Pokud je jedno kritérium méně důležité než druhé, použije se pro vyjádření preference převrácená hodnota celých čísel z uvedené stupnice“ [8].

Toto párové porovnání lze sestavit do Saatyho matice $S = (s_{ij}, i, j = 1, 2 \dots k)$. Prvky této matice s_{ij} , lze interpretovat jako odhady podílu vah i – tého a j – tého kritéria:

$$s_{ij} = \frac{v_i}{v_j} \quad i, j = 1, 2 \dots k \quad (4)$$

„Pro prvky Saatyho matice proto platí, že na diagonále jsou jedničky a dále $s_{ij} = 1/s_{ji}$, tj. prvky symetrické podle hlavní diagonály jsou převrácenými hodnotami“ [8].

„Výhodou této metody je to, že umožňuje rozhodovatelům vyjadřovat své preference namísto numerické stupnice i verbálním způsobem, který jim bývá zpravidla bližší. Verbální stupnice má následující podobu:

- Kritéria Y_i a Y_j jsou stejně důležitá ($s_{ij} = s_{ji} = 1$)
- Kritérium Y_i je slabě důležitější než kritérium Y_j ($s_{ij} = 3, s_{ji} = 1/3$)
- Kritérium Y_i je silně důležitější než kritérium Y_j ($s_{ij} = 5, s_{ji} = 1/5$)
- Kritérium Y_i je velmi silně důležitější než kritérium Y_j ($s_{ij} = 7, s_{ji} = 1/7$)
- Kritérium Y_i je absolutně důležitější než kritérium Y_j ($s_{ij} = 9, s_{ji} = 1/9$) [8]

Verbální vyjádření je tak automaticky převedeno na numerickou stupnici, jak je uvedeno výše. Pro podrobnější popis lze využít mezistupně, kterým odpovídají hodnoty 2, 4, 6 a 8“ [8].

V matici S jsou obsaženy preference rozhodovatele, které se použijí k odhadu vah kritérií. Aby tak mohlo být učiněno je třeba ověřit, zda je matice párových porovnání dostatečně konzistentní. Matice S je plně konzistentní, pokud pro libovolnou trojici indexů i, j, q platí [8]:

$$s_{iq} = s_{ij} \cdot s_{jq} \quad (5)$$

Váhy jednotlivých kritérií lze pak snadno dopočítat přes soustavu rovnic [8].

„Jakmile počet kritérií je vyšší než 3 je pro rozhodovatele v podstatě nemožné zadat preference tak, aby byla matice S plně konzistentní. V takovém případě uvedená soustava rovnic už nemá žádné řešení a pro odvození vah je třeba použít jiný postup. Saaty navrhl odvodit váhy kritérií jako vlastní vektor matice S příslušející největšímu vlastnímu číslu této matice, tj. [8]

$$Sv = \lambda_{max}v, \quad (6)$$

kde v je hledaný odhad váhového vektoru a λ_{max} je největší vlastní číslo matice S . Pro plně konzistentní matice platí, že $\lambda_{max} = k$, pro matice, které nejsou plně konzistentní je $\lambda_{max} > k$. Čím je konzistence matice S více porušena, tím je rozdíl $(\lambda_{max} - k)$ vyšší. Na tom je založeno posouzení toho, zda je matice S dostatečně konzistentní.

Pro snadné určení konzistence matice je definován tzv. index konzistence C.I. jako:

$$C.I. = \frac{\lambda_{max} - k}{k - 1} \quad (7)$$

Za dostatečně konzistentní se považuje matice s indexem konzistence nižším než 0,1“ [8].

Jelikož výpočet vlastního vektoru matice S příslušející jejímu největšímu vlastnímu číslu není triviální úkol, je možné využít programů, které za nás vlastní čísla matice vypočítají. Nebo lze poměrně dobrý odhad vektoru v získat jako geometrický průměr prvků v každém řádku matice S normalizovaný tak, aby byl součet jeho prvků roven jedné, tj. [8]:

$$v'_i = \left(\prod_{j=1}^k s_{ij} \right)^{1/k} \quad i = 1, 2, \dots, k, \quad (8)$$

$$v_i = \frac{v'_i}{\sum_{i=1}^k v'_i} \quad i = 1, 2, \dots, k \quad (9)$$

5.4 METODY VÍCEKRITERIÁLNÍHO HODNOCENÍ VARIANT

Existuje velké množství metod vícekriteriálního hodnocení variant, které jsou založeny na různých principech. Mezi nejčastěji používané patří metoda váženého součtu (AHP), metoda TOPSIS, metody třídy ELECTRE a PROMETHEE. V následujících odstavcích zmíním pouze ty jednodušší z nich [8].

5.4.1 Metoda váženého součtu

„Metoda váženého součtu bývá často označovaná zkratkou WSA, jež vychází z anglického názvu Weighted Sum Approach. Jedná se o metodu, která je založena na konstrukci lineární funkce užítku na stupnici od 0 do 1, kde nulový užitek má nejhorší varianta a 1 bude ohodnocena nejlepší varianta. To znamená, že je třeba nahradit prvky y_{ij} vstupní kriteriální matice hodnotami y'_{ij} , které představují užitek varianty X_i při hodnocení podle kritéria Y_j . Hodnoty y'_{ij} získáme podle maximalizačního kritéria ze vztahu:

$$y'_{ij} = \frac{y_{ij} - D_j}{H_j - D_j}, \quad (10)$$

kde D_j představuje nejnižší (nejhorší) kriteriální hodnotu kritéria Y_j a H_j nejvyšší (nejlepší) hodnotu. Ze vztahu vyplývá, že užitek pro nejhorší kriteriální hodnotu bude roven 0 a pro nejlepší kriteriální hodnotu bude roven 1“ [8].

„Pokud bychom využívali minimalizačního kritéria, musí se vztah modifikovat na:

$$y'_{ij} = \frac{H_j - y_{ij}}{H_j - D_j}. \quad (11)$$

Celkový užitek varianty X_i můžeme vypočítat jako vážený součet dílčích užítků podle jednotlivých kritérií:

$$u(X_i) = \sum_{j=1}^k v_j y'_{ij}. \quad (12)$$

Pořadí jednotlivých variant lze pak snadno určit podle klesajících hodnot užítku $u(X_i)$ “ [8].

5.4.2 Metoda TOPSIS

„Další metoda je založena na výběru varianty, jež se nejvíce přibližuje tzv. ideální variantě, ta je charakterizovaná vektorem nejlepších kritériálních hodnot a současně se nachází nejdále od bazální varianty, která je naopak charakterizována vektorem nejhorších kritériálních hodnot“ [8].

Předpokladem této metody je, že jsou všechna kritéria maximalizačního typu. Pokud tomu tak není je třeba minimalizační kritéria přetransformovat. Toho docílíme tak, že nové kritérium bude udávat rozdíl oproti nejhorší (nejvyšší) kritériální hodnotě. Tím změním povahu kritéria a stane se kritériem maximalizačním [8].

Nejprve původní hodnoty kritériální hodnoty y_{ij} transformujeme na hodnoty r_{ij} podle vztahu:

$$r_{ij} = \frac{y_{ij}}{(\sum_{i=1}^n y_{ij}^2)^{\frac{1}{2}}}, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad j = 1, 2, \dots, k. \quad (13)$$

Dále vypočteme prvky vážené kritériální matice $W = (w_{ij})$ jako $w_{ij} = v_j r_{ij}$, kde v_j je váha j -tého kritéria. Z prvků matice W určíme ideální variantu s hodnotami (H_j) a bazální variantu s hodnotami (D_j) . Následně vypočteme vzdálenosti variant od ideální a bazální za využití vztahů:

$$d_i^+ = \left[\sum_{j=1}^k (w_{ij} - H_j)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad (14)$$

$$d_i^- = \left[\sum_{j=1}^k (w_{ij} - D_j)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (15)$$

Z vypočtených hodnot získáme ukazatele c_i jako relativní vzdálenost variant od bazální varianty:

$$c_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+}, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (16)$$

Hodnoty ukazatele jsou z intervalu $(0, 1)$, kde pro bazální variantu nabývá ukazatel hodnoty 0 a pro ideální hodnoty 1. Varianty lze proto snadno uspořádat podle klesajícího ukazatele c_i [8].

5.4.3 Metoda AHP

„Tato metoda je jednou z nejužívanějších nástrojů v USA. Označení AHP vychází z anglického názvu Analytic Hierarchy Process. Metoda využívá principu párového porovnání prvků na jednotlivých úrovních hierarchické struktury, která je modelem daného rozhodovacího problému. Pod hierarchickou strukturou si můžeme představit lineární strukturu, která obsahuje určitý počet úrovní, kde každá z nich zahrnuje několik prvků. Toto uspořádání začíná u obecného a s každou úrovní se více konkretizuje. Mezi prvky po sobě následujících úrovních existují určité vazby a vztahy. Struktura závisí na typu rozhodovacího problému, pokud se analyzují jednoduché úlohy rozhodování postačí pouze tříúrovňová struktura“ [8].

V první úrovni se nachází cíl vyhodnocování. Může se jednat o výběr nejlepší varianty, případně uspořádání jednotlivých variant. V druhé úrovni se vyskytují jednotlivá kritéria a na poslední úrovni hierarchie jsou varianty, jejichž užitek závisí na kritériích z předešlé úrovně [8].

Intenzitu vztahu mezi jednotlivými úrovněmi můžeme numericky vyjádřit. Nejvyšší úrovni je přiřazena počáteční hodnota (např. 100 %), která je rozdělena podle preferencí rozhodovatele na další úroveň jednotlivým kritériím. Ohodnocení na druhé úrovni představují váhy kritérií v_j , $j = 1, 2, \dots, k$, jejichž součet musí být roven jedné. Váhy kritérií se dále rozdělují mezi jednotlivé varianty, podle toho, jak jsou tyto varianty podle daného kritéria hodnoceny. Tím získáme ohodnocení na poslední úrovni hierarchie w_{ij} , $i = 1, 2, \dots, n$, $j = 1, 2, \dots, k$, která můžeme interpretovat jako preferenční index i -té varianty při hodnocení podle j -tého kritéria. Pro jednotlivá ohodnocení úrovní musí platit:

$$\sum_{j=1}^k v_j = 1, \quad \sum_{i=1}^n w_{ij} = v_j, \quad j = 1, 2, \dots, k. \quad (17)$$

Jednotlivé varianty lze uspořádat podle celkového užitku variant, který získáme ze vztahu:

$$u(X_i) = \sum_{j=1}^k w_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (18)$$

Vzhledem k postupu rozdělování počáteční intenzity bude i pro užitek platit [8]:

$$\sum_{i=1}^n u_i = 1. \quad (19)$$

Numerická realizace je založena na párovém porovnání prvků na nejbližší nižší úrovni hierarchie a odvození jejich preferencí z matice párových porovnání stejným způsobem jako u Saatyho metody. Analýza hierarchie probíhá v následujících krocích:

Nejprve se sestaví matice porovnání pro prvky na nejbližší nižší úrovni, tj. pro kritéria. Tato matice bude mít rozměr $k \times k$ a pomocí ní se odvodí váhy kritérií v_j . Pro každé kritérium se sestaví matice párových porovnání pro prvky na další úrovni, tj. pro varianty. Prvky těchto matic budou udávat míru preference jednotlivých variant mezi sebou ve vztahu ke zvolenému kritériu. Pro každý uzel druhé úrovně se vytvoří matice o rozměru $n \times n$. Z těchto matic se odvodí preferenční indexy variant w_{ij} [8].

Výhodou metody AHP je uplatnění při řešení široké škály rozhodovacích úloh. Dále je pro rozhodovatele přínosem, že může své preference vyjádřit verbálně. Nevýhodou této metody je, že rozhodovatel musí poskytnout značné množství informací týkající se párového srovnání [8].

6 O společnosti

Společnost MALINA-Safety s.r.o. byla založena v roce 1990, tehdy jako výhradně obchodní společnost se zaměřením na svařovací techniku. Za dobu své existence se jí podařilo vytvořit dobře fungující prodejní síť regionálních distributorů, která spolehlivě obsluhuje tisíce zákazníků nejen v České republice, ale i v zahraničí. Společnost je předním českým distributorem značek: CleanAIR, Balder, Abicor Binzel, 3M Speedglass, TBi, GCE a Rhinoweld [11].



Obrázek 1: Sídlo firmy MALINA-Safety s.r.o. [11]

Již 25 let se společnost vedle distribuce věnuje i návrhu, vývoji a výrobě filtračně - ventilačních systémů CleanAIR. V roce 1995 vyvinuli první filtračně-ventilační jednotku, která byla v roce 1996 schválena pro evropský trh. Tuto činnost zastřešuje dceřiná stejnojmenná firma. Produkty jsou určeny pro osobní ochranu uživatelů v různých průmyslových odvětvích. Značka CleanAIR je základem úspěšného exportu na světové trhy, kde je dlouhodobým cílem poskytování technicky vyspělé a spolehlivé produkty v oblasti ochrany dýchacích cest [11].



Obrázek 2: Ukázka produktů CleanAIR [12]

Firma si za 30 let své existence prošla různými informačními systémy. Během těchto let i oblast IT zaznamenala velký růst a začala se upevňovat její důležitost. Společnost začínala jako distribuční společnost s 10 zaměstnanci, proto si z počátku vystačila s jednoduchým Excelem. S postupným růstem a začátkem vývoje a výroby vlastních produktů přešla na informační systém POHODA, se kterým si vystačila až do roku 2012. Tento systém se specializuje především na vedení účetnictví a výroba je v něm velice jednoduše řešena a pro složitější výrobu není dostatečná.

Požadavky na funkce informačního systému se zvyšovaly, a tak firma v roce 2013 vyměnila POHODU za informační systém Byznys, jenž nabízela společnost J.K.R. s.r.o. S tímto systémem společnost fungovala několik let. Během tohoto období společnost nadále rostla a v současné době zaměstnává ke 130 pracovníkům. Bohužel se systémem Byznys nebyla nikdy zcela spokojena a během let vedení několikrát uvažovalo o jeho výměně.

Pomyslnou poslední kapkou byla akvizice softwarové společnosti J.K.R. s.r.o. firmou Soliteo a.s. a s tím související ukončení podpory současného pronajímaného SW a nutnost koupě nového s méně funkcemi. Proto se firma rozhodla pro volbu zcela nového dodavatele informačního systému a ocitla se před problematikou výběru.

7 Průběh rozhodování

Společnost MALINA-Safety s.r.o. má již z minulosti zkušenosti s výběrem nového informačního systému. Z každého dalšího výběru, jenž absolvovala, si tak nese cenné poznatky a zkušenosti. Výběr informačního systému do společnosti probíhá obvykle ve více kolech. Nejprve firma poptává potenciální dodavatele systému a domluví s nimi termín prezentace, kde před vybraným týmem představí nabízený informační systém v obecné rovině. Tohoto prvního kola se v tomto případě zúčastnily společnosti: K2 atmitec s.r.o., KTK SOFTWARE s.r.o, ABRA Software a.s., QI Group a.s., Asseco Solution a.s. a SAP ČR s.r.o.

Každá společnost si připravila prezentaci, kde svůj produkt představila. Prezentace byla rozdělena na 2 segmenty. První část se zaměřovala na veškeré oblasti kromě výroby, druhá část se pak soustředila pouze na výrobu. Tento postup byl zvolen proto, že právě oblast výroby je pro výběr klíčová a jsou na ni kladeny vysoké požadavky. Během prezentací se přítomní doptávali na řešení jejich agendy v systému. Většinou prezentující otevřeli přímo prostředí systému a interaktivně tak ukazovali, jak systém vypadá a jak funguje. Po prezentaci vždy následovalo krátké interní sdělení dojmů a zhodnocení prezentace. Při této diskusi byly přítomni pouze členové rozhodovacího týmu. Každý ve zkratce srovnal plusy a minusy a sdělil svůj celkový dojem ze společnosti i z prezentovaného informačního systému.

Po prvním kole pak určili ty systémy, jež se jevily nejlépe a pozvali je do druhého kola. V druhém kole se jednotlivé SW procházely více do detailu a na modelových příkladech prezentující ukazovali, jak si s možnými scénáři SW poradí. Při těchto prezentacích byl opět kladen důraz především na výrobu, která je pro firmu rozhodující. Součástí druhého kola byla i schůzka se stávajícími uživateli daného SW. Ideálně se vybírali ti, již mají podobnou strukturu výroby jako společnost MALINA - Safety s.r.o. Obdobně jako v prvním kole si po prezentacích sdělili jednotliví členové týmu, co na SW oceňují a co jim tam naopak chybí.

7.1 ROZHODOVACÍ TÝM

Cílem společnosti bylo sestavit tým, ve kterém budou zástupci z každého sektoru, jenž má systém pokrývat. Bylo třeba vybrat uživatele systému, kteří mají jasnou představu, co by jim měl tento nástroj poskytnout a současně znát situace, které v běžném provozu mohou nastat a se kterými si SW musí umět poradit. Proto se tým skládal ze všech jednatelů společnosti a také s vedoucími jednotlivých oddělení. Konkrétně se prezentací účastnili:

- Generální ředitel (jednatel, spolumajitel)
- Spolumajitelka (jednatelka)
- Provozní ředitel (jednatel)
- Vedoucí výroby (jednatel)
- Zástupkyně vedení výroby
- Vedoucí obchodu
- Vedoucí kvality
- Vedoucí ekonomického sektoru
- Vedoucí vývoje
- IT technik
- Vedoucí logistiky

Výše zmiňované budu v další části mé práce oslovovat s prosbou vyplnění dotazníku, jehož prostřednictvím mi jednotliví experti sdělí své postoje a názory na stanovená kritéria a ohodnotí nabízené varianty. Každý z expertů bude mít určenou i váhu svého rozhodnutí. V úvahu se bude brát postavení ve společnosti a také oblast, které se věnují. Členové, kteří se pohybují v sektoru výroby budou mít silnější slovo, než zaměstnanci např. ekonomického či IT sektoru.

7.2 SPECIFIKACE A POŽADAVKY NA IS

Firma se na trhu pohybuje již desítky let a za dobu své existence načerpala mnoho zkušeností a má jasné představy, co by vybraný informační systém měl splňovat. Většina kritérií je spíše kvalitativního charakteru, proto jejich posouzení u jednotlivých variant bude značně subjektivní a k jejich ohodnocení využiji bodovací metodu.

Při rozhodování je důležité stanovit si konkrétní a jednoznačná kritéria, podle kterých se jednotlivé varianty budou posuzovat. Pro společnost je velice důležitá stabilita dodavatele SW. Implementací informačního systému vzniká partnerské pouto a je proto nezbytné, aby dodavatel SW měl perspektivu do budoucna a rostl společně se svým zákazníkem. Dalším pro firmu důležitým kritériem je filozofie společnosti. Pod tímto bodem se ukrývá nejen přístup k zákazníkům, ale také strategie a vize pro budování jejich informačního systému. Jelikož se IS stane každodenním nástrojem pro většinu zaměstnanců, je žádoucí, aby se s programem snadno a intuitivně pracovalo. S tím souvisí provázanost jednotlivých modulů, snadné editování, zpětné vyhledávání dokladů atd. Důležitým kritériem je rovněž poskytnutí technické podpory.

Dalším požadavkem na systém je schopnost pokrýt celou strukturu firmy, což znamená možnost začlenění více účetních jednotek, které bude možné provázat. Další kritéria vycházejí ze zkušenosti s předchozími IS. Firma nemá příliš dobré zkušenosti se SW, které jí byly doprogramovány na míru, jelikož se při pravidelných aktualizacích vyskytovaly problémy. Špatné zkušenosti má firma i se systémy, kde určité oblasti spravuje jiný SW. Stěžejním kritériem je pro společnost modul VÝROBA. Konkrétně plánování výroby. Důležitým aspektem je i cena informačního systému a také reference od stávajících zákazníků, kteří mají podobnou strukturu výroby. Výše uvedená kritéria jsou stručně vypsána v tabulce 3.

Tabulka 5: Výčet kritérií

Stabilita společnosti
Přístup k zákazníkovi a filozofie společnosti
Technická podpora
Uživatelská přívětivost
Komplexní řešení 1 SW
Možnost zakomponování více účetních jednotek a zajištění provázanosti
Minimální individuální úprava SW
Cena
Provázanost modulů
Modul VÝROBA
Reference stávajících zákazníků

8 Možné varianty

8.1 KTKW

Společnost KTK SOFTWARE s.r.o. patří mezi dodavatele informačních systémů a softwarových řešení se sídlem v Liberci. Společnost zaměstnává 13 - 17 zaměstnanců a roční obrát se pohybuje kolem 12 mil. Kč. V oddělení vývoje pracují 3 zaměstnanci.

Firma vyvinula vlastní informační systém s obchodním označením KTKw, který dodává na český trh. Jejich SW je vhodný pro implementaci do společností různých velikostí z oblasti obchodu, výroby i služeb. Společnost dodává i programové vybavení pro přenosné terminály čárového kódu s obchodním označením KTKm. Nabízí ucelený komplex činností, služeb a produktů souvisejících s návrhem, implementací a zaváděním informačního systému. V oblasti technického vybavení spolupracuje s ověřenými dodavateli (Dell, Sybase atd.) [13].

Systém má několik modulů, mezi kterými si zákazník může vybrat. Jedná se o oblasti obchodu, ekonomiky a financí, výroby, expedice, pošta a mnoho dalších. SW poskytuje také externí aplikace, mezi ně patří například mzdy, normování, e-shopy a webové stránky.



Obrázek 3: Sídlu společnosti KTKw Software s.r.o. [14]

8.2 K2

Společnost K2 atmitec s.r.o. sídlí v Ostravě, další pobočky se nachází v Praze a v Pardubicích. Ve společnosti pracuje cca 180 zaměstnanců, z toho je 60 pracovníků zaměstnáno ve vývoji. Roční obrat se pohybuje kolem 240 mil. Kč. Na trhu se společnost pohybuje již 29 let. Jejich stěžejním produktem je systém K2, jenž je využíván i v zahraničí. ERP řešení vyvíjí firma již od svého počátku, tedy od roku 1991. Jedná se o komplexní nástroj pro řízení firmy, nikoli o soustavu volitelných modulárních řešení. Základem informačního systému K2 není ekonomická agenda, ale procesní řízení. Informační systém K2 se nachází ve výrobních i obchodních firmách různých velikostí a oborů. Na trhu jsou jediným dodavatelem komplexního informačního systému, který má k dispozici vlastní datové centrum, které si zákazníci mohou pronajmout. Na svých webových stránkách mají několik příběhů firem, které systém K2 využívají, a kde rovněž popisují, jaký přínos pro ně nový SW znamenal [15].

Každým rokem přinášejí do SW užitečné novinky a systém tak soustavně zdokonalují. Každé dva roky je nutný upgrade stávající verze, neboť starší verze přestává být podporovaná. O provoz a servis Informačního systému K2 se vždy stará stejný tým, který jej zaváděl. Konzultanti tak mají vždy naprostý přehled o používaném řešení a úpravy jsou tak rychlejší, stabilnější a levnější.



Obrázek 4: Sídlo K2 atmitec s.r.o. [16]

8.3 ABRA GEN

Společnost ABRA Software a.s. je technologická firma, která vyvíjí a dodává moderní informační systémy. Na trhu se pohybuje více než 30 let. SW dodává do středních až velkých firem v ČR. Poskytuje také online cloudové účetnictví, řešení e-commerce, webové a mobilní zakázkové aplikace. Jejich produkty používá přes 20 tisíc zákazníků. Ve společnosti pracuje téměř 200 zaměstnanců. Roční obrat činí 200 mil. Kč. [17]

Společnost nabízí 2 druhy SW – ABRA Gen a ABRA Flexi. ABRA Gen je přizpůsobivý all-in-one systém, který umožní efektivně řídit chod firmy od organizace obchodní činnosti přes řízení zásob a výroby až po vedení účetnictví a reporting. ABRA Gen lze provozovat v cloudu a pracovat s ním kdykoliv a odkudkoliv. Systém lze díky pokročilému API integrovat s jakýmkoliv otevřeným řešením. Všechna data z výroby, skladů, e-shopu nebo třeba od obchodníků na cestách jsou vždy online na jednom místě a je možné se na jejich základě rychle a správně rozhodovat [18].

ABRA Flexi je vhodnější pro menší podniky. Flexi je možné používat v internetovém prohlížeči, nebo si ho stáhnout do počítače. Aplikace funguje na platformách Windows, Mac OS i Linux. Flexi běží na bezpečném cloudu (nebo na firemním serveru), takže je kdykoli a odkudkoli k dispozici na počítači, telefonu i tabletu. Responzivní design zaručí, že se aplikace přizpůsobí velké obrazovce i malému displeji [17].



Obrázek 5: Sídlo ABRA Software a.s. [19]

8.4 QI

Akciová společnost QI Group a.s. byla založena v roce 2000 pod původním názvem DC Concept a. s. Od počátku se zabývá vývojem informačního systému QI a budováním sítě partnerů, kteří systém nasazují u zákazníků a poskytují jim podporu při jeho provozu. Roční obrát se pohybuje kolem 80 mil. Kč. Aktuálně se na rozvoji QI soustředí kolem 50 pracovníků. Společnost kooperuje s více než 30 partnery. Systém QI byl implementován ve více než 1 200 firmách z České republiky a Slovenska. V současné době systém využívá 35 000 uživatelů. Necelých 50 % jejich zákazníků představují výrobní podniky [20].

Jejich zákazníci pracují v různých oblastech – zdravotnictví, automotive, strojírenství, elektrotechnika, velkoobchod, potravinářství. Konkrétně systém využívá například Institut klinické a experimentální medicíny (IKEM), Zbrojovka Vsetín a.s., či Krahulík - MASOZÁVOD Krahulčí, a.s. [21].



Obrázek 6: Sídlo QI Group a.s. [20]

8.5 HELIOS ORANGE

Akciová společnost Asseco Solutions a.s. je největším producentem podnikových informačních systémů na českém a slovenském trhu. Softwarové aplikace jsou distribuovány i na dalších trzích v rámci střední Evropy. Konkrétně se jejich pobočky nacházejí v ČR, na Slovensku, v Rakousku, Německu a Švýcarsku. Společnost se zabývá nejen vývojem, ale také implementací a podporou specializovaných systémů HELIOS pro organizace všech velikostí v nejrůznějších oblastech jejich působení [22].

Ve svém portfoliu se nachází několik typů informačních systémů HELIOS (HELIOS Orange, HELIOS Nephrite, HELIOS Green, HELIOS Red aj.) Výběr mezi jednotlivými typy SW se odvíjí od velikosti podniku a především komplikovanosti procesů, které ve společnosti probíhají, klíčová bývá složitost výroby.



Obrázek 7: Sídlo Asseco Solution a.s. [23]

8.6 SAP BUSINESS ONE

Společnost SAP SE a.s. se pohybuje na trhu již od roku 1972. Jedná se o německou firmu, která se zabývá informačními technologiemi a jejich zaváděním do společností. Patří mezi jednu z nejznámějších firem ve svém odvětví. Své služby nabízí po celém světě. Jejich produkty a služby využívají převážně větší společnosti a mezinárodní korporáty. Jejich ERP systém umožňuje sloučit agendy více účetních jednotek. Jelikož se jedná o německý SW neobsahuje mzdy, které jsou značně komplikované, neboť legislativa není v různých zemích jednotná. Z české legislativy je v systému podporováno DPH a účetnictví [24].

V ČR se vyskytuje několik obchodních společností, které produkty SAPu distribuují a starají se o implementaci SW SAP Business One. Příkladem takové firmy je VERNISA CZ s.r.o., jež je dceřinou společností VERNISA AG a.s. VERNISA CZ s.r.o. se na českém trhu pohybuje již 15 let a po dobu své existence uskutečnila přes 120 implementací. Ve společnosti pracuje 25 zaměstnanců a obrat pro rok 2020 činil 46 mil. Kč.



Obrázek 8: Sídlo společnosti SAP SE a.s. [24]

9 Výběr systému

V rámci své diplomové práce jsem se rozhodla aplikovat na problematiku výběru informačního systému do společnosti analytické metody vícekriteriálního rozhodování. Pro stanovení vah jednotlivých kritérií jsem využila Saatyho metodu a pro výběr optimální varianty jsem aplikovala metodu TOPSIS.

Nejprve jsem určila experty, kteří mi poskytnou informace k vytvoření matic a následného zhodnocení možných variant. Tito experti jsou členové rozhodovacího týmu, jenž se účastnili všech prezentací a mají díky tomu nejlepší informace o daných variantách. Pro snazší zpracování a vyhodnocení jejich názorů jsem je požádala o vyplnění krátkého dotazníku, kde v první části vyjádří svůj postoj k důležitosti jednotlivých kritérií a v druhé části ohodnotí jednotlivé varianty podle stanovených kritérií. Většina kritérií jsou kvalitativní charakteru, proto jsem pro jednoduchost zvolila bodové ohodnocení v rozmezí 0 - 10, kde 0 b udělí variantě, která absolutně nesplňuje jejich představy a 10 b ohodnotí variantu, jež podle jejich názoru naprosto splňuje dané kritérium. Obdobnou metodu jsem zvolila i pro zjištění důležitosti jednotlivých kritérií. Bodovou škálu jsem v tomto případě zúžila na 1 - 9 b, kde 1 udělili kritériu, které pro ně nemá žádnou důležitost a 9 b naopak kritériu, jež je pro ně prioritní. Důvodem tohoto způsobu a rozsahu bodování je princip Saatyho matice, jež jednotlivé prvky porovnává právě v tomto bodovém rozpětí. Experti tak mohou pocitově ohodnotit jednotlivá kritéria a varianty a já s těmito informacemi mohu dále pracovat. Veškeré vyplněné dotazníky budou přiloženy v elektronické podobě k diplomové práci.

9.1 ANALÝZA A ROZHODNUTÍ

9.1.1 Zadání

Úkolem praktické části diplomové práce je určit optimální informační systém z nabízených variant na základě stanovených kritérií společností. V tabulkách 4,5 a 6 jsou uvedeny jednotliví experti, varianty a kritéria. Pro určení vah kritérií a expertů bude použita Saatyho metoda. Pro určení optimální varianty bude aplikována metoda TOPSIS.

Tabulka 6: Seznam expertů

Označení experta	Expert
E1	Generální ředitel (jednatel, spolumajitel)
E2	Spolumajitelka (jednatelka)
E3	Provozní ředitel (jednatel)
E4	Vedoucí výroby (jednatel)
E5	Zástupkyně vedoucího výroby
E6	Vedoucí obchodu
E7	Vedoucí kvality
E8	Vedoucí ekonomického sektoru
E9	Vedoucí vývoje
E10	IT technik
E11	Vedoucí logistiky

Tabulka 7: Seznam variant

Označení varianty	Dodavatel	SW
V1	KTK SOFTWARE s.r.o.	KTKw
V2	K2 atmitec s.r.o.	K2
V3	ABRA Software s.r.o.	ABRA Gen
V4	QI Group a.s.	QI
V5	Asseco Solutions a.s.	HELIOS Orange
V6	VERNISA CZ s.r.o.	SAP Business One

Tabulka 8: Seznam kritérií

Označení kritéria	Popis kritéria
K1	Stabilita společnosti
K2	Filozofie společnosti
K3	Technická podpora
K4	Modul VÝROBA
K5	Uživatelská přívětivost
K6	Komplexní řešení 1 SW
K7	Možnost provázanost více účetních jednotek
K8	Minimální individuální úprava SW
K9	Cena
K10	Provázanost modulů
K11	Reference stávajících zákazníků

9.1.2 Stanovení vah kritérií

Pro stanovení vah kritérií jsem použila Saatyho metodu. Informace potřebné k sestavení matic a stanovení vah jsem čerpala z vyplněných dotazníků, které jsem zaslala jednotlivým expertům. Všechny vyplněné dotazníky jsou součástí přílohy diplomové práce. Dále bylo potřeba ověřit konzistenci sestavených matic. Ověření jsem provedla dle rovnice (7). Níže je uvedena Saatyho matice pro experta 1 a výpočet jejího indexu konzistence včetně dosazení.

Tabulka 9: Saatyho matice pro experta 1

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
K1	1,00	1,00	1,00	0,33	4,00	1,00	0,50	3,00	6,00	3,00	2,00
K2	1,00	1,00	1,00	0,33	4,00	1,00	0,50	3,00	6,00	3,00	2,00
K3	1,00	1,00	1,00	0,33	4,00	1,00	0,50	3,00	6,00	3,00	2,00
K4	3,00	3,00	3,00	1,00	6,00	3,00	2,00	5,00	8,00	5,00	4,00
K5	0,25	0,25	0,25	0,17	1,00	0,25	0,20	0,50	3,00	0,50	0,33
K6	1,00	1,00	1,00	0,33	4,00	1,00	0,50	3,00	6,00	3,00	2,00
K7	2,00	2,00	2,00	0,50	5,00	2,00	1,00	4,00	7,00	4,00	3,00
K8	0,33	0,33	0,33	0,20	2,00	0,33	0,25	1,00	4,00	1,00	0,50
K9	0,17	0,17	0,17	0,13	0,33	0,17	0,14	0,25	1,00	0,25	0,20
K10	0,33	0,33	0,33	0,20	2,00	0,33	0,25	1,00	4,00	1,00	0,50
K11	0,50	0,50	0,50	0,25	3,00	0,50	0,33	2,00	5,00	2,00	1,00

$$C.I. = \frac{\lambda_{max} - k}{k - 1} = \frac{11,27 - 11}{11 - 1} = 0,03 < 0,1$$

V případě, že je hodnota indexu menší než 0,1 mohu matici označit za konzistentní. V tabulce 8 jsou uvedeny výsledky všech indexů konzistence. Vlastní čísla jsem získala pomocí programu MATLAB a výpočet indexu provedla v Excelu.

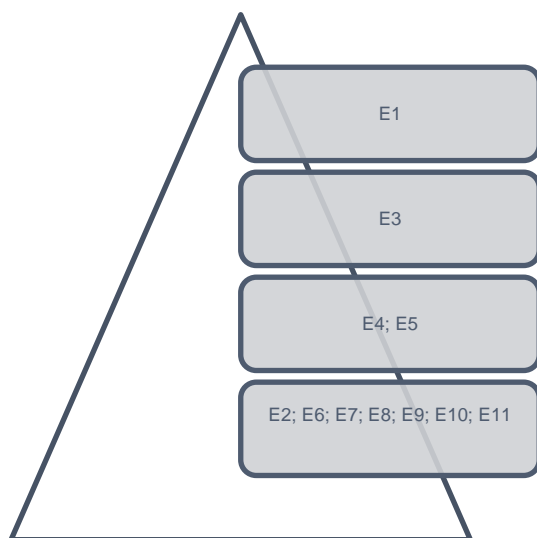
Tabulka 10: Indexy konzistence

Expert	λ_{max}	C.I.
E1	11,27	0,03
E2	11,36	0,04
E3	11,56	0,06
E4	11,07	0,01
E5	11,34	0,03
E6	11,52	0,05
E7	11,37	0,04
E8	11,48	0,05
E9	10,17	-0,08
E10	11,03	0,00
E11	11,32	0,03

Z výsledků je patrné, že jsou všechny sestavené matice konzistentní.

9.1.3 Stanovení vah expertů

Stanovení vah expertů se odvíjelo od postavení daného experta ve společnosti. Také bylo přihlédnuto k aspektu, že pro firmu je zásadní modul výroby, proto experti pracující v tomto oddělení byli zvýhodněni. Ke stanovení vah expertů jsem využila Saatyho metodu. Veškeré matice a výpočty jsou zaznamenány v Excelu „Praktická část“, který je přiložen k diplomové práci. Sestavení matic a výpočty jsou popsány v kapitole 5.3.4. Na obrázku 8 je schematicky znázorněno vzájemné postavení expertů při rozhodování. Výsledné váhy jednotlivých expertů jsou sepsány v tabulce 8. Obdobně jako u stanovení vah kritérií bylo i zde nutné ověřit konzistenci Saatyho matice. Pro určení maximálního vlastního čísla matice jsem použila program MATLAB a výpočet je proveden podle vztahu (7) v Excelu, jež je součástí elektronické přílohy.



Obrázek 9: Znárodnění hierarchie v rozhodování

Tabulka 11: Váhy expertů

Expert	Váha
E1	0,303
E2	0,053
E3	0,152
E4	0,088
E5	0,088
E6	0,053
E7	0,053
E8	0,053
E9	0,053
E10	0,053
E11	0,053

9.1.4 Stanovení optimální varianty

Výsledné stanovení optimální varianty bylo získáno aplikací metody TOPSIS. Tuto metodu jsem zvolila kvůli povaze dotazníků. Každý z expertů obodoval většinu variant dle stanovených kritérií v bodové škále 0 – 10 b. Tím jsem získala jednotlivá hodnocení, která mají maximalizační charakter, což mi umožnilo tato data bez úprav použít. Jediné kritérium, které lze objektivně posoudit byla cena (K9). Jelikož toto kritérium má minimalizační charakter, to znamená čím nižší cena, tím lépe, bylo nutné jeho povahu změnit na maximalizační. Toho jsem docílila tak, že nové kritérium bude udávat rozdíl oproti nejhorší (nejvyšší) kritériální hodnotě. Tento krok mi umožnil s tímto kritériem pracovat jako se zbylými. a snadno tak určit pořadí variant. Celý postup je rovněž zaznamenán v Excelu „Praktická část“ na listu „Hodnocení variant“.

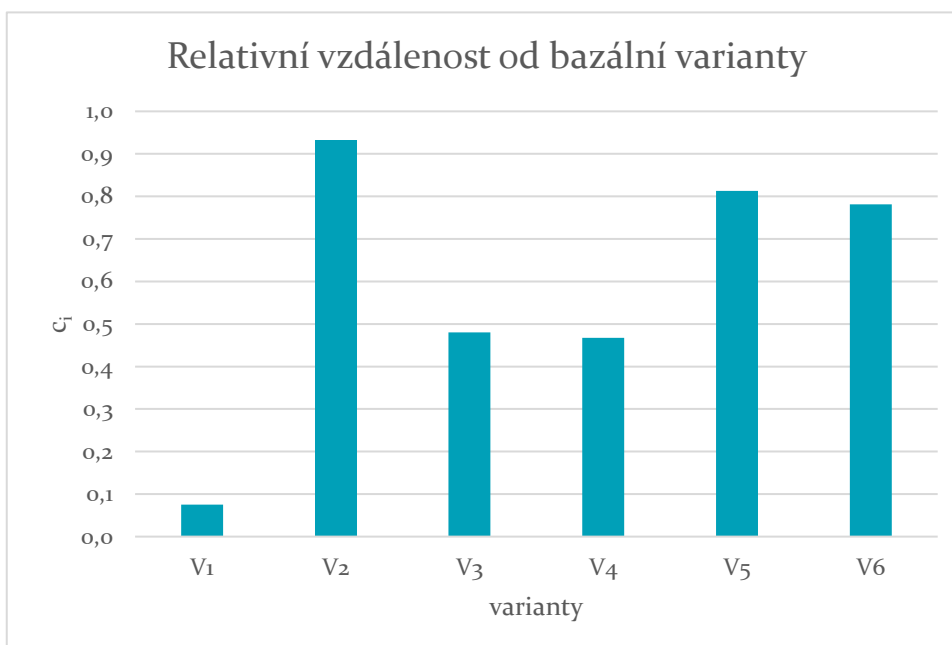
K výpočtu jsem využila vztahů, které popisují rovnice (13), (14), (15) a (16). Po vyhodnocení variant u jednotlivých expertů a zahrnutí váhy jejich rozhodnutí bylo stanoveno pořadí jednotlivých informačních systémů. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 10.

Tabulka 12: Výsledná tabulka metody TOPSIS

VARIANTA	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	SUMA
V1	0,008	0,001	0,029	0,013	0,002	0,001	0,007	0,002	0,001	0,009	0,003	0,075
V2	0,297	0,050	0,141	0,073	0,085	0,050	0,042	0,048	0,051	0,043	0,050	0,931
V3	0,072	0,024	0,094	0,043	0,080	0,050	0,027	0,030	0,015	0,035	0,011	0,480
V4	0,020	0,028	0,093	0,079	0,081	0,050	0,010	0,040	0,009	0,047	0,011	0,467
V5	0,242	0,026	0,098	0,081	0,077	0,050	0,048	0,051	0,047	0,048	0,044	0,813
V6	0,290	0,045	0,052	0,020	0,082	0,053	0,047	0,049	0,049	0,048	0,046	0,782

Tabulka 13: Vyhodnocení metody TOPSIS

Umístění	Produkt	Označení
1.	K2	V2
2.	HELIOS Orange	V5
3.	SAP Business One	V6
4.	ABRA Gen	V3
5.	QI	V4
6.	KTKw	V1



Obrázek 10: Vyhodnocení variant

Na sloupcovém grafu je znázorněno, jak je která varianta relativně vzdálena od varianty bazální. Nejvzdálenější této variantě je systém K2, nepatrně za ním se nachází systémy HELIOS Orange a SAP Business One. Zdaleka nejhůře se umístil systém KTKw. Jelikož společnost není ještě definitivně rozhodnuta, uspořádá druhé kolo výběru. Tohoto kola se zúčastní 2 nejlépe umístěné systémy – tedy systém K2 a HELIOS Orange.

10 Představení vybrané varianty

Za pomoci metod manažerského rozhodování byl optimální variantou stanoven informační systém K2 od společnosti K2 atmitec s.r.o. V této kapitole podrobně jejich systém představím a uvedu, jaké funkce nabízí.

10.1 WORKFLOW

Jedná se o základní stavební kámen každé procesně řízené firmy. Zavedení workflow přináší do procesů firmy pevný řád a zaručí dodržování firemních postupů. Umožní nahrazení vedení ISO dokumentace v papírové podobě a zajistí řízenou distribuci dokumentů, úkolů a důležitých informací osobám či skupinám osob, včetně jejich pravidelné kontroly. Díky workflow je možné snadno znázornit veškeré kroky a postupy pomocí diagramů [25].

Součástí workflow procesů je řada kontrolních prvků. Kdykoliv je možné nahlédnout na aktuální stav jednotlivých postupů zachycených v přehledném grafu či prostřednictvím vyhodnocovací sestavy a sledovat jejich prodlení. Další kontrolní prvek může být také možnost nastavit procesům notifikaci pro vybrané uživatele, kteří jsou automaticky upozorněni na změny stavu sledovaného úkolu. Benefitem je i možnost jednotlivé kroky schvalovat na mobilních telefonech, tabletech či přes odkaz v e-mailové zprávě [25].

10.2 UŽIVATELSKÉ ROZHRAŇÍ

Kvalita uživatelského rozhraní je pro IS velice důležitá. Příliš složité uživatelské rozhraní způsobuje to, že uživatelé vytvářejí chyby, které zkreslují důležité výstupy pro management. Uživatelské rozhraní musí být dostatečně intuitivní a přívětivé, aby uživatelům nutnou administrativu co nejvíce zjednodušilo. Ačkoli všichni zaměstnanci přistupují ke stejným datům přes stejný systém, každý potřebuje pro svou práci zcela odlišné funkce a nástroje. Často využívají i různá zařízení pomocí kterých do systému vstupují. Proto systém umožňuje definovat role pro skupiny uživatelů se stejnými potřebami a pro tyto role navrhovat vizuálně i ergonomicky odladěná uživatelská rozhraní. Při implementaci Informačního systému jsou následně jednotlivé role přiděleny lidem, či skupinám lidí ve firmě a následně dopraveny tak, aby odpovídaly pravidlům a činnostem specifickým pro danou firmu. Po úspěšné implementaci si každý uživatel může své rozhraní individuálně přizpůsobit svým potřebám. Tyto

úpravy jsou velice snadné a nejsou k nim potřebné žádné programátorské znalosti [26].

10.3 VÝROBA

Jednou z nejvýznamnějších funkcí modulu výroby je Dispečer, který primárně slouží k vytváření výrobních dokladů, plánování a vizualizaci výroby. Prostřednictvím této funkce má obsluha k dispozici aktuální a požadované údaje nejen o pokrytí výroby materiálem a polotovary, ale i o celkovém vytížení výrobních zdrojů. Modul rovněž umožňuje i plánování výroby. Ke zjišťování nejbližšího možného termínu dokončení výroby, případně data nutného k zahájení výroby, jsou nejčastěji využívány propočty zobrazované pomocí Ganttova diagramu [27].

Důležitým aspektem každé výroby je srovnání plánu se skutečností (např. množství, náklady, čas). Proto systém eviduje všechny výrobní doklady potřebné k dávkovému zhotovení výrobku do přehledné stromové struktury s názvem Kniha výrobních příkazů. Každá skupina výrobků má vlastní kalkulační vzorec, který je založen na oceňování jednotlivých kroků technologického plánu. Ocenění je možné dosazením skutečných cen do kalkulačního vzorce podle šarží, použitím pevných cen zboží nebo dosazením skladových průměrů. Evidováním všech vstupů s udáním šarže lze i zpětně dokladovat, z čeho byl konkrétní výrobek zhotoven, a kdo se na jeho výrobě podílel. Další možností zefektivnění celého procesu výroby je vkládání informací do systému s využitím čárových kódů, ideálně v kombinaci s docházkovým systémem. Vložená data při potvrzování ukončených operací identifikují pracovníka, pracoviště i provedený úkon a spotřebu. Postupným odváděním výroby vzniká on-line porovnání plánovaných a skutečných hodnot. Informační systém umožňuje dodatečně upravovat technologický postup. Výhodou je možnost tvořit všechny postupy v různých variantách představujících například modely, prototypy, modernizace či verze [27].

10.4 ŘÍZENÝ SKLAD

O přehlednou a přesnou evidenci skladových položek a jejich pohybů se v systému K2 stará WMS (Warehouse Management System). Na tzv. kartě zboží jsou uvedeny základní údaje (cena, jednotka, rozměry či hmotnost) i ty podrobnější (např. šarže). To umožňuje snadnou identifikaci položek napříč celým systémem. Klíčové údaje se navíc v systému vyhodnocují plně automaticky. V rámci skladové evidence

využívá program dva vnitřní doklady – převodku pro pohyby mezi jednotlivými sklady a průvodku pro oblast výroby. Řízený sklad přehledně znázorní stavy na skladech a ukáže, které zboží je evidováno jako zadané (blokové), rezervované (požadované), objednané či jinak definované. Je možné použít i jiná třídící kritéria, jako například rozměry, barvu, materiál apod. Veškerou evidenci skladových pohybů o položce systém využije nejen pro plánování, navrhování či automatizaci objednávek, ale také k efektivní kontrole skladového hospodářství a detekování úzkých míst v řízení skladových zásob [28].

Jednotlivé sklady je možné oceňovat pevnou cenou, klouzavým průměrem nebo metodou FIFO (First in first out). Informační systém K2 podporuje řízení zásob pomocí čteček čárových kódů, což usnadňuje veškerou komunikaci mezi skladovým programem a ERP systémem. Na základě historických dat je systém schopen odhadnout potřebné skladové zásoby pro další období a tím zefektivnit plánování skladových zásob [28].

10.5 NÁKUP

Základním stavebním kamenem modulu Nákup je objednávka vydaná, ke které se vztahují všechny ostatní doklady. Zadavatel tak získává dokonalý přehled o stavu zpracování objednávky přímo po položkách. Výsledkem je metodické a programové zabezpečení, že skutečné množství navedené na sklad a jeho cena odpovídá objednavce i faktuře přijaté. Přidanou hodnotou je možnost cenu zboží na daném dokladu dodatečně editovat tak, aby odpovídala skutečnosti. V běžné praxi bývá zboží z více objednávek doručeno souběžně, či je zboží z jedné objednávky doručeno v etapách. Pro takové případy systém nabízí funkci tzv. multidokladu. Ten umožní vytvořit pouze jeden doklad pro veškeré doručené zboží a Informační systém jej automaticky přiřadí k daným objednávkám. Analogicky postupuje systém i v případě faktur přijatých [29].

Systém umožňuje přehledné zobrazení položek nákupu. Díky tomu má uživatel vždy přehled o objednaném zboží a jeho stavu. Pomocí potvrzení dodání systém přesně sleduje a identifikuje, které položky budou pro konkrétní zakázku dodány včas a které se zpožděním. Funkce Pokrytí umožňuje systému sledovat předpokládané budoucí pohyby zboží či materiálu v nákupu i prodeji, včetně stavů skladu. Kontrolování a plánování termínů, dostupnosti zboží a délky vyřízení objednávky jsou tak intuitivní a přehledné [29].

Informační systém K2 umožňuje propojení i s jinými softwary, včetně ekonomického či informačního systému obchodních partnerů. Rovněž je v systému podporována elektronická fakturace prostřednictvím formátu ISDOC, QR platby i elektronická výměna dokumentů EDI [29].

10.6 OBCHOD

Informační systém K2 umožňuje řízení obchodních případů pomocí evidence dokladů a jejich stavů, které znázorňují jejich průběh. Ty na sebe navazují v předem stanoveném pořadí - zakázka, objednávka, výdejka nebo rezervační list, dodací list a faktura. U všech zakázek je tak evidováno, v jakém stavu rozpracování se aktuálně nacházejí a je možné podle nich snadno vyhledávat [30].

Systém nabízí mnoho užitečných funkcí. V systému je možné definovat různé cenové skupiny pro stálé zákazníky, kde jsou stanoveny konkrétní cenové podmínky. Ty se následně automaticky promítají přímo do zakázky. Rovněž je možné vytvářet ceny přímo pro daného zákazníka. Dlouhodobé projekty jsou realizovány prostřednictvím kontraktů. Z nich je možné postupně odvolávat smluvené množství za dohodnutou cenu a vytvářet realizační zakázky. Tato metodika umožňuje jednoduché sledování celkového stavu kontraktů. Ochrana před náhodným přepsáním dokladu či jiným nežádoucím zásahům je zabezpečena potvrzováním dokladů. Pořadí potvrzování dokladů je možné nastavit tak, aby korespondovalo se způsobem práce uživatelů a nemohlo být porušováno [30].

V systému existuje několik standardních sestav pro vyhodnocování obchodních případů. Díky nim je možné získat odpovědi na otázky typu, které zboží je kterými zákazníky nejčastěji nakupováno, jakých tržeb bylo dosaženo v jednotlivých dnech [30]

10.7 E-SHOP

Součástí standardní instalace systému je i licence k e-shopu. Společnost K2 se rovněž stará o jeho bezproblémový provoz a vývoj nových funkcí a nástrojů. Řešení pro internetový prodej je možné použít také jako B2B portál pro obchodní partnery. Odběratele je možné rozdělit do různých cenových skupin a po přihlášení se jim zobrazuje pouze jim dostupné zboží s jim nastavenými cenami a slevami. Je možné také vytvářet sólo e-shopy pro VIP velkoodběratele. Díky integraci

do Informačního systému K2 jsou na e-shopu pouze aktuální informace (skladová dostupnost, cena, varianty, termíny expedice) [31].

Po provedení objednávky v e-shopu se v systému automaticky vytváří zakázka, zboží ve skladu je systémem zablokováno a vzniká také případná objednávka dodavatele. Pokud je zboží skladem, může být zakázka automaticky předána bez zásahu obsluhy až ke skladníkovi, který ji jen zabalí a odešle zákazníkovi [31].

On-line platby jsou na K2 e-shopu implementovány přes agregátor GoPay. Zákazníci tak mohou za své objednávky na e-shopu rovnou zaplatit platebními kartami, bankovními on-line platbami, klasickým bankovním převodem nebo využít platby na dobírku či v hotovosti [31].

10.8 CRM

Pomocí modulu CRM je možné v Informačním systému K2 evidovat kompletní informace o obchodních partnerech, kontaktních osobách, marketingových kampaních, obchodních příležitostech i jednotlivých činnostech, jako jsou dopisy, e - maily, telefony či obchodní jednání. Veškeré informace, které jsou v systému uloženy, jsou dostupné všem členům týmu, kteří mají příslušná přístupová práva. Dochází tak ke zrychlení toku informací napříč týmem či celou firmou. Jednotlivé činnosti je možné v systému zařazovat do marketingových kampaní či obchodních příležitostí a ty následně srovnávat, vyhodnocovat a kontinuálně vylepšovat. Díky tomu lze zjistit, které marketingové kanály a obchodní týmy jsou úspěšné, a které nikoliv. Informace v systému je možné využívat jako zdroj informací při péči o stávající zákazníky. Pracovníci podpory mají k dispozici kompletní informace o aktuálních i historických objednávkách a jejich stavu a také zápisy z předchozí komunikace. Evidovaným činnostem lze přiřazovat bodové ohodnocení a sledovat tak míru aktivity jednotlivých členů týmu, či aktivitu v rámci vybraných obchodních partnerů [32].

10.9 MANAŽERSKÉ VYHODNOCOVÁNÍ

Systém nabízí nadefinování přehledů a reportů přímo uživatelem. Všechny přehledy je možné souhrnně nalézt v hlavním dashboardu, ze kterého lze překliknout k jejich detailnější podobě. Uživatel systému si může navolit, který ukazatel chce sledovat (saldo, obrát, stav zásob, nákupní ceny, statistiky prodeje atd.) [33].

Informační systém umožňuje konsolidaci dat mezi dceřinými společnostmi a pobočkami. Výhodou je provázanost jednotlivých položek, která umožňuje rychlé získání detailních informací pro strategické rozhodování, controlling či reporting. Data je možné vyhodnocovat i z jiných zdrojů, než je samotný systém. Veškeré výstupy je možné navzájem provázat a vytvořit tak na sebe reagující seskupení dat. K co nejpřehlednějšímu zobrazení hledaných dat navíc pomáhá hned několik různých možností filtrování [33].

10.10 EKONOMIKA A ÚČETNICTVÍ

Základem pro zaúčtování je hromadné zpracování dokladů prostřednictvím vzorových kontací. Po zaúčtování zůstává k dispozici úplná provázanost účetních dokladů s obchodní sférou. Účtovat je možné i do více period, aniž by bylo nutno předešlou periodu uzavírat. Informační systém umožňuje libovolné množství oprav, pokud není uzavřeno účetní období. Mocným analytickým nástrojem je přímé propojení jednotlivých účtů a ekonomických analýz do datového skladu. Je tak možné vyhodnocovat obraty na účtech přes libovolnou osu (např. střediska, kódy zakázek, čas, měny a další). Součástí jsou také ekonomické analýzy vyžadované českou legislativou (Rozvaha, VZZ a další) [34].

Komunikace s bankami probíhá přes homebanking. Systém umožňuje vedení libovolného množství bankovních účtů a pokladen v různých měnách. Příkazy k úhradě je možné vytvořit z faktur i přímo z platebního kalendáře. Na příkazech k úhradě lze platby na stejný účet sumovat do jedné částky, což snižuje poplatky. Systém umí podle zadaných kritérií vybrat nezaplacené faktury a k nim vytvořit upomínky. Ke každé uskutečněné platbě se zobrazuje počet dnů prodlení a vypočítává se dílčí penále za pozdní úhradu. Průběžně se počítá také penále celkem a penále dnes, přičemž tyto údaje mohou sloužit k automatickému vytváření penalizačních faktur [34].

Informační systém K2 spravuje všechny běžně používané druhy majetku a díky parametrizaci údajů je možné celkovou škálu ještě dále rozšířit. Majetek je tříděn, sledován a evidován prostřednictvím kódů (např. umístění, středisko, zakázka, zboží, referent atd.), pod kterými jej lze nejen účtovat, ale i evidenčně třídit. Díky možnosti podrobného strukturování majetku získá uživatel přehled o přesném umístění majetku a schopnost ke konkrétnímu majetku přiřadit provozní náklady [34].

Informační systém K2 obsahuje šest základních předvolených typů odpisových plánů (zrychlený, rovnoměrný, časový, procentuální, podílový a leasingový). Ke každému odpisovému plánu se samostatně evidují i další částky mající vliv na cenu majetku a výši jednotlivých odpisů. Jejich zadávání k datu umožňuje podrobnou evidenci a sledování historie vlivů na výši odpisů. Díky rozlišování data zahájení odepisování majetku, dne zavedení karty majetku do Informačního systému K2 a podrobné evidenci částek již vytvořených opravek je možné navázat na původní odepisování v jiném systému a nastavit odepisování tak, aby byla zachována kontinuita odpisů [34].

10.11 PERSONALISTIKA A MZDY

Informační systém obsahuje podrobnou evidenci osobních dat zaměstnanců, jejich rodinných příslušníků a dalších údajů v rozsahu i nad rámec zákonné povinnosti. U zaměstnanců je zároveň možné evidovat pracovní smlouvy, vzdělání a předchozí zaměstnání a podle příslušných kritérií seznamy třídit. V systému je možné také evidovat školení, rekvalifikace či lékařské prohlídky [35].

V oblasti mezd jsou primárně evidovány veškeré potřebné mzdové údaje, které vždy plně odpovídají zákonným předpisům. Díky parametrizaci výpočtu je v případě legislativních změn zajištěna aktualizace s minimálním zásahem do jádra systému. Prohlížení, zápis, změna a vyhodnocení údajů, stejně jako přístup k údajům podléhá ve výstupních souborech přidělení příslušných přístupových práv. V systému je možné určit povinnost vyplnění určitých polí i jejich následnou kontrolu a snížit tak možnosti tvorby chyb při zpracování mezd. Mezi další výpočty například patří výpočet záloh na mzdu, přepočet průměrů pro náhrady mzdy či roční zpracování [35].

Modul obsahuje propracovaný systém evidence pracovní doby, který začíná automatickou tvorbou plánovacích kalendářů a individuálních kalendářů pro každého zaměstnance a končí při výpočtu mzdy jejich konfrontací se zadanými mzdovými složkami [35].

10.12 MONITORING SYSTÉMU

Systém K2 sbírá informace o svém používání v ostrém provozu. V praxi se jedná například o počet použití jednotlivých funkcí, vytíženost hardwaru či optimální využití licencí. Z nasbíraných informací lze poznat, zda se jedná o zbytečně komplikovaně

napsaný skript, nesprávné používání funkcí či opravdu o nedostatečný hardware a na základě této průběžné analýzy nabídnout optimální řešení. Díky aplikačním statistikám je hned na první pohled viditelné, které části systému jsou u zákazníků používány, a které nikoliv. Při vývoji nových verzí se tak mohou vývojáři systému zaměřit na rozvoj a optimalizaci toho, co je nejdůležitější [36].

Při řešení podnětů je technická či produktová podpora díky datům z aplikačních statistik o krok napřed. Nemusí totiž při komunikaci se zákazníkem zjišťovat, na jaké verzi systému zákazník běží, jaké mají jeho uživatelé operační systémy či jak je aplikace vytěžována. Všechny tyto informace může mít již k dispozici a dokáže se tak lépe a rychleji věnovat samotnému řešení problému [36].

11 Závěr

Tato diplomová práce se zabývá užitím metod manažerského rozhodování při výběru informačního systému ve výrobní společnosti MALINA – Safety s.r.o. Jelikož je třeba brát při výběru v potaz mnoho aspektů, je vhodné využít některé z vícekritériálních rozhodovacích metod. Existuje celá řada těchto nástrojů, jež jsou založeny na různých principech. V práci jsou popsány postupy těch nejznámějších. Jelikož se práce věnuje výběru informačního systému, pojednávají některé kapitoly i o něm.

Při výběru z nabízených variant je třeba brát v potaz mnoho aspektů a učinit několik nezbytných kroků pro relevantní výsledek. Je důležité sestavit tým rozhodovatelů, který se bude skládat z odborníků, již mají dostatečné informace k řešení problematice. Všem těmto expertům musí být stanovena váha jejich slova. Dalším krokem je stanovení konkrétních kritérií, podle kterých se mezi variantami bude vybírat. I zde je třeba stanovit důležitost každého kritéria, neboť experti mohou zastávat jiné priority při výběru.

V diplomové práci jsem pro stanovení vah expertů a kritérií použila Saatyho metodu. Tato metoda je založena na párovém porovnání. Stupeň důležitosti jednoho experta/kritéria před druhým se zde zaznamenává do Saatyho matice. Pomocí tohoto nástroje jsem získala jednotlivé váhy expertů i kritérií. Pro samotný výběr varianty jsem použila metodu TOPSIS. Její princip je založen na výběru varianty, jež se nejvíce přibližuje tzv. ideální variantě.

Rozhodovací tým se skládal z 11 expertů. Ti jednotlivých 6 variant hodnotili na základě 11 kritérií. Nejlépe se umístil informační systém K2. Na druhé příčce se nachází systém HELIOS Orange. Jelikož se jedná o zásadní rozhodnutí, které do budoucna může výrazně ovlivnit vývoj a fungování firmy, rozhodlo se vedení pro dvoukolový systém výběru. Do druhého kola tedy postoupí dva výše uvedené informační systémy.

Díky diplomové práci jsem měla možnost setkat se s procesem výběru IS do společnosti. Účastnila jsem se rovněž i několika prezentací, kde se informační systémy představovaly. Tato zkušenost mi umožnila hlouběji nahlédnout do přemýšlení vrcholového managementu a uvědomit si, že je nutné na problematiku pohlížet ze širší perspektivy a uvědomovat si skryté souvislosti. Také jsem se přesvědčila, že je nezbytné přijímané informace filtrovat, neboť velice často bývají

zkresleny samotným zdrojem, a právě kvůli její asymetrii nejsou objektivní. Díky zpracování této problematiky jsem měla možnost poznat několik poskytovatelů informačních systémů, kteří se na trhu pohybují a blíže se seznámit s jejich významem a přínosem pro společnost.

Seznam obrázků

Obrázek 1: Sídlo firmy MALINA-Safety s.r.o. [11].....	32
Obrázek 2: Ukázka produktů CleanAIR [12]	33
Obrázek 3: Sídlo společnosti KTKw Software s.r.o. [14].....	38
Obrázek 4: Sídlo K2 atmitec s.r.o. [16]	39
Obrázek 5: Sídlo ABRA Software a.s. [19]	40
Obrázek 6: Sídlo QI Group a.s. [20]	41
Obrázek 7: Sídlo Asseco Solution a.s. [23].....	42
Obrázek 8: Sídlo společnosti SAP SE a.s. [24].....	43
Obrázek 9: Znárodnění hierarchie v rozhodování	49
Obrázek 10: Vyhodnocení variant	50

Seznam tabulek

Tabulka 1:Příklady "univerzálních" systémů [1, 2]	14
Tabulka 2: Seznam běžných modulů [3].....	16
Tabulka 3: Fullerův trojúhelník [8].....	24
Tabulka 4: Výsledné hodnoty metody Fullerův trojúhelník	25
Tabulka 5: Výčet kritérií	37
Tabulka 6:Seznam expertů.....	45
Tabulka 7: Seznam variant.....	46
Tabulka 8: Seznam kritérií	46
Tabulka 9: Saatyho matice pro experta 1	47
Tabulka 10: Indexy konzistence	48
Tabulka 11: Váhy expertů.....	49
Tabulka 12: Výsledná tabulka metody TOPSIS	50
Tabulka 13: Vyhodnocení metody TOPSIS	50

Literatura

- [1] „Informační systém,“ [Online]. Available: https://cs.wikipedia.org/wiki/Informa%C4%8Dn%C3%AD_syst%C3%A9m. [Přístup získán 12 03 2021].
- [2] M. T., Základy strategického rozhodování, GradaPublishing, 2006.
- [3] „Plánování podnikových zdrojů,“ [Online]. Available: https://cs.wikipedia.org/wiki/Pl%C3%A1nov%C3%A1n%C3%AD_podnikov%C3%BDch_zdroj%C5%AF. [Přístup získán 02 02 2021].
- [4] R. Kimball a J. Caserta, The Data Warehouse ETL Toolkit, Wiley Publishing, Inc., 2004.
- [5] „K2 - typy systémů,“ [Online]. Available: <https://www.k2.cz/cs/typy-informacnich-systemu>. [Přístup získán 11 02 2021].
- [6] „K2 - cena,“ [Online]. Available: <https://www.k2.cz/cs/kolik-stoji-informacni-system>. [Přístup získán 11 02 2021].
- [7] „Vícekritériální analýza variant,“ 28 01 2021. [Online]. Available: https://cs.wikipedia.org/wiki/V%C3%ADcekriteri%C3%A1ln%C3%AD_anal%C3%BDza_variant.
- [8] J. Jablonský, Operační výzkum - Kvantotativní modely pro ekonomické rozhodování, Praha: Professional publishing, 2007.
- [9] „WIKIPEDIE,“ [Online]. Available: https://cs.wikipedia.org/wiki/Mana%C5%BEersk%C3%BD_informa%C4%8Dn%C3%AD_syst%C3%A9m. [Přístup získán 12 03 2021].
- [10] B. Stieberová a J. Kožíšek, Statistická a rozhodovací analýza, Praha: ČVUT, 2014.
- [11] „Malina Safety,“ [Online]. Available: <https://www.malina-safety.cz/>. [Přístup získán 01 02 2021].
- [12] „CleanAIR,“ [Online]. Available: <https://www.clean-air.cz/cs/cleanair-ultimate/>. [Přístup získán 22 02 2021].
- [13] „KTKsoftware,“ [Online]. Available: <https://www.ktksoftware.cz/o-nas-prehled.html>. [Přístup získán 20 01 2021].

- [14] „Lada Martimex,“ [Online]. Available: <https://www.firmy.cz/detail/586897-lada-martimex-liberec-iv-perstyn.html>. [Přístup získán 13 04 2021].
- [15] „K2,“ [Online]. Available: <https://www.k2.cz/cs/pomahame-ridit-stovky-uspesnych-firem>. [Přístup získán 25 01 2021].
- [16] „Wikipedia,“ [Online]. Available: https://cs.wikipedia.org/wiki/K2_atmitec#/media/Soubor:Nov%C3%A9_s%C3%ADdlo_K2_atmitec_s.r.o..jpg.
- [17] „ABRA Flexi,“ [Online]. Available: <https://www.abra.eu/flexi/>. [Přístup získán 11 02 2021].
- [18] „ABRA Gen,“ [Online]. Available: <https://www.abra.eu/erp-system-abra-gen/>. [Přístup získán 11 02 2021].
- [19] „Czechcrunch,“ [Online]. Available: <https://www.czechcrunch.cz/2020/06/propojujeme-lidi-a-technologie-v-tom-je-nase-sila-rika-sef-abra-software-ktera-letos-utrzi-pres-ctvrt-miliardy-korun/>. [Přístup získán 02 03 2021].
- [20] „QI,“ [Online]. Available: <https://www.qi.cz/o-nas/>. [Přístup získán 27 01 2021].
- [21] „QI - reference,“ [Online]. Available: <https://www.qi.cz/reference/>. [Přístup získán 12 02 2021].
- [22] „HELIOS aseco solution,“ 15 02 2021. [Online]. Available: <https://www.helios.eu/o-nas/>.
- [23] „Firmy.cz,“ [Online]. Available: <https://www.firmy.cz/detail/460587-asseco-solutions-praha-branik.html>. [Přístup získán 02 03 2021].
- [24] „SAP,“ [Online]. Available: <https://www.sap.com/corporate/en.html>. [Přístup získán 02 03 2021].
- [25] „Workflow,“ [Online]. Available: <https://www.k2.cz/cs/workflow>. [Přístup získán 10 04 2021].
- [26] „Uživatelské rozhraní,“ [Online]. Available: <https://www.k2.cz/cs/uzivatelske-rozhrani>. [Přístup získán 10 04 2021].
- [27] „Výroba,“ [Online]. Available: <https://www.k2.cz/cs/vyroba>. [Přístup získán 10 04 2021].
- [28] „Řízený sklad WMS,“ [Online]. Available: <https://www.k2.cz/cs/rizeny-sklad-wms>. [Přístup získán 10 04 2021].

- [29] „Nákup,“ [Online]. Available: <https://www.k2.cz/cs/nakup>. [Přístup získán 10 04 2021].
- [30] „Obchod,“ [Online]. Available: <https://www.k2.cz/cs/obchod>. [Přístup získán 10 04 2021].
- [31] „K2 e-shop,“ [Online]. Available: <https://www.k2.cz/cs/k2-e-shop-1>. [Přístup získán 10 04 2021].
- [32] „CRM,“ [Online]. Available: <https://www.k2.cz/cs/crm>. [Přístup získán 10 04 2021].
- [33] „Manažerské vyhodnocování,“ [Online]. Available: <https://www.k2.cz/cs/manazerske-vyhodnocovani>. [Přístup získán 10 04 2021].
- [34] „Ekonomika a účetnictví,“ [Online]. Available: <https://www.k2.cz/cs/ekonomika-ucetnictvi>. [Přístup získán 10 04 2021].
- [35] „Personalistika a mzdy,“ [Online]. Available: <https://www.k2.cz/cs/personalistika-mzdy>. [Přístup získán 10 04 2021].
- [36] „Monitoring systému,“ [Online]. Available: <https://www.k2.cz/cs/monitoring-systemu>. [Přístup získán 10 04 2021].