

Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní

Metody vícekritériálního rozhodování a jejich využití při řízení podniku  
Bc. David Benák

Diplomová práce  
2022

Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní  
Akademický rok: 2021/2022

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **David Benák**  
Osobní číslo: **E20703**  
Studijní program: **N0413A050009 Ekonomika a management**  
Specializace: **Ekonomika a management podniku**  
Téma práce: **Metody vícekriteriálního rozhodování a jejich využití při řízení podniku**  
Zadávající katedra: **Ústav matematiky a kvantitativních metod**

## Zásady pro vypracování

Cíl práce: Popsat vybrané metody vícekriteriálního hodnocení variant a navazujícího vícekriteriálního rozhodování a na příkladu ukázat možnost jejich využití v rámci podnikového managementu.

Osnova:

- Úvod do vícekriteriálního rozhodování.
- Rozhodovací proces a jeho fáze.
- Metody vícekriteriálního rozhodování.
- Vlastní příklad a návrh řešení rozhodovacího problému.

Rozsah pracovní zprávy: **50**  
Rozsah grafických prací:  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ. Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje. 3. přepracované vydání. Praha: Ekopress, 2016. ISBN 978-80-87865-33-0.  
FIALA, Petr. Modely a metody rozhodování. 3., přeprac. vyd. V Praze: Oeconomica, 2013. ISBN 978-80-245-1981-4.  
MIKULÁŠTÍK, Milan. Manažerská psychologie. 3., přepracované vydání. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-4221-2.  
TALAŠOVÁ, Jana. Fuzzy metody vícekritériálního hodnocení a rozhodování. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003. Monografie. ISBN 80-244-0614-4.  
SALAMAN, Groeme, ed. Decision making for business: a reader. London: Sage Publications, 2002. ISBN 0-7619-7411-3.

Vedoucí diplomové práce: **Mgr. Hana Boháčová, Ph.D.**  
Ústav matematiky a kvantitativních metod

Datum zadání diplomové práce: **1. září 2021**  
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2022**

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

L.S.

**Ing. Michaela Kotková Střiteská, Ph.D.** v.r.  
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 1. září 2021

Prohlašuji:

Práci s názvem Metody vícekritériálního rozhodování a jejich využití při řízení podniku jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen 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 odst. 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 úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 25. 4. 2022

Bc. David Benák

## **PODĚKOVÁNÍ**

Velmi rád bych touto cestou poděkoval Mgr. Haně Boháčové, Ph.D. za veškeré rady, připomínky a odborné vedení mé diplomové práce.

## **ANOTACE**

Diplomová práce se zabývá popisem a využitím vícekriteriálního rozhodování při řízení podniku. Je popsáno, jak rozhodování souvisí s managementem podniku a jaké fáze a procesy probíhají při tomto aktu. Praktický příklad se věnuje rozhodovacímu problému, který proběhl ve společnosti ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. Ten vychází z veřejné zakázky, která byla vypsána městem Kutná Hora. Konkrétně se jedná o výběr dodavatele záložního zdroje pro evakuační jízdu výtahu. Pro řešení rozhodovacího problému byly využity metody Fullerova trojúhelníku a Saatyho metoda.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Rozhodování, vícekriteriální rozhodování, manažerské rozhodování, rozhodovací metody, Fullerova metoda, Saatyho metoda

## **TITLE**

Methods of multicriteria decision-making and their use in business management

## **ANNOTATION**

The thesis deals with the description and use of multi-criteria decision making in business management. It is described how decision-making is related to the management of the enterprise and what stages and processes are involved in this act. A practical example is devoted to a decision-making problem that took place in the company ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. It is based on a public contract that was announced by the city of Kutná Hora. Specifically, it concerns the selection of a supplier of a backup power supply for the evacuation system of the elevator. Fuller's method and Saaty's methods were used to solve the decision problem.

## **KEYWORDS**

Decision-making, multicriteria decision-making, management decision-making, decision-making methods, Fuller's method, Saaty's method

# OBSAH

Seznam obrázků.....	9
Seznam tabulek.....	10
Seznam zkratek.....	11
Úvod.....	12
<b>1 Rozhodování v podniku .....</b>	<b>14</b>
1.1 Management .....	14
1.2 Cíle managementu .....	16
<b>2 Rozhodovací proces .....</b>	<b>18</b>
2.1 Meritorní a formálně-logická stránka rozhodování .....	19
2.2 Fáze rozhodovacích procesů.....	19
2.3 Dělení rozhodovacích problémů.....	21
2.3.1 Dobře a špatně strukturované problémy .....	21
2.3.2 Rozhodování za jistoty, rizika a nejistoty.....	22
2.3.3 Strategické, taktické a operativní procesy rozhodování .....	22
2.4 Prvky rozhodovacích problémů.....	22
<b>3 Vícekriteriální rozhodování.....</b>	<b>24</b>
3.1 Metody vícekriteriálního rozhodování .....	26
3.1.1 Fullerův trojúhelník .....	26
3.1.2 Saatyho metoda .....	28
<b>4 ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. ....</b>	<b>33</b>
4.1 Management ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. ....	34
<b>5 Výběr dodavatele pro ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. ....</b>	<b>36</b>
5.1 Představení rozhodovacího problému .....	36
5.2 Výběrové řízení na dodavatele záložního zdroje.....	37
5.3 Omezující podmínky .....	38
5.4 Soubor kritérií.....	38
5.5 Alternativy pro rozhodování.....	41

5.6	Stanovení vah kritérií .....	46
5.6.1	Metoda Fullerova trojúhelníku .....	46
5.6.2	Saatyho metoda .....	47
5.7	Hodnocení variant podle kritérií.....	48
5.7.1	Metoda Fullerova trojúhelníku .....	49
5.7.2	Saatyho metoda .....	51
5.8	Komparace metod Fullerova trojúhelníku a Saatyho metody .....	53
5.9	Rozhodovací proces v praxi .....	55
<b>Závěr .....</b>		<b>57</b>
<b>Použitá literatura .....</b>		<b>61</b>
<b>Přílohy .....</b>		<b>64</b>



## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1: Organizační struktura ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. ....	35
Obrázek č. 2: Ohodnocení kritérií dle Fullerova trojúhelníku a Saatyho metody .....	54
Obrázek č. 3: Ohodnocení variant dle Fullerova trojúhelníku a Saatyho metody .....	54

## SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1: Problémy ohrožující podnik a přinášející příležitosti .....	18
Tabulka č. 2: Tabulka pro zjišťování preferencí – Fullerův trojúhelník.....	27
Tabulka č. 3: Saatyho doporučená bodová stupnice.....	29
Tabulka č. 4: Příklad Saatyho matice – výpočet vah.....	30
Tabulka č. 5: Příklad ohodnocení varianty vzhledem k vybranému kritériu.....	31
Tabulka č. 6: Hodnoty RI (average random consistency index).....	31
Tabulka č. 7: Souhrn všech variant a kritérií .....	45
Tabulka č. 8: Ohodnocení kritérií metodou Fullerova trojúhelníku .....	46
Tabulka č. 9: Ohodnocení kritérií Saatyho metodou .....	48
Tabulka č. 10: Ohodnocení variant podle kritéria K1 (Fullerova metoda).....	49
Tabulka č. 11: Ohodnocení variant podle kritéria K2 (Fullerova metoda).....	49
Tabulka č. 12: Ohodnocení variant pomocí metody Fullerova trojúhelníku.....	50
Tabulka č. 13: Ohodnocení variant podle kritéria K1 (Saatyho metoda) .....	51
Tabulka č. 14: Ohodnocení variant podle kritéria K2 (Saatyho metoda) .....	51
Tabulka č. 15: Ověření správnosti (konzistence) sestavení matic dle Saatyho metody .....	52
Tabulka č. 16: Ohodnocení variant podle Saatyho metody .....	53

## **SEZNAM ZKRATEK**

CI	Consistency Index (konzistenční index)
CR	Consistency Ratio (konzistenční poměr)
RI	Random Index (náhodný index)
Spol. s r. o.	Společnost s ručením omezeným

# ÚVOD

Hlavní cíl této diplomové práce je popsat vybrané metody vícekriteriálního hodnocení variant a navazujícího vícekriteriálního rozhodování, a zároveň na praktickém příkladu ukázat možnosti jejich využití v rámci podnikového managementu.

První část práce se věnuje problematice managementu v podniku formou různých definic od autorů Cejthamra a Dědiny, Vebera nebo Vodáčka a Vodáčkové. Hlavním tématem je rozhodování, které můžeme chápat jako jednu ze základních funkcí managementu. Ostatní funkce, které jsou popsány v této kapitole, se dělí na sekvenční a paralelní. Tato kapitola taktéž popisuje cíle managementu, jako je spokojenost zákazníků, ekonomické cíle, péče o zaměstnance a rozvojové cíle.

Druhá kapitola popisuje rozhodovací procesy založené na faktu, že rozhodovatel musí vybrat minimálně ze dvou možných variant. V kapitole jsou popsány rozdíly mezi meritorní a formálně-logickou stránkou rozhodování. Procesy rozhodování jsou děleny do čtyř etap: analýza okolí, návrh řešení, volba řešení a kontrola výsledků. Rozhodovací problémy se dělí různými způsoby, a to na dobře strukturované a špatně strukturované problémy, rozhodování za jistoty, nejistoty a rizika. Další dělení představuje, na jaké úrovni řízení dané rozhodování probíhá. Toto dělení je rozděleno na strategické, taktické nebo operativní rozhodování.

Vícekriteriálnímu (multikriteriálnímu) rozhodování, které je hlavním bodem této práce se teoreticky věnuje třetí kapitola. Hlavním znakem je, že rozhodovatel při výběru vychází ze dvou a více kritérií, jak je v práci uvedeno. V tomto případě to znamená, že čím větší počet kritérií je při rozhodování využit, tím je rozhodovací proces komplikovanější. Dále jsou popsány metody vícekriteriálního rozhodování, to jest metoda Fullerova trojúhelníku a Saatyho metoda, které slouží k řešení příkladu v praktické části této diplomové práce. Obě nastíněné metody slouží ke stanovení vah kritérií a k ohodnocení jednotlivých variant (alternativ).

Čtvrtá kapitola obsahuje informace týkající se podniku ELEKTRO MOSEV spol. s r. o., jako je jeho adresa, jak dlouho se pohybuje na trhu, organizační struktura, styl vedení v divizi výtahy či to, kdo je zodpovědný za výběr a rozmisťování zaměstnanců. Dále je řešen rozhodovací problém, který proběhl v uvedeném podniku. Jedná se o výběr dodavatele záložního zdroje pro evakuační výtah v Kutné Hoře. Tento proces volby vychází z veřejné zakázky, která byla vypsána zmíněným městem na webu E-ZAK. Pro správné zpracování rozhodovacího procesu, jsou uvedeny omezující podmínky a zároveň jsou nastavena kritéria společně se sestavenými alternativami pro výběr. Pro konečné rozhodování bylo omezujícími podmínkami vybráno pět potencionálních dodavatelů. Na základě obou metod byly stanoveny váhy kritérií,

kterými jsou cena, záruka, značka, životnost, poplatky a servis. Po stanovení vah rozhodovatel přistoupí k dílčímu ohodnocení variant podle jednotlivých kritérií. V případě Saatyho metody je doporučeno ověřit správnost (konzistenci) sestavení matic. Pokud jsou matice sestaveny správně, je dalším krokem obou metod zohlednění vah kritérií, roznásobením dílčích ohodnocení variant. Po sečtení dojde k získání konečného pořadí potencionálních dodavatelů.

Teoretickým popisem a následným praktickým využitím vícekritériálních metod byl zjištěn ideální dodavatel záložního zdroje. V závěru je stanoveno doporučení pro společnost ELEKTRO MOSEV spol. s r. o., jak měla při tomto rozhodování postupovat.

# 1 ROZHODOVÁNÍ V PODNIKU

„Rozhodování je základní složkou řídicí práce a jednou z nejdůležitějších funkcí manažerské role. Je to účelové chování, jehož smyslem je vybrat nejméně ze dvou alternativ tu výhodnější.“ (Mikuláščík, 2015) Rozhodování je jednou z klíčových funkcí managementu. Je to zároveň důvod, proč se dotýká všech oborů a aspektů v každé firmě. Tato funkce ovšem není jedinou činností, kterou management zastává.

## 1.1 Management

Management je ekonomickou oblastí, pro kterou neexistuje jednotná definice, přesněji řečeno, co literatura, to jiná definice. Jednou ze zajímavých definic je: „*Management je proces tvorby a udržování prostředí, ve kterém jednotlivci pracují společně ve skupinách a účinně dosahují vybraných cílů.*“ (Cejthamr, Dědina, 2010) Tuto definici autoři dále rozšiřují o otázky a problémy, jako jsou: Jak manažeři provádí dílčí funkce? Jak je management aplikován v různých druzích organizací? Nebo konstatují, že cílem každého manažera by mělo být vytvářet přebytek. (Cejthamr, Dědina, 2010)

Na druhé straně lze management chápat i jako „*ucelený soubor ověřených přístupů, názorů, zkušeností, návodů a metod, které vedoucí pracovníci užívají ke zvládnutí specifických činností (manažerských funkcí), jež jsou nezbytné k dosažení soustavy podnikatelských cílů dané organizace.*“ (publi.cz, 2021)

Podle Armstronga a Stephensa se management dá vysvětlit jako řízení, jehož účelem je určování směru, dosahování výsledků za pomoci kreativního, a především efektivního použití zdrojů. Zdrojem jsou myšleny peníze, lidské zdroje, stroje (zařízení), budovy, informace a znalosti. (Armstrong, Stephens, 2008)

Dále se podle Jaromíra Vebera dá management charakterizovat jako souhrn všech činností, které je zapotřebí udělat, aby byla zajištěna funkce organizace. Základními pojmy týkajícími se managementu dle tohoto autora jsou manažer, vrcholová úroveň řízení, střední úroveň řízení a základní úroveň řízení. V případě manažera se jedná o samostatnou profesi, do které byl pracovník jmenován, zvolen nebo pověřen. Na základě tohoto zvolení aktivně realizuje řídicí činnosti, pro které byl vybaven odpovídajícími pravomocemi. Vrcholová úroveň řízení neboli top management shromažďuje nejvyšší řídicí pracovníky, kteří jsou v organizaci, jejich

postavení a pravomoci jsou obvykle specifikovány statutárními dokumenty. Střední úroveň řízení čili middle management jsou řídicí pracovníci štábních útvarů nebo nižších liniových útvarů. Základní úroveň řízení aneb lower management je nejnižší úrovní řízení, manažer řídí pouze výkonné pracovníky. Tato úroveň řízení bývá také často označována jako management první linie. (Veber, 2000)

Jak již bylo zmíněno, management se skládá z různých funkcí, které jsou dle autorů Vodáčka a Vodáčkové „*typické činnosti, které by měl vedoucí pracovník (manažer), účelně a účinně vykonávat k zajištění úspěchu své manažerské práce.*“ Jako typické lze chápat činnosti, které jsou v jejich literatuře popsány. Tito autoři dělí manažerské funkce na sekvenční a paralelní. Mezi sekvenční funkce jsou zařazeny činnosti (Vodáček, Vodáčková, 2013):

- **plánování** (planning) – jedná se o proces, při kterém jsou stanovovány cíle organizace a způsoby, jak těchto cílů dosáhnout. Plánování vychází z informací, jako jsou identifikace a diagnóza výchozí situace, odhadu a ocenění množství plánovaného rozvoje nebo stanovení cílů a výběru scénáře plánu. Plány se samozřejmě výrazně liší, pokud se jedná o plán strategického charakteru či taktického nebo operativního,
- **organizování** (organizing) – jedná se o informační proces pro stanovení v časoprostorovém uspořádání úloh společenské dělby práce v daném podniku. Během této činnosti managementu se určují pozice lidí či dílčích kolektivů ve struktuře firmy. Během organizování je také určována pravomoc a zodpovědnost pracovníků. Tato činnost, stejně jako všechny ostatní, je prováděna pro splnění podnikových cílů, které byly stanoveny během plánování,
- **výběr a rozmístění spolupracovníků** (staffing) – se velmi úzce pojí k výše zmíněnému organizování. Jedná se o personální zajištění řídicích a řízených procesů. Důraz se zde klade na schopnosti, znalosti či dovednosti spolupracovníků, které má podnik k dispozici,
- **vedení lidí** (leading) – je přímé nebo nepřímé usměrňování a koordinace počínání jednotlivců nebo skupin, způsobem, aby ve správném čase a účelně plnili svou práci a úkoly. Funkcí vedení lidí není jen přimět spolupracovníky, aby plnili zadané úkoly, ale aby byli proaktivní a sami reagovali na vzniklé nepředvídané situace,

- **kontrola** (controlling) – během kontrolování se zhodnocuje kvalita i kvantita průběžných i konečných výsledků. V podstatě jde o porovnání počátečního záměru (cílů) a reality, která nastane a tím jsou myšleny dosažené výsledky.

Mezi paralelní manažerské funkce jsou zařazeny činnosti:

- **analyzování řešených problémů** (analysis) – je dílčí proces, který vede k pochopení obsahové náplně a poslání uvažované sekvenční manažerské funkce. Může jít například o správné pochopení a vyjádření účelu plánování nebo vytvoření si názoru na kritéria jeho účinné realizace. Touto činností vznikají informační podklady pro funkce rozhodování a implementace,
- **rozhodování** (decision making) – rozhodováním se rozumí výběr variant, které jsou přípustné pro řešení. Z pohledu manažerských funkcí jde o prověření, zda stanovené cíle sekvenční funkce jsou realizovatelné v rámci omezujících podmínek. Zároveň je to činnost, kterou se do hloubky zaobírá tato diplomová práce,
- **implementace** (implementation) – je fáze převedení přijatého rozhodnutí do reality (praxe). Jde o velice náročnou průběžnou manažerskou funkci, ve které je pro manažera velmi obtížné prosazování cílů a postupů rozhodování, na kterém se podílejí různí pracovníci s různými názory a různá pracoviště s různým technickým, informačním a dalším vybavením.

Závěrem je ještě jednou dobré zdůraznit, že všechny manažerské funkce se vztahují k cílům a jejich plnění, přičemž cíle jsou stanoveny v první manažerské funkci, plánování.

## 1.2 Cíle managementu

Jak je uvedeno v předchozí podkapitole, všechny funkce managementu se pojí k plánování a tím pádem k cílům, které jsou managementem stanoveny. Cíl managementu může být jeden nebo i více. Proto, aby byl management schopen plnit tyto cíle, musí efektivně kombinovat ověřené postupy, různé metody, zkušenosti nebo doporučení. To, jak organizace rychle a kvalitně dosáhne svých cílů, záleží z velké míry na zkušenostech manažera, který volí, jaké postupy, či metody podnik využije. (Veber, 2009)

Podle (Pitra, 2007) by organizace měla volit tyto cíle:

- **ekonomické cíle** – podmínkou účelného a výkonného fungování organizace je ekonomická výkonnost aktivit, které provádí v rámci svého podnikání. Příjmy



z realizace musí být vyšší než náklady na tvorbu výstupů podniku. Obvykle jsou v těchto cílech sledovány hodnoty tří ukazatelů finančního řízení. Těmi jsou rentabilita investic (zhodnocení), zisk (rozdíl mezi výnosy a náklady), likvidita (schopnost plnit své závazky),

- **spokojenost zákazníků** (spokojenost s výstupy podniku) – základem úspěšného podniku jsou spokojení zákazníci. Podnik se tedy musí snažit o uspokojení potřeb těch zákazníků, na které se orientuje. Spokojenost odběratelů (zákazníků) s nabízenými produkty nebo službami je pro organizaci podmínkou existence. Spokojenost zákazníků se dá měřit těmito ukazateli: kvalita (míra naplnění zákaznická očekávání), včasnost (rychlost a dodržování termínů), cena produktů a služeb,
- **péče o zaměstnance** – to, jak jsou zákazníci spokojeni s nabízenými produkty a službami je výsledkem práce a působení pracovníků organizace, jejich postojů a z nich vyplývajících projevů pracovního chování. Podmínkou účelného a výkonného fungování podniku je proto získání pracovníků, kteří mají potřebné odborné znalosti, jsou ochotni tyto znalosti používat ve prospěch daného podniku. Další důležitou vlastností je, aby měli zájem své dovednosti a znalosti zdokonalovat a rozvíjet podle potřeb organizace. V tomto cíli by pro podnik mělo být heslem: spokojený pracovník má vyšší výkonost. Proto je důležité, aby společnost sledovala cíle, spojené se zvyšováním spokojenosti zaměstnanců. Ty lze vyjádřit požadavky: vznik podmínek pro další rozvoj, spravedlivé a transparentní odměňování zaměstnanců za pracovní výsledky a podpora zaměstnanců v nouzových situacích,
- **rozvojové cíle** – pokud podnik nedokáže úspěšně plnit své poslání, přichází tak o smysl své existence a čeká ho postupný zánik. Proto, aby taková situace nastala, je třeba, aby se společnost neustále rozvíjela. Pro podnik je tedy důležité, aby zvyšoval svůj podíl na cílových trzích, udržoval pozici nositele moderní technologie v oboru svého působení a rozvíjel dobré vztahy se svým okolím.

Pro každý podnik je důležitá informace, že pokud chce být úspěšný, musí plnit celý soubor vzájemně provázaných cílů. Pokud tomu tak nebude a bude se soustředit na jednotlivé cíle, tak nebude plnit své poslání a hrozí mu postupný, ale nevyhnutelný zánik. (Pitra, 2007)

## 2 ROZHODOVACÍ PROCES

Rozhodovací procesy je možné vnímat jako procesy řešení rozhodovacích problémů. Aby byl tento akt považován za rozhodování, musí mít výše zmíněný problém minimálně dvě možné varianty řešení. Základním atributem rozhodování je takzvaný proces volby, při kterém jsou posuzovány jednotlivé varianty a cílem je vybrat řešení, které je optimální.

Diference neboli odchylka mezi žádoucím stavem a stavem, který skutečně nastane, můžeme definovat jako problém. Samozřejmě musí jít o diferenci, která je nežádoucí, to jest, že skutečný stav je horší než stav žádoucí. Žádoucí stavy jsou většinou stanoveny plánem (součást manažerské činnosti), který může být určen kvantitativně v podobě určitých ukazatelů, jako jsou například plánovaný objem produkce, podíl na daném trhu, výše zisku a tak podobně. Diference skutečných stavů od plánovaných se zjišťují kontrolními procesy, které pak organizaci pomáhají dané problémy identifikovat. Na základě této identifikace, může organizace následně problémy řešit.

Problémy je možné také dělit jako existující a potencionální. Existující problémy se mohou lišit svým rozsahem, naléhavostí nebo dopady na firmu. Potencionální problémy mohou vzniknout v budoucnu. Často to závisí na vývoji určitých faktorů, které organizaci ovlivňují. Jedná se o faktory, které mohou organizaci buď ohrožovat nebo jí přinášet příležitosti. (Fotr, Švecová, 2016)

Tabulka č. 1: Problémy ohrožující podnik a přinášející příležitosti

<b>Problémy ohrožující organizaci</b>	<b>Problémy přinášející příležitosti</b>
Růst cen surovin, energií	Objevení nového výrobku
Nová konkurence na trhu	Technologický pokrok
Válečný konflikt v daném regionu	Růst poptávky
	Úbytek konkurence

Zdroj: Vlastní zpracování podle (Fotr, 2006)

V tabulce č. 1 jsou uvedeny potencionální problémy, které ohrožují organizaci nebo jí mohou přinést nové příležitosti. Když si organizace uvědomí tyto hrozby nebo příležitosti, je schopna na ně včas zareagovat. Je to pro ni prevence pozdějších problémů, které mohou firmu následně ohrožovat i na její samotné existenci.

Dle autora Salamana je rozhodování zásadní pro pochopení organizace a jejího podnikání. Uvádí, že spousta podniků byla úspěšná po mnoho let, až po dobu, kdy začaly dělat špatná rozhodnutí. Má za to, že se nejedná o hloupost rozhodovatelů, ale že se může jednat o jejich lhostejnost. Proto je důležité dělat dobré a správné volby v podniku konstantně a po dlouhou dobu. (Salaman, 2002)

## **2.1 Meritorní a formálně-logická stránka rozhodování**

Rozhodovací procesy v podniku probíhají na všech úrovních řízení a mají dvě stránky. První stránkou je stránka meritorní (věcná, obsahová), která odráží odlišnosti jednotlivých rozhodovacích procesů neboli jejich typů. Když vezmeme v úvahu obsahovou náplň, tak se zajisté vzájemně liší rozhodování o kapitálových investicích, rozhodování o uvedení výrobku na trh nebo rozhodování o výběru pracovníků na vybraná místa v podniku a podobně. Každý z těchto rozhodovacích procesů má své specifické rysy, které ho odlišují od ostatních.

Druhou stránkou je stránka formálně-logická (procedurální). Ta ukazuje, že přes všechny odlišnosti, mají tyto rozhodovací procesy, resp. jejich typy, určité společné rysy a vlastnosti. Jednotlivé rozhodovací procesy spojuje takzvaný rámcový postup (procedura) řešení. Ta se odvíjí od identifikace problému, vyjasnění jeho příčin, stanovení cílů řešení, hodnocení variant řešení nebo volbou varianty určené k realizaci. Právě společné rysy rozhodovacích procesů jsou tématem studia teorie rozhodování. Historicky došlo ke koncipování většího počtu teorií rozhodování, které se odlišují způsobem pohledu na rozhodovací procesy. Příkladem jsou teorie utility neboli užitku, kde je snaha o stanovení celkového ohodnocení jednotlivých variant, a to v případě většího počtu kritérií hodnocení. Dále sociálně-psychologické teorie rozhodování, ty se zaměřují zpravidla na subjekt, a to, jak se chová, jako jeden ze základních prvků rozhodovacího procesu. A kvantitativně orientované teorie rozhodování, ty jsou založeny na užití matematických modelů a metod. (Fotr, Švecová, 2016)

## **2.2 Fáze rozhodovacích procesů**

Struktura rozhodovacích procesů je tvořena z různých fází. Podle autora Jiřího Fotra, se jedná o činnosti, které jsou na sobě vzájemně závislé a navazují na sebe. Rozhodovací proces je možno rozdělit do různých etap, a to více způsoby. Buď podrobněji, kdy se rozlišuje větší počet dílčích složek, nebo agregovaněji, kdy se pracuje s dekompozicí rozhodovacího procesu do relativně malého počtu složek. (Fotr, 2006)

Příkladem méně podrobné dekompozice rozhodovacího procesu je přístup Simona, který proces dělí do čtyř etap (rncollegehajipur.in, 2021):

- **analýza okolí** – v této etapě je zjišťováno, jaké jsou podmínky, které vyvolávají nutnost rozhodovat, identifikace rozhodovacích problémů a stanovení jejich příčin,
- **návrh řešení** – tato fáze se zaměřuje na hledání, tvorbu, rozvíjení a analýzu možných směrů činnosti,
- **volba řešení** – v této fázi se hodnotí varianty směrů činností, které byly navrženy v předchozí etapě,
- **kontrola výsledků** – jedná se o zhodnocení skutečného stavu, který nastal potom, co se realizovala předchozí fáze. Porovnává se plán s výsledkem. Výsledkem této etapy může být iniciování nového rozhodovacího procesu.

Při podrobnějším členění rozhodovacích procesů je možné rozlišovat tyto etapy (Fotr, 2006):

- **identifikace rozhodovacích problémů** – získávání, analýza a vyhodnocování informací o organizaci a jejím okolí, tím jsou identifikovány různé situace, které vyžadují řešení (řešení problému),
- **analýza a formulace rozhodovacích problémů** – jedná se o hlubší poznání problému (problémové situace), výsledkem této fáze je formulace rozhodovacího problému,
- **stanovení kritérií hodnocení variant** – podle těchto kritérií poté budou posuzovány a hodnoceny navržené varianty řešení rozhodovacího problému,
- **tvorba variant řešení rozhodovacích problémů** – jedná se o proces, kde je kladen velký důraz na tvůrčí aktivity, výsledkem je nalezení a formulace takových činností, které zajišťují dosažení cílů řešení daného problému,
- **stanovení důsledků variant rozhodování** – v této etapě se zjišťují možné dopady jednotlivých variant rozhodování z hlediska zvoleného souboru kritérií hodnocení,

- **hodnocení důsledků variant rozhodování** – výsledkem této etapy mohou být:
  - celkově nejvýhodnější (optimální) varianty,
  - určení takzvaného preferenčního uspořádání variant, tím je myšleno jejich seřazení podle celkové výhodnosti,
- **realizace zvolené varianty rozhodování** – je praktická implementace rozhodnutí,
- **kontrola výsledků** – jedná se o stanovení odchylek skutečně dosažených výsledků realizace se stanovenými cíli. Jde tedy o porovnání skutečného stavu s plánem. V případě větších odchylek je potřeba připravit a realizovat korekční opatření.

## 2.3 Dělení rozhodovacích problémů

Rozhodovací problémy neboli procesy je možné klasifikovat podle různých kritérií, jako jsou například:

- dobře strukturované a špatně strukturované problémy,
- rozhodovací procesy za jistoty, rizika a nejistoty,
- strategické, taktické a operativní procesy rozhodování.
- a mnoho dalších. (Křupka, Kašparová, Máchová, 2012)

### 2.3.1 Dobře a špatně strukturované problémy

Mezi základní dělení rozhodovacích procesů patří dobře a špatně strukturované problémy, a to z hlediska jejich složitosti a možnosti algoritmizace. Dobře strukturované problémy jsou označovány jako jednoduché, programované a dají se algoritmizovat. Tyto problémy probíhají zpravidla a opakovaně na operativní úrovni řízení. Lze je řešit rutinními postupy. Proměnné v těchto problémech lze zpravidla kvantifikovat a mají většinou jediné kvantifikační kritérium. Příkladem je vytížení výrobní linky, obsazení strojů pracovníky, a tak podobně. Špatně strukturované problémy se řeší zpravidla na vyšších úrovních řízení. Jedná se o problémy, které jsou vždy do jisté míry nové a neopakovatelné. Pro řešení těchto problémů je zapotřebí tvůrčí přístup, využití znalostí, zkušeností nebo intuice. Neexistují standardní procedury jejich řešení. Příkladem je rozhodnutí o organizační struktuře, rozhodnutí o výrobních a technologických inovacích a tak podobně. (Miras.cz, 2021)

### 2.3.2 Rozhodování za jistoty, rizika a nejistoty

V případě členění rozhodovacích procesů za jistoty, rizika a nejistoty je klasifikačním hlediskem informace o stavech světa a důsledcích variant: (Miras.cz, 2021)

- **rozhodování za jistoty** – rozhodovatel má úplné informace, to znamená, že s jistotou ví, jaký stav světa nastane a jaké budou důsledky variant,
- **rozhodování za rizika** – rozhodovatel zná možné budoucí situace a s tím i důsledky variant. Současně s tím zná pravděpodobnost, jaké situace mohou nastat,
- **rozhodování za nejistoty** – rozhodovatel nezná jednotlivé stavy světa a ani jejich pravděpodobnosti.

### 2.3.3 Strategické, taktické a operativní procesy rozhodování

Další dělení rozhodovacích procesů je podle toho, kdo o problému rozhoduje, na jaké úrovni řízení a v jakém časovém horizontu. Strategické rozhodování se provádí na takzvané strategické úrovni neboli top managementu, do kterého mohou patřit vlastníci nebo nejvyšší manažeři organizace. Provádí se zde rozhodování a řízení na dobu zhruba dvou až pěti let. Taktické rozhodování se provádí na takzvané taktické úrovni, kterou tvoří manažeři střední linie (např. manažer kvality, financí a tak podobně). Provádí se zde rozhodování a řízení na časové období několika měsíců až na dva roky. Tato úroveň většinou neexistuje v malých a středních podnicích a je prováděna vrcholným managementem, to jest strategické rozhodování. Operativní rozhodování se provádí na takzvané operativní úrovni, kterou tvoří management první linie. Ta je tvořena mistry, projektovými manažery a manažery s úzkým rozsahem odpovědnosti. Provádí se zde rozhodování a řízení v krátkodobém horizontu, a to zhruba na úrovni týdnů až jednoho roku. (managementmania.com, 2021)

## 2.4 Prvky rozhodovacích problémů

Řešení problémů rozhodovacím procesem se skládá z různých prvků, jako cíl rozhodování, kritéria hodnocení, subjekt a objekt rozhodování a další. V této podkapitole jsou tyto prvky popsány. Cíl rozhodování je možné chápat jako budoucí stav, ke kterému chce podnik svým rozhodnutím dojít. Cíle mohou být vyjádřeny buď číselně, to jest kvantitativní cíle, jako je dosažení určitého podílu na trhu nebo určitá rentabilita kapitálu a dalšími. Nebo pomocí slovních popisů, to jest kvalitativní cíle, jako jsou vybudování image podniku, zlepšení pracovních

podmínek a tak podobně. Kritéria hodnocení jsou hlediska, která si zvolil rozhodovatel. Slouží k posouzení, která z jednotlivých variant rozhodování je pro podnik nejvýhodnější. Kritéria hodnocení se většinou odvozují od určených cílů. Cíle se zpravidla vyjadřují jako maximalizační, minimalizační nebo případně na dosažení určitých hodnot. Subjekt rozhodování – je označován jako jedinec nebo skupina lidí (orgán), který rozhoduje neboli volí variantu, která bude určená k realizaci. Objekt rozhodování je možné chápat jako zkoumanou situaci, kde vznikl problém k řešení. Problém byl již formulován a byl stanoven cíl jeho řešení. Objektem rozhodnutí může být výrobní program, jaké výrobky by se měly vyrábět nebo tržní orientace produkce a tak podobně. Varianty rozhodování s předchozím uvedeným objektem rozhodování úzce souvisí skrze varianty řešení problémů. Jedná se o možný způsob jednání rozhodovatele, který má vést k řešení problému, a dostat se tak ke stanovenému cíli. Důsledky se úzce pojí s variantami rozhodování. Chápeme je jako předpokládané dopady na objekt rozhodování nebo jeho okolí. Důsledky variant se vyjadřují ve vztahu ke každému kritériu hodnocení jednotlivě. Stav světa je možné chápat jako budoucí situace, které se navzájem vylučují a které mohou po realizaci varianty rozhodování nastat. Zároveň ovlivňují důsledky této varianty vzhledem k některým kritériím hodnocení. (Fotr, Švecová, 2016)

### 3 VÍCEKRITERIÁLNÍ ROZHODOVÁNÍ

Jak již bylo zmíněno v předchozích kapitolách, rozhodování je proces volby, kdy rozhodovatel má na výběr dvě a více možných řešení (variant). Výchozím hlediskem při hodnocení těchto variant je počet kritérií. Čím je počet kritérií, ale zároveň i variant vyšší, tím je dané hodnocení komplikovanější. Rozhodování se dělí na dvě základní kategorie, a to s monokriteriálním (jednokriteriálním) charakterem a s charakterem multikriteriálním. První zmíněné je v praxi spíše výjimkou a nalézá se zpravidla u dobře strukturovaných problémů. Příkladem může být hodnocení investičních variant podle jednoho kritéria, jako je rentabilita investovaného kapitálu. Multikriteriální (vícekriteriální) problémy jsou podstatně častější. Tyto problémy jsou zejména řešeny na úrovni taktického a strategického rozhodování. Charakteristickým znakem těchto problémů je nutnost posuzovat a hodnotit varianty jejich řešení z více hledisek.

Počet kritérií hodnocení není jedinou obtížností vícekriteriálního hodnocení. Další komplikací u tohoto rozhodování je, jakým způsobem jsou jednotlivá kritéria v závislosti na své povaze vyjádřena. Pokud jsou kritéria vyjádřena v různých měrných jednotkách, tak hovoříme o tom, že daná kritéria nejsou aditivní. Další častou situací, a to především u problému na strategické úrovni, je existence smíšeného souboru kritérií. Některá mohou být kvantitativní, ta jsou vyjádřena číselně. Některá mohou být kvalitativní, ta nelze kvantifikovat a je možné je vyjádřit pouze slovním popisem. Když toto shrneme, tak mezi základní specifika rozhodování patří multikriteriální charakter rozhodovacích problémů, neaditivnost kritérií a smíšený soubor kritérií. (Fotr, 2006)

Jak uvádí autor Petr Fiala, varianty se dělí na nedominované varianty, ideální varianty a bazální varianty. První zmíněná nedominovaná varianta je taková možnost výběru, ke které neexistuje v dané množině jiná varianta, která by byla lépe hodnocená podle jednoho kritéria, a ne hůře podle ostatních. V případě ideální varianty se dá hovořit o možnosti, která je hypotetická a ve skutečném světě se příliš neobjevuje, i když může. Tato varianta logicky dosahuje ve všech zvolených kritériích nejlepší možné výsledky. Varianta, která má všechny hodnoty kritérií na nejnižším stupni, je tím pádem nejhorší a je protikladem ideální varianty, je varianta bazální a může být jak hypotetická, tak skutečná. (Fiala, 2003)



Na začátek každého vícekritériálního rozhodovacího problému je nejdůležitější stanovit informaci o relativní důležitosti jednotlivých kritérií, která se dá vyjádřit pomocí vektoru vah kritérií.

$$v = (v_1, v_2, \dots, v_k), \quad \sum_{i=1}^k v_i = 1, \quad v_i \geq 0 \quad (1)$$

Jednoduše se dá říci, že čím je kritérium při výběru důležitější, tím je váha vyšší. Ne vždy se dají získat váhy přímo od rozhodovatele, proto existují jednoduché metody určení vah kritérií. Fungují na základě základních a subjektivních informací od rozhodovatele.

První metodou je metoda pořadí, která vyžaduje pouze ordinální informaci (uspořádání od nejdůležitější po nejméně důležitou nebo naopak). Váhy se stanovují na základě pořadí. Uspořádaným kritériím jsou přiřazena čísla nebo body. Nejvíce důležitému kritériu je přiřazeno číslo  $k$ , které určuje počet kritérií. Druhému, nejvíce důležitému, je přiřazeno  $k-1$ . Takto se postupuje, až do kritéria, které je nejméně důležité, a tomu se přiřazuje číslo 1.

Druhou metodou je bodovací metoda, kde je předpokladem, že rozhodovatel ohodnotí kritéria kvantitativně na základě svého subjektivního názoru. Kritérium musí být ohodnoceno hodnotou, která se nachází na zvolené stupnici. Čím důležitější kritérium je, tím je bodové ohodnocení vyšší. V této metodě je možné volit i jiná čísla než celá, a jednu hodnotu je možné přiřadit dvěma a více kritériím. Může se zdát, že se jedná o stejnou metodu, jako v případě metody pořadí, ale rozdíl je v tom, že tato metoda nabízí diferencovanější vyjádření subjektivních preferencí.

Třetí metodou je metoda párového srovnání kritérií, při které se pro odhad vah používá pouze informace, které ze dvou kritérií je při srovnání důležitější. Postupně jsou srovnávána každá dvě kritéria mezi sebou. Vzorec pro určení počtu porovnání je tedy:

$$N = \binom{k}{2} = \frac{k(k-1)}{2} \quad (2)$$

(Fiala, 2013)

Metod na podporu stanovení vah kritérií je opravdu mnoho. Výše uvedené metody nejsou v této diplomové práci využity, protože se využívá sofistikovanějších metod, kterými jsou metoda Fullerova trojúhelníku a Saatyho metoda, které jsou představeny v podkapitole 3.1 a dále následujících.

### 3.1 Metody vícekritériálního rozhodování

Metod na podporu rozhodování je celá řada. V této podkapitole je představena teoretická stránka rozhodovacích metod, které jsou využity pro řešení rozhodovacího problému této práce. Pro tuto práci s názvem Metody vícekritériálního rozhodování a jejich využití při řízení podniku, byly vybrány metody s názvem Fullerův trojúhelník a Saatyho metoda. Důvodem, proč byly tyto metody vybrány je, že se jedná o zdánlivě jednoduché vícekritériální metody, které jsou zároveň velice užitečné a účinné. Jedná se o metody, ve kterých se využívá párové srovnání kritérií či variant. Dalšími vícekritériálními metodami jsou například metoda aspirační úrovně, lexikografická metoda, vícekritériální funkce užitku, metoda TOPSIS, metoda PROMETHEE nebo metoda postupné substituce.

#### 3.1.1 Fullerův trojúhelník

V metodě vícekritériálního rozhodování pomocí Fullerova trojúhelníku se pro všechna kritéria určují počty jejich preferencí ke všem zbylým kritériím. Této metodě se také často říká metoda párového srovnání.

Fullerův trojúhelník je nejjednodušší formou právě zmíněné metody párového srovnání. Osoba, která rozhoduje, určuje, jestli kritérium uvedené v řádku preferuje před kritériem, které je uvedené ve sloupci. Pro každé kritérium se tedy zjišťuje počet jeho preferencí  $f_i$ , ten se vypočítá jako součet všech jedniček v řádku a počet všech nul ve sloupci daného kritéria. Dle počtu preferencí jednotlivých kritérií se jejich normované váhy určí na základě vztahu (Fotr, 2006):

$$v_i = \frac{f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} \quad (3)$$

Počet uskutečněných srovnání je dán výrazem:

$$\sum_{i=1}^n f_i = \frac{n*(n-1)}{2} \quad (4)$$

$v_i$  normovaná váha  $i$ -tého, kritéria,

$f_i$  počet preferencí  $i$ -tého kritéria,

$n$  počet kritérií.

Tabulka č. 2: Tabulka pro zjišťování preferencí – Fullerův trojúhelník

Kritérium	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K...	K <sub>n-1</sub>	Počet preferencí	Výsledné váhy
K <sub>1</sub>	X	0	1	...	1		
K <sub>2</sub>		X	1	...	1		
K <sub>3</sub>			X		0		
K...					...		
K <sub>n-1</sub>					2		
K <sub>n</sub>							

Zdroj: vlastní zpracování (Fotr, 2006)

V tabulce číslo dva je zjišťován počet preferencí jednotlivých kritérií ke všem ostatním. Jak již bylo zmíněno, jednotlivým kritériím jsou přiřazovány preference. Pokud je zkoumané kritérium v řádku důležitější než zkoumané kritérium ve sloupci, tak mu přiřadíme jedničku. Opačně, pokud je zkoumané kritérium méně významné, tak je ohodnoceno nulou. Pokud vznikne situace, že jsou obě kritéria, jak v řádku, tak ve sloupci stejně důležitá, je přiřazena hodnota 0,5. Počet preferencí se pro zkoumané kritérium rovná součtu všech jedniček v daném řádku a počtu nul v odpovídajícím sloupci.

Nevýhodou metody párového srovnání je, že pokud je počet preferencí u některého z kritérií nulový, tak bude nulová i jeho váha, a to i v případě, že se nebude jednat o kritérium, které je zcela bez významu. Z tohoto důvodu se uplatňuje pro stanovení vah kritérií jiný vzorec. Ten se zakládá na zvýšení počtu preferencí u každého kritéria o jedničku. Ve vzorci dojde k této úpravě (Fotr, 2006):

$$v_i = \frac{f_i + 1}{n + \sum_{i=1}^n f_i} \quad (5)$$

$v_i$  normovaná váha i-tého, kritéria,

$f_i$  počet preferencí i-tého kritéria,

$n$  počet kritérií.

Ve chvíli, kdy jsou finálně stanovené váhy kritérií lze touto metodou ohodnotit i samotnou variantu. Obdobně jako u určování kritérií se i jednotlivé varianty hodnotí podle zásady párového srovnání. Každá varianta je posléze hodnocena v rámci každého kritéria zvlášť. Výpočet vah jednotlivých kritérií má identický postup jako u hodnocení kritérií. Konečné hodnocení variant se staví jako vážený součet dílčích ohodnocení variant k jednotlivým kritériím, a to na základě vztahu:

$$H^j = \sum_{i=1}^n v_i * h_j^i, \text{ kde } j = 1, 2, \dots, m, \quad (6)$$

- $H^j$  celkové ohodnocení j-té varianty,
- $v_i$  váha i-tého kritéria,
- $h_j^i$  dílčí ohodnocení j-té varianty vzhledem k i-tému kritériu,
- $n$  počet kritérií hodnocení,
- $m$  počet variant.

Dle konečného ohodnocení všech variant je možné stanovit preferenční uspořádání, a to znamená seřazení variant od té nejlépe hodnocené po tu nejhůře hodnocenou. V této metodě je nejlépe (maximální) hodnocená varianta brána jako první, tedy je pokládána za optimální. (Fotr, Švecová, 2016)

### 3.1.2 Saatyho metoda

Druhou z popisovaných metod, která se dá využít jak při stanovování vah, tak při hodnocení variant, především v případě komplikovanějších rozhodnutí, je Saatyho metoda. Tato metoda se dělí do dvou kroků. První krok se podobá výše popisované Fullerově metodě, kdy se určují preferenční vztahy vybraných dvojic kritérií. Ty jsou stejně jako v předchozí metodě zapsány v tabulce do řádků a sloupců. Je doporučováno řadit kritéria podle významnosti, ale není to nutnost. (Fotr, Švecová, 2016)

Rozdíl oproti Fullerově metodě je také to, že na úhlopříčce v tabulce nejsou křížky, ale jedničky, to je kvůli dopočtu geometrického průměru. Hlavním rozdílem proti Fullerově metodě párového srovnání je, že se určují velikosti preferencí. Ty se vyjadřují určitým počtem bodů z určené bodové stupnice, která je ukázána níže v tabulce č. 3. Základními hodnotami dle Saatyho jsou 1, 3, 5, 7, 9, ale jak autorka Talašová uvádí, pro jemnější rozlišení lze použít i hodnoty 2, 4, 6 a 8. (Talašová, 2003)

Tabulka č. 3: Saatyho doporučená bodová stupnice

Počet bodů	Deskriptor
1	Kritéria jsou stejně významná
3	První kritérium je slabě významnější než druhé
5	První kritérium je dosti významnější než druhé
7	První kritérium je prokazatelně významnější než druhé
9	První kritérium je absolutně významnější než druhé
2, 4, 6, 8	Tyto hodnoty jsou použity jako kompromis mezi výše zmíněnými body

Zdroj: vlastní zpracování podle (researchgate.net, 2022)

Výsledkem velikosti preferencí u jednotlivých kritérií je takzvaná Saatyho matice neboli matice relativních důležitostí. Pro prvky v tabulce platí (Fotr, Švecová, 2016):

Prvky na diagonále:

$$S_{ii} = 1, \text{ pro všechna } i. \quad (7)$$

Prvky vlevo dole pod diagonálou:

$$S_{ij} = \frac{1}{s_{ji}}, \text{ pro všechna } i \text{ a } j. \quad (8)$$

Prvky  $s_{ij}$  jsou odhadem podílů vah kritérií:

$$S_{ij} \approx \frac{v_i}{v_j}. \quad (9)$$

Saatyho metoda spočívá v tom, že rozhodovatel postupně stanovuje velikosti preferencí daných kritérií v tabulce, kde jsou v řádcích a sloupcích zapsána kritéria. Velikost preference se vyjadřuje přiřazením určitého počtu bodů na základě bodové stupnice opatřené deskriptory, ty jsou uvedeny v tabulce číslo tři.

Matice Saatyho metody se vyplňuje způsobem, že v prvním kroku se na hlavní diagonále zapíše do všech buněk číslo 1. To jsou buňky, které jsou vždy stejné, protože se zde porovnává dané kritérium s tím totožným. Dále, jestliže je kritérium uvedené v řádku významnější než kritérium, které je uvedené ve sloupci, tak se zapíše do odpovídajícího políčka daný počet bodů, kterým je vyjádřena velikost preference kritéria v řádku oproti kritériu, které je ve sloupci.

Opačně, jestliže je kritérium, které je uvedeno ve sloupci významnější, než kritérium uvedené v řádku, tak se do odpovídajícího políčka zapíše převrácená hodnota (zlomek) zvoleného počtu bodů. (Fotr, 2006)

Tabulka č. 4: Příklad Saatyho matice – výpočet vah

K	K1	K2	K3	K4	Geom. průměr	Váhy
K1	1	1/3	2	3	0,874	0,2192
K2	3	1	4	5	2,289	0,5745
K3	1/2	1/4	1	2	0,500	0,1255
K4	1/3	1/5	1/2	1	0,322	0,0808
					3,985	1

Zdroj: vlastní zpracování podle (Saaty, Vargas, 2012)

V tabulce č. 4 se pomocí geometrických průměrů stanoví váhy kritérií. Výsledné geometrické průměry jsou uvedeny v druhém sloupci zprava ve stejnojmenném sloupci. Tyto průměry se následně znormují, díky tomu se získají normované váhy souboru kritérií, to je uvedeno v posledním sloupci.

Jak již bylo zmíněno výše, Saatyho metoda je hodně podobná Fullerově metodě (trojúhelníku). Poté, co se stanoví váhy jednotlivých kritérií, přesouvá se k výpočtu vah jednotlivých zvolených variant (alternativ). Z tohoto výpočtu vah variant nakonec vyjde konečné optimální řešení rozhodovacího problému dle Saatyho metody. Postup stanovení vah u variant je v podstatě totožný jako u stanovení vah u kritérií. Jediným rozdílem je to, že neporovnáváme kritéria, ale právě zmíněné varianty (alternativy). Saatyho matice se musí vytvořit pro každé kritérium, kde se párově srovnávají různé varianty. To znamená, když porovnáváme například dodavatele zemního plynu a zvolíme si šest různých kritérií, musíme vytvořit šest matic, pro každé kritérium jednu. V tabulce níže (tabulka č. 5) je příklad hodnocení vah variant (alternativ). (Fotr, Švecová, 2016)

Tabulka č. 5: Příklad ohodnocení varianty vzhledem k vybranému kritériu

Varianta	D1	D2	D3	D4	Geom. průměr	Váhy
D1	1	3	2	1/2	1,316	0,2776
D2	1/3	1	1/2	1/4	0,452	0,0953
D3	1/2	2	1	1/3	0,760	0,1603
D4	2	4	3	1	2,213	0,4668
					4,741	1

Zdroj: vlastní zpracování podle (Saaty, Vargas, 2012)

Pro zjištění správnosti sestavení Saatyho matice se využívá Consistency Ratio, který se česky nazývá konsistenční poměr (CR). Tento postup je autorem Jiřím Fotrem doporučován, protože dokazuje pravdivost sestavené matice. Výsledek Consistency Ratio by měl být  $CR < 0,1$  a pohybovat se na škále mezi 0 – 0,1. Konsistenční poměr je určen tímto vztahem:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (10)$$

$CI$  konsistenční index,

$RI$  náhodný konsistenční index.

Konsistenční index (CI) se spočítá na základě vztahu:

$$CI = \frac{(\lambda_{max} - m)}{(m - 1)} \quad (11)$$

$\lambda_{max}$  maximální vlastní číslo matice,

$m$  počet kritérií.

Hodnoty RI, které jsou určovány na základě počtu kritérií, jsou uvedeny v tabulce č. 6 níže. (shs-conferences.org, 2022)

Tabulka č. 6: Hodnoty RI (average random consistency index)

Proměnné	Hodnoty								
M	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Zdroj: vlastní zpracování podle (Saaty, Vargas, 2012)

Po ověření správnosti konzistenčním poměrem může rozhodovatel přistoupit k celkovému ohodnocení. Závěrečné hodnocení je získáno na základě stejného vztahu jako u metody Fullerova trojúhelníku, tedy:

$$H^j = \sum_{i=1}^n v_i * h_j^i, \text{ kde } j = 1, 2, \dots, m, \quad (12)$$

$H^j$  celkové ohodnocení j-té varianty,

$v_i$  váha i-tého kritéria,

$h_j^i$  dílčí ohodnocení j-té varianty vzhledem k i-tému kritériu,

$n$  počet kritérií hodnocení,

$m$  počet variant.

Váhy kritérií  $v_i$  jsou stanoveny Saatyho metodou. Stejně jako je tomu u stanovování vah kritérií, tak i celková ohodnocení jsou normována tak, aby jejich součet vyšel jedna. Předností Saatyho metody vícekritériálního hodnocení je její relativní jednoduchost a srozumitelnost pro jejího uživatele a možnost využití této metody při hodnocení variant vzhledem k souboru kritérií, které jsou smíšené povahy. (Fotr, Švecová, 2016)



## 4 ELEKTRO MOSEV SPOL. S R. O.

V této části práce je popsána společnost, jež se účastnila veřejné zakázky, která je podkladem pro praktickou část a hodnocení vícekritériálního problému. Jedná se o společnost ELEKTRO MOSEV spol. s r. o., která se na trhu pohybuje už od roku 1991. Sídli na adrese Vážní 1171, Hradec Králové 3. Ve vedení podniku jsou tři jednatele a jako celek se dělí do čtyř částí, a to jsou: divize ocelové konstrukce, výtahy, elektro a stavba. Firma ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. nabízí zejména letité zkušenosti ve strojírenství, stavebnictví a elektromontážích. Během svého působení na českém trhu si společnost vytvořila stabilní okruh zákazníků a obchodních partnerů. Společnost má k dispozici výrobní a skladovací prostory o rozloze 4700 metrů čtverečních a 5000 metrů čtverečních zpevněných manipulačních ploch. (elektromosev.cz, 2021)

Pro tuto diplomovou práci je důležitá divize výtahy, kde proběhla veřejná zakázka, ve které bude zkoumán výběr dodavatele na záložní zdroj. Proto je tato divize představena blíže.

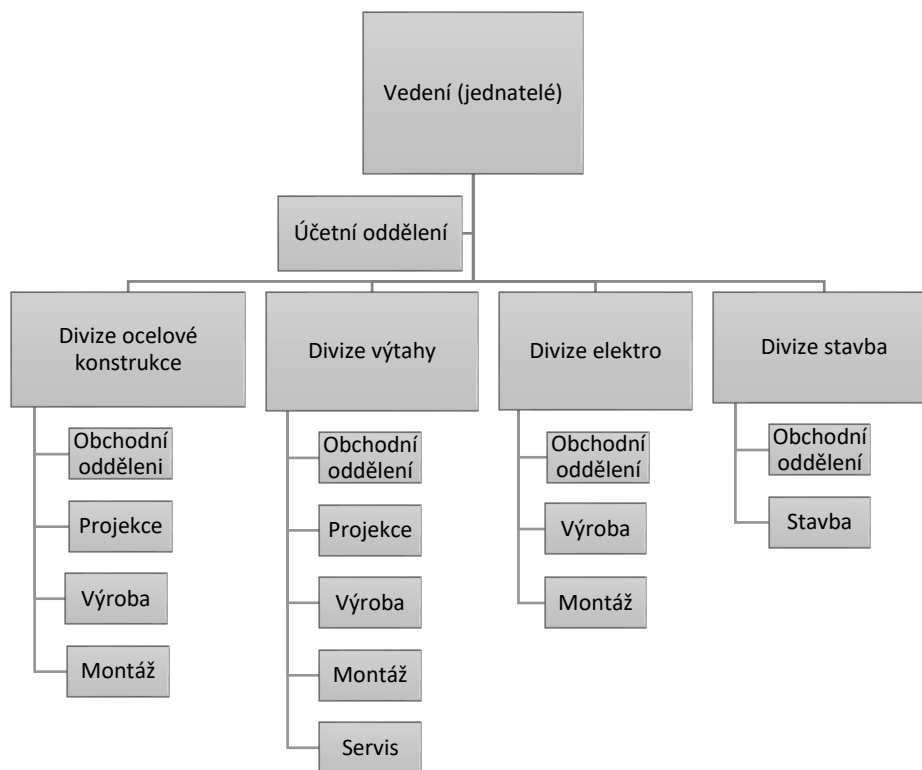
Tato část podniku nabízí projekci, výrobu a montáž nových výtahů všech druhů, typů a nosností. Proto je společnost schopna přizpůsobit technologii výtahu na míru podle požadavků investorů. Dále je nabízena rekonstrukce a modernizace výtahů, která je prováděna především pro splňování dnešních bezpečnostních požadavků. Rekonstrukce a modernizace jsou prováděny tak, aby bylo dosaženo maximální užité úrovně. Tím je myšleno, že se dá dosáhnout vyšší přepravní rychlosti, větších rozměrů kabiny či dveří, nebo se dá dosáhnout snížení energetické náročnosti. Dále je nabízen servis, údržba, zkoušky a revize výtahů. Podnik provozuje vlastní non-stop servisní dispečink, jenž je napojen na přímou komunikaci z kabiny výtahu. Pohotovostní služba je připravena řešit provozní problémy nepřetržitě, dvacet čtyři hodin denně, po celý rok. V rámci údržby se společnost stará o běžný provoz výtahů, zkoušky a revize. Tyto služby jsou prováděny podle příslušných norem ČSN. Součástí údržby je i následná poradenská činnost a konzultace související s provozem výtahů a preventivní činnost. Dalšími službami, které firma ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. nabízí, jsou poradenství a konzultace, posuzování stávajících výtahů a poskytování náhradních dílů a komponentů. (výtahy - elektromosev.cz, 2021)

## 4.1 Management ELEKTRO MOSEV spol. s r. o.

ELEKTRO MOSEV je společností s ručením omezeným. Ve vedení společnosti jsou její tři jednatele, a to Vlastimil Doubrava, Ladislav Benák a Miloš Andrys. Jak již bylo zmíněno v předchozí kapitole, společnost se dělí do čtyř divizí. Podnik v současné době zaměstnává okolo sta zaměstnanců. Dle stanovení definice Ministerstva průmyslu a obchodu a Úřadu pro ochranu hospodářské soutěže spadá ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. mezi malé a střední podniky. Tato definice udává, že mezi střední podniky spadá ta právnická osoba, která má méně než 250 zaměstnanců, roční obrat menší než 50 milionů EUR a bilanční sumu menší než 43 milionů EUR. Mezi malé podniky spadá právnická osoba, která má méně než 50 zaměstnanců a jejichž obrat a bilanční suma nepřesahuje 10 milionů EUR. Mezi drobné podniky (podnikatele) se počítají ty podniky, které zaměstnávají méně než deset osob a jejichž obrat a bilanční suma nepřesahuje dva miliony EUR. Obrat a bilanční suma se udávají za jeden kalendářní rok. Společnost ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. spadá mezi střední podniky, a to dle počtu zaměstnanců, ročního obratu v roce 2020, který činil necelých osm milionů EUR a bilanční sumy, která činila ve stejném roce čtyři miliony EUR. Informace pochází z účetní závěrky z roku 2020, která se nachází na webu justice.cz. (czechinvest.org, 2022)

Každá divize má svého ředitele. Vlastimil Doubrava mladší vede divizi elektro, Ladislav Benák je ředitelem divize výtahy a Miloš Andrys je ředitelem divize ocelové konstrukce. Poslední divizi stavba nově zaštiťuje Petr Dvořák. Organizační struktura (obrázek číslo jedna), na základě rozdělení do divizí, je výrobová struktura (divizionální). Tuto strukturu využívá i zkoumaný podnik. Zaměstnanci se dělí do divizí podle typu výrobku. Každá divize má své výrobní oddělení, montáž, projekci a obchodní oddělení. Obchodní oddělení se zároveň stará i o marketingovou část podniku. Divize výtahy má navíc i oddělení servisu a divize stavba naopak nemá projekci. Styl vedení mohu hodnotit pouze v divizi výtahy, kde probíhá rozhodovací problém, kterým se zabývá tato diplomová práce. Používá se zde demokratický styl vedení lidí. Jak ve své literatuře uvádějí autoři Cejthamr a Dědina jde o styl, který je zaměřený na rozložení síly do celé skupiny pracovníků. A vedoucí se považuje za součást skupiny. Komunikace je zde oboustranná, nadřízený naslouchá svým podřízeným, ale závěrečné rozhodnutí záleží na něm a jeho slovo má největší váhu. Za výběr a rozmísťování zaměstnanců jsou zodpovědní ředitelé divizí, a to jak na obchodním oddělení, tak i ve výrobní části, respektive na dílně nebo montáži. (Cejthamr, Dědina, 2010)

Všechny výše uvedené informace o managementu podniku ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. a jeho uzpůsobení organizační struktury, vznikly na základě rozhovoru s jednatelem a obchodním zástupcem společnosti.



Obrázek č. 1: Organizační struktura ELEKTRO MOSEV spol. s r. o.

Zdroj: Vlastní zpracování

## 5 VÝBĚR DODAVATELE PRO ELEKTRO MOSEV SPOL. S R. O.

V této části práce je rozebrána formulace rozhodovacího problému a jsou stanoveny omezující podmínky. Na základě těchto podmínek jsou popsány všechny možné alternativy a také jsou stanovena kritéria, na jejichž základě bude rozhodovací problém posuzován. Tato kritéria budou porovnávána s výsledky a výstupy použitých rozhodovacích metod, a to jak mezi dvěma použitými metodami, tak i porovnání s reálným výběrem dodavatele. V závěrečné části této kapitoly bude daný dodavatel vybrán za použití metod popsaných v předešlých částech práce. Na závěr této kapitoly bude uvedeno doporučení pro zkoumaný podnik.

### 5.1 Představení rozhodovacího problému

V rámci rozhodovacího problému, který tato diplomová práce zkoumá, rozhodovatel, kterým je podnik ELEKTRO MOSEV spol. s r. o., vybírá dodavatele záložního zdroje na evakuační výtah. Jednalo se o veřejnou zakázku, která byla vypsána na portálu E-ZAK. Portál E-ZAK shromažďuje veřejné zakázky jednotlivých subjektů. Oficiální název veřejné zakázky je „Evakuační výtah, U Lorce 57, Kutná Hora“, zadavatelem je Město Kutná Hora. Nejpozdější termín podání nabídky byl 23. 4. 2021 v 11 hodin. (zakazky.kutnahora.cz, 2022)

Jednalo se o výměnu zastaralého výtahu za nový, který měl splňovat tyto požadavky:

- rozměr kabiny minimálně 1 100 x 1 400 milimetrů,
- počet stanic 4,
- nosnost minimálně 5,00 kN, což odpovídá přibližně 545 kilogramům,
- rychlost výtahu minimálně 0,6 metrů za sekundu,
- šachetní dveře s požární odolností minimálně EW 60,
- nerezové provedení kabiny,
- demontáž, odvoz a likvidace kompletního stávajícího zařízení výtahu,
- evakuační výbava:
  - vyprošťovací jízda do 1. NP a dále provoz na záložní zdroj 700 VA/3F/45M,
  - automatické přepnutí výtahu při požáru na základě požárních čidel,

- dálkový monitorovací systém,
- GSM brána (dálková komunikace do kabiny výtahu),
- přetlakové větrání výtahové šachty během požáru.

Pro tuto diplomovou práci je důležitý poslední uvedený bod, tedy bateriový nouzový režim. Podnik ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. poptával nabídky u různých podniků, které budou popsány níže. Vyprošťovací jízdou je myšleno, že výtah funguje nadále, i když vypadne elektrický proud. Tato situace může nastat při požáru, při prosté odstávce proudu nebo jiném problému. V tomto případě bylo požadováno, aby výtah při vyprošťovací jízdě fungoval minimálně 45 minut. (zakazky.kutnahora.cz, 2022)

## 5.2 Výběrové řízení na dodavatele záložního zdroje

Poté, co podnik vysoutěžil veřejnou zakázku s názvem „Evakuační výtah, U Lorce 57, Kutná Hora“, začal hledat dodavatele pro záložní zdroj. Z tohoto důvodu bylo ELEKTRO MOSEVEM vypsáno výběrové řízení pro potencionální dodavatele zdroje UPS. Společnost sama oslovila několik podniků, především ty, se kterými měla zkušenosti z minulosti. Zasluhou toho, že se jednalo o veřejnou zakázku, tak někteří dodavatelé o této zakázce věděli díky veřejnému serveru E-ZAK.

### Výběrové řízení dodavatele záložního zdroje UPS

Poptáváme dodavatele záložního zdroje UPS, pro veřejnou zakázku v Kutné Hoře. Jedná se o dodávku evakuačního výtahu, pro který je zapotřebí nepřerušitelný zdroj napájení UPS. Bližší specifikace zakázky uvádíme níže:

- Zadavatel poptávky: ELEKTRO MOSEV spol. s r. o.
- Místo plnění: U Lorce 57, Kutná Hora
- Termín realizace: září–říjen 2021
- Termín podání nabídek: 30. 7. 2021 do 10 hodin
- Vyhodnocení nabídek: 6. 8. 2021

#### Specifikace výtahu:

- Nosnost: 545 kilogramů
- Zdvih: 10,8 metrů

- Strojovna: mimo šachtu
- Velikost strojovny: 2,44 x 1,00 metrů
- Stroj: 3,4 kW 9A
- Minimální doba, po kterou musí záložní zdroj fungovat: 45 minut

**Požadavky na obsah nabídky:**

- Nabízená cena, která obsahuje cenu výrobku, dopravy i montáže
- Podmínky technické připravenosti místa instalace
- Technické parametry, prostorová náročnost
- Obchodní podmínky
- Platební podmínky
- Termín dodání od okamžiku objednání

### **5.3 Omezující podmínky**

Pro potencionální dodavatele podniku ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. je nejprve důležité vytyčit omezující podmínky, které vyřadí podniky, které je nesplňují. Z těchto podmínek bude dále vycházet soubor kritérií. Pro zkoumaný podnik je důležité, aby se jednalo o podnik či dovozce, který působí na území České republiky, případně se může jednat i o obchodní zastoupení. Další limitující podmínkou je, že produkt musí být schopen provozu minimálně po dobu 45 minut, při vypadlém či vypnutém proudu. Vzhledem k velikosti strojovny, kde má být záložní zdroj umístěn, je potřeba, aby jeho rozměry nebyly větší než 2,44 x 1,00 metrů.

### **5.4 Soubor kritérií**

Pro výběr nejlepšího dodavatele na záložní zdroj pro daný podnik, je zkompletován soubor kritérií, kterých je celkově šest. Mezi vybraná kritéria se řadí cena, která je sestavena z celkové dodávky. Tím je myšlena cena jak za technologii, tak za dopravu, montáž nebo konzultace. Druhým kritériem je záruka za produkt, která je důležitá v rámci záruky, kterou podnik ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. poskytuje za výtah. Třetím kritériem je značka, která vychází z délky působení potencionálního dodavatele na trhu, jeho recenzí a tak podobně. Čtvrtým kritériem je životnost produktu. Pátým kritériem je poskytování následného servisu záložního

zdroje. Posledním, šestým kritériem, jsou poplatky za různá porušení povinností, jako je například příprava staveniště a tak podobně.

### **Kritérium K1 – Cena**

Prvním kritériem je cena, kterou podnik ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. vynaloží za záložní zdroj. V ceně je zahrnuta jak platba za baterie, tak za technologii, která elektrickou energii dodává nebo také za technologii, která baterie dobíjí. Cena samozřejmě zahrnuje také dopravu a instalaci technologie. Jedná se o kritérium minimalizační povahy, proto čím nižší cena, tím lepší ohodnocení. V rozhodovacím problému se bude jednat o druhé nejdůležitější kritérium po záruce.

### **Kritérium K2 – Záruka**

Druhým kritériem je záruka za produkt, a to jak za technologii, tak za baterie. Podnik ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. má ze zadání povinnost poskytnout záruku na výtah po dobu pěti let. Z tohoto důvodu bude toto kritérium ohodnoceno jako nejdůležitější, protože pokud některý z dodavatelů nabídl záruku kratší než pět let, vzniká tím podstatně vyšší riziko velkých nákladů v budoucnu, a to v případě, když by se některá část produktu poškodila. V tomto případě se jedná o maximalizační kritérium, proto čím je záruka delší, tím je lepší ohodnocení. V rozhodovacím problému se bude jednat o nejdůležitější kritérium, protože pro společnost ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. je důležité, aby byla záruka co nejdelší, ideálně delší než požadovaná doba pěti let. Kdyby se technologie či baterie poškodily nebo rozbily do stanovené doby pěti let, mohlo by to znamenat velké náklady pro ELEKTRO MOSEV spol. s r. o., jako dodavatele výtahu.

### **Kritérium K3 – Značka**

Třetím kritériem je značka, kterou je myšlena pověst a mínění o podniku. Do tohoto kritéria se promítne, jak dlouho se daný podnik pohybuje na trhu, jak je referenčně hodnocený a jak ho vnímá okolí a jeho zákazníci, případně i konkurence. I v tomto případě se jedná o maximalizační kritérium, proto čím více alternativa obdrží bodů, tím lépe pro daný podnik. Hodnocení bude prováděno na stupnici od jednoho do deseti bodů. Značka bude v rozhodovacím problému čtvrtým nejdůležitějším kritériem.

#### **Kritérium K4 – Životnost**

Čtvrtým kritériem je životnost záložního zdroje. Je tím myšlena životnost technologie a baterií. Životnost by neměla být velkým problémem u technologie, ale u baterií se může výrazně lišit, proto je toto kritérium také zahrnuto. Jedná se o maximalizační kritérium, tudíž čím delší životnost, tím lépe. V rozhodovacím problému bude životnost třetím nejdůležitějším kritériem, protože pro podnik ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. je důležité, aby jím poskytované produkty byly v dobré kvalitě a provozuschopné po co možná nejdelší dobu i přesto, že už na ně neposkytuje záruku.

#### **Kritérium K5 – Servis**

Pátým kritériem je poskytování následného běžného servisu. Společnost ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. se dohodla na následném servisu výtahu minimálně po dobu trvání záruky, která je stanovena na pět let. Proto je pro něj jako pro dodavatele dobré, aby vybraný subdodavatel tuto službu poskytoval, ale není to nutnost, protože je možnost servis objednat dodatečně. To je důvodem, proč toto kritérium nebude hodnocené prioritně a jeho hodnocení bude prováděno slovně. Omezení kritéria bude pouze na to, zda dodavatel servis poskytuje či nikoliv. Slovně je okomentováno způsobem „ano“ nebo „ne“. Toto kritérium bude v rozhodovacím problému nejméně důležité, protože se nepojí přímo k veřejné zakázce. Podnik ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. si může na servis najmout jinou společnost, než která bude vybrána. Výhodnější by pro tuto společnost bylo, kdyby servis poskytovala sama.

#### **Kritérium K6 – Poplatky**

Posledním šestým kritériem jsou poplatky. Jedná se o podmínky, jež jsou stanovené v nabídce. Může se jednat o stavební připravenost, bezbariérový přístup, dodatečné konzultace nebo vícepráce, což znamená práci navíc, která nebyla součástí nabídky. Vícepráce může souviset se stavební připraveností. V tomto případě se jedná o minimalizační kritérium, proto čím méně bodů dodavatel získá, tím lépe. Hodnocení bude prováděno na stupnici od 1 do 10 bodů. Oproti kritériu značka, je pořadí opačné. Poplatky budou v rozhodovacím problému pátým nejdůležitějším kritériem.



## 5.5 Alternativy pro rozhodování

Podnik ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. oslovoval své potencionální dodavatele pro technologii, která zajišťuje nouzový režim výtahu. Jelikož se jednalo o veřejnou zakázku, někteří zájemci o spolupráci předkládali nabídky individuálně na základě vypsání výběrového řízení, které je uvedeno výše.

Společnost ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. obdržela pět oficiálních nabídek, které splňovaly omezující podmínky. Tyto nabídky jsou v této práci zohledněny a pracuje se s nimi jako s jednotlivými variantami. Mezi těmito dodavateli se na základě stanovených kritérií rozhodne, kdo dodá záložní zdroj na akci „Evakuační výtah, U Lorce 57, Kutná Hora“. Pro rozhodovací problém bylo nakonec vybráno pět potencionálních dodavatelů, kteří tvoří alternativy rozhodování. Pro zachování anonymity dodavatelů v rámci této diplomové práce, nejsou uvedeny názvy těchto podniků. Popis dodavatelů vychází z reálných podniků, které podaly nabídku do výběrového řízení na výběr dodavatele, pro záložní zdroj. Informace o dodavatelích a o obsahu nabídek vychází z interních informací podniku ELEKTRO MOSEV spol. s r.o., konkrétně z obchodního oddělení a dokumentů potencionálních dodavatelů. Tento krok je učiněn pro zachování dobrých vztahů společnosti ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. se svými současnými i budoucími obchodními partnery. Hodnocení firem není citováno ze stejného důvodu, protože by citace odkazovaly na dané obchodní partnery.

### **Dodavatel č. 1**

Dodavatel číslo jedna je společností s ručením omezeným a na českém trhu se pohybuje již od roku 2007. To z něj dělá druhého nejzkušenějšího uchazeče mezi zmiňovanými dodavateli. Zaměřuje se na komplexní dodávky v oboru záložních systémů nepřetržitého napájení. Dodávají kompletní záložní systémy, stejnosměrné zdroje či motorgenerátory nebo energocentra. Společnost si zakládá na vysoké kvalifikaci a vrcholné technické úrovni svých pracovníků. Pro zmiňovaný podnik je velice důležitý výběr dodavatelů, kteří patří mezi evropské i světové společnosti na trhu se záložními systémy. Dodavatel číslo jedna dovoluje šetrně reagovat na potřeby a požadavky svých zákazníků, a s tím nabídnout a doporučit optimální řešení. Potencionální dodavatel nabízí záložní zdroje od různých výrobců, a proto garantuje dokonalejší splnění technických, ale i finančních požadavků a potřeb svých zákazníků. Podnik poskytuje svým obchodním partnerům úplný soubor služeb, jako jsou záruční služby, pozáruční služby nebo nadstandartní servisní služby.

Dodavatel číslo jedna nabídl cenu 84 000 Kč bez DPH a jednalo se o druhou nejlevnější nabídku. Záruka byla touto společností poskytována na dobu pěti let. Na bodové škále od 1 do 10 bylo podniku přiřazeno hodnocení 8. Podnik ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. má již zkušenosti s touto společností z minulosti. Z webu atmoskop.cz, kde se nachází hodnocení ze strany zaměstnanců i bývalých zaměstnanců, se dají vyčíst různé názory. V procentuálním vyjádření se dá říci, že minimálně ze 70 % převládají pozitivní názory. Na jiném webu, a to finance.cz, se nachází hodnocení, kde společnost obdržela 3 body z 5 možných. Životnost technologie je stanovena na dobu 10 let. V nabídce byla zmíněna možnost servisu produktu po dobu záruky. Poplatky byly ohodnoceny na desetibodové škále hodnotou 2, to je velice dobré hodnocení.

## **Dodavatel č. 2**

Dodavatel číslo dva je také společností s ručením omezeným. Jedná se o českého výrobce zabývajícího se především záložními zdroji, přesněji řečeno UPS, který je na českém trhu od roku 2014. Výhodou podniku je, že vývoj a výroba probíhá na jednom místě, a to v jeho centrále. To společnosti umožňuje flexibilně reagovat na potřeby svých zákazníků a dovoluje být cenově efektivní. Výrobky zmiňovaného podniku mají univerzální použití. Nejčastěji se však jedná o záložní zdroje pro požárně bezpečnostní systémy. Další službou, která je podnikem poskytována, je kompletní řešení elektroinstalace takzvané „na klíč“.

Dodavatel číslo dva nabídl cenu 84 180 Kč bez DPH, to je zlatý střed a jedná se o třetí nejlevnější nabídku. V rámci této nabídky byla předložena záruka na dobu šesti let. Značka byla u tohoto podniku ohodnocena čtyřmi body. Tento potencionální dodavatel se na českém trhu pohybuje od roku 2014, takže má sedm let zkušeností. Z vybraných podniků je to druhá nejméně zkušená společnost v této oblasti. Na webu finance.cz tato společnost nemá ani nejlepší hodnocení. Obdržela tři body z pěti možných. Zároveň podnik ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. nemá s tímto dodavatelem žádné předchozí zkušenosti. Životnost technologie je stanovena na 12 let. Tímto dodavatelem byla nabídnuta možnost servisu po dobu záruky na šest let. Poplatky byly v tomto případě ohodnoceny na bodové škále hodnotou pět.

## **Dodavatel č. 3**

V tomto případě se jedná o oficiální zastoupení italské společnosti pro Českou republiku. Historie italského podniku se píše od roku 1932, kdy byla založena v italském městě Bibbiena v Toskánsku. Tato společnost se zabývá konstrukcí a výrobou elektrických zařízení pro průmyslové aplikace. Podnik v současné době nabízí tisíce zdrojů nepřerušovaného napájení, které jsou instalovány po celém světě.

Jak již bylo zmíněno, jedná se o obchodní zastoupení pro Českou republiku. Technologie pochází od firmy, která má již 90letou tradici. Českým zastoupením je instalována a provozována od roku 2013, tzn. devět let zkušeností. Česká pobočka poskytuje záruční i pozáruční servis na všechny nabízené zdroje UPS včetně dodávek originálních náhradních dílů.

Dodavatel číslo tři nabídl cenu 82 800 Kč bez DPH, to je ze zkoumaných možností nelevnější varianta, ale podnik v tomto návrhu poskytl záruku pouze na dva roky. Značka byla na bodové škále ohodnocena na úrovni sedm, to je druhé nejlepší hodnocení. Tento živnostník, který zastupuje UPS na českém trhu, tu působí již devátým rokem. Bohužel tím, že se jedná primárně o obchodního zástupce, tak k němu nelze dohledat hodnocení jeho zákazníků. Zároveň i v tomto případě, nemá společnost ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. s tímto živnostníkem žádné předchozí zkušenosti. Životnost technologie byla v tomto případě stanovena na dobu deseti let. Bohužel dodavatel číslo tři v nabídce neuvedl, že by mohl poskytnout následný servis. Poplatky byly na bodové škále ohodnoceny na úrovni dva.

#### **Dodavatel č. 4**

Tento podnik se na trhu pohybuje od konce roku 2004, kdy proběhl zápis do obchodního rejstříku. Jedná se o čistě českou společnost, která navazuje svou činností na podnikatelské aktivity svých majitelů jako fyzických osob. Podnik se dělí do středisek motorové stroje, půjčovna a servis, elektromontáže. Pro tuto diplomovou práci je důležité středisko elektro (elektromontáže). Společnost v tomto středisku nabízí elektromontáže, záložní zdroje a UPS a půjčovnu.

Dodavatel číslo čtyři nabídl v rámci svého návrhu cenu 88 800 Kč bez DPH, se zárukou na tři roky. To je druhá nejdražší cena ze všech. Značka byla na bodové škále ohodnocena celkovými šesti body. Jedná se o společnost, která se na trhu pohybuje již osmnáctým rokem, což je ze všech uchazečů nejdelší doba. Společnost ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. s dodavatelem číslo čtyři nemá zatím žádné obchodní zkušenosti. Podnik má poměrně vysoké hodnocení na portálu Google, kde má 4,6 bodů z pěti možných. Životnost technologie byla v tomto případě stanovena na osm let, což je s dodavatelem číslo pět nejméně ze všech. Poplatky byly u této společnosti stanoveny na úrovni tří bodů.

## **Dodavatel č. 5**

Jedná se o podnik, který je na českém trhu nováčkem. K zápisu do obchodního rejstříku došlo v roce 2020. Společnost podniká ve více oblastech, jako jsou výtahy, elektroinstalace, zabezpečovací systémy a UPS baterie.

Při výběru dodavatele na záložní zdroj je důležitý poslední bod, a to že podnik nabízí produkty a služby v oblasti UPS a baterií. V této oblasti poskytuje servis, prodej i montáž. Podnik při servisu baterií používá certifikované měřicí přístroje a je schopný měřit širokou škálu typů baterií.

Dodavatel číslo pět nabídl cenu 89 100 Kč bez DPH, což je nejvyšší cena ze všech nabídnutých, zároveň v rámci návrhu byla poskytnuta záruka pouze na dva roky. Značka v tomto případě byla ohodnocena celkovými šesti body, podnik se na trhu pohybuje teprve od roku 2020, což z něj dělá největšího nováčka. Na druhou stranu společnost ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. s dodavatelem číslo pět poměrně často spolupracuje, díky pravidelnému odběru rozvaděčů, proto ví, co od něj přibližně očekávat. Z důvodu toho, že se jedná o poměrně nový podnik, není možné dohledat hodnocení od zákazníků nebo od obchodních partnerů. Životnost technologie byla v tomto případě stanovena na 8 let, a to je, jak bylo zmíněno výše, nejméně ze všech. V rámci nabídky podniku byl navržen následný servis po dobu záruky a poplatky byly na bodové škále ohodnoceny na úrovni 6, což je taktéž nejhorší hodnocení ze všech.

## **Varianty a kritéria pro rozhodování**

Pro rozhodovací problém, který se zaměřuje na výběr ideálního dodavatele záložního zdroje na akci „Evakuační výtah, U Lorce 57, Kutná Hora“, bylo nakonec vybráno pět potenciálních dodavatelů. V přechozích částech této práce jsou stanoveny různá kritéria, která eventuelní dodavatele prověří a pomůžou rozhodovateli stanovit optimálního dodavatele. Všechny tyto informace jsou přehledně zpracované v tabulce č. 7.

Tabulka č. 7: Souhrn všech variant a kritérií

Kritéria	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Dodavatel	<b>Cena</b>	<b>Záruka</b>	<b>Značka</b>	<b>Životnost</b>	<b>Servis</b>	<b>Poplatky</b>
<b>Dodavatel č. 1</b>	84 000,-	5 let	8	10 let	ANO	2
<b>Dodavatel č. 2</b>	84 180,-	6 let	4	12 let	ANO	5
<b>Dodavatel č. 3</b>	82 800,-	2 roky	7	10 let	NE	2
<b>Dodavatel č. 4</b>	88 800,-	3 roky	6	8 let	NE	3
<b>Dodavatel č. 5</b>	89 100,-	2 roky	6	8 let	ANO	6

Zdroj: vlastní zpracování

## 5.6 Stanovení vah kritérií

Tato část práce se věnuje určování vah jednotlivých kritérií, která byla stanovena v podkapitole 5.3. Pro určení vah jsou využity metody, které byly popsány ve třetí kapitole. Metody, které jsou využity, jsou tedy metoda Fullerova trojúhelníku a Saatyho metoda.

### 5.6.1 Metoda Fullerova trojúhelníku

Váhy kritérií se za pomoci metody Fullerova trojúhelníku získávají tak, že rozhodovatel párově porovnává kritéria, která jsou v řádku s kritérii, která jsou zapsána ve sloupci. Jestliže je kritérium v řádku významnější než ve sloupci, tak do odpovídajícího políčka se zapíše jednička. Pokud je naopak kritérium ve sloupci důležitější než kritérium v řádku, tak se zapíše nula. Pokud nastane situace, že jsou obě kritéria stejně důležitá, tak se zapíše hodnota 0,5. Základem této metody je, že se všechna kritéria porovnávají navzájem. Podrobnější popis této metody je v podkapitole 3.1.1.

Tabulka č. 8: Ohodnocení kritérií metodou Fullerova trojúhelníku

Kritéria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	body	body +1	Váhy
K1	X	0	1	1	1	1	4	5	0,238
K2		X	1	1	1	1	5	6	0,286
K3			X	0	1	1	2	3	0,143
K4				X	1	1	3	4	0,190
K5					X	0	0	1	0,048
K6						X	1	2	0,095
<b>Celkem</b>								21	1

Zdroj: vlastní zpracování

Ohodnocená kritéria rozhodovacího problému, který řeší výběr dodavatele záložního zdroje, jsou uvedena v tabulce číslo osm, která je vyplněna na základě metody Fullerova trojúhelníku pro výpočet vah. V tabulce je zřejmé, že kritérium K2, které je záruka, je nejvýznamnější s ohodnocením 0,286. Důvodem, proč je záruka hodnocena jako nejvíce důležité kritérium je, že v rámci zadávací dokumentace, má podnik ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. povinnost poskytovat záruku za výtah po dobu pěti let. Kdyby se v tomto období s bateriemi či technologií

něco stalo, rozbily se nebo porouchaly, tak by to pro podnik, který dodává výtah, znamenalo velké náklady na opravu. Jako druhé, nejvíce významné, je hodnocené kritérium K1, kterým je cena s ohodnocením 0,238. Ta zahrnuje jak cenu za baterie, tak technologii, dopravu a montáž. Třetím nejdůležitějším kritériem je hodnoceno kritérium K4, kterým je životnost produktu s ohodnocením 0,190. Pro společnost ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. je důležité, aby jimi poskytované produkty byly funkční v dobré kvalitě co nejdéle. Jako čtvrté nejdůležitější je hodnocené kritérium K3, kterým je značka s ohodnocením 0,143. Pod pojmem značka je myšleno mínění o podniku, a to, jak na něj nahlíží zákazníci, obchodní partneři nebo jak dlouho se pohybuje na trhu. Jako druhým nejméně významným je hodnocené kritérium K6, kterým jsou poplatky s celkovým ohodnocením 0,095. Poplatky zahrnují nesplnění stavební připravenosti, bezbariérový přístup do strojovny, dodatečné konzultace nebo vícepráce. Celkový jeden bod a ohodnocení 0,048 získalo kritérium K5, kterým je servis. Jedná se o nejméně důležité kritérium. Servis není součástí veřejné zakázky, ale firma ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. se s městem Kutná Hora dohodla na následném servisu, proto je toto kritérium také zahrnuto.

### **5.6.2 Saatyho metoda**

Saatyho metoda je velice podobná výše uvedené metodě Fullerova trojúhelníku. Stejně, jako v předchozí metodě se zde porovnávají kritéria mezi sebou ve dvojicích. Rozdílem oproti Fullerova trojúhelníku je, že v této metodě se bere v úvahu velikost preference u jednotlivých kritérií. Kritéria se porovnávají na základě stupnice, kterou Saaty definoval. Tato devítibodová stupnice je uvedena v tabulce č. 3. Dalším rozdílem oproti minulé metodě je, že se z každého řádku nedělá součet, ale počítá se geometrický průměr. Pro získání vah kritérií se každý řádek (geometrický průměr) vydělí celkovým součtem geometrických průměrů. Tím rozhodovatel získá konečné váhy daného kritéria.

Tabulka č. 9: Ohodnocení kritérií Saatyho metodou

Kritéria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Geo prům	Váhy
<b>K1</b>	<b>1</b>	1/3	5	3	9	7	2,608	0,265
<b>K2</b>	3	<b>1</b>	7	5	9	9	4,518	0,459
<b>K3</b>	1/5	1/7	<b>1</b>	1/3	5	3	0,723	0,073
<b>K4</b>	1/3	1/5	3	<b>1</b>	7	5	1,383	0,141
<b>K5</b>	1/9	1/9	1/5	1/7	<b>1</b>	1/3	0,221	0,022
<b>K6</b>	1/7	1/9	1/3	1/5	3	<b>1</b>	0,383	0,039
<b>Celkem</b>							9,837	1

Zdroj: vlastní zpracování

Ve výše uvedené tabulce číslo 9 je uvedeno určení vah rozhodovacího problému na základě Saatyho metody. Z výsledků lze konstatovat, že pořadí je stejné jako u metody Fullerova trojúhelníku. Rozdíl mezi těmito metodami je v rozložení vah mezi jednotlivá kritéria, protože Saatyho metoda pracuje s preferencí rozhodovatele u jednotlivých kritérií. Největší rozdíl je u kritéria K2, které bylo u metody Fullerova trojúhelníku hodnoceno s váhou 0,286, přičemž u Saatyho metody má váhu téměř dvakrát tak velkou, konkrétně 0,459. Toto je zapříčiněno tím, že podnik ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. chce, aby záruka za baterie a technologii byla co nejdělsí. V ideálním případě delší než pět let, po které má podnik povinnost poskytovat záruku městu Kutná Hora. Velikost váhy je tedy způsobena zmíněnou preferencí. Další váhy kritéria jsou u obou metod daleko podobnější než u druhého kritéria. Důležité je, že pořadí na základě volby rozhodovatele je stejné v obou metodách.

## 5.7 Hodnocení variant podle kritérií

Pro hodnocení variant rozhodovacího problému jsou využity metody na podporu rozhodování, které jsou také popsány ve třetí kapitole, jako metody na stanovení vah kritérií. Pro hodnocení jsou tedy využity metody vícekritériálního rozhodování, a to metoda Fullerova trojúhelníku a Saatyho metoda. Metody jsou založeny na stejném principu, kdy se porovnávají jednotlivé varianty proti sobě.



### 5.7.1 Metoda Fullerova trojúhelníku

Postup této metody je podrobně popsán v podkapitole 3.1.1. Při hodnocení alternativ se postupuje stejně jako při stanovování vah kritérií. Alternativy jsou hodnoceny podle každého kritéria zvlášť. V této kapitole jsou uvedeny dvě tabulky, kde se využívá metoda Fullerova trojúhelníku k danému rozhodovacímu trojúhelníku. Pro příklad jsou uvedena kritéria K1 a K2, kterými jsou cena a záruka. Jsou to dvě nejdůležitější kritéria, proto jsou uvedena. Hodnocení alternativ podle zbývajících kritérií K3, K4, K5 a K6 je uvedeno v příloze C.

Tabulka č. 10: Ohodnocení variant podle kritéria K1 (Fullerova metoda)

K1	D1	D2	D3	D4	D5	$f_i$	$f_i^*$	$h_i^j$
D1	X	1	0	1	1	3	4	0,267
D2		X	0	1	1	2	3	0,200
D3			X	1	1	4	5	0,333
D4				X	1	1	2	0,133
D5					X	0	1	0,067
<b>Celkem</b>							15	1

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 11: Ohodnocení variant podle kritéria K2 (Fullerova metoda)

K2	D1	D2	D3	D4	D5	$f_i$	$f_i^*$	$h_i^j$
D1	X	0	1	1	1	3	4	0,286
D2		X	1	1	1	4	5	0,357
D3			X	0	0,5	0	1	0,071
D4				X	0	1	2	0,143
D5					X	1	2	0,143
<b>Celkem</b>							14	1

Zdroj: vlastní zpracování

V tabulkách č. 10 a 11 jsou uvedeny příklady hodnocení alternativ dle jednotlivých kritérií. Na základě výsledků těchto dvou nejdůležitějších kritérií je vidět, že dodavatelé číslo čtyři a pět nejsou favority na zvolení konečného dodavatele, protože jejich hodnocení je zde velice nízké. Naopak nejlépe si v těchto kritériích vedou dodavatelé číslo jedna a dva. Po vypracování

hodnocení alternativ podle všech kritérií, může rozhodovatel přistoupit k závěrečnému vyhodnocení dle této metody. V tomto případě se postupuje tak, že každé dílčí ohodnocení dané varianty se vynásobí váhou daného kritéria. Poté se tyto výsledky pro každou variantu sečtou. Tím rozhodovatel získá konečné hodnocení. Vzoreček pro tento výpočet je v kapitole číslo tři (vzorec číslo 6).

Tabulka č. 12: Ohodnocení variant pomocí metody Fullerova trojúhelníku

Varianty	Ohodnocení	Pořadí
<b>Dodavatel č. 1</b>	0,2785	1.
<b>Dodavatel č. 2</b>	0,2652	2.
<b>Dodavatel č. 3</b>	0,2143	3.
<b>Dodavatel č. 4</b>	0,1310	4.
<b>Dodavatel č. 5</b>	0,1111	5.

Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce číslo 12 jsou uvedeny konečné výsledky rozhodovacího problému podle metody Fullerova trojúhelníku. Na prvním místě a ideálním dodavatelem dle této metody, byl zvolen dodavatel číslo jedna. Tento dodavatel má vysoké hodnocení jak v nejdůležitějším kritériu K2, kde se umístil na druhém místě, tak byl také vysoko umístěn i v druhém nejdůležitějším kritériu K1, ceně, kde byl umístěn také jako druhý. Za zmínku dále stojí, že tento dodavatel byl nejlepší v kritériích K3 (značka), K5 (servis), kde bylo hodnoceno „ano“ nebo „ne“ a v kritériu K6 (poplatky). Celkově se dá konstatovat, že tento dodavatel neměl ve své nabídce žádný velký nedostatek, a díky tomu je podle této metody zvolen jako nejlepší. Na druhém místě, a velice blízko prvnímu místu, se umístil dodavatel číslo dva. Výsledky těchto dvou dodavatelů jsou velice obdobné. Dodavatel číslo dva je jen o málo horší v kritériích K1 (cena), K3 (značka) a K6 (poplatky). Z důvodu, že se jedná o párové srovnání dat, je v podstatě jedno o kolik se liší, ale důležitější je pořadí. To jsou vše důvody, proč se dodavatelé na prvním a druhém místě umístili v tomto pořadí. Jako třetí se umístil, s větším odstupem, dodavatel číslo tři, který byl například nejlepší v kritériu K1 (cena). Bohužel tento dodavatel byl schopný poskytnout záruku pouze na dobu dvou let, a proto se v nejdůležitějším kritériu umístil až na posledním místě. S velice obdobným hodnocením se na čtvrtém a pátém místě umístili dodavatelé číslo čtyři a pět. Tito dodavatelé se špatně umístili především ve dvou nejdůležitějších kritériích. Nejjednodušším způsobem, jak hodnotit správnost metody je, že součet všech ohodnocení musí vyjít jedna. To souhlasí, proto lze konstatovat, že metoda byla provedena správně.

## 5.7.2 Saatyho metoda

Saatyho metoda pro hodnocení alternativ je podrobně popsána v podkapitole 3.1.2. Váhy kritérií touto metodou byly určeny v předchozích kapitolách, proto v tuto chvíli může rozhodovatel přistoupit k hodnocení variant, podle kritérií. Postup je opět podobný metodě Fullerova trojúhelníku. Rozdílem je, že se v této metodě využívá geometrický průměr a devítistupňová Saatyho škála. Opět jsou ukázána hodnocení variant podle dvou nejdůležitějších kritérií K1 a K2.

Tabulka č. 13: Ohodnocení variant podle kritéria K1 (Saatyho metoda)

K1	D1	D2	D3	D4	D5	bi	h <sub>i</sub> <sup>j</sup>
D1	1	3	1/3	6	7	2,112	0,268
D2	1/3	1	1/5	4	5	1,059	0,134
D3	3	5	1	8	9	4,043	0,512
D4	1/6	1/4	1/8	1	2	0,401	0,051
D5	1/7	1/5	1/9	1/2	1	0,276	0,035
<b>Celkem</b>						7,891	1

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 14: Ohodnocení variant podle kritéria K2 (Saatyho metoda)

K2	D1	D2	D3	D4	D5	bi	h <sub>i</sub> <sup>j</sup>
D1	1	1/2	6	5	6	2,460	0,327
D2	2	1	7	6	7	3,580	0,475
D3	1/6	1/7	1	1/2	1	0,412	0,055
D4	1/5	1/6	2	1	2	0,668	0,089
D5	1/6	1/7	1	1/2	1	0,412	0,055
<b>Celkem</b>						7,532	1

Zdroj: vlastní zpracování

V tabulkách č. 13 a 14 jsou opět ukázány příklady hodnocení alternativ podle jednotlivých kritérií, v tomto případě podle Saatyho metody. Stejně jako v metodě Fullerova trojúhelníku je z těchto dvou nejvíce důležitých kritérií vidět, že dodavatelé číslo čtyři a pět pravděpodobně nebudou v celkovém hodnocení ideálními dodavateli. Na základě tabulky číslo 14, kde je uvedeno kritérium záruka, které bylo nastaveno jako kritérium nejdůležitější, je jasné, že

vysoko se umístí dodavatel číslo dva. Tento dodavatel poskytuje nejdelší záruku, a to na dobu šesti let. Vysoké ohodnocení v tabulce č. 13 má také dodavatel číslo tři, který nabídl nejlepší cenu ze všech. Všechny zbylé ohodnocení variant podle jednotlivých kritérií, jsou uvedeny v příloze D.

Po sestavení těchto jednotlivých dílčích ohodnocení podle jednotlivých kritérií, je potřeba ověřit správnost těchto tabulek (maticí). Je tedy zapotřebí zjistit, zda jednotlivé matice jsou konzistentní. V této diplomové práci nebyl využit software Matlab a všechny výpočty byly provedeny v programu Excel. Hodnota lambda max, neboli maximální číslo matice, bylo zjišťováno na webu [www.wolframalpha.com](http://www.wolframalpha.com) za pomoci funkce eigenvector. V případě tabulky číslo 13 byla lambda stanovena hodnotou 5,22. Jako první je potřeba stanovit hodnotu CI, kterou rozhodovatel získá pomocí vzorce 11. Na základě Whartonovy tabulky (tabulka číslo šest), která určuje hodnotu RI, byla tato hodnota stanovena na 1,12. S těmito údaji už je možné získat hodnotu CR (konzistenční poměr), a to podle vzorce 10. Hodnota CR v tomto případě vyšla 0,05, a proto lze konstatovat, že matice je konzistentní. V případě tabulky číslo 14, kde je stanovena matice pro druhé kritérium je stanovena lambda hodnotou 5,08. Hodnota CI vyšla 0,02 a hodnota RI z tabulky číslo šest je v tomto případě stejná, a to 1,12. Díky těmto údajům lze stanovit hodnotu CR, která vyšla také 0,02 po zaokrouhlení. Tato hodnota je menší než 0,1 a větší nebo rovna nule, proto je možné konstatovat, že matice je konzistentní. Všechny další matice rozhodovacího problému vyšly také jako konzistentní. Výsledky jsou shrnuty v tabulce číslo 15.

Tabulka č. 15: Ověření správnosti (konzistence) sestavení matic dle Saatyho metody

Matice kritérií	$\lambda_{max}$	RI	CR		Konzistence
$\lambda_{max}$	6,4569	1,24	0,07	<0,1	<b>matice je konzistentní</b>
Matice variant	$\lambda_{max}$				
<b>Kritérium 1</b>	5,2236	1,12	0,05	<0,1	<b>matice je konzistentní</b>
<b>Kritérium 2</b>	5,0784	1,12	0,02	<0,1	<b>matice je konzistentní</b>
<b>Kritérium 3</b>	5,0567	1,12	0,01	<0,1	<b>matice je konzistentní</b>
<b>Kritérium 4</b>	5,0420	1,12	0,01	<0,1	<b>matice je konzistentní</b>
<b>Kritérium 5</b>	5,0000	1,12	0,00	<0,1	<b>matice je konzistentní</b>
<b>Kritérium 6</b>	5,0554	1,12	0,01	<0,1	<b>matice je konzistentní</b>

Zdroj: vlastní zpracování

Po dopočítání dílčích ohodnocení variant podle jednotlivých kritérií a následném ověření správnosti (konzistence) sestavení těchto matic, může rozhodovatel přistoupit k finálnímu ohodnocení. Pro získání tohoto hodnocení je zapotřebí roznásobit dílčí užítky s příslušnými váhami kritérií. Následně po sečtení jednotlivých variant rozhodovatel získá výsledné pořadí, které je ukázáno níže, v tabulce číslo 16.

Tabulka č. 16: Ohodnocení variant podle Saatyho metody

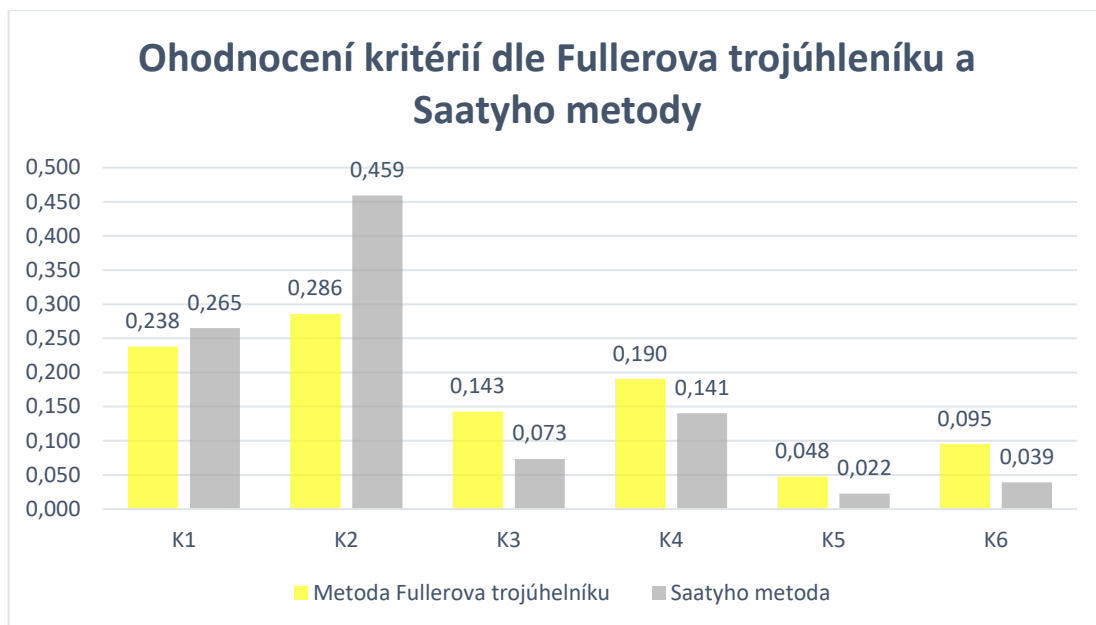
Varianty	Ohodnocení	Pořadí
<b>Dodavatel č. 1</b>	0,3049	2.
<b>Dodavatel č. 2</b>	0,3245	1.
<b>Dodavatel č. 3</b>	0,2279	3.
<b>Dodavatel č. 4</b>	0,0813	4.
<b>Dodavatel č. 5</b>	0,0615	5.

Zdroj: vlastní zpracování

Pořadí zůstalo stejné jako v případě metody Fullerova trojúhelníku, pouze první a druhé místo se navzájem vyměnily. Dalším rozdílem oproti předchozí metodě je větší rozestup mezi jednotlivými variantami. Dá se říci, že první dvě varianty jsou více dominující a poslední dvě jsou o to více dominované. Výsledná hodnota zůstala nejvíce stejná u dodavatele číslo tři. Důvodem, proč se v této metodě na prvním místě umístil dodavatel číslo dva, je ten, jak byly stanoveny váhy kritérií na základě Saatyho metody. Rozhodovatelem bylo kritérium K2 (záruka) stanoveno jako to nejdůležitější, a to i s poměrně velkou preferencí. Dodavatel číslo dva nabídl záruku na dobu šesti let. To je ještě o rok více než je požadovaná záruka od města Kutná Hora. Tento dodavatel byl tedy nejlepší v kritériích K2 (záruka), K4 (životnost) a K5 (servis). Navíc rozdíl v nabídnuté ceně (kritérium K1) nebyl velký oproti dodavateli číslo jedna. To je věc, která v této metodě také hraje roli. Rozdíl mezi prvním a druhým místem opět není velký, stejně jako v předchozí metodě.

## 5.8 Komparace metod Fullerova trojúhelníku a Saatyho metody

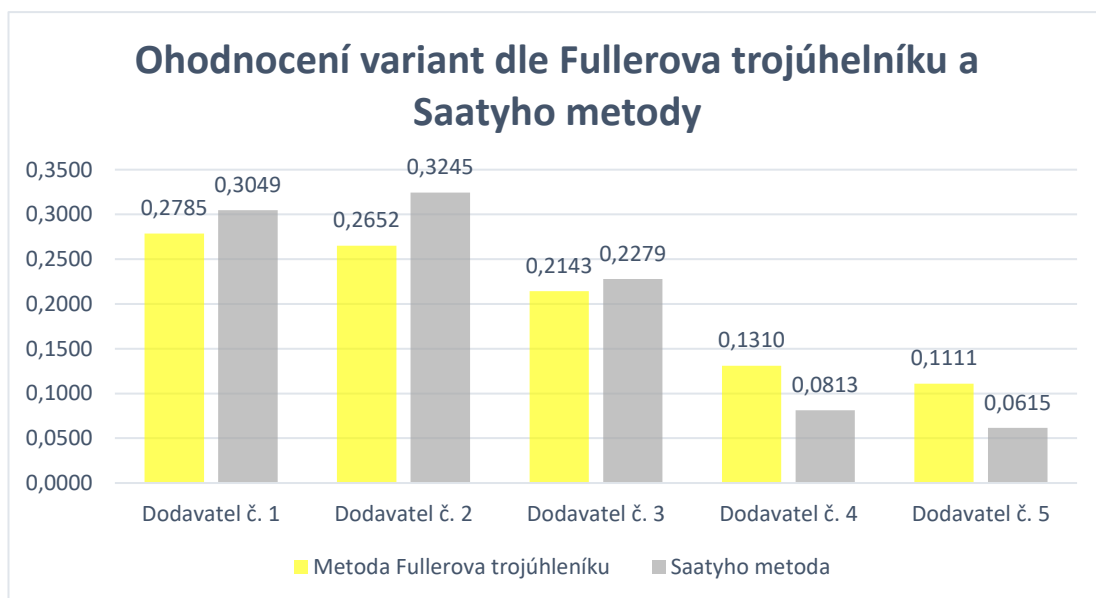
V této kapitole jsou porovnány výsledky metod, které jsou uvedeny v předchozích podkapitolách páté části práce. Jde především o grafické zpracování výsledků pro získání co největší přehlednosti. Na grafech je možné vidět, jak se jednotlivé metody ve výsledcích liší. Rozdíly jsou ukázány, jak v porovnání vah kritérií, tak i v ohodnocení variant.



Obrázek č. 2: Ohodnocení kritérií dle Fullerova trojúhelníku a Saatyho metody

Zdroj: vlastní zpracování

Na obrázku číslo dva je vidět, že všechna kritéria jsou ohodnocena ve stejném pořadí, avšak jsou zde rozdíly v hodnotách normovaných vah kritérií. Nejmarkantnější rozdíl je v kritériu K2 (záruka), kde rozhodovatel určil svou vysokou preferenci, že toto kritérium je nejdůležitější s velkým odstupem. Na základě Saatyho metody je možné svoji preferenci takto vyjádřit.



Obrázek č. 3: Ohodnocení variant dle Fullerova trojúhelníku a Saatyho metody

Zdroj: vlastní zpracování

Na druhém uvedeném obrázku číslo tři jsou uvedeny a porovnány výsledky ohodnocení variant podle obou metod. Jak již bylo uvedeno v předchozí kapitole, výsledky se liší především

v tom, že se prohodilo první a druhé místo pořadí. To je z důvodu, nastavení vysoké váhy rozhodovatelem, a to především u kritéria K2, záruky. Zbytek pořadí zůstal nezměněn, pouze rozdíly mezi variantami se zvětšily.

Obě metody vyšly o něco jinak, proto není jednoduché říci, kterou z nich by bylo dobré doporučit do praxe. Metoda Fullerova trojúhelníku přinesla velice těsné výsledky, a to především na prvních dvou místech. Výsledkem této metody bylo tedy vybrat dodavatele číslo jedna, který je ve své nabídce velice konzistentní a v žádném z kritérií se neumístil na špatné pozici. Oproti tomu Saatyho metoda přinesla výsledek taktéž těsný na prvních dvou místech, ale musí se brát v potaz to, že u této metody rozhodovatel více nastavuje kritéria tak, aby to jeho požadavkům co možná nejvíce vyhovovalo. Z logiky věci by tedy Saatyho metoda měla být přesnější i kvůli tomu, že je doporučována pro složitější rozhodovací procesy. Na druhou stranu je její sestavení o něco náročnější, a to jak teoreticky, tak časově. Zhodnocení úspěšnosti metod proběhne v další kapitole.

## **5.9 Rozhodovací proces v praxi**

V této kapitole je nastíněno, jakého dodavatele během výběrového řízení společnost ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. vybrala v praxi, jaké byly s dodavatelem zkušenosti a jaká s ním obecně panovala spokojenost. V závěru této kapitoly je doporučení pro podnik, jakou metodu by případně měla využít příště.

Společnost ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. pro plnění veřejně zakázky v Kutné Hoře nakonec vybrala dodavatele číslo dva. Samozřejmě největší roli ve výběru hrála záruka, která byla nabídnuta na šest let. Dalším pozitivem dodavatele bylo, že se jednalo o prvního z potenciálních dodavatelů, který se ozval sám a s velkým předstihem. V podstatě hned, když byly zveřejněny výsledky výběrového řízení na akci „Evakuační výtah, U Lorce 57, Kutná Hora“. Když shrneme výsledky tohoto dodavatele podle jednotlivých kritérií, tak v kritériu K1, ceně, se umístil na třetím místě. V druhém kritériu K2, záruce se umístil na prvním místě, v K3 se dodavatel umístil jako poslední. Oproti tomu v životnosti (K4) produktu, byl tento dodavatel hodnocen jako nejlepší. V kritériu servis, které bylo hodnoceno slovně, byl dodavatel ohodnocen jako „Ano“, což je pozitivní výsledek. Posledním kritériem K6 jsou poplatky, kde se dodavatel umístil na předposledním místě. Když toto rozhodovatel shrne, tak je na první pohled vidět, že tento dodavatel není ve své nabídce konzistentní, podle daných kritérií.

Následná zkušenost s dodavatelem při plnění jeho závazku nebyla nejlepší. Nebyl splněn termín dodání a montáže záložního zdroje. Po následné komunikaci byla dodána technologie s dočasným dodáním jiných baterií, které splňovaly všechny požadavky, ale nebyla u nich možnost prodloužené záruky. Původní baterie, které byly stanoveny v nabídce, byly dodány, až po více než dvou měsících. Všechny tyto kroky dodavatele číslo dva způsobovaly komplikace společnosti ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. při předání výtahu zákazníkovi. Proto si myslím, že tento dodavatel neměl být vybrán.

Doporučení pro podnik ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. je tedy, že v tomto případě měl být vybrán dodavatel číslo jedna, který byl nejlepší na základě metody Fullerova trojúhelníku a byl druhou nejlepší volbou podle Saatyho metody. Ve všech zkoumaných kritériích byl navíc velice konzistentní a nikdy se neumístil na horším než druhém místě. Nejlepší nebyl pouze v kritériích K1, ceně, kde se umístil za dodavatelem číslo tři. Dále v kritériu K2, záruce, kde byl lepší pouze dodavatel číslo dva a v kritériu K4, životnosti, kde se umístil také za dodavatelem číslo dva. Ve zbylých kritériích byl dodavatel číslo jedna nejlepší nebo jako v případě kritéria K5 byl slovně pozitivně hodnocen „Ano“. Jeden ze způsobů, jak tohoto dodavatele vybrat je tedy použít metodu Fullerova trojúhelníku, kde byl ohodnocen jako nejlepší. Druhým způsobem by mohlo být lepší nastavení hodnotících kritérií v případě Saatyho metody. Doporučil bych se méně soustředit na kritérium záruka (K2) a o to více se zaměřit na kritérium značka (K3), které hodnotí chování a pověst potencionálního dodavatele. Právě nesplnění svých časových závazků bylo u dodavatele číslo dva největším problémem.

Jako další je uvedena komparace metod Fullerova trojúhelníku a Saatyho metody. Tato komparace je znázorněna především graficky pro co největší přehlednost. Výsledky obou metod jsou již popsány výše. Rozdíl mezi těmito metodami je, že Fullerova metoda nebere v úvahu preference rozhodovatele. Saatyho metoda by měla být přesnější, ale o to více je komplikovaná a časově náročná.



## ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo popsat vybrané metody vícekriteriálního hodnocení variant a navazujícího vícekriteriálního rozhodování a na příkladu ukázat možnost jejich využití v rámci podnikového managementu. Pro praktický příklad posloužila zakázka, kterou zvolená firma, ELEKTRO MOSEV spol. s r. o., vyhrála a následně realizovala.

První kapitola se věnuje managementu, jeho pojetí a různým definicím. Jsou uvedeny vymezení managementu od autorů Cejthamra a Dědiny, Vebera nebo Armstronga a Stephense. Dalším bodem této kapitoly je rozdělení managementu podle jeho funkcí. V tomto případě bylo vycházeno z literatury od Vodáčka a Vodáčkové. Funkce jsou rozděleny na sekvenční a paralelní, přičemž funkce rozhodování, kterou se do hloubky zabývá tato práce je mezi funkcemi paralelními. Dle mého názoru je pro každý subjekt nejdůležitější si v rámci managementu stanovit správně cíle. Tomu se věnuje poslední část této kapitoly, kde se cíle dělí na ekonomické cíle, spokojenost zákazníků, péče o zaměstnance a rozvojové cíle. Aby byl podnik úspěšný, nemůže se zaměřovat pouze na jeden z těchto cílů, ale na jejich kombinaci.

Druhá kapitola se zaměřuje na rozhodovací procesy, které jsou definovány způsobem, že se jedná o akt rozhodování, při kterém musí mít rozhodovatel minimálně dvě možné varianty řešení. Jsou nastíněny problémy, které ohrožují organizaci a které ji naopak přinášejí příležitosti. Mezi ohrožující problémy patří růst cen surovin a energií, nová konkurence na trhu nebo válečný konflikt. Mezi problémy přinášející příležitosti, patří objevení nového výrobku, technologický pokrok nebo růst poptávky. V této kapitole jsou také popsány dvě stránky rozhodování, a to meritorní a formálně-logická stránka. Dále jsou nastíněny fáze rozhodovacího procesu, a to dvojím způsobem. První způsob se dělí do čtyř etap, a to na analýzu okolí, návrh řešení, volbu řešení a kontrolu výsledků. Druhý způsob je daleko podrobnější a dělí se celkově do osmi kroků. Dalším bodem dané kapitoly jsou různá dělení rozhodovacích problémů. Prvním způsobem je dělení na dobře strukturované problémy a špatně strukturované problémy, kdy dobře strukturované, se řeší na nižším managementu a tyto problémy se opakují. Špatně strukturované problémy se řeší na vyšších úrovních řízení a jsou do jisté míry vždy nové a neopakovatelné. Dalším dělením je rozhodování za jistoty, rizika a nejistoty. V tomto případě se rozhodování dělí na základě informací o daném rozhodovacím procesu. Posledním členěním rozhodování je na strategické, taktické a operativní procesy. Toto členění probíhá na základě

toho, kdo ho provádí a na jakou dobu do budoucna se provádí. Například strategické rozhodování provádí nejvyšší manažeři a provádí ho na dobu zhruba dvou až pěti let dopředu. Posledním bodem této kapitoly je nastínění prvků rozhodovacích problémů, mezi které patří cíl rozhodování, kritéria rozhodování, subjekt rozhodování, objekt rozhodování, varianty rozhodování, důsledky rozhodování a stavy světa.

Třetí kapitola se zabývá vícekritériálním rozhodováním. To je specifické tím, že vychází z více než jednoho kritéria. Čím větší počet kritérií má rozhodovatel při rozhodování, tím je dané hodnocení komplikovanější. Další komplikací je, že kritéria mohou být vyjádřena různými způsoby. Mohou být vyjádřena jak kvantitativní formou, tak i kvalitativní. Dále jsou popsány metody vícekritériálního rozhodování, kterých existuje spousta. Pro tuto diplomovou práci byly zvoleny dvě metody, a to Fullerova metoda a Saatyho metoda. Jedná se o metody, kde se využívá párové srovnání kritérií a variant. Tyto metody byly zvoleny, protože jde o postupy, které nejsou složité, ale jsou velmi užitečné a účinné. V příslušných podkapitolách daných metod jsou vysvětleny všechny kroky, s jejichž pomocí dojde rozhodovatel k finálnímu rozhodnutí. Obě metody se využívají jak ke stanovení vah kritérií, tak k ohodnocení jednotlivých variant.

Čtvrtá kapitola popisuje podnik, ve kterém proběhl zkoumaný rozhodovací problém. Jedná se o podnik ELEKTRO MOSEV spol. s r. o., který se na českém trhu pohybuje již od roku 1991. Společnost se dle svého zaměření dělí do čtyř divizí, a to divize ocelové konstrukce, výtahy, elektro a stavba. Pro tuto diplomovou práci je důležitá, právě divize výtahy, kde proběhl onen zkoumaný rozhodovací proces. Dále je v této kapitole popsán management společnosti. Je ukázána organizační struktura společnosti, která je výroková (divizionální). Je představen styl vedení v divizi výtahy a také je zodpovězeno, kdo je odpovědný za výběr a rozmisťování zaměstnanců.

Pátá kapitola se již věnuje rozhodovacímu problému, který proběhl ve výše zmíněném podniku. V této kapitole je představen rozhodovací problém, kterým je výběr dodavatele záložního zdroje na výtah do Kutné Hory. Jednalo se o veřejnou zakázku vypsanou městem Kutná Hora. V dalším bodu této kapitoly je ukázáno výběrové řízení, které vypsala firma ELEKTRO MOSEV spol. s r. o., právě pro výběr dodavatele. V tomto dokumentu jsou uvedeny všechny požadavky, které musí dodavatel a záložní zdroj splňovat. Jako další jsou v této kapitole uvedeny omezující podmínky, kterými jsou, že dodavatel musí působit na území České republiky nebo tu mít obchodní zastoupení, že záložní zdroj při výpadku musí fungovat minimálně po dobu 45 minut. Poslední omezující podmínkou je, že záložní zdroj musí mít maximální rozměry

2,44 x 1,00 metrů. Poté jsou představena kritéria, podle kterých jsou varianty hodnoceny. Kritérii jsou záruka, cena, životnost, značka, poplatky, servis. V tomto pořadí jsou seřazena od nejdůležitějšího po nejméně důležité. Jako další jsou představeny vybrané alternativy pro rozhodování. Ty byly vybrány na základě nabídek, které ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. obdržel od svých potencionálních dodavatelů záložního zdroje. Pro zachování anonymity daných dodavatelů v této diplomové práci, nejsou uvedeny názvy těchto podniků, jsou pouze označeny jako dodavatel č. 1–5. Tyto alternativy vychází z reálných podniků, které podaly nabídku do výběrového řízení vypsaného podnikem ELEKTRO MOSEV spol. s r. o.

Jako první metoda na podporu rozhodování je použita metoda Fullerova trojúhelníku. Nejprve byly stanoveny váhy kritérií. Nejvyšší váhu obdrželo kritérium K2, záruka. Na druhou stranu jako nejméně důležité bylo ohodnoceno kritérium K5, servis, který nesouvisel přímo s veřejnou zakázkou vypsanou městem Kutná Hora. Společnost ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. se dohodla na následném servisu výtahu, proto je toto kritérium také zahrnuto. Po stanovení vah byly sestaveny tabulky pro dílčí ohodnocení variant podle jednotlivých kritérií. Dále po roznásobení váhami bylo možné přistoupit ke konečnému hodnocení dle metody Fullerova trojúhelníku. Jako první se umístil dodavatel číslo jedna, který získal celkové ohodnocení 0,276. Druhý se umístil dodavatel číslo dva, který získal jen o málo menší hodnocení, a to 0,265. Další dodavatelé získali ohodnocení, které bylo o poznání horší. Jako třetí v pořadí byl ohodnocen dodavatel číslo tři, který získal ohodnocení 0,214. Čtvrtý se umístil dodavatel číslo čtyři (0,131) a pátý se umístil dodavatel číslo pět s ohodnocením 0,111.

Druhou metodou, která byla použita pro daný rozhodovací problém, byla Saatyho metoda. Váhy kritérií byly stanoveny ve stejném pořadí jako v předchozí metodě. Pouze preference u jednotlivých metod byly stanoveny jinak, díky tomu, že tato metoda umožňuje. Největší váhu obdrželo kritérium K2, a to s ohodnocením 0,459. Tato preference byla takto zvolena, protože ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. má povinnost na základě veřejné zakázky poskytovat záruku za výtah po dobu pěti let. Jako kritérium, které je nejméně důležité bylo opět zvoleno kritérium K5, v tomto případě s ohodnocením 0,022. Po ohodnocení vah kritérií byly sestaveny tabulky s dílčím ohodnocením variant na základě jednotlivých kritérií. Tyto tabulky (matice), musely být ověřeny oproti metodě Fullerova trojúhelníku, že jsou správně sestavené. Konkrétně řečeno, jestli jsou konzistentní. Pro toto ověření bylo využito Consistency Ratio, které se v českém jazyce nazývá konzistenční poměr. Všechny sestavené matice vyšly jako konzistentní, což je možné vidět v tabulce č. 15. Po tomto ověření bylo možné sestavit konečné

hodnocení dle této metody. To bylo sestaveno způsobem, kdy se dílčí ohodnocení variant násobilo váhami a po následném sečtení bylo získáno konečné hodnocení. To vyšlo stejně jako v přechodí metodě, pouze se vyměnila první dvě místa. Na prvním místě se umístil dodavatel číslo dva s celkovým ohodnocením 0,324 a na druhém místě se umístil dodavatel číslo jedna s ohodnocením 0,304. Rozdíl mezi metodami, který je vidět na první pohled je, že mezi jednotlivými variantami jsou daleko větší rozestupy.

Pro další vyhodnocení je uvedena komparace metod Fullerova trojúhelníku a Saatyho metody. Tato komparace je znázorněna především graficky, pro co největší přehlednost. Jak je již uvedeno, jedním z rozdílů je, že mezi jednotlivými variantami jsou větší rozestupy. Dalším a důležitějším rozdílem je umístění potencionálních dodavatelů na prvním a druhém místě. V metodě Fullerova trojúhelníku se na prvním místě umístil dodavatel číslo jedna. Oproti tomu se v Saatyho metodě na prvním místě umístil dodavatel číslo dva. V pořadí došlo pouze k této změně. Na třetím až pátém místě nedošlo mezi dodavateli k žádné změně pořadí. Důvodem, proč došlo k výměně na prvních dvou místech je nastavení preferencí u vah kritérií v Saatyho metodě. Preference byla nastavena silně pro kritérium K2, to jest záruka. Rozdíl mezi těmito metodami je, že Fullerova metoda nebere v úvahu preference rozhodovatele. Saatyho metoda by měla být přesnější, ale o to více je komplikovaná a časově náročná.

Poslední část práce je věnována rozhodovacímu procesu v praxi. Je popsáno, jakého dodavatele ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. zvolil při svém výběru a jak s tímto dodavatelem byl spokojený. Zkoumaný podnik vybral dodavatele číslo dva, to je volba, která vyšla i podle Saatyho metody. V praxi se ale ukázalo, že tento dodavatel nebyl nejlepší volbou. V rámci plnění svého závazku dodavatel nesplnil termín a montáž dodání. Dále byl problém s dodáním správného typu baterií. Ty správné byly dodány, až po více než dvou měsících od dohodnutého termínu. Doporučení pro zkoumaný podnik ELEKTRO MOSEV spol. s r. o. tedy bylo, že měl být vybrán dodavatel číslo jedna. K tomuto výsledku dospěla i metoda Fullerova trojúhelníku. Dalším řešením, jak vybrat jiného dodavatele by bylo jiné nastavení vah kritérií v Saatyho metodě. Nedávat tak velkou váhu kritériu K2, záruce, a o to více dát váhu kritérii K3, to znamená značce. Právě problém s chováním a plněním závazků byl největším problémem u vybraného dodavatele, což je věc, která byla řešena v kritériu K3.

## POUŽITÁ LITERATURA

- [1] ARMSTRONG, Michael a Tina STEPHENS. *Management a leadership*. Praha: Grada, 2008. 268 s. ISBN 978-80-247-2177-4.
- [2] CEJTHAMR, Václav a Jiří DĚDINA. *Management a organizační chování. 2., aktualiz. a rozš. vyd.* Praha: Grada, 2010. 344 s. ISBN 978-80-247-3348-7.
- [3] Czechinvest.cz *Malé a střední podnikání*. [online]. Copyright © [cit. 21.03.2022]. Dostupné z: <https://www.czechinvest.org/getattachment/Sluzby-pro-male-a-stredni-podnikatele/Chcete-dotace/OPPI/Radce/Definice-maleho-a-stredniho-podnikatele/definice-maleho-a-stredniho-podniku-2-1112.pdf?lang=cs-CZ>
- [4] Elektromosev.cz *Projekce, montáž a servis výtahů, elektroinstalace, ocelové konstrukce a stavby | ELEKTRO MOSEV spol. s r.o.. Projekce, montáž a servis výtahů, elektroinstalace, ocelové konstrukce a stavby*. [online]. [cit. 01.02.2021]. Dostupné z: <https://www.elektromosev.cz/cs>
- [5] Elektromosev.cz *Výtahy*. [online]. [cit. 02.03.2022] Dostupné z: <https://www.elektromosev.cz/cs/obsah/vytahy>
- [6] E-zak.cz *Veřejné zakázky - E-ZAK Kutná Hora*. [online]. Copyright © město Kutná Hora [cit. 07.03.2022]. Dostupné z: [https://zakazky.kutnahora.cz/contract\\_display\\_292.html](https://zakazky.kutnahora.cz/contract_display_292.html)
- [7] FIALA, Petr. *Modely a metody rozhodování. 3., přeprac. vyd.* Praha: Oeconomica, 2013. 292 s. ISBN 978-80-245-1981-4.
- [8] FIALA, Petr. *Modely a metody rozhodování*. Praha: Oeconomica, 2003. 292 s. ISBN 80-245-0622-x.
- [9] FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje. Třetí, přepracované vydání*. Praha: Ekopress, 2016. 478 s. ISBN 978-80-87865-33-0.
- [10] FOTR, Jiří. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. Praha: Ekopress, 2006. ISBN 80-869-2915-9.

- [11] Jiří KŘUPKA Miloslava KAŠPAROVÁ Renáta MÁCHOVÁ. *Představujeme Vám pohodlné a bezplatné nástroje pro publikování a sdílení informací*. [online]. Copyright © DocPlayer.cz [cit. 29.11.2021]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/1157600-Jiri-krupka-miloslava-kasparova-renata-machova.html>
- [12] ManagementMania.com. *Úrovně řízení a typy managementu*. [online]. Copyright © [cit. 29.11.2021]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/urovne-rizeni-a-typy-managementu>
- [13] MIKULÁŠTÍK, Milan. *Manažerská psychologie. 3., přepracované vydání*. Praha: Grada, 2015. 344 s. ISBN 978-80-247-4221-2.
- [14] Miras.cz *Management, rozhodování*. [online]. Copyright © [cit. 29.11.2021]. Dostupné z: <https://www.miras.cz/seminarky/management-rozhodovani.php>
- [15] PITRA, Zbyněk. *Základy managementu: (management organizací v globálním světě počátku 21. století)*. Praha: Professional Publishing, 2007. 349 s. ISBN 978-80-86946-33-7.
- [16] Publi.cz *Základní pojmy managementu a jeho obsah*. [online]. [cit. 01.02.2022] Dostupné z: <https://publi.cz/books/189/02.html>
- [17] R N College *Decision making process*. [online]. Copyright © [cit. 28.11.2021]. Dostupné z: <http://www.rncollegehajipur.in/rn/uploads/products/BBA%20SEM-V%20Herbert%20Simon%20model%20of%20Decision%20Makeing%20Process%20%20by%20Dr.%20Rakesh%20Ranjan.pdf>
- [18] ResearchGate *Saaty's fundamental scale for pairwise comparison*. [online]. Copyright © [cit. 05.03.2022]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/figure/Saatys-fundamental-scale-for-pairwise-comparison\\_tbl1\\_330423840](https://www.researchgate.net/figure/Saatys-fundamental-scale-for-pairwise-comparison_tbl1_330423840)
- [19] SAATY, Thomas L. a Luis G. VARGAS. *Models, methods, concepts & applications of the analytic hierarchy process. 2nd ed.* New York: Springer Science+Business Media, 2012. 175 s. ISBN 978-1-4614-3596-9.
- [20] SALAMAN, Graeme, ed. *Decision making for business: a reader*. London: Sage Publications, 2002. 278 s. ISBN 0-7619-7411-3.

- [21] SHS Web of Conferences *Analytic Hierarchy Process in Multiple – Criteria Decision – Making: A Model Example*. [online]. Copyright © [cit. 08.03.2022]. Dostupné z: [https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/pdf/2021/01/shs-conf\\_eccw2020\\_01019.pdf](https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/pdf/2021/01/shs-conf_eccw2020_01019.pdf)
- [22] TALAŠOVÁ, Jana. *Fuzzy metody vícekritériálního hodnocení a rozhodování*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003. 179 s. ISBN 80-244-0614-4.
- [23] VEBER, Jaromír. *Management: základy, prosperita, globalizace*. Praha: Management Press, 2000. 700 s. ISBN 80-7261-029-5.
- [24] VEBER, Jaromír. *Management: základy, moderní manažerské přístupy, výkonnost a prosperita. 2., aktualiz. vyd.* Praha: Management Press, 2009. 736 s. ISBN 9788072612000.
- [25] VODÁČEK, Leo a Olga VODÁČKOVÁ. *Moderní management v teorii a praxi. 3., rozš. vyd.* Praha: Management Press, 2013. 360 s. ISBN 978-80-7261-232-1.

## **PŘÍLOHY**

Příloha A – Hodnocení vah kritérií podle metody Fullerova trojúhelníku

Příloha B – Hodnocení vah kritérií podle Saatyho metody

Příloha C – Hodnocení variant podle kritérií K1-K6 (Fullerův trojúhelník)

Příloha D – Hodnocení variant podle kritérií K1-K6 (Saatyho metoda)

Příloha E – Ověření konzistence matic podle Saatyho metody

Příloha F – Výsledné hodnocení variant podle metody Fullerova trojúhelníku

Příloha G – Výsledné hodnocení variant podle Saatyho metody







K6	D1	D2	D3	D4	D5	fi	fi*	hij
D1	X	1	0,5	1	1	3	4	0,267
D2		X	0	0	1	2	3	0,200
D3			X	1	1	3	4	0,267
D4				X	1	2	3	0,200
D5					X	0	1	0,067
<b>Celkem</b>							15	1

## PŘÍLOHA D – HODNOCENÍ VARIANT PODLE KRITÉRIÍ K1-K6 (SAATYHO METODA)

K1	D1	D2	D3	D4	D5	bi	hji
D1	1	3	1/3	6	7	2,112	0,268
D2	1/3	1	1/5	4	5	1,059	0,134
D3	3	5	1	8	9	4,043	0,512
D4	1/6	1/4	1/8	1	2	0,401	0,051
D5	1/7	1/5	1/9	1/2	1	0,276	0,035
<b>Celkem</b>						7,891	1

K2	D1	D2	D3	D4	D5	bi	hji
D1	1	1/2	6	5	6	2,460	0,327
D2	2	1	7	6	7	3,580	0,475
D3	1/6	1/7	1	1/2	1	0,412	0,055
D4	1/5	1/6	2	1	2	0,668	0,089
D5	1/6	1/7	1	1/2	1	0,412	0,055
<b>Celkem</b>						7,532	1

K3	D1	D2	D3	D4	D5	bi	hji
D1	1	5	2	3	3	2,460	0,405
D2	1/5	1	1/4	1/3	1/3	0,354	0,058
D3	1/2	4	1	2	2	1,516	0,250
D4	1/3	3	1/2	1	1	0,871	0,143
D5	1/3	3	1/2	1	1	0,871	0,143
<b>Celkem</b>						6,070	1

<b>K4</b>	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>	<b>D5</b>	<b>bi</b>	<b>hji</b>
<b>D1</b>	<b>1</b>	1/2	1	5	5	1,657	0,245
<b>D2</b>	2	<b>1</b>	2	6	6	2,702	0,400
<b>D3</b>	1	1/2	<b>1</b>	5	5	1,657	0,245
<b>D4</b>	1/5	1/6	1/5	<b>1</b>	1	0,367	0,054
<b>D5</b>	1/5	1/6	1/5	1	<b>1</b>	0,367	0,054
<b>Celkem</b>						6,751	1

<b>K5</b>	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>	<b>D5</b>	<b>bi</b>	<b>hji</b>
<b>D1</b>	<b>1</b>	1	6	6	1	2,048	0,300
<b>D2</b>	1	<b>1</b>	6	6	1	2,048	0,300
<b>D3</b>	1/6	1/6	<b>1</b>	1	1/6	0,341	0,050
<b>D4</b>	1/6	1/6	1	<b>1</b>	1/6	0,341	0,050
<b>D5</b>	1	1	6	6	<b>1</b>	2,048	0,300
<b>Celkem</b>						6,826	1

<b>K6</b>	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>	<b>D5</b>	<b>bi</b>	<b>hji</b>
<b>D1</b>	<b>1</b>	4	1	2	5	2,091	0,332
<b>D2</b>	1/4	<b>1</b>	1/4	1/3	2	0,530	0,084
<b>D3</b>	1	4	<b>1</b>	2	5	2,091	0,332
<b>D4</b>	1/2	3	1/2	<b>1</b>	4	1,246	0,198
<b>D5</b>	1/5	1/2	1/5	1/4	<b>1</b>	0,347	0,055
<b>Celkem</b>						6,304	1

## PŘÍLOHA E – OVĚŘENÍ KONZISTENCE MATIC PODLE SAATYHO METODY

Matice kritérií	$\lambda_{\max}$	RI	CR		Konzistence
$\lambda_{\max}$	6,4569	1,24	0,07	<0,1	matice je konzistentní
Matice variant	$\lambda_{\max}$				
Kritérium 1	5,2236	1,12	0,05	<0,1	matice je konzistentní
Kritérium 2	5,0784	1,12	0,02	<0,1	matice je konzistentní
Kritérium 3	5,0567	1,12	0,01	<0,1	matice je konzistentní
Kritérium 4	5,0420	1,12	0,01	<0,1	matice je konzistentní
Kritérium 5	5,0000	1,12	0,00	<0,1	matice je konzistentní
Kritérium 6	5,0554	1,12	0,01	<0,1	matice je konzistentní

## PŘÍLOHA F – VÝSLEDNÉ HODNOCENÍ VARIANT PODLE METODY FULLEROVA TROJÚHELNÍKU

Varianty	Ohodnocení	Pořadí
Dodavatel č. 1	0,2785	1.
Dodavatel č. 2	0,2652	2.
Dodavatel č. 3	0,2143	3.
Dodavatel č. 4	0,1310	4.
Dodavatel č. 5	0,1111	5.

## PŘÍLOHA G – VÝSLEDNÉ HODNOCENÍ VARIANT PODLE SAATYHO METODY

Varianty	Ohodnocení	Pořadí
Dodavatel č. 1	0,3049	2.
Dodavatel č. 2	0,3245	1.
Dodavatel č. 3	0,2279	3.
Dodavatel č. 4	0,0813	4.
Dodavatel č. 5	0,0615	5.