

2 ROZHODOVÁNÍ

Rozhodování je klíčovým prvkem řízení. Správné rozhodnutí vedoucího pracovníka je podmínkou nutnou (nikoliv postačující) pro dosažení zamýšleného cíle. Pokud vedoucí pracovník rozhodne chybně, představují všechny následující aktivity, nezávisle na tom, zda jsou prováděny dobře či špatně, kroky jdoucí nesprávným směrem.

Definice Co vlastně znamená pojem „rozhodování“? V literatuře se setkáme s řadou různě formulovaných definic, nicméně většina z nich se po obsahové stránce shodne na tom, že **rozhodování je volba mezi více variantami chování.**

Život člověka je spjat s neustálým rozhodováním. Většinou se jedná o opakovaná drobná rozhodnutí, která vykonáváme rutinně až podvědomě, vedeni spíše intuicí či zvykem. Vzhledem k tomu, že se tato „malá“ rozhodnutí vyskytují velmi často a požadavek bezprostřední reakce na vzniklou situaci je obvykle naléhavý, nebývá dostatek času na jejich podrobnější promýšlení, neřku-li na aplikaci nějakých optimalizačních metod, s cílem snížit riziko chybného rozhodnutí. To však zpravidla nevádí, protože dosah těchto rozhodnutí nebývá veliký a chybné rozhodnutí tudíž nemusí obvykle způsobit velkou škodu a často ho lze bezprostředně napravit.

Jinak je tomu u rozhodnutí, která bychom mohli označit jako „střední“ a „velká“. Zde si racionálně uvažující jedinec začíná plně uvědomovat klíčový význam rozhodování. Zvláště v případech, kdy se nachází v nepřehledné situaci s nedostatkem potřebných informací a přitom s vidinou možnosti skvělého úspěchu na straně jedné i s vědomím rizika katastrofálního nezdaru na straně druhé, vyvstává v plné intenzitě subjektivní potřeba mít k dispozici metodu, návod či radu, **jak** správně rozhodnout.

Rozhodovat je možno v různých oblastech. V kontextu daného tématu nás zajímá samozřejmě rozhodování manažerské, nicméně pro vymezení jeho specifik je vhodné stručné srovnání s některými dalšími oblastmi rozhodování.

To rozhodování, kdy se člověk rozhoduje ve vlastním zájmu a zpravidla z vlastního popudu o sobě samém, označujeme jako **rozhodování osobní**. V rámci osobního rozhodování člověk nejenže rozhoduje sám o sobě, ale svoje rozhodnutí zpravidla vlastními aktivitami a vlastním úsilím naplňuje.

Manažerské rozhodování

Naproti tomu rozhodování, které je spjato s výkonem určité funkce, je charakteristické tím, že člověk rozhoduje v zájmu někoho jiného a zpravidla z popudu někoho jiného, o někom jiném. Rozhodnutí je zpravidla realizováno nikoliv rozhodovatelem, ale jinými lidmi. Do této kategorie patří například rozhodování politické, velitelské, správní a rovněž rozhodování manažerské.

Zajímavou charakteristikou je **stupeň determinace**. Představuje velikost prostoru pro rozhodování. Hranice tohoto prostoru vymezují primárně etické zásady rozhodovatele a spolu s nimi pak předpisy, které jsou pro rozhodovatele závazné – zpravidla právní předpisy, resp. vnitřní předpisy organizace. Tyto hranice mohou determinovat jak postup při rozhodování, tak

dobu, do které se musí rozhodnout. Vysoký stupeň determinace vykazuje správní rozhodování, kdy správní úředník je obvykle vázán podrobnými předpisy, určujícími jak postup, tak termíny. Naproti tomu osobnímu rozhodování je vlastní velmi nízký stupeň determinace, kdy člověk se rozhoduje podle vlastní potřeby, a to pouze v rámci svých mravních postojů a se zohledněním obecně závazných předpisů.

Manažerské rozhodování je typické tím, že rozhodovatel – manažer rozhoduje v zájmu svého nadřízeného, resp. zaměstnavatele, a to v oblasti své působnosti. Jeho rozhodnutí je realizováno prostřednictvím jemu podřízených osob. Stupeň determinace je nízký až střední. Manažer je sice ovlivňován svými mravními zásadami a determinován obecně závaznými předpisy i vnitřními předpisy organizace, nicméně prostor pro jeho rozhodování zůstává obvykle značný. Zvláště na úrovni vrcholového managementu nejde zpravidla o problém nedostatečného prostoru pro rozhodování, ale spíše naopak o problém nadměrného prostoru – obtížné orientace v nejasně vymezeném a nepřehledném prostředí. Rozhodovací problémy jsou složité, vyznačují se neurčitostí, jsou obtížně algoritmizovatelné. Manažer postrádá vodítko, má-li vůbec reagovat, jak má postupovat, do kdy rozhodnout, či zda vůbec rozhodnout. Přitom platí, že nese odpovědnost za úspěšnou činnost kolektivu, resp. organizace, kterou řídí. Jak řídí a jak v rámci řízení rozhoduje, zůstává víceméně jeho věcí. Důležité jsou výsledky a podle nich je hodnocen.

<i>rozhodování</i>	<i>naplňování zájmu</i>	<i>rozhodnutí je realizováno</i>	<i>stupeň determinace</i>
osobní	vlastního	zpravidla rozhodovatelem	velmi nízký
politické	jiných lidí	zpravidla jinými lidmi	nízký až střední
velitelské	(rozhodovatel koná		nízký až vysoký
správní	v zájmu nadřízeného,		vysoký
manažerské	zaměstnavatele aj.)		nízký až střední

Tab.2.1: Typy rozhodování

Zamyslete se nad tím, v které oblasti existuje větší stupeň determinace rozhodování: oblast distribuce zboží a rozhodování v oblasti řízení odpadů. V jaké oblasti existuje větší stupeň determinace?

Pro manažerské rozhodování, podobně jako pro další oblasti rozhodování spjaté s výkonem určité funkce, jsou relevantní takové pojmy jako pravomoc, odpovědnost, funkční místo a pod. K otázce **jak** rozhodovat, vážící se k procesní stránce rozhodování, se zde z těchto důvodů připojuje ještě otázka **kdo** a **o čem** má rozhodovat, vztahující se k organizační stránce rozhodování.

V dalším textu budeme proto sledovat dvě stránky manažerského rozhodování: organizační a procesní.



Obr. 2.1 Organizační a procesní stránka rozhodování

2.1. Organizační stránka rozhodování

Způsob, jak je v určité organizaci rozdělena práce mezi jednotlivá funkční místa, je nesporně významný pro efektivnost této organizace. To, co platí o dělbě práce obecně, platí ještě výrazněji pro řídicí práci a zejména pak pro rozhodování. Správné **určení distribuce rozhodovací pravomoci v organizační struktuře** je pro úspěšné řízení nanejvýš důležité.

Hledáme-li odpověď na otázku kdo má o čem rozhodovat, pak je třeba u daného funkčního místa - rozhodovacího subjektu - posuzovat jeho:

- informační zabezpečení,
- kvalifikační předpoklady,
- zájmovou orientaci.

Funkční místo je díky formálním i neformálním informačním tokům zásobováno s určitou frekvencí určitým množstvím informací určité kvality, což vytváří předpoklady pro dobrou znalost těch problémů a okolností s nimi souvisejících, které jsou předmětem rozhodování.

Na tomto funkčním místě se předpokládá určitá kvalifikace pro zpracovávání a využívání těchto informací, včetně určité úrovně speciálních schopností umožňujících řešit určité typy rozhodovacích úloh.

Z formálních i neformálních vztahů daného funkčního místa vyplývá určitá zájmová orientace, která potenciálně ovlivňuje rozhodování vedoucího pracovníka, a to tak, že při rozhodování o některých záležitostech budou důsledky těchto rozhodnutí ovlivňovat zájmy resp. cíle organizace pozitivně, při rozhodování o jiných záležitostech mohou naopak důsledky jeho rozhodování ovlivňovat zájmy organizace negativně.

Na funkčním místě, které daný vedoucí pracovník zastává, by měl tedy rozhodovat o tom:

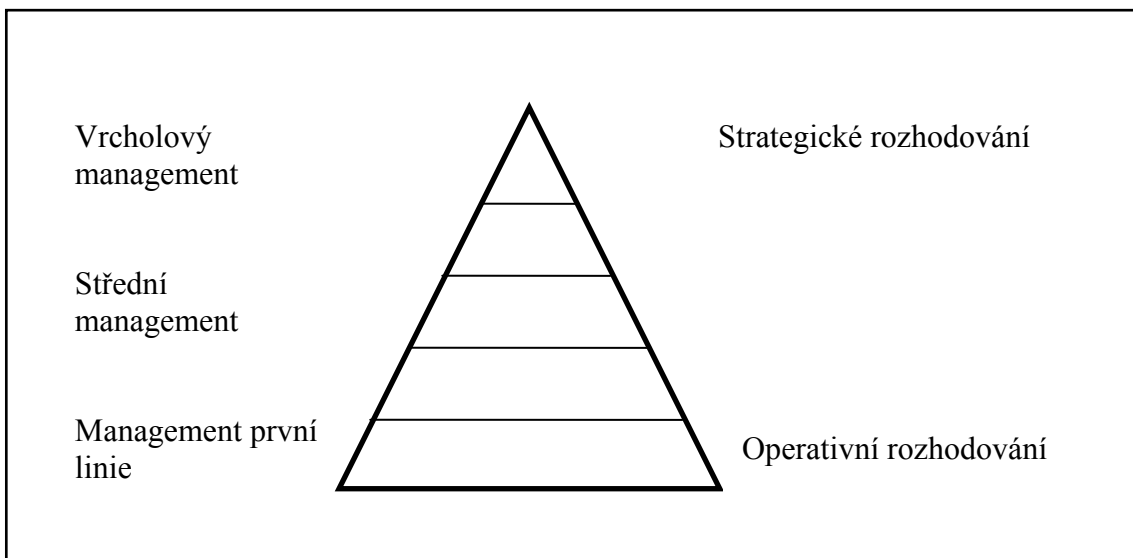
- o čem má lepší informace,

- pro co má lepší kvalifikaci,
- vůči čemu má vhodnější hodnotovou orientaci, než kdokoliv jiný (kterékoliv jiné funkční místo) v dané organizaci.

K zamyšlení

Zajímavá problematika vyvstává v případě veřejných referend, kdy rozhodují sami občané.. Posud'te, jaká je pozice občanů vůči třem výše zmíněným pravidlům - informační zabezpečení, kvalifikační předpoklady a zájmová orientace občanů a zamyslete se nad tím, zda je správné, že právě občané jsou rozhodovateli?

Rozhodování ve vztahu ke stupni řízení Obecně dále platí **vztah mezi stupněm řízení a charakterem objektu rozhodování**. Tento vztah vyplývá z podstaty hierarchického uspořádání organizačních struktur podniků. Na vyšších stupních řízení má převládat strategické rozhodování, tedy rozhodování rámcové, s dlouhodobým časovým horizontem, zpravidla obtížně algoritmizovatelné. Důsledky tohoto rozhodování mají velkoplošný dopad. Na nižších stupních řízení má naopak převládat operativní rozhodování, tedy rozhodování o dílčích a konkrétních záležitostech, s krátkodobým časovým horizontem, většinou dobře algoritmizovatelné. Důsledky tohoto rozhodování mají maloplošný dopad.



Obr. 2.2 Vztah stupně řízení a charakteru objektu rozhodování

Upozornění K tomu jednu **důležitou poznámku**: Pokud máme za to, že o dané záležitosti je možno, v souladu s výše naznačenými zásadami, rozhodovat na dvou či dokonce více stupních řízení, volme vždy ten nejnižší. Má to dva dobré důvody:

- jde o obranu proti samovolným centralizačním tendencím, jež jsou pro hierarchické organizační struktury typické,
- snižuje se tím zpravidla vzdálenost mezi místem rozhodování a místem jeho realizace.

zamyšlení Představte si malý výrobní podnik, kde existují 3 stupně řízení – na úrovni dílny (vedoucí dílny), na úrovni středního managementu (výrobní ředitel), na úrovni vrcholového managementu (ředitel podniku). Zamyslete se nad tím, jaké pravomoci připadnou jednotlivým stupňům řízení resp. jaké konkrétní problémy budou řešit jednotlivá funkční místa.

2.1.1. Individuální rozhodování

V organizacích je na většině funkčních míst uplatněn **princip jediného odpovědného vedoucího**. Uplatnění tohoto principu při rozhodování znamená, že manažer je vybaven pravomocí samostatně rozhodovat o tom, co přísluší jeho funkčnímu místu. Má **právo** sám rozhodovat o daných záležitostech a **moc** dosáhnout s využitím jemu daných sankčních nástrojů realizace tohoto rozhodování. Sám také nese **odpovědnost** za důsledky svého rozhodování. Takový typ rozhodování nazýváme **individuální rozhodování**.

Upozornění Dlužno ještě poznamenat, že nejde pouze o právo rozhodovat, které manažer může, ale nemusí využít. Obecně jde o **povinnost** rozhodovat, a to i za situace, kdy rozhodnutí či jeho realizace může mít pro něj nepříjemné důsledky, nebo v případě, že nedokáže rozpoznat, které řešení je správné. Jestliže je třeba rozhodnout v záležitosti, která patří do působnosti daného funkčního místa, nemůže se manažer vyhnout odpovědnosti tím, že nerozhodne, či bude rozhodování nepřiměřeně oddalovat, popřípadě se bude snažit o to, aby rozhodnul někdo jiný.

Nicméně, jak již bylo výše zmíněno, pouze část z rozhodnutí, která před manažerem stojí, jsou součástí formálního systému, kdy je zcela jasné, že jsou to rozhodnutí, která náleží jednoznačně a jedině do jeho působnosti a je normativně stanoven termín, do kterého je nutno rozhodnout (toto je typické například pro rozhodování v rámci správního řízení), popřípadě termín, do kterého je třeba rozhodnout vyplývá z vnitropodnikového plánu, z návaznosti na termíny jiných činností a pod. Řada rozhodnutí, a to zejména rozhodnutí na vyšších funkčních místech, však součástí formálního systému není a v takovém případě pak existuje určitý manipulační prostor. Pokud si manažer při nejlepší vůli neví rady, ať nerozhoduje a řešení problému odloží na dobu, kdy bude mít pro správné rozhodnutí lepší podmínky, tzn. další informace, hlubší analýzu a pod. Oddálením rozhodnutí se může rovněž stát, že daný problém zmizí, záležitost se vyřeší sama. Přesněji řečeno dojde k nepředvídanému chování aktérů ovlivňujících danou rozhodovací situaci, což povede k vyřešení problému bez aktivního přičinění manažera. Oddálení rozhodnutí, resp. oddálení sdělení rozhodnutí bývá často součástí taktiky při vyjednávání.

2.1.2. Kolektivní rozhodování

Vedle individuálního rozhodování existuje též **kolektivní rozhodování**, a to na těch funkčních místech, kde princip jediného odpovědného vedoucího uplatněn není. Místo jedince je pravomoc rozhodovat a odpovědnost za důsledky rozhodování uplatněna vůči kolektivu. Kolektivní rozhodování často realizuje uplatnění demokratických principů. Zabezpečuje participaci na rozhodování všech prvků daného celku, daného společenského systému, jehož se rozhodování týká. Proto má svoje nezastupitelné místo v systému řízení demokratických států, v řízení politických stran a dále pak v celé řadě organizací, které plně, či alespoň částečně uplatňují principy samosprávy (družstva, nejrůznější společenské organizace, do jisté míry i vysoké školy a pod.). V podnikové sféře se kolektivní rozhodování uplatňuje v obchodních společnostech, zejména ve společnostech akciových. Zde zabezpečuje participaci na rozhodování většího počtu vlastníků daného podniku, a to diferencovaně dle výše vlastnického podílu.

Kolektivní rozhodování zahrnuje v primární rovině všechny členy dané komunity. V sekundární rovině pak probíhá v účelově vytvořených kolektivech - orgánech, na něž členové dané komunity delegovali vymezenou rozhodovací pravomoc. Příklady z různých oblastí jsou uvedeny v následující tabulce.

<i>oblast</i>	<i>primární</i>	<i>sekundární rovina</i>
---------------	-----------------	--------------------------

	<i>rovina</i>	
stát	občané	parlament, vláda aj.
družstvo	Členové družstva	představenstvo, kontrolní komise, členská schůze, pokud má družstvo do 50 členů
společenská organizace, asociace	Členové (členská základna)	Výbor, revizní a kontrolní komise
vysoká škola	akademická obec	akademický senát
akciová společnost	valná hromada	představenstvo, dozorčí rada

Tab. 2.2 : Primární a sekundární rovina rozhodování

Kolektivní rozhodování se provádí zpravidla prostřednictvím hlasování. Pro hlasování musí být a priori dána pravidla. Účelem těchto pravidel je optimalizování integrace rozhodování jednotlivců do rozhodnutí celého kolektivu. Východiskem je zpravidla princip rozhodování ve prospěch většiny, ten však může být různě modifikován (kvalifikovaná většina, různá váha hlasů hlasujících osob, nutnost konsensu, právo veta apod.).

Příklad Zákon v některých případech určuje pravidla a priority. Příkladem je zákon č. 513/1991 Sb., Obchodní zákoník. Například u družstev je hlasování upraveno ve druhé části o Obchodních společnostech a družstvech, Hlava II, § 250: *Hlasování v představenstvu a kontrolní komisi*

(1) Každému členu představenstva a kontrolní komise družstva náleží jeden hlas. Hlasuje se veřejně, neurčí-li stanovy, že o určitých otázkách se hlasuje tajně. Na tajném hlasování se může v jednotlivých případech usnést jednající orgán.

(2) Připouští-li tak stanovy, lze usnesení přijmout hlasováním uskutečněným písemně nebo pomocí prostředků sdělovací techniky, jestliže s tímto způsobem hlasování projeví souhlas všichni členové orgánu. Pro tento případ se hlasující pokládají za přítomné (§ 238 odst. 3 - Pokud tento zákon nestanoví jinak, vyžaduje se pro platnost usnesení členské schůze, představenstva a kontrolní komise jejich řádné svolání, přítomnost nadpoloviční většiny členů a souhlas většiny hlasů přítomných členů. Tento zákon nebo stanovy určují, pro která usnesení je třeba souhlasu kvalifikované většiny. Členská schůze).

Specifickým problémem při kolektivním rozhodování je **problém odpovědnosti**. Za rozhodnutí nese odpovědnost kolektiv a také vůči kolektivu je uplatňována sankce při nesprávném rozhodnutí (například odvolání představenstva akciové společnosti valnou hromadou). Touto sankcí, která postihuje daný kolektiv jako celek jsou postíženi i ti, kteří hlasovali ve prospěch rozhodnutí správného, ale byli většinou přehlasováni. Pokud se hlasuje tajně, což bývá pravidlem při závažných rozhodnutích v záležitostech personálních, popřípadě i dalších významných záležitostech, pak není známo, kdo jak hlasoval. Tajné hlasování chrání hlasující před možnými sankcemi za to, jak hlasovali, čímž jsou vytvářeny podmínky pro svobodné vyjádření jejich stanoviska. Na druhé straně však snižuje míru osobní zodpovědnosti za individuální rozhodnutí.

Proto se v těch případech, kde osobní zodpovědnost není možné skrývat za odpovědnost daného kolektivu jako celku, dává naopak přednost veřejnému hlasování, včetně toho, že stanoviska všech hlasujících jsou zaprotokolována. To umožňuje diferenciaci případných následných sankcí.

Zamyslete se nad problémem kolektivního rozhodování na úrovni vlády. Kdo bude nést odpovědnost za rozhodnutí na této úrovni? Jak je tomu na úrovni ministerstev? Jedná se o individuální nebo

kolektivní rozhodování?

Při přijímání rozhodnutí dochází v daném orgánu ke spolupráci i konkurenci. V případě extrémní dominance **spolupráce** je hlavním motivem jednota názorů, ať už skutečná, či pouze deklarovaná. Kritičnost a tříbení názoru ustupuje do pozadí, což se může projevat v nedostatečné kreativitě. Naopak při extrémní dominanci **konkurenčních vztahů** může docházet k rozpadu daného kolektivu na menší skupiny či jednotlivce, které spolu vedou nesmiřitelný boj, bez snahy o nalezení společného řešení. Je důležité, aby spolupráce a konkurence a s nimi spjatá stanoviska projevující se ve shodě, kritice, podpoře, nesouhlasu apod. se vztahovaly nikoliv vůči osobám, ale vůči názorům. Každý člen daného kolektivu musí mít právo vyslovit svoje názory a být ostatními vyslyšen. Majoritní postavení určité koalice, která se v rámci orgánu může vytvořit, svádí k razantnímu a bezohlednému prosazení rozhodnutí na úkor minority. To sice může vést k vítězství, nicméně zpravidla pouze dočasněmu. V delším časovém horizontu se snížení potenciálu spolupráce projeví většinou negativně. Má-li být kolektivní rozhodování funkční, musí být přijímání rozhodnutí vedeno cestou dialogu, což předpokládá, že vztahy spolupráce a konkurence jsou v rovnováze.

2.1.3. Příprava rozhodnutí

Vlastnímu rozhodnutí, zvláště v případech rozhodnutí závažných, by vždy měla předcházet příprava rozhodnutí. Tato příprava může podle povahy situace nabývat velmi různorodé podoby.

V nejjednodušším případě jde o to, aby ten, kdo bude rozhodovat, si dané rozhodnutí pečlivě **promyslel** a snažil se zvážit různé okolnosti. Při individuálním rozhodování jde o promyšlení manažerem, při kolektivním rozhodování může jít o diskuzi v rámci orgánu. Ve složitějších případech je však vhodné, aby se na přípravě rozhodnutí podílely i další osoby. Manažer se například může poradit s člověkem, kterému důvěřuje a jehož názory považuje za správné. Může se neformálně radit s některými ze svých spolupracovníků. Může se přípravou rozhodnutí zabývat se svými podřízenými na poradě. A konečně tam, kde je to s ohledem na složitost rozhodnutí nutné a kde pro to existují potřebné podmínky, je vytvořen tým odborníků, zpravidla z řad zaměstnanců dané organizace i externích specialistů.

Upozornění To co popisujeme, je charakteristické pro rozhodnutí prováděná ad hoc, tedy pro nestandardní situace. Je však třeba si uvědomit, že řada rozhodovacích procesů, které v organizaci probíhají, mají standardizovaný charakter. To znamená, že organizačními předpisy je stanoveno nejen, kdo o dané věci rozhoduje, ale rovněž kdo provádí přípravu rozhodnutí. Týmy pro přípravu rozhodnutí není proto třeba případ od případu vytvářet, protože již existují v podobě odborných útvarů.

Příklad Manažery v přeneseném smyslu jsou ve veřejné správě ministři jednotlivých ministerstev. Ministři při rozhodování využívají poradních orgánů. Poradními orgány například ministra dopravy jsou porada ministra, Vědecká rada ministerstva dopravy, rozkladové komise, krizový štáb a případně další ministrem ustanovené poradní orgány. Porada ministra je poradním orgánem ministra pro rozhodování závažných otázek a koordinaci práce ministerstva. K projednání na poradě ministra jsou zařazovány záležitosti, jejichž rozhodnutí náleží pouze do působnosti ministra

Bez ohledu na to, zda se jedná o nestandardní či standardní rozhodovací proces, resp. zda se jedná o individuální či kolektivní rozhodování, přináší **participace jiných osob** na přípravě rozhodnutí zpravidla **dvojitý efekt**:

- posilují se kapacity využitelné pro rozhodovací proces, a to po stránce kvalitativní i

kvantitativní

- usnadňuje se realizace rozhodnutí, a to za předpokladu, že ti, kteří rozhodnutí budou realizovat, resp. budou její realizaci dotčeni, participují na
- jeho přípravě.

Zainteresovanost na přípravě rozhodnutí těch, kterých se rozhodnutí týká, má pozitivní vliv na proces ovlivňování, jenž na proces rozhodování navazuje. Je typickým rysem **participativního a liberálního stylu vedení**.

Je třeba připomenout, že bez ohledu na to, jakým způsobem a v jakém rozsahu se na přípravě rozhodnutí podílejí další osoby (neformální účast jednotlivců, ad hoc vytvořené týmy či specializované útvary), **odpovědnost za rozhodnutí leží vždy na bedrech rozhodovatele – manažera či orgánu**. Platí sice, že ad hoc ustavený tým, či specializovaný útvar, je odpovědný rozhodovateli, který daný tým ustavil, resp., který je kolektivu daného útvaru nadřízený, nicméně pouze za návrh rozhodnutí a nikoliv za rozhodnutí konečné. To je v zásadě vždy v plné pravomoci a pod plnou odpovědností rozhodovatele.

Doporučení jak rozhodnout, které je výsledkem činnosti odborníků participujících v rámci přípravy rozhodnutí, principiálně vzato nikterak neomezuje pravomoc rozhodovatele (manažera, orgánu) rozhodnout podle vlastního úsudku a vůle a nikterak nesnižuje jeho odpovědnost za důsledky vlastního rozhodnutí.

Příklad Představte si například situaci, kdy vedoucí rozhodne v souladu s doporučením odborného týmu, který přípravu rozhodnutí zabezpečoval. Přesto bude rozhodnutí vedoucího pracovníka nesprávné a sankce za toto rozhodnutí budou uplatněny právě vůči němu. Vedoucí může vůči odbornému týmu, za předpokladu, že se jedná o pracovníky jemu podřízené nebo pracovníky s nimiž uzavřel smluvní vztah na práce týkající se přípravy rozhodnutí, uplatnit sankce z titulu nekvalitních podkladů, ale to už může být často věcí sekundárního charakteru.

Špatné rozhodnutí v závažné záležitosti může přivodit otřesení pozice rozhodovatele (manažera, resp. orgánu), ztrátu jeho důvěryhodnosti, či přímo odvolání z funkce. Poukazování na to, že se nechal ovlivnit nesprávným doporučením, nemá zpravidla žádnou váhu.

Příklad Opačným příkladem je, že se rozhodovatel rozhodne jinak, než jak zní doporučení odborného týmu a rozhodne špatně, přičemž se ukáže, že přijetí zmíněného doporučení by vedlo k rozhodnutí správnému. Za této situace se rozhodovatel, navzdory svému právu rozhodnout sám dle vlastního úsudku, dostává do ještě nepříznivější situace než v předchozím případě. Skutečnost, že neakceptoval správné doporučení, mu bude jednoznačně přičtena k tíži.

2.2. Procesní stránka rozhodování

Rozhodování, a to zvláště v závažných situacích, je velmi náročnou, složitou a odpovědnou činností. Významnou roli zde hraje zkušenost a intuice. Empiricky je ověřeno, že v mnoha případech bylo za velmi komplikované a nepřehledné situace učiněno velmi správné rozhodnutí, aniž by byl ten, kdo toto úspěšné rozhodnutí provedl, schopen přesněji popsat postup, na základě kterého k tomuto rozhodnutí dospěl.

Je však třeba uvést, že teorie i praxe dnes neponechávají rozhodování pouze v doméně čistě nealgoritmizovatelných postupů, nýbrž se snaží o rozvíjení a aplikování přístupů, opírajících se o

strukturalizaci rozhodovacího procesu a spočívajících na aplikaci statistických a matematických metod. Manažerům se dostávají k využití specializované postupy, které jsou označovány jako **rozhodovací analýza**.

Definice - rozhodovací analýzy Rozhodovací analýzu lze volně charakterizovat jako *přístup k řešení složitých rozhodovacích problémů, který se snaží vzájemně skloubit exaktní postupy a modelové nástroje se znalostmi, zkušenostmi a intuicí řešitelů těchto problémů*. Typické je, že se rozhodovací analýza neomezuje jen na určité fáze řešení složitých rozhodovacích problémů a na určité nástroje, ale snaží se pohlížet na tyto procesy jako na celek.

Aplikace rozhodovací analýzy může být v konkrétních případech značně diferencovaná. Na jedné straně může jít pouze o to, že se rozhodovatel bude řídit určitými, poměrně jednoduchými pravidly. Na druhé straně může aplikace těchto přístupů nárokovat vytvoření řešitelského týmu s řadou odborníků zpracovávajících značné množství informací s využitím relativně složitých matematických procedur.

Nelze jednoznačně říci, že složitější a pracnější aplikace dává vždy lepší výsledky než aplikace méně složitá. Nelze ani jednoznačně říci, že aplikace rozhodovací analýzy dává vždy lepší výsledky než čistě intuitivní přístupy.

Praktické rozhodování totiž probíhá, jak je níže upřesněno, v podmínkách nejistoty a faktory ovlivňující výsledek rozhodnutí je třeba tudíž chápat jako veličiny pravděpodobnostního charakteru. Proto, hovoříme-li v souvislosti s uplatněním metod rozhodovací analýzy o optimalizaci rozhodování, nemáme na mysli postup garantující dosažení prokazatelně nejlepšího rozhodnutí v každém jednotlivém případě, nýbrž postup, který, statisticky vzato, snižuje riziko špatného rozhodnutí, resp. zvyšuje pravděpodobnost rozhodnutí správného.

Upozornění **Metody rozhodovací analýzy nedávají záruku správného rozhodnutí, ale snižují riziko rozhodnutí špatného**

2.2.1. Rozhodovací proces

Za rozhodovací proces považujeme jak přípravu, tak vlastní rozhodnutí. Zatímco vlastní akt rozhodnutí může být, alespoň co se formální stránky týče, někdy i dílem okamžiku (např. podpis určitého dokumentu, hlasování o určitém usnesení), příprava rozhodnutí trvá zpravidla podstatně déle a může nabývat, v závislosti na typu rozhodovacího problému a podle podmínek za nichž se rozhoduje, značně odlišných podob.

Příklad *Odsun vlakového nádraží v Brně je velmi diskutovaným tématem. Smlouva o spolupráci a zajištění zdrojů financování na přestavbu železničního uzlu Brno mezi Ministerstvem dopravy a spojů ČR, JM krajem, Statutárním městem Brnem a Českými drahami byla podepsána již v první půli roku 2002. Proces vydání územního rozhodnutí pro celý rozsah projektu bude dokončen na konci roku 2005. Těžko si lze představit tak dlouhý rozhodovací proces například v podniku. Zamyslete se nad tím, proč tomu tak je.*

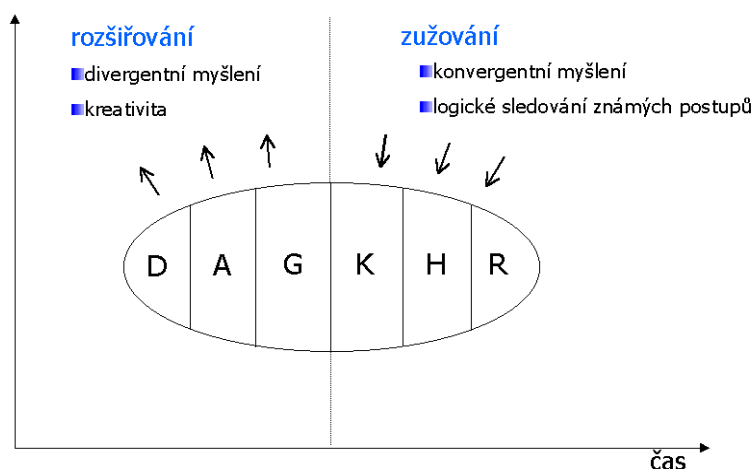
Fáze rozhodovacího procesu Ať již podmínky konkrétní aplikace budou jakékoliv, každý rozhodovací

proces by měl, principiálně vzato, sestávat z následujících šesti fází. Jde o fázi:

- definování (D)
- analyzování (A)
- generování (G)

- klasifikace (K)
- hodnocení (H)
- rozhodování (R)

První trojice fází rozhodovacího procesu (D, A, G) představuje, jak je naznačeno na obrázku, oblast rozšiřování daného řešení a předpokládá **divergentní myšlení**. Pro takové myšlení je typický tvůrčí přístup vedoucí k narůstání objemu informací a košatění nových myšlenek. Druhá trojice fází rozhodovacího procesu představuje naopak oblast zúžování, opírající se o **myšlení konvergentní**. Na rozdíl od předchozího případu zde kreativita nesehrává klíčovou roli. Konvergentní myšlení je založeno na sledování daných postupů, s cílem dospět k jednoznačnému závěru - rozhodnutí.¹



Obr. 2.3 Fáze rozhodovacího procesu

2.2.2. Fáze definování

V odborné literatuře se často setkáváme s názorem, že na počátku rozhodovacího procesu jde o uvědomění si problému a jeho následné definování. Tento názor je však nepřesný. Problém člověk není schopen správně identifikovat a definovat, aniž si uvědomí, „kde je“ (tedy jaký je reálný stav) a „kam chce dojít“ (tedy jaký má být žádoucí stav - cíl)

Východiskem rozhodovacího procesu je tedy nikoliv definování problému, ale **definování cíle**. Správné definování cíle je nutnou, (nikoliv však postačující) podmínkou pro to, aby celý rozhodovací proces vyústil do správného rozhodnutí.

Definice - cíl Cíl je žádoucí stav, který má nastat.

Dlužno připomenout, že cíl může být v některých případech vnímán do té míry obecně, že může být považován za obecně platný, nesporný, samozřejmý.² Tak tomu bývá, pokud za formulaci

¹ blíže Plamínek s.169

² **Poznámka:** Ne však všechno, co se na první pohled jeví jako žádoucí a nesporné, je žádoucí a nesporné za jakékoliv situace, či v obecném slova smyslu. V manažerské literatuře se například bere

cíle stojí např. obecně akceptovaná etická norma.

Příklad Je například nesporné, že cílem léčebného procesu má být odstranění choroby, tedy navrácení zdraví nemocnému člověku. O tom asi nebudou pochybnosti. Souhlasit patrně budete i s tím, že cílem justice je dodržování zákonů a zajišťování spravedlnosti, stejně tak, že cílem školy je vzdělávat a vychovávat studující.

Častěji se však setkáváme se situacemi kdy cíl, jako východisko rozhodovacího procesu, je třeba stanovit. Bude tomu tak vždy mimo případy, kdy cíl bude opravdu obecně dán, nebo kdy cíl pro daný rozhodovací proces bude určen z vnějšku, zpravidla nadřazeným pracovníkem, právním předpisem aj.

Při formulaci cíle je nutno mít na paměti, že cíl musí být

- stanoven s ohledem na současný stav a budoucí vývoj daného objektu a prostředí, ve kterém působí,
- orientován správným směrem,
- dostatečně ambiciózní, aby dokázal využít disponibilní zdroje,
- reálný, aby se zabránilo riziku nepříznivé situace vzniklé jeho nesplněním

upozornění Správné stanovení cíle je klíčovým faktorem úspěšnosti rozhodovacího procesu a proto je nutné mu věnovat maximální pozornost.

Doposud jsme hovořili o cíli v singuláru. V organizacích, co by složitých systémech se však často setkáváme ne pouze s jedním, ale s více cíli. Tyto cíle mohou být, obecně vzato, v hierarchických vztazích nebo vztazích rovnocenných.

Pro cíle v hierarchických vztazích platí, že naplňování cíle hierarchicky nižšího je příčinou naplňování cíle hierarchicky vyššího.

příklad Za příklad může sloužit situace, kdy zvýšením produktivity práce a zvýšením počtu pracovníků (cíle hierarchicky nižší) vede ke zvýšení objemu výroby (cíle hierarchicky vyšší).

Druhy cílů Pro cíle v rovnocenných vztazích platí, že dvojice těchto cílů mohou být vzájemně ve vztahu“

jako nesporné až samozřejmé, že cílem podniku je zvyšovat zisk, výrobu, tržní podíl apod. To však nemusí platit v libovolném období vývojové trajektorie podniku. Mohou být situace, kdy cílem podniku, pokud chce přežít, musí být nikoliv rozvoj, ale útlum výroby, resp. snižování tržního podílu.

Nicméně i za situace, kdy daný cíl představuje stav, který je z podnikového hlediska žádoucí, nemusí tomu tak být z hlediska širšího. Tak například rozšiřování výroby některého zboží, jako dejme tomu cigaret, alkoholu ale i řady jiných komodit, doprovázené cílenou reklamou, zaměřenou na další zvyšování spotřeby takového zboží, je sice žádoucí z hlediska daného podniku, nicméně z hlediska celospolečenského zcela jistě žádoucí není.

Je třeba si proto dát pozor na obecnou platnost či nespornost cílů. Zdaleka ne všechno, co se jeví při prvním pohledu jako samozřejmé, samozřejmým ve skutečnosti je.

- **komplementárním**, což znamená, že naplňování jednoho cíle přispívá též k naplňování druhého cíle,
- **konkurujícím**, kdy naplňování jednoho cíle působí proti naplňování druhého cíle
- **neutrálním**, kdy naplňování jednoho cíle nemá žádný vliv na naplňování druhého cíle.

Příklad komplementárních cílů Komplementaritu cílů je možno ilustrovat na příkladě, kdy jedním cílem podniku je maximalizace služeb pro zákazníky, druhým cílem pak dosažení co největšího podílu na trhu. Lze předpokládat, že maximalizace služeb pro zákazníky povede k dalšímu rozšiřování zákaznické obce, ke zvyšování prodeje a tím pádem ke zvyšování podílu na trhu.

Příklad konkurujících si cílů Příkladem konkurujících si cílů může být situace, kdy jedním cílem podniku je úspora výrobních nákladů, druhým je zvýšení spokojenosti pracovníků. Jestliže se dosažení prvního cíle bude řešit cestou zavedení nového výrobního postupu, který zredukuje počet pracovních míst a na zbývajících místech zvýší intenzitu a monotónnost práce, pak se zmíněné cíle dostávají do konkurenční pozice: Dojde sice k úspoře nákladů, ale zároveň dojde ke snížení spokojenosti pracovníků.

Příkladem neutrálních cílů je například snaha minimalizovat výrobní náklady na produkt a snaha umístit produkt na co nejlepší místo v prodejně. Tyto dva cíle spolu nesouvisí.

Definice Vraťme se teď ještě k pojmu „problém“ a jeho vztahu k pojmu „cíl“. Jako **problém** je chápána překážka, která brání přechodu od stavu reálného, který je nevyhovující, ke stavu žádoucímu.³

Upozornění

Chceme-li dosáhnout cíl, musíme vyřešit (odstranit) problém.

Někdy je problém evidentní, snadno rozpoznatelný. V řídicí praxi se však častěji setkáváme se situacemi, kdy mnohé z problémů se v běžném chodu organizace nikterak neprojevují a stávají se zjevnými až v okamžiku, kdy je na jejich řešení pozdě. Často se též jako problémy projevují důsledky problémů hlubších, běžnému pozorování skrytých. Důležité je však rozpoznání právě těchto problémů. Řešení důsledků na místo příčin není totiž efektivní a v některých případech může vést ke stejným, ne-li horším koncům, jako kdyby se neřešilo nic.

Příklad

Problém opakované absence pracovníků na pracovišti je možno řešit systémem zástupů, prostřednictvím přesčasové práce, plánovaných kapacitních rezerv apod. Pokud se však budeme zabývat tím, co je pravou příčinou těchto absencí a zjistíme, že v nemalé míře to je nízká loajalita pracovníků vůči organizaci a spolupracovníkům, pak je třeba řešení hledat někde jinde - ve zdokonalení motivačního systému, rozvoji pozitivních mezilidských vztahů atd.

Zjišťování a odhalování pravých příčin je proces jdoucí do hlubin problému, k odhalování jeho kořenů. Jde o hledání kauzálního řetězce, kde předpokládáme, že každý nežádoucí stav, jevící se nám jako problém, je důsledkem nějaké příčiny a tato příčina může být opět důsledkem nějaké hlubší příčiny.

upozornění

Výstupem fáze definování je vymezení cíle, kterého má být dosaženo, nebo problému, který má být řešen.

³ Pod pojmem reálný stav lze chápat jak stav existující, tak stav, který může nastat, tedy stát se reálným v budoucnosti.

2.2.3. Fáze analyzování

Chceme-li, aby rozhodnutí bylo opravdu kvalitní, není možno spěchat. Běžný zvyk svádí k tomu, již nyní intuitivně směřovat ke konkrétní představě jak rozhodnout. Ovšem tato představa zatím není podložena dostatečnou analýzou potřebných informací.

Je proto třeba nejprve shromáždit a vyhodnotit informace potřebné pro řešení problému, neboť informace sehrávají v rozhodovacím procesu klíčovou úlohu. V dané fázi se jedná zejména o to, aby

- bylo zajištěno efektivní získávání informací
- byl určen vhodný rozsah informací
- byla provedena správná interpretace získaných informací

Současná manažerská praxe trpí nikoliv nedostatkem, ale **nadbytkem informací**. Základním úkolem je zorientovat se v záplavě informací, zjistit disponibilní informační zdroje, posoudit jejich kvalitu, dostupnost a náklady spojené s jejich využíváním. Patrně nejdůležitější je rozpoznání relevantnosti informací, tedy rozpoznání těch informací, které jsou podstatné, pro řešení daného problému nejdůležitější.

Při získávání informací a jejich zpracování jsme vždy **limitováni časem, řešitelskými kapacitami i finančními zdroji**. Čas může sehrávat zcela určující roli za situace, kdy rozhodnutí musí být učiněno naléhavě, popř. bezpodmínečně do určitého termínu. Pokud se člověk dostane do časového tlaku, je nucen vystačit s menším objemem zpracovávaných informací, přičemž předpokládá, že ztráty vyvolané oddálením rozhodnutí budou podstatně vyšší než přínosy z dodatečných informací. Nicméně i v případech, kdy čas jako jednoznačně limitující faktor nevystupuje, je nutno zvažovat velikost rozsahu analyzovaných informací, a to z hlediska jejich užítku. Obecně totiž platí, že mezní užitek při zvětšování rozsahu informací klesá, zatímco mezní náklady na jejich získávání rostou. Existuje tedy určité optimum, kdy relace mezi užtkem z daných informací a náklady na jejich pořízení a analyzování je nejpriznivější. Při získávání dalších informací se pravděpodobnost toho, že budou získány takové nové informace, které mohou rozhodujícím způsobem přispět ke zkvalitnění rozhodnutí klesá, zatímco náklady na získávání těchto dalších, zpravidla stále obtížněji dostupných informací rostou.

V dané fázi nejde jenom o shromáždění a analyzování spolehlivých a dostatečně přesných informací, ale též o správnou interpretaci jejich analýzy. To vyžaduje uplatnění úsudku. **Lidský úsudek** je pro interpretaci nezastupitelný. To platí nejen u informací kvalitativní povahy, kde je jeho nezastupitelnost zcela evidentní, nýbrž i v případě interpretace výsledků zpracování informací kvantitativní povahy. Myšlenkové pochody vedoucí k úsudku jsou obtížně formalizovatelné a kontrolovatelné. To co dva lidé vyvodí ze stejných informací se může lišit, někdy i dosti podstatně. Závisí to na kvalifikaci, intuici i zkušenosti daného člověka.

V daných souvislostech je nutno připomenout jednu zásadní věc. Rozhodování je orientováno ex ante, což znamená, že naše rozhodnutí se bude naplňovat v budoucích, nikoliv současných podmínkách. Proto jsou informace o budoucnosti pro rozhodování nadmíru důležité. Smůla je ovšem v tom, že přesné informace o budoucnosti neexistují ani existovat nemohou. Zatímco, principiálně vzato, o minulosti je možno získat informace přesné, informace o budoucnosti nejsou ničím jiným než předpovědi zatížené větší či menší nepřesností. Navzdory tomu je nezbytné informace o budoucnosti získávat a v rámci přípravy rozhodnutí je využívat, s vědomím jejich pravděpodobnostního charakteru.

Upozornění

Upozornění Výstupem fáze analyzování je soubor relevantních, důvěryhodných informací, včetně jejich interpretace, připravených pro využití v dalších fázích rozhodovacího procesu.

K zamyšlení Představte si, že podnik chce vstoupit na trh s novým výrobkem. V tuto chvíli však nemá ponětí, zda na českém trhu existuje poptávka po daném produktu, zda existují substituty tohoto výrobku. Pokuste se přijít na to, jaké analýzy a studie by firma mohla nechat provést a jaké instituci by je zadávala.

2.2.4. Fáze generování

Je prokázáno, že při běžném intuitivním rozhodování se rozhodovatel zpravidla spokojí s prvním způsobem, který se jeví jako dostatečně dobrý pro dosažení daného cíle, resp. vyřešení daného problému. Ovšem ten, kdo chce rozhodovat uvážlivě a tím pádem dobře, se tohoto zvyku musí zbavit. K danému cíli nevede jedna cesta, ale mnoho cest. Pro řešení určitého problému neexistuje jeden způsob, ale mnoho způsobů. Nejdříve je třeba tyto cesty, resp. způsoby řešení nalézt, pak posoudit a teprve potom vybrat to řešení, které se jeví jako nejlepší. V souladu s terminologií rozhodovací analýzy hovoříme o variantách chování.

Definice - varianta Varianta chování je jedna z cest k dosažení cíle, resp. jeden ze způsobů řešení problému.

Účelem fáze generování je nalezení co nejširší palety variant, jak dosáhnout cíle, resp. jak vyřešit problém. Je třeba důsledně překonat zmíněný zvyk spokojit se s jednovariantním řešením, nebo pracovat sice s více variantami, které však představují pouze drobné modifikace toho, co nás napadlo jako první. Je třeba důsledně trvat na zpracování většího počtu zásadně odlišných variant. Nutno mít totiž na paměti, že rozhodnutí, stojící v samotném závěru rozhodovacího procesu není ničím jiným, než výběrem z variant, které jsou v této fázi generovány. Varianta, která v této fázi nebude vytvořena (objevena), nemůže být ani vybrána.

Metody generování variant Pro generování variant chování, zvláště v případech, kdy nám jde o vytvoření velkého množství různorodých variant, nebo alespoň námětů pro tyto varianty, je možno využít metody sloužící k podpoře kreativity. Jsou to metody

- systematicko-analytické (např. morfologická analýza)
- stimulující intuici (např. brainstorming)

Morfologická analýza spočívá v tom, že řešení problému se rozdělí na řešení jeho jednotlivých částí. Pro vyřešení každého z těchto dílčích problémů se hledá několik variant. Varianty řešení celkového (tj. varianty řešení výchozího problému) vznikají systematickou kombinací variant řešení dílčích. Je evidentní, že takto lze získat poměrně značný počet variant celkového řešení. Nejedná se však pouze o počet. Co je totiž důležitější je skutečnost, že díky systematické kombinaci variant dílčích řešení může být objevena taková varianta řešení celkového, na kterou by se běžným postupem,

Brainstorming

zatíženým tradicí a zkušenostmi, nepřišlo.

Brainstorming je metodou, založenou na stimulaci kreativní činnosti týmu. Účelem této známé metody je rychlé získání značného množství často velmi neobvyklých řešení, nebo alespoň inspirativních námětů k řešení zadaného problému. Optimální velikost týmu je 7 členů. Mezi členy týmu by neměly být vztahy nadřízenosti a podřízenosti, či jiné vztahy, které by mohly bránit spontánnosti a svobodnému vyjadřování myšlenek. Tým může být profesně homogenní i heterogenní. Někdy bývá vhodné do týmu zařadit člověka, který je v řešené oblasti laikem, neboť se předpokládá, že laický pohled může být velmi neotřelý a vést k inspirativním a nekonvenčním řešením.

Brainstormingová diskuse musí probíhat v **nerušeném prostředí**, atmosféra by měla být zcela uvolněná. Členové týmu vyslechnou formulaci problému a jsou vyzváni, aby navrhovali řešení. Návrhy řešení musí být stručné (jedna krátká věta) a nijak se nezdůvodňují. Každý návrh vedoucí diskuse zapisuje ihned po jeho artikulaci na tabuli. Návrh je zakázáno kritizovat či jakkoli komentovat. Díky tomu, že jsou vyslovené návrhy ostatními členy týmu vnímány, stimulují jejich kreativitu. Za příznivých podmínek je tým schopen artikulovat v průběhu 30ti až 40ti minut desítky návrhů. Po této době tvůrčí potence týmu zpravidla ochabuje a brainstormingovou diskusi je vhodné ukončit.

Upozornění

Existují desítky metod, které je možno pro podporu kreativity při generování variant využít. Mnohé z nich představují určité variace na brainstorming, spočívající v přesnějších pravidlech pro práci členů týmu a v zajištění anonymity, čímž má být eliminován ostych, který může při brainstormingu podvazovat spontánnost a tím pádem bránit dosažení vysoké míry tvořivosti.

Výstupem fáze generování je dostatečně široký vějíř námětů, jak dosáhnout daný cíl, resp. jak řešit existující problém.

2.2.5. Fáze klasifikace

V doposud popsáných třech fázích rozhodovacího procesu šlo o rozšiřování, snad lépe řečeno košatění dané problematiky, podmíněném divergentním myšlením. Počínaje fází klasifikace dochází ke **zúžování**, k využívání toho co bylo vytvořeno s cílem dospět ke konečnému jednoznačnému řešení. Zde nachází uplatnění, jak již bylo výše zmíněno, konvergentní myšlení.

Fáze generování přinesla relativně rozsáhlý materiál v podobě množství často velmi „surových“ návrhů, spíše námětů, jak řešit daný problém, jak dospět ke stanovenému cíli. Zvláště když byl využit brainstorming. V dané fázi, ve fázi třídění, je třeba z tohoto materiálu „vytěžit“ to, co je v něm cenné.

Fázi klasifikace, ve které je tříděno to co bylo vytvořeno, můžete chápat jako „vytřídění“, tedy redukci počtu, nebo „utřídění“, čili seskupování podle podobnosti. Oba tyto významy nalézají v dané fázi rozhodovacího procesu svoje uplatnění.⁴

Z množiny brainstormingových námětů je třeba na základě kritického posouzení vytřídit (vyloučit) takové náměty, které jsou evidentně nesmyslné, popřípadě duplicitní, či zjevně nic nepřinášející. Může se stát, že touto cestou se výchozí množina zredukuje na pouhý zlomek své původní velikosti, nicméně právě v ní pak má smysl v další fázi rozhodovacího procesu hledat „zlatá zrnka“, tedy varianty představující optimální cesty k vytýčenému cíli.

Následně, možná lépe i současně, je nutno provádět utřídění této množiny. Náměty se stejným, resp. podobným obsahem, avšak různě nazvané, je nutno seskupit a terminologicky sjednotit. Celé množině je potřeba dát určitý řád, aby se stala přehlednou a dalo se s ní v dalších postupových krocích dobře pracovat.

Náměty je po jejich vytřídění a utřídění třeba zpravidla dovést do úrovně propracovaných návrhů řešení, představujících varianty chování, které je možno podrobit hodnocení.

Výstupem fáze klasifikace je soubor variant chování připravených k hodnocení.

Upozornění

⁴ V případě, že ve fázi generování byly uplatněny postupy, díky kterým byla vytvořena relativně menší množina variant, než tomu bývá v případě brainstormingu, ovšem variant do té míry propracovaných, že jsou připraveny pro fázi hodnocení, lze fázi klasifikace vynechat.

2.2.6. Fáze hodnocení

Hodnocení variant chování představuje těžiště rozhodovacího procesu. Účelem fáze hodnocení je posouzení jednotlivých variant podle kritérií.

Definice kritérium

- **Kritérium je měřítko pomocí něhož je možno vyjádřit stupeň naplnění cíle, resp. míru efektivity dosažení cíle.**

Cíl může být stanoven jako určitá tendence. Za takové situace se posuzuje v jakém stupni daná varianta stanovený cíl naplňuje. Bude-li tedy například cíl stanoven jako maximalizace zisku, pak kritériem bude nepochybně zisk a jednotlivé varianty budou posuzovány s ohledem na to, jaký zisk přinesou.

Cíl však může být též určen jako jednoznačný budoucí stav. V takovém případě jsou přípustné pouze ty varianty, které garantují, že cíle jako jednoznačně určeného stavu bude dosaženo. Předmětem posouzení jednotlivých variant pak je míra efektivity s jakou ta která varianta je schopna daný cíl dosáhnout. Dejme tomu, že cílem je realizace nové budovy nějaké organizace, s přesně stanovenými funkčními a technickými parametry. Roli kritéria mohou v rámci této úlohy plnit náklady. Za optimální variantu bude pak tedy považována ta, která zadaný cíl splní s minimem nákladů.

Při aplikaci může jít o uplatnění jednoho kritéria, nebo soubor kritérií. Kritéria by měla splňovat určité požadavky, mezi které zejména patří požadavek úplnosti, operacionality, měřitelnosti, neredundance a minimálního rozsahu.

Nutné požadavky pro stanovení kritérií

Úplnost souboru kritérií zajišťuje hodnocení všech přímých i nepřímých důsledků variant řešení, a to jak důsledků pozitivních, tak i negativních.

Operacionalita souboru kritérií znamená, že každé kritérium musí mít jasný a jednoznačný smysl a být pro rozhodovatele plně srozumitelné. Operacionalitu lze snadněji dosáhnout u kritérií ukazatelového typu, která mají kvantitativní charakter, než u kritérií kvalitativních, vyjádřitelných verbálně. Zvýšení operacionality kvalitativních kritérií je možné často dosáhnout jejich dekompozicí na dílčí, mnohdy kvantitativně vyjádřitelná kritéria.

S operacionalitou úzce souvisí **měřitelnost** kritérií. Každé kritérium musí umožňovat změření důsledků variant vzhledem k tomuto kritériu, nejlépe prostřednictvím číselného vyjádření, a to buď přímo hodnotou veličiny, která je kritériem (např. velikost zisku), nebo nepřímo uplatněním bodovací škály (např. stupeň spokojenosti zákazníků).

Respektování požadavku **neredundance** souboru kritérií znamená, že

každé hledisko důsledků variant řešení vchází do hodnocení pouze jednou. V souboru kritérií nesmí docházet k překrývání, či duplicitám. K redundanci může docházet tak, když se vedle kritérií vztahujících se k celku objevují v souboru kritérií kritéria vztahující se k částem tohoto celku (např. celkové náklady a mzdové náklady), nebo když se v souboru kritérií vyskytují jak kritéria vztahující se jak k příčinám tak k důsledkům nějakého vlivu.

K zamyšlení

Firma rozhoduje o způsobu výrobním postupu na základě kritérií zisk z vyrobené produkce, náklady na výrobu, zmetkovost, doba výrobního cyklu. Myslíte si, že všechna kritéria splňují požadavek neredundance?

Požadavek **minimálního rozsahu** znamená, že počet kritérií by měl být co nejmenší, což má příznivý vliv na přehlednost hodnocení. Nesmí se to však dít na úkor úplnosti souboru kritérií.

Kriterium může být buď **výnosového typu**, kdy platí, že vyšší hodnota kritéria představuje lepší plnění cíle, nebo naopak **nákladového typu**, kdy lepší plnění cíle je dáno nižší hodnotou kritéria.

Fáze hodnocení

Fázi hodnocení je vhodné rozdělit na **tři dílčí fáze**. V rámci první z nich jde o **předběžné hodnocení**, často ještě bez explicitní formulace kritéria, o kterém pojednáváme v odstavci ad a). V rámci druhé dílčí fáze jde o **hodnocení rizika**, viz odstavec ad b). Konečně v rámci třetí dílčí fáze jde o **jemné hodnocení** na základě explicitně formulovaných kritérií, s využitím formalizovaných technik a pravidel rozhodovací analýzy. S ohledem na rozsah této problematiky je pro danou pasáž vyčleněna samostatná kapitola 2.3.

a) Předběžné hodnocení

Jde především o posouzení variant z hlediska jejich realizovatelnosti. V souboru variant je třeba nalézt ty, které jsou variantami nepřipustnými, protože nejsou schopny naplnit cíl, nebo překračují určité omezující podmínky.

Příklad

Za nepřipustnou je považována například taková varianta realizace nové technologie, která sice naplňuje cíl vymezený produkčními parametry, ale překračuje právně stanovené limity dopadu na životní prostředí.

Připustnost či nepřipustnost té které z navržených variant nemusí být na první pohled zřejmá. Dobrou pomůckou, kterou můžete využít pro odhalení slabín posuzovaných řešení je jedna z heuristických technik, známá pod názvem metoda ďáblova advokáta.

Metody
předběžného
hodnocení variant
řešení

Metoda ďáblova advokáta probíhá v rámci týmové diskuse. V týmu je stanovena osoba, jejímž úkolem je napadat navrhovaná řešení - „ďáblův advokát“. Musí se jednat o odborníka, který dané problematice dobře rozumí. Ten se snaží zpochybnit posuzované návrhy z nejrůznějších hledisek. Argumentace musí být logická a odborně fundovaná, nicméně ďáblův advokát nemusí svá zpochybnění dokazovat ani zdůvodňovat. Nemusí tedy dokazovat „že je to navrženo špatně“, „že to nebude fungovat“ a pod. Důkazní břemeno je na straně ostatních členů týmu, kteří jsou v roli předkladatelů a obhajovatelů navržených řešení. Dlužno připomenout, že diskuse musí být důsledně odpersonifikovaná. To znamená, že se diskutuje k problému. Zpochybnění či kritice jsou vystavována posuzovaná řešení, nikoliv ti, kteří je navrhli.

Jistou modifikací je tzv. „**antibrainstorming**“, kdy roli ďáblova advokáta přebírá celý tým. Podle pravidel analogických s pravidly brainstormingu se daný tým snaží vyprodukovat vůči jednotlivým návrhům řešení co nejvíce zpochybnění.⁵

Metoda párového porovnávání vychází ze skutečnosti, že člověk není schopen současně porovnat větší soubor variant. Porovnávání v rámci celé množiny se proto rozkládá na porovnávání jednotlivých dvojic. K tomu slouží

Porovnávání variant se zpravidla provádí bez explicitně formulovaného kritéria. To znamená, že hodnotitel porovnává dvojice variant, aniž by mu bylo zadáno, z jakého hlediska má porovnání provádět a dokonce se předpokládá, že ani on sám si toto hledisko vědomě neformuluje. Jedná se tedy o subjektivní intuitivní porovnávání.

Je ale též možné, že pro porovnávání mohou být kritéria explicitně formulovaná a hodnotiteli zadaná. To vede k formalizaci procesu porovnávání, což může být za určitých okolností pozitivní, nicméně omezuje se tím prostor pro intuici hodnotitele.

Dané porovnávání může provádět jeden hodnotitel, bývá však vhodnější, když se hodnocení zúčastní celý tým hodnotitelů. Individuální výsledky se integrují tak, že se body, které ta která varianta dostala od jednotlivých hodnotitelů sečtou. Výsledné pořadí variant se provádí podle těchto součtů.

Upozornění

Výstupem dílčí fáze předběžného hodnocení je selekce těch variant chování, které jsou nepřipustné z důvodu neschopnosti naplnit daný cíl, resp. vyhovět omezujícím podmínkám, nebo jsou zjevně neefektivní.

⁵ blíže Plamínek s.178

2.2.7. Hodnocení rizika

Každé rozhodování je v manažerské praxi zatížené rizikem neúspěchu. Co to znamená?

Pokud formulujete určitou variantu chování jako jednu z možných cest k dosažení daného cíle, předpokládáte existenci určitých podmínek, které zajišťují, že touto cestou se skutečně k cíli dostanete. Pokud ovšem tyto předpokládané podmínky existovat nebudou, může dojít k tomu, že daná varianta nedosáhne cíle vůbec, nebo jenom částečně, či neefektivně.

V terminologii rozhodovací analýzy se v této souvislosti setkáváme s pojmem stav okolí (někdy též stav okolí).

Definice – stav
okolí

Stav okolí je množina faktorů, jež v podstatné míře ovlivňují dosažení cíle. Jejich působení rozhodovatel ovlivnit nemůže, pouze je může předvídat.

Při hodnocení rizika musíte analyzovat, co pro danou úlohu představuje onen soubor faktorů a jaké působení v budoucnu lze očekávat. V dané dílčí fázi jde zejména o to, aby se prověřilo, zda některé z možných působení stavu okolí vůči dané variantě nemůže způsobit nejen nedosažení cíle, ale zda nemůže mít pro rozhodovatele další negativní, popř. přímo katastrofální důsledky. Pokud by takové riziko existovalo, byť by jeho pravděpodobnost nebyla velká⁶, měl/a byste takovou variantu chování vyloučit jako nepřipustnou.

Příklad

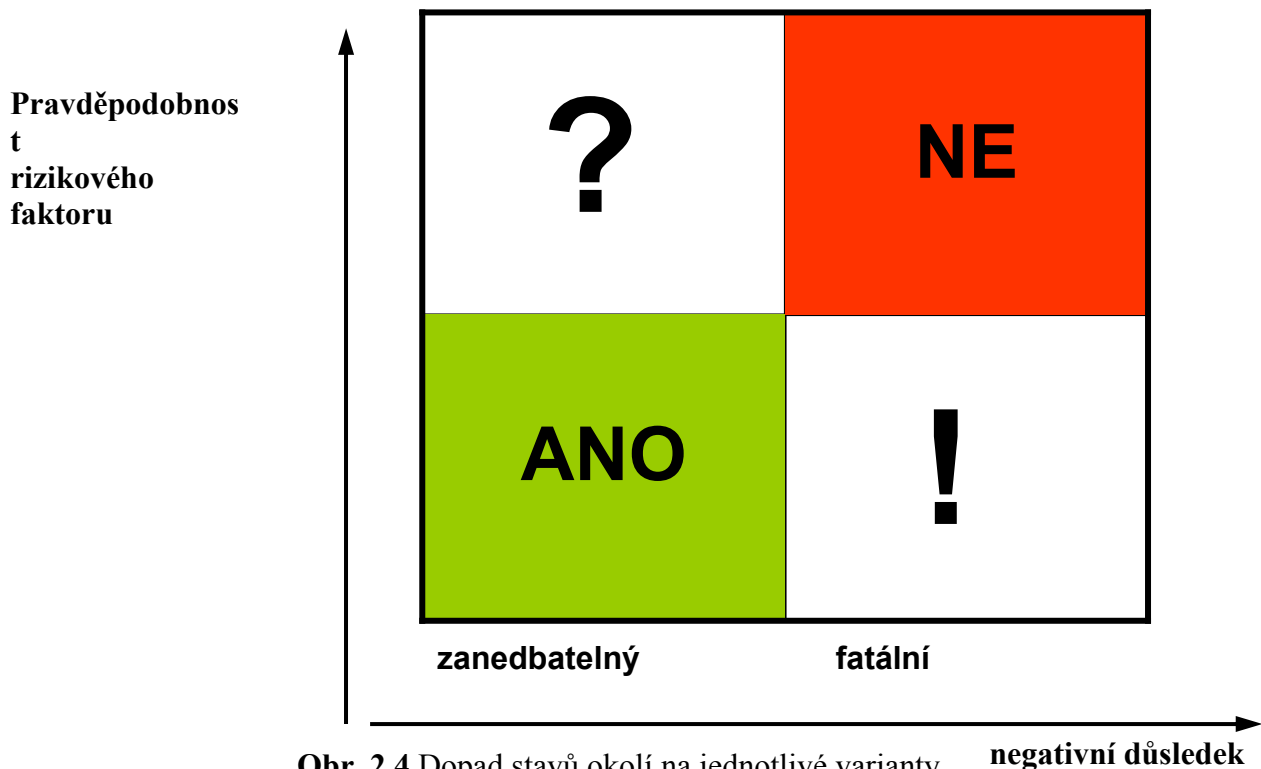
Představte si stavební firmu, která potřebuje finanční prostředky na nákup pozemků pro rozsáhlou výstavbu rodinných domů, popřípadě pro následný prodej za předpokladu, že jejich cena podstatně stoupne. Pro dosažení vytyčeného cíle - získání finančních prostředků a následný nákup pozemků mohou být zvoleny 3 varianty: a) úvěr u banky, b) přibrání společníka, který jako vlastnický vklad do firmy potřebné prostředky přinese, nebo c) vložení záloh na právě zahajovanou výstavbu od stávajících klientů do spekulativních transakcí na burze.

Je zřejmé, že každá z variant je zatížena určitým rizikem, nicméně evidentně nejvyšším rizikem je zatížena varianta třetí a proto by měla být za normálních podmínek vyloučena jako nepřipustná. Přesto, že když to na burze „vyjde“, tedy stav okolí bude příznivý, představuje nejefektivnější způsob získání potřebných finančních prostředků (prakticky „zadarmo“). zatímco v případě úvěru je „cenou“ úrok, v případě nového společníka ztráta podnikatelské samostatnosti původního majitele. Ovšem když to na burze „nevyjde“ a prostředky vložené do spekulace budou z části nebo zcela ztraceny, hrozí krach firmy.

⁶ ke vztahu rozhodovatele k riziku se ještě vrátíme

Z uvedených důvodů je dobré se pokusit zařadit každou z variant do některého z kvadrantů níže uvedeného grafu. Za tím účelem je třeba zjistit, při jakém budoucím stavu okolí dopadne daná varianta nejhůře a následně odhadnout pravděpodobnost, s jakou tento stav okolí může nastat, minimálně v binární podobě „velká – malá“ pravděpodobnost. Dále je třeba zjistit, resp. odhadnout, jaké negativní důsledky pro naplnění sledovaných cílů to bude mít, opět minimálně v binární podobě „zanedbatelné - fatální“.

Pokud daná varianta spadá do levého dolního kvadrantu, je možné ji přijmout bez obav. Naproti tomu varianta zařazená do pravého horního kvadrantu by měla být z dalšího řešení jednoznačně vyloučena. Pro variantu nacházející se v levém horním kvadrantu platí, že je sice velmi pravděpodobné, že to nedopadne dobře, ale pokud se tak stane, žádné závažné důsledky to nebude mít. Pokud panuje situace, která rozhodovatele vede k přijímání vyššího rizika, je vhodné takovou variantu akceptovat. Velmi problematický je pravý dolní kvadrant. Pravděpodobnost neúspěchu varianty, která je zařazena sem je sice nízká, nicméně pokud se tak stane, jsou důsledky fatální. Rozhodovatel by se měl variant tohoto typu vyvarovat. Nicméně v praxi jsme často svědky toho, že nebezpečí plynoucí z podcenění sice málo pravděpodobných, ale přesto možných negativních důsledků je podceňováno a tyto varianty bývají realizovány, a to zvláště tehdy, kdy za předpokladu příznivého stavu okolí přinášejí vysoce pozitivní efekt.



Obr. 2.4 Dopad stavů okolí na jednotlivé varianty

2.3. **Hodnocení prostřednictvím technik a pravidel rozhodovací analýzy**

Varianty, které prošly sítím první a druhé dílčí fáze hodnocení je třeba podrobit *hodnocení prostřednictvím technik a pravidel* rozhodovací analýzy s využitím zejména rozhodovacích matic.

Upozornění Na tomto místě si připomeňme, že v rámci předchozích etap rozhodovacího procesu jsme si vymezili **čtyři základní pojmy (prvky)**, jež s rozhodováním neodlučitelně souvisí a se kterými budeme v následujícím textu systematicky pracovat. Jsou to:

- *cíle*
- *varianty chování (V)*
- *kritéria (K)*
- *stavy okolí (S)*

Rozhodovací situace

Podle pravděpodobnosti stavů okolí rozlišujeme tři rozhodovací situace:

- **Rozhodování v podmínkách jistoty.** Stav okolí ve sledované oblasti je pouze jeden, pravděpodobnost jeho výskytu je 100 %.
- **Rozhodování v podmínkách rizika.** Stavů okolí ve sledované oblasti je více, známe jejich úplnou varietu. Pravděpodobnost výskytu jednotlivých stavů okolí je známa (je vyčíslitelná například v procentech).
- **Rozhodování v podmínkách nejistoty.** Stavů okolí ve sledované oblasti je více, známe jejich úplnou varietu. Pravděpodobnost výskytu jednotlivých stavů okolí však známa není.

Příklad

Zamyslete se, o jakou rozhodovací situaci se bude jednat, pokud bude do rozhodování o velikosti výrobní dávky vstupovat například vliv změny velikosti poptávky po produktu? Jako jaký prvek rozhodování zde velikost poptávky po produktu vystupuje?

Je evidentní, že rozhodování v podmínkách jistoty je snazší než rozhodování v podmínkách rizika a stejně pak rozhodování v podmínkách rizika je snazší než rozhodování v podmínkách nejistoty. V praxi se však u závažnějších rozhodování s delším časovým horizontem setkáváme obvykle se situací rozhodování v podmínkách nejistoty, avšak s jejím komplikovanějším případem, kdy nejenže není známa pravděpodobnost výskytu jednotlivých stavů okolí, ale není známa ani jejich úplná varieta.

Dá se proto říci, že uvedené rozhodovací situace reprezentují určité **modelové typy**, přičemž nejvíce se realitě přibližuje rozhodování v podmínkách nejistoty. Modely rozhodování v podmínkách rizika a zejména pak rozhodování v podmínkách jistoty představují, co se stavů okolí týče, oproti realitě zjednodušení, nicméně za určitých okolností jsou pro řešení praktických úloh úspěšně využitelné.

To ovšem neznamená, že bychom se neměli snažit předvídat budoucnost a spokojit se s představou, že budoucí situace bude v podstatě stejná, jako situace současná. Neměli bychom se ani spokojovat s jednoduchými a jednoznačnými předpověďmi budoucnosti cestou intuitivních odhadů, či prosté extrapolace časových řad a trendů. Na místě je snaha o systematické generování různých scénářů budoucností a utvoření určitého vějíře pravděpodobných budoucností. Jde o zkoumání toho, co v předmětné oblasti může za různých předpokladů nastat a jak to, co nastane, ovlivní úspěšnost té které z variant navržených pro dosažení daného cíle.

Pokud však dospějeme k názoru, že s pravděpodobnostmi blížící se jistotě existuje v dané oblasti jediná budoucnost s jediným stavem okolí, pak je legitimní pracovat s modelem rozhodování v podmínkách jistoty. Ovšem ve všech ostatních případech je třeba volit modely rozhodování v podmínkách rizika a v podmínkách nejistoty.

Model rozhodování v podmínkách jistoty je zvláštním případem obecnějších modelů rozhodování v podmínkách rizika a nejistoty. Obecně platí, že jak variant chování, představujících různé možnosti chování (různé akce) jak dosáhnout cíle, tak stavů okolí, představujících různé hodnoty faktorů ovlivňujících úspěšnost dosažení cíle, je větší počet. Množinu variant označujeme jako **akční prostor**, množinu stavů okolí jako **stavový prostor**.

2.3.1. Rozhodování v podmínkách jistoty

Na úvod si zopakujeme, co představuje rozhodování za podmínek jistoty. Jedná se o rozhodování v takové situaci, kdy existuje jen jeden stav okolí, to znamená, že v budoucnu nemůže nastat změna prostředí, která by měla dopad na volbu rozhodnutí - nepředpokládáme výkyvy poptávky, ceny, konkurence, změnu legislativních opatření, změnu postavení na trhu, apod.

Dříve než si názorně ukážeme uplatnění metod a pravidel rozhodovací analýzy na příkladu, uvedeme si **obecný tvar rozhodovací matice** $\overline{D_{ij}}$ za podmínek jistoty. Tento obecný tvar rozhodovací matice je aplikovatelný a modifikovatelný na jakoukoliv rozhodovací situaci za podmínek jistoty. Obecný tvar rozhodovací matice vypadá takto:

Rozhodovací matice za podmínek jistoty

	K_1	K_2	.....	K_j	.....	K_n
	v_1	v_2	.....	v_j	.....	v_n
V_1	D_{11}	D_{12}	.....	D_{1j}	.....	D_{1n}
V_2	D_{21}	D_{22}	.....	D_{2j}	.....	D_{2n}
.....
V_i	D_{i1}	D_{i2}	.....	D_{ij}	.....	D_{in}
.....
V_m	D_{m1}	D_{m2}	.....	D_{mj}	.....	D_{mn}

Obr. 2.5. Obecný tvar rozhodovací matice $\overline{D_{ij}}$ za podmínek jistoty

Upozornění

V záhlaví řádků této standardizované matice jsou jednotlivé varianty V_i , v záhlaví sloupců jednotlivá kritéria K_j s vahou v_j . **Jednotlivé prvky matice $\overline{D_{ij}}$ tzn. prvky D_{11}, D_{12} atd. představují dílčí užitek varianty V_i pro naplnění cíle dle kritéria K_j za stavu okolí S.** Tento stav okolí je za podmínek jistoty pouze jeden.

Pokud rozhodovatel provádí analýzu užítku (princip analýzy užítku bude uveden níže) jsou dílčí hodnoty D_{ij} rozhodovací matice $\overline{D_{ij}}$ získávány jako součin i-té varianty pro j-té kritérium $\{x_{11}, x_{22}, \dots, x_{ij}\}$ a vah $\{v_1, v_2, \dots, v_j\}$.

$$D_{ij} = v_j \cdot x_{ij}$$

Na konkrétním příkladě si nyní ukážeme, jak vypadá aplikace rozhodovacích matic.

Příklad

ZADÁNÍ:

Jedno kritérium

Podnik potřebuje pro zavedení nového produktu novou výrobní linku a vedení podniku stojí před rozhodnutím, který typ výrobní linky má pořídit. V nabídce jsou tři typy. Jmenovitý výkon každého z nich je stejný, a to 12 000 ks výrobků za rok. Rovněž tak maximální výkon všech tří typů je stejný a činí 14 000 ks výrobků za rok. Náklady na výrobu při jmenovitém výkonu jsou (viz údaje v další části textu) u všech tří linek téměř shodné. Zakoupení a instalace každého z uvedených typů představuje tři varianty chování, mezi kterými je třeba zvolit.

Vzhledem k tomu, že podnik má málo finančních prostředků, které může do tohoto zařízení investovat, je při výběru varianty uplatňován jeden dominantní cíl (kritérium): minimalizace pořizovacích nákladů. Pokud jsou tyto pořizovací náklady z

nabídky dodavatelů přesně známy, máme co do činění s jednoduchou úlohou **jednokriteriálního rozhodování** v podmínkách jistoty.

		K_1
		pořizovací cena (tis. Kč)
V_1	linka 1	40 000
V_2	linka 2	30 000

Zamyšlení

Podle kritéria K_1 - pořizovací cena, které vyjadřuje stupeň naplnění cíle c_1 - minimalizace pořizovacích nákladů, vybereme nepochybně variantu V_2 .

Zkuste zapsat tuto matici do obecného tvaru.

Dvě kritéria

Je však zřejmé, že rozhodovat o tak závažné věci pouze z hlediska jediného cíle, by bylo přílišným zjednodušením. Předpokládejme tedy, že dalším důležitým cílem je dostupnost potřebných finančních prostředků. Dejme tomu, že 30 mil. Kč může podnik pro tento účel uvolnit z vlastních finančních zdrojů, další potřebné finanční zdroje musí být kryty úvěrem. Lze předpokládat, že vzhledem ke značné zadluženosti podniku bude získání tohoto úvěru obtížné. Rozhodovací matici rozšíříme o další sloupec resp. další kritérium, kde kritérium K_2 - potřebná velikost úvěru, bude vyjadřovat (nepřímě úměrně) stupeň naplnění cíle c_2 - dostupnost finančních prostředků.

		K_1	K_2
		pořizovací cena (tis. Kč)	velikost úvěru (tis. Kč)
V_1	linka 1	40 000	10 000
V_2	linka 2	30 000	0
V_3	linka 3	60 000	30 000

Z rozhodovací matice vidíme a z podstaty věci vyplývá, že vztah mezi oběma cíli je komplementární (Volně řečeno: čím je pořizovací cena linky nižší, tím snadněji můžeme sehnat peníze a naopak). Na základě použitých dvou kritérií se podnik nepochybně rozhodne opět pro variantu V_2 .

Srovnajte obecný tvar rozhodovací matice s konkrétní rozhodovací maticí. Jaká je váha (důležitost) jednotlivých kritérií v tomto případě?

Je však zřejmé, že pro opravdu kvalifikovaný výběr varianty bude nutno vzít v úvahu ještě další cíle.

více kritérií

S ohledem na konkurenci je třeba přijít na trh s novými výrobky co nejdříve. Významným cílem bude proto minimalizace dodací lhůty linky, včetně její montáže a uvedení do provozu. Dalšími důležitými cíli by mohla být maximalizace doby životnosti a minimalizace variabilních nákladů, tj. nákladů na mzdy, materiál, energii a údržbu. Důležitým cílem může být též maximalizace image závisující na tom, od jak významného výrobce je daná linka pořizována. Na základě závazných informací od dodavatelů zmíněných tří zařízení můžete rozhodovací matici doplnit takto:

		K ₁	K ₁	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆
		pořizovací cena (tis. Kč)	velikost úvěru (tis. Kč)	dodací lhůta (měs.)	doba životnosti (roky)	variabilní náklady (Kč/ks)	image
V ₁	linka 1	40 000	10 000	12	10	500	středí
V ₂	linka 2	30 000	0	6	8	520	malá
V ₃	linka 3	60 000	30 000	4	12	417	velká

Je tedy zvažováno těchto šest cílů měřených těmito šesti kritérii:

cíl	kritérium
c ₁ : minimalizace pořizovací ceny	K ₁ : pořizovací cena
c ₂ : dostupnost finančních prostředků	K ₂ : velikost úvěru
c ₃ : minimalizace dodací lhůty	K ₃ : dodací lhůta
c ₄ : maximalizace doby životnosti	K ₄ : doba životnosti
c ₅ : minimalizace variabilních nákladů	K ₅ : variabilní náklady
c ₆ : maximalizace image	K ₆ : image

Pět kritérií je kvantitativní povahy, šesté kritérium - image - je povahy kvalitativní. Čtyři z pěti kritérií kvantitativní povahy se váží ke svým cílům zcela těsně, mezi kritériem k₂: velikost úvěru a cílem c₂: dostupnost finančních prostředků je vazba poněkud volnější. U kritéria k₄ je závislost mezi číselným vyjádřením a stupněm plnění cíle přímo úměrná (čím vyšší číselná hodnota, tím lepší naplňování cíle), u ostatních kritérií kvantitativní povahy je tato závislost nepřímo úměrná (čím vyšší číselná hodnota, tím horší naplňování cíle).

Nekomplementární
povaha kritérií

Zatímco v předchozí rozhodovací matici byl vztah mezi původně zvažovanými dvěma cíli komplementární, ve sledované rozhodovací matici se rozšířením množiny cílů většina z nich dostala do vztahů konkurenčních. Například: Čím je nižší pořizovací cena linky (což vede k vyššímu naplňování cíle c₁), tím je nižší doba její životnosti (což vede k nižšímu naplňování cíle c₃).

Dáme-li přednost jedné variantě na základě toho, že umožňuje lepší naplnění některých cílů než zbývající dvě, bude to na úkor naplňování zbývajících cílů. Jak tedy rozhodnout? Nyní je čas přistoupit k vícekritériálnímu rozhodování.

Pravidla rozhodování při konkurujících cílech podmínek jistoty

Jde o **vícekritériální rozhodování** při konkurujících si cílech v podmínkách jistoty. Z nabídky rozhodovací analýzy uveďme tři, pro tento případ použitelná pravidla. Je to:

- potlačení cílů
- určení úrovně nároků
- analýza užítku

a) Pravidlo potlačení cílů spočívá v tom, že pro volbu varianty rozhodovatel považuje za významné pouze jedno kritérium. Všechna ostatní kritéria ignoruje. Aplikace tohoto pravidla vede většinou k nepřiměřenému zjednodušení řešení daného rozhodovacího problému. To je možno dokumentovat i v našem příkladě, kde právě původní přístup, kdy šlo pouze o sledování jednoho cíle dle jednoho kritéria byl shledán nedostatečně komplexním, a bylo proto přistoupeno k rozšíření sledovaných cílů.

b) Pravidlo určení úrovně nároků spočívá v tom, že pro každé kritérium rozhodovatel stanoví úroveň (hranici) naplnění cíle, kterou musí daná varianta splnit. Jinými slovy řečeno, rozhodovatel pro každé kritérium stanoví, jakou dílčí hodnotu chce ještě tolerovat, popřípadě jakou hodnotu může ještě tolerovat vzhledem k určitým omezením.

Připusťme, že jsme v rámci našeho příkladu po pečlivé analýze „kam až je možno jít“, stanovili pro jednotlivá kritéria tyto hranice naplnění cílů:

K ₁ pořizovací cena	max. 40 000 tis. Kč
K ₂ velikost úvěru	max. 10 000 tis. Kč
K ₃ dodací lhůta	max. 10 měsíců
K ₄ doba životnosti	min. 10 let
K ₅ variabilní náklady	max. 550 Kč/ks
K ₆ image	min. střední

Podívejme se, co to udělá v naší rozhodovací matici:

		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆
		pořizovací cena (tis. Kč)	velikost úvěru (tis. Kč)	dodací lhůta (měs.)	dobu životnosti (roky)	variabilní náklady (Kč/ks)	image
V ₁	linka 1	40 000	10 000	12	10	500	střední
V ₂	linka 2	30 000	0	6	8	520	malá
V ₃	linka 3	60 000	30 000	4	12	417	velká
úroveň nároků		max. 40 000	max. 10 000	max. 10	min. 10	max. 550	min. střední

Je evidentní, že stanovené úrovně nároků nevyhovuje ani jedna varianta. Jako východisko z této situace existují v zásadě dvě možnosti: Buď formulovat další varianty, které by dané úrovně nároků lépe vyhovovaly, nebo někde něco slevit.

Předpokládejme, že nabídka dalších srovnatelných výrobních zařízení není k dispozici, a proto je první ze zmíněných možností nerealizovatelná. Nezbyvá tedy než zvážit, které nároky snížíme. Nabízí se tolerovat hranici dodací lhůty až na 12 měsíců včetně. Pak by bylo rozhodnuto ve prospěch výběru varianty V_1 . To je však, s ohledem na konkurenci, která rovněž připravuje zavedení výroby produktů stejného charakteru, příliš riskantní. Ukazuje se tedy, že nejlepší bude snížit nároky na dobu životnosti (min. 8 roků) a image (min. malá - jedná se o velmi „měkké“ kritérium). Situace v rozhodovací matici se pak mění.

Zamyšlení

Která varianta dle Vás připadá v úvahu jako jediná možná?

Rozhodovací matice této situace vypadá takto:

		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆
		pořizovací cena (tis. Kč)	velikost úvěru (tis. Kč)	dodací lhůta (měs.)	doba životnosti (roky)	variabilní náklady (Kč/ks)	image
V ₁	linka 1	40 000	10 000	12	10	500	střední
V ₂	linka 2	30 000	0	6	8	520	malá
V ₃	linka 3	60 000	30 000	4	12	417	velká
úroveň nároků		max. 40 000	max. 10 000	max. 10	min. 8	max. 550	min. malá

Dle takto určené úrovně nároků se podnik rozhoduje ve prospěch varianty V_2 , která jako jediná vyhovuje všem stanoveným nárokům.

c) Aplikace analýzy užítku představuje třetí z uvedených možností. Tento postup spočívá v následujících pěti krocích:

Postup analýzy
užitku

1. ohodnocení jednotlivých variant podle jednotlivých kritérií s využitím bodovací škály
2. stanovení vah jednotlivých kritérií
3. výpočet váženého ohodnocení variant dle kritérií
4. výpočet užítku jednotlivých variant
5. výběr optimální varianty

Kvalifikovanou tvůrčí činnost představuje realizace kroku 1 a 2. U zbývajících kroků již jde pouze o jednoduché početní operace.

Bodové ohodnocení

Jak bude vypadat aplikace analýzy užítku na náš příklad?

V rámci **prvního** kroku jde o to, aby byly převedeny různorodé jednotky kvantitativní i kvalitativní povahy na „společného jmenovatele“, a tím byla zabezpečena porovnatelnost důsledků jednotlivých variant. To se provede tak, že ve stávající rozhodovací matici budou nahrazena číselná či verbální hodnocení každé varianty dle každého kritéria bodovým ohodnocením. V

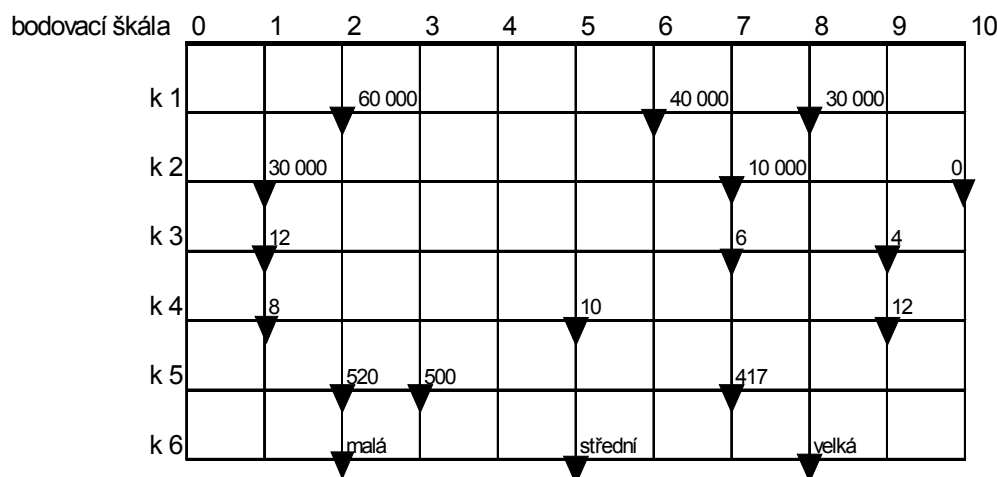
jednotlivých prvcích rozhodovací matice je uveden užitek (vyjádřený počtem bodů), který daná varianta přináší ve prospěch plnění daného cíle.

Je třeba se držet dopředu stanovené hodnotící škály. Lze doporučit jedenáctibodovou škálu, kde 0 představuje negativní extrém (daná varianta vůbec, resp. minimálně naplňuje daný cíl) a 10 pozitivní extrém (daná varianta naplňuje daný cíl v maximální možné míře). Dále se doporučuje hodnotit ve sloupcích, to znamená, že se všechny varianty ohodnotí nejprve podle jednoho kritéria, pak podle druhého atd. To usnadňuje propojení absolutního posuzování s posuzováním relativním (na základě komparace variant z hlediska plnění daného cíle).

Jedná se o závažný krok, představující klíčový prvek pro kvalitu celého řešení. Navzdory tomu, že rozhodovatel je veden zmíněnými doporučeními, podstata této operace spočívá v tvůrčí práci a v subjektivním náhledu. Předpokládejme, že bodování dopadlo takto:

		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆
		pořizovací cena	velikost úvěru	dodací lhůta	doba životnosti	variabilní náklady	image
V ₁	linka 1	6	7	1	5	3	5
V ₂	linka 2	8	10	7	1	2	2
V ₃	linka 3	2	1	9	9	7	8

Způsob, jak byly původní veličiny převedeny do bodovací škály, je přehledně znázorněn na následujícím grafu:



Přímé expertní
ohodnocení

Uvedený způsob je aplikací **metody přímého stanovení dílčích ohodnocení** expertem. Subjektivní charakter tohoto hodnocení lze částečně objektivizovat tím, že dané hodnocení bude nezávisle prováděno ne jedním, ale celou skupinou expertů. Nezávislá hodnocení jednotlivců se pak následně zprůměrují, resp. získaný výsledek bude následně ještě podroben kolektivní

diskusi těchto expertů.

Metoda bazické varianty

V případě, že by všechna kritéria měla kvantitativní charakter, je možno z širší nabídky metod stanovení užítu variant využít, místo výše uvedené metody **metodu bazické varianty**. Tato metoda vychází z předpokladu, že změny hodnot kritérií jsou úměrné změnám užítu. Daný vztah proto není získáván cestou subjektivního expertního hodnocení, ale výpočtem. **Za bazickou variantu se v rámci daného kritéria považuje ta varianta, která dosahuje nejlepší hodnoty** - u kritérií výnosového typu maxima, u kritérií nákladového typu minima. Relativní hodnota dílčího užítu se pro kritérium výnosového typu počítá podle vztahu

$$D_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{jb}}$$

a pro kritérium nákladového typu dle vztahu

$$D_{ij} = \frac{x_{jb}}{x_{ij}}$$

kde D_{ij} dílčí ohodnocení i-té varianty vzhledem k j-tému kritériu

x_{ij} hodnota i-té varianty pro j-té kritérium

x_{jb} hodnota j-tého kritéria tzv. bazické varianty

Z uvedených vztahů vyplývá, že dílčí užítky rostou s růstem hodnot kritérií výnosového typu lineárně, zatímco s růstem hodnot kritérií nákladového typu klesají degresivně (hyperbolická závislost)⁷.

Druhým krokem je stanovení vah jednotlivých kritérií. Nelze totiž obecně předpokládat, že kritéria jsou stejně důležitá. Pokud ano, mají všechna kritéria stejnou váhu a zpracovaná rozhodovací matice se po tomto kroku nemění. Pokud kritéria, přesněji řečeno, pokud cíle, které jsou těmito kritérii měřeny, rozhodovatel považuje za různě důležité, musí kritériím stanovit diferencovanou váhu. Váhy kritérií lze stanovit **přímým ohodnocením**, nebo lze využít **metodu párového srovnávání**. Doporučuje se stanovit číselné hodnoty vah kritérií tak, aby se součet vah za všechna kritéria rovnal jedné.

Stanovení vah kritérií

Stejně jako u předchozího kroku se jedná o tvůrčí práci s výrazným uplatněním subjektivního faktoru. Připusťme, že váha kritérií byla stanovena na základě následující úvahy:

Cíle c_1 - minimalizace pořizovací ceny a c_2 - dostupnost finančních prostředků jsou považovány za nejdůležitější, a proto je kritériím K_1 a K_2 přisouzena váha 0,25. S ohledem na nebezpečí, které hrozí ze strany konkurence se jeví jako rovněž důležité naplnění cíle c_3 - minimalizace dodací

⁷ blíže Fotr, J., Dědina, J., Hrušková, H. Manažerské rozhodování. Praha: Ekopress, 2003, s.138

lhůty a proto je kritériu K_3 dána váha 0,2. Zbývající cíle jsou považovány za méně významné a z hlediska důležitosti za rovnocenné. V důsledku toho je kritériím K_4 , K_5 a K_6 přisouzena stejná váha 0,1.

V rámci **třetího kroku** jde o vynásobení bodového ohodnocení váhou jednotlivých kritérií (násobení sloupců rozhodovací matice). S ohledem na výše uvedený obecný tvar rozhodovací matice jde o hodnoty $D_{11}, D_{12}, \dots, D_{mn}$.

V rámci **čtvrtého kroku** jde o sečtení dílčích užiteků za jednotlivé varianty (součty řádků rozhodovací matice)

$$\bar{D}_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \cdot V_j$$

V rámci **pátého kroku** je pak vybrána jako optimální ta varianta, u které je hodnota tohoto součtu největší.

Zmíněný postup a jeho výsledky jsou zobrazeny v následující rozhodovací matici:

	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	Σ
	pořizovací cena	velikost úvěru	dodací lhůta	doba životnosti	variabilní náklady	image	součet
váha	$v_1 = 0,25$	$v_2 = 0,25$	$v_3 = 0,2$	$v_4 = 0,1$	$v_5 = 0,1$	$v_6 = 0,1$	1
V_1 linka 1	1,5	1,75	0,2	0,5	0,3	0,5	4,75
V_2 linka 2	2	2,5	1,4	0,1	0,2	0,2	6,4
V_3 linka 3	0,5	0,25	1,8	0,9	0,7	0,8	4,95

Byla tedy vybrána, podobně jako při aplikaci pravidla určení úrovně nároků, varianta V_2 .

Zamyšlení

Zamyslete se nad tím, jak je velmi důležitá volba vah. Bude-li upřednostňována významnost šestého kritéria – image, může být jako ideální zvolena úplně jiná varianta. Zvolte variantu v případě, že váha kritéria image bude nabývat hodnoty 0,25 a naopak významnost pořizovací ceny pro vás bude nabývat hodnoty 0,1. Zvažte v jaké reálné situaci může být image významnější než náklady s investicí související. (ekologie, nesmí vypadat ve špatném světle)

Na závěr této části si zopakujme, že uvedená tři pravidla resp. metody, a to potlačení cílů, určení úrovně nároků a analýza užitku, se používají při vícekritériálním rozhodování při konkurujících si cílech v podmínkách jistoty. Při řadě, zvláště složitějších úloh, lze s úspěchem používat následující kombinaci těchto pravidel:

- Nepřiměřeně velkou množinu cílů, často duplicitních či konjunktních, lze snížit dle pravidla potlačení cílů.
- Rovněž tak nepřiměřeně velkou množinu variant lze snížit s využitím pravidla určení úrovně nároků, a to stanovením minimální úrovně, jež musí varianta dosahovat při naplňování daného cíle.
- Teprve takto redukovaná množina cílů a variant je podrobena aplikaci analýzy užitku.

2.3.2. Rozhodování v podmínkách rizika a nejistoty

Definice

Pro připomenutí si zopakujeme, že o rozhodování za podmínek rizika a nejistoty mluvíme v případě, že existuje více než jeden možný stav okolí. V případě rizika navíc můžeme o těchto stavech říci s jakou pravděpodobností nastanou. V případě nejistoty však nemůžeme.

Rozhodování za podmínek rizika a nejistoty v praxi vypadá tak, že rozhodovatel zvažuje možné změny vnějšího a vnitřního podnikatelského prostředí. Toto prostředí je nestálé a jeho změny mohou způsobit změnu v samotném rozhodování a v závěru vést k volbě jiné varianty než v případě rozhodování za podmínek jistoty.

Těmito změnami mohou být například výkyvy poptávky, výkyvy ceny, vývoj nové technologie, legislativní změny a změny politické situace, změny vedoucích v odděleních a podobně. Jedná se o faktory, které rozhodovatel nemůže sám ovlivnit, pouze s nimi musí v rámci rozhodování resp. plánování počítat. Navíc různé studie vnějšího prostředí mohou být nápomocné při stanovení možných stavů okolí, které mohou nastat a jejich pravděpodobností.

Zamyšlení

Zamyslete se nad tím, jaké typy studií resp. výzkumů mohou být rozhodovateli nápomocné při rozhodování, jaký výrobek uvést na trh, popřípadě, zda inovovat výrobek či ne.

Stejně jako jsme si uvedli obecný tvar rozhodovací matice za podmínek jistoty, ukážeme si **obecný tvar rozhodovací matice pro jednokriteriální rozhodování za podmínek rizika a nejistoty**, která je opět aplikovatelná na jakoukoliv rozhodovací situaci, ale pouze pro případ, že bude existovat jedno kritérium na základě kterého se bude rozhodovatel rozhodovat:

Rozhodovací matice za podmínek rizika a nejistoty v případě jednokriteriálního rozhodování

	S_1	S_2	.....	S_j	.....	S_n
	p_1	p_2	.....	p_j	.....	p_n
V_1	C_{11}	C_{12}	.....	C_{1j}	.....	C_{1n}
V_2	C_{21}	C_{22}	.....	C_{2j}	.....	C_{2n}
.....
V_i	C_{i1}	C_{i2}	.....	C_{ij}	.....	C_{in}
.....
V_m	C_{m1}	C_{m2}	.....	C_{mj}	.....	C_{mn}

Obr. 2. 6. Obecný tvar rozhodovací matice $\overline{C_{ij}}$ za podmínek rizika

V záhlaví řádků této standardizované matice jsou jednotlivé varianty V_i , záhlaví sloupců jednotlivé stavy okolí S_j s pravděpodobností výskytu p_j . Jednotlivé prvky matice $\overline{C_{ij}}$ představují užitek varianty V_i pro dosažení cíle při existenci stavu okolí S_j .

Při **rozhodování za podmínek rizika** jsou hodnoty p_j známé a daná matice se řeší pomocí Bayesova pravidla. Při rozhodování za **podmínek nejistoty** hodnoty p_j známé nejsou a matice se řeší, v návaznosti na sklon rozhodovatele k riziku, podle pravidla „maxi-min“, „maxi-max“, Hurwiczova pravidla, nebo Laplaceova pravidla.

Analýza citlivosti

Jak již bylo uvedeno, pro rozhodování v podmínkách rizika a nejistoty je typické, že působení vnějších faktorů, které ovlivňují dosažení daného cíle, má stochastický charakter. V takových podmínkách může pro rozhodovatele být velmi užitečná **analýza citlivosti**, která rozhodovateli ukáže faktory kritické pro rozhodování, tzn. takové faktory vnějšího prostředí, jejichž změna má zásadní dopad na sledovaný cíl podniku.

Analýzu citlivosti si budeme v následujícím příkladě ukazovat v situaci rozhodování za rizika a nejistoty a to pro případ, že existuje pouze jedno kritérium K_1 , na základě kterého se vy resp. rozhodovatel rozhoduje.

Příklad

*Pro ilustraci analýzy citlivosti a metod rozhodování za podmínek rizika a nejistoty se vraťme k našemu příkladu. Nejprve se pokusme převést celé řešení do modelu, kde by byl **jediným kritériem zisk** a cílem maximalizace zisku. Pripustíme, že podnik dostal příslib od banky, že poskytne relativně výhodný úvěr na pořízení dané linky, a to až do výše 30 mil. Kč, čímž odpadá potřeba hodnocení dle cíle c_2 . Předpokládejme dále, že nový marketingový průzkum rozptýlil původní obavy z toho, že konkurenti jsou schopni zavést výrobu obdobného výrobku dříve než za rok. Tím do značné míry klesá důležitost cíle c_3 , a proto ho z dalšího řešení můžeme vypustit. Vzhledem k tomu, že byly získány dostatečně důvěryhodné informace o tom, že kvalita výrobků produkováných všemi třemi typy linek je na stejně vysoké úrovni odpovídající světovému standardu, je možno abstrahovat též od cíle c_6 sledujícího maximalizaci image.*

Takto redukovanou množinu cílů je možno subsumovat pod veličinu „zisk“ tak, že je spolu s dalšími potřebnými položkami zahrneme do následujícího vztahu:

$$Z = P \cdot C - \left(P \cdot V + \frac{I}{T} + F \right),$$

kde

Z	.....	roční zisk,
P	.....	roční objem produkce a prodeje v naturálním vyjádření,
C	.....	prodejní cena výrobku,
V	.....	variabilní náklady na jeden výrobek (mzdy, materiál, energie, údržba),
I	.....	pořizovací cena,
T	.....	doba životnosti,
F	.....	nepružné náklady za rok.

Za předpokladu, že roční objem produkce se rovná ročnímu objemu prodeje a po doplnění výše uvedených údajů o cenu jednoho výrobku, která činí 1 100 Kč a nepružné náklady zatěžující linku ve výši 1 500 000 Kč ročně, dostáváme při jmenovitém výkonu 12 000 kusů za rok pro jednotlivé typy linek následující výši zisku:

		<i>P</i> (ks)	<i>C</i> (Kč/ks)	<i>V</i> (Kč/ks)	<i>I</i> (tis. Kč)	<i>T</i> (roky)	<i>F</i> (tis. Kč)	<i>Z</i> (tis. Kč)
<i>V</i> ₁	linka 1	12 000	1 100	500	40 000	10	1 500	1 700
<i>V</i> ₂	linka 2	12 000	1 100	520	30 000	8	1 500	1 710
<i>V</i> ₃	linka 3	12 000	1 100	417	60 000	12	1 500	1 696

Rozdíly ve výši zisku nejsou příliš výrazné, nicméně nejvyšší hodnotu docíluje linka 2. Lze tedy konstatovat, že podobně jako ve všech předcházejících případech si i při jednokriteriálním hodnocení podle kritéria zisku jeví jako nejlepší varianta *V*₂. Uvědomme si ale, že doposud do rozhodování není zahrnuto riziko či nejistota.

Dané výše zisku je dosaženo za předpokladu, že jednotlivé veličiny na nichž zisk závisí dosahují vždy hodnot uvedených v tabulce. Jinými slovy řečeno předpokládáme, že hodnota těchto veličin - faktorů ovlivňujících výši zisku - je pro období, pro které provádíme výpočet, dána se stoprocentní pravděpodobností. To by bylo ovšem pravda pouze při rozhodování v podmínkách jistoty.

Nicméně v praxi se taková rozhodovací situace zpravidla nevyskytuje. Těžko můžeme na delší dobu dopředu s jistotou tvrdit, že vyrobíme a prodáme přesně 12 000 kusů výrobků ročně, že průměrná cena prodaných výrobků bude přesně 1 100 Kč/ks, že skutečné variabilní náklady budou přesně takové, jak je uvedeno ve zmíněné tabulce. Totéž platí o dalších faktorech. Za podmínek rizika či nejistoty považujeme hodnoty těchto faktorů nikoliv za jisté, nýbrž za nejpravděpodobnější, s možností odchylek. Tato skutečnost činí z faktorů ovlivňujících výši zisku zároveň též faktory rizika.

Pro rozhodvatele je proto důležité vědět, jak případná nepříznivá odchylka od předpokládané (nejpravděpodobnější) hodnoty té které z uvedených veličin sníží zisk.

Za účelem analyzování vlivu negativní odchylky faktorů se postupuje tak, že provádíme jednotlivé výpočty výše zisku, při kterých snižujeme, resp. zvyšujeme hodnotu vždy jednoho z faktorů o stejnou procentuální výši (dejme tomu o 10 %), přičemž hodnota všech ostatních zůstává zachována.

Výsledky analýzy citlivosti zpracované v rámci našeho příkladu pro linku 1 jsou uvedeny na následující tabulce.

	P (ks)	C (Kč/ks)	V (Kč/ks)	I (tis.Kč)	T (roky)	F (tis.Kč)
Nejpravděpodobnější hodnota	12 000	1 100	500	40 000	10	1 500
Nejpravděpodobnější hodnota $\pm 10\%$	10 800	990	550	44 000	9	1 650

Absolutní pokles zisku (tis. Kč)	720	1 320	600	400	440	150
Relativní pokles zisku (%)	42,35	77,65	35,29	23,53	25,88	8,82

Je patrné, že výše zisku je nejvíce citlivá na výši ceny, neboť snížení ceny o 10 % způsobuje snížení zisku o 77,65 %. V pořadí druhým co do vlivu na výši zisku je objem produkce a prodeje. Jeho snížení o 10 % způsobuje snížení zisku o 42,35 %. Naproti tomu nejméně je výše zisku citlivá na výši nepružných nákladů. Jejich zvýšení o 10 % sníží zisk pouze o 8,82 %.

Upozornění

Analýza citlivosti rozhodovateli říká, kterému z faktorů rizika má věnovat zejména pozornost, nicméně neslouží pro výběr variant. K tomu jsou určeny rozhodovací matice, kde na rozdíl od matic používaných při rozhodování v podmínkách jistoty, jsou v záhlaví sloupců uvedeny jednotlivé stavy okolí S_1, S_2, \dots, S_n .

Příklad

Pro ilustraci rozhodování za rizika a nejistoty, v případě kdy známe rizikové faktory, se vraťme opět k našemu příkladu. Do množiny faktorů, jež tvoří stav okolí v daném případě nesporně patří chování trhu, které ovlivňuje objem prodeje. Na základě výše uvedené aplikace analýzy citlivosti jsme zjistili, že vedle ceny je právě počet prodaných kusů tím faktorem, který v nejvyšší míře ovlivňuje stupeň dosažení cíle, tj. zisku. Pro vyjádření stavu okolí proto zvolíme právě tuto veličinu.

Předpokládejme, že z marketingové studie, kterou si podnik nechal zpracovat vyplývá, že je vhodné počítat se čtyřmi stavy okolí (S_1 až S_4), které se od sebe liší počtem prodaných výrobků, a to takto:

S_1 9 000 prodaných výrobků
 S_2 11 000 prodaných výrobků
 S_3 12 000 prodaných výrobků
 S_4 14 000 prodaných výrobků

Výše zisku (v tis. Kč) pro jednotlivé linky při těchto stavech okolí je uvedena v následující tabulce:

		S_1	S_2	S_3	S_4
V_1	linka 1	-100	1 100	1 700	2 900
V_2	linka 2	-30	1 130	1 710	2 870
V_3	linka 3	-353	1 013	1 696	3 062

Marketingová studie navíc uvádí i následující rozložení pravděpodobnosti s níž uvedené čtyři stavy okolí nastanou:

p_1	10 %
p_2	10 %
p_3	40 %
p_4	40 %

Bayesovo
pravidlo

Známe stavy okolí včetně rozložení jejich pravděpodobnosti. Jde tedy o **rozhodování v podmínkách rizika**. Pro řešení takové úlohy lze využít **Bayesovo pravidlo**. Toto pravidlo, nazývané též pravidlo očekávané hodnoty, bere společně v úvahu očekávaný užitek dané varianty při dosažení cíle za existence určitého stavu okolí a pravděpodobnost, že tento stav okolí při naplňování dané varianty v budoucnosti nastane. Varianta s nejvyšší očekávanou hodnotou kritéria je optimální variantou.

Aplikace Bayesova pravidla na náš příklad je zachycena v následující rozhodovací matici. Postup řešení je dán těmito kroky:

- vynásobení každého prvku matice pravděpodobností příslušného stavu okolí

$$C_{ij} \cdot S_j$$

- sečtení hodnot v jednotlivých řádcích pro jednotlivé varianty

suma

$$\bar{C}_i = \sum_{j=1}^n C_{ij} \cdot S_j$$

- výběr té varianty, jejíž řádkový součet \bar{C}_i (Σ) je nejvyšší

		S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	Σ
pravděpodobnost		0,1	0,1	0,4	0,4	1
V ₁	Linka 1	-10	110	680	1160	1940
V ₂	Linka 2	-3	113	684	1148	1942
V ₃	Linka 3	-35,3	101,3	678,4	1224,8	1969,2

Při daném rozložení pravděpodobnosti byla dle Bayesova pravidla vybrána varianta V₃.

Předpokládejme však, že rozložení pravděpodobnosti stavů okolí známo není. V tomto případě jde o **rozhodování v podmínkách nejistoty**.

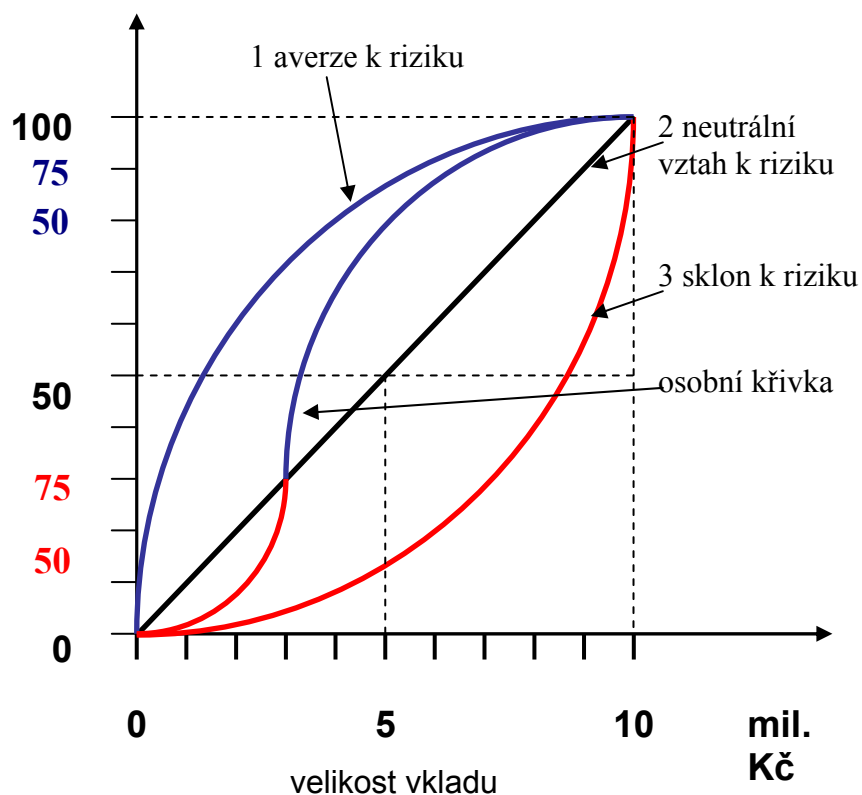
Pro řešení úloh tohoto typu lze využít některého ze čtyř pravidel, kterými jsou

Jednokriteriální
v podmínkách
nejistoty

- * pravidlo „maxi-min“
- * pravidlo „maxi-max“
- * Hurwiczovo pravidlo
- * Laplaceovo pravidlo

Volba toho kterého pravidla závisí na vztahu rozhodovatele k riziku. Tento vztah patří k základním subjektivním faktorům vážícím se k rozhodování za podmínek nejistoty i za podmínek rizika. Věnujme se proto tomuto faktoru na následujících řádcích poněkud podrobněji.

statistická
pravděpo-
dobnost
úspěchu %



Obr. 2.7. Funkce utility

Funkce utility

Na obrázku je znázorněna rostoucí funkce utility kritéria výnosového typu. Konstrukce funkce utility je založena na tzv. **jistotním ekvivalentu**. Na základě vztahu jistotního ekvivalentu dané rizikové varianty a jejího očekávaného důsledku je možno vymezit postoj rozhodovatele k riziku.

Příklad

Představme si, že rozhodovatel zvažuje, zda se má ucházet o investici zatíženou značným rizikem. Pravděpodobnost úspěchu i neúspěchu je stejná a činí 50%. V případě úspěchu investice vynese 10 mil. Kč, v případě neúspěchu 0 Kč. Možnost získání investice je regulována dražbou, kdy spolu s rozhodovatelem další zájemci nabízí částku, za kterou by byli ochotni investici získat.

Jistotní ekvivalent je dán maximální velikostí vkladu, za kterou je ochoten uchazeč investici – rizikovou variantu - získat. Jistotu, tj. částku kterou má k dispozici, směňuje za naději, že získá více, ale zároveň též za riziko ztráty. Rozhodovatel s neutrálním vztahem k riziku se bude chovat ve smyslu statistické pravděpodobnosti.

To znamená, že v našem případě bude ochoten získat danou investici maximálně za 5 mil. Kč. U rozhodovatele s averzí k riziku bude tato částka (tj. jistotní ekvivalent) nižší, u rozhodovatele se sklonem k riziku naopak vyšší.

Při měnící se pravděpodobnosti úspěchu či neúspěchu rizikové varianty se mění velikost jistotních ekvivalentů, což je na daném obrázku znázorněno křivkami. **Křivka 1** má konkávní charakter a je typická pro rozhodovatele s averzí k riziku. **Křivka 2** je charakteristická pro rozhodovatele s neutrálním vztahem k riziku. **Křivka 3** má konvexní charakter a je typická pro rozhodovatele se sklonem k riziku.

Vztah rozhodovatele k riziku je ovlivňován jeho osobností, jeho dřívější zkušeností a situací, za které volba rizikových variant probíhá. Jsou lidé, kteří mají přirozený sklon riskovat (hazarděři), jejich protějškem jsou lidé opatrní, kteří se obávají rizika, sázející raději na jistotu. Významný vliv může mít silný prožitek z obdobné situace, kdy se riskovat buď vyplatilo či nevyplatilo. Empirické výzkumy ukazují, že převládá spíše averze k riziku. Nicméně toto může být výrazně modifikováno situací v níž rozhodování probíhá. Pokud je možnost vysokého zisku, byť s malou pravděpodobností a zároveň riziko jen malé ztráty, byť s velkou pravděpodobností, mnozí lidé rádi riskují. Na tomto jevu jsou založeny například běžné loterie. Pokud však hrozí velká ztráta, averze k riziku se zvyšuje. To dokumentuje na našem obrázku tzv. osobní křivka. Naproti tomu tam, kde pouze vysoký zisk může dostat rozhodovatele z problémů, se dostavuje silný sklon k riziku.

Skutečnost, že jeden člověk má v určité situaci sklon riskovat a druhý naopak pociťuje ve stejné situaci vůči riziku averzi, lze vysvětlit také tím, že pravděpodobnost úspěchu rizikové varianty nebývá zpravidla statisticky podložena a není tedy objektivně dána, nýbrž je pouze subjektivně pociťována. Rozdíl mezi rozhodovatelem se sklonem k riziku a s averzí k riziku spočívá v různém pociťování pravděpodobnosti úspěchu. Pokud bychom chtěli tuto skutečnost zobrazit na uvedeném grafu, pak například subjektivně pociťovaná pravděpodobnost úspěchu ve výši 50%, resp. 75% se bude u optimisty nalézat v dolní části svislé osy, u pesimisty naproti tomu v horní části této osy. Všimněme si, že když takto nahradíme objektivní (statistickou) pravděpodobnost pravděpodobností subjektivní, chovají se oba tito rozhodovatelé jako rozhodovatel s neutrálním vztahem k riziku.

Zamyslete se

Zamyslete se, jaký je vztah rozhodovatele k riziku v případě použití Bayesova pravidla.

Vraťme se teď k bližší charakteristice uplatnění výše zmíněných čtyř pravidel.

pravidlo maxi-min

Pravidlo „maxi-min“ odráží defenzivní strategii. Rozhodovatel se snaží udržet riziko na co nejnižší úrovni. Snaží se zvolit takovou variantu, která v nejnepříznivějším případě stavu okolí nabízí při porovnání s ostatními variantami nejlepší výsledek.

Pesimista s negativním vztahem k riziku bude tedy aplikovat pravidlo „maxi-min“, a to, jak ukazuje následující rozhodovací matice, v těchto krocích:

- * určení minimální hodnoty v jednotlivých řádcích
- * výběr té varianty, která má nejvyšší řádkové minimum

		S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
V ₁	linka 1	-100	1100	1700	2900
V ₂	linka 2	-30	1130	1710	2870
V ₃	linka 3	-353	1013	1696	3062

řádkové minimum
-100
-30
-353

Při defenzivní strategii byla dle pravidla „maxi-min“ vybrána varianta V₂.

Pravidlo maxi-max

Pravidlo „maxi-max“ odráží naproti tomu ofenzivní strategii. Rozhodovatel se neobává rizika, a proto se snaží zvolit takovou variantu, která v nejpříznivějším případě stavu okolí nabízí při porovnání s ostatními variantami nejlepší výsledek.

Optimista se sklonek k riskování a s vírou, že vnější faktory budou co nejpříznivější, aplikuje pravidlo „maxi-max“. Postup, jak je znázorněno v následující rozhodovací matici, spočívá v těchto dvou krocích:

- * určení maximální hodnoty v jednotlivých řádcích
- * výběr té varianty, která má nejvyšší řádkové maximum

		S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
V ₁	linka 1	-100	1100	1700	2900
V ₂	linka 2	-30	1130	1710	2870
V ₃	linka 3	-353	1013	1696	3062

řádkové maximum
2900
2870
3062

Při ofenzivní strategii byla dle pravidla „maxi-max“ vybrána varianta v₃.

Hurwiczovo pravidlo

Hurwiczovo pravidlo, nazývané též pravidlo optimismu - pesimismu, je založené na takovém postoji k riziku, který se nachází mezi oběma extrémny reprezentovanými výše uvedenými pravidly. Pracuje s parametrem β , který udává, do jaké míry se rozhodovatel přiklání k optimistickým nebo pesimistickým očekáváním. Hodnota 0 tohoto parametru odpovídá extrémně pesimistickým, hodnota 1 extrémně optimistickým očekáváním. Hodnota 0,5 odpovídá vyrovnanému poměru mezi ochotou riskovat a odporem k riziku. Předpokládejme, že rozhodovatel je mírný optimista a volí proto $\beta = 0,7$. Aplikace Hurwiczova pravidla, jak vyplývá z následující rozhodovací matice, se realizuje v těchto krocích:

- * určení maximální (C_{max}) a minimální (C_{min}) hodnoty v jednotlivých řádcích,
- * výpočet hodnoty užítku každé varianty dle vztahu $U_i = \beta \cdot C_{\max} + (1 - \beta) \cdot C_{\min}$,
- * výběr varianty s největší hodnotou užítku.

		S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	$\beta \cdot C_{\max} + (1 - \beta) \cdot C_{\min} = U_i$
V ₁	linka 1	-100	1100	1700	2900	$0,7 \cdot 2900 - 0,3 \cdot 100 = 2000$
V ₂	linka 2	-30	1130	1710	2870	$0,7 \cdot 2870 - 0,3 \cdot 30 = 2000$
V ₃	linka 3	-353	1013	1696	3062	$0,7 \cdot 3062 - 0,3 \cdot 353 = 2037,5$

Na základě Hurwiczova pravidla byla vybrána varianta V_3 .

Laplaceovo pravidlo

Laplaceovo pravidlo, nazývané též pravidlo nedostatečného důvodu, je založené na myšlence, že neexistuje důvod, aby stavy okolí nastávaly s rozdílnou pravděpodobností. Všechny uvažované stavy okolí jsou proto ohodnoceny stejným koeficientem pravděpodobnosti. Aplikace Laplaceova pravidla je uvedena v následující rozhodovací matici a spočívá na těchto krocích:

- * stanovení stejné pravděpodobnosti pro všechny stavy okolí, dále se postupuje stejně jako dle Bayesova pravidla, tedy
- * vynásobení každého prvku matice pravděpodobností příslušného stavu okolí,
- * sečtení hodnot v jednotlivých řádcích,
- * výběr té varianty, jejíž řádkový součet je nejvyšší.

		S_1	S_2	S_3	S_4	Σ
pravděpodobnost		0,25	0,25	0,25	0,25	1
V_1	linka 1	-25	275	425	725	1400
V_2	linka 2	-7,5	282,5	427,5	717,5	1420
V_3	linka 3	-88,25	253,25	424	765,5	1354,5

Dle Laplaceova pravidla byla vybrána varianta V_2 .

Zamyšlení

Pozornému čtenáři neunikne, že zisk je kritériem výnosového typu. Ne vždy se však budete rozhodovat na základě tohoto typu kritéria, ale budete například zvažovat náklady na investici, dobu dodání a podobně. Pokuste se formulovat jednotlivá pravidla pro případ kritéria nákladového typu.

Vícekritériální rozhodování za podmínek rizika

Rozhodovací analýzu na základě jednoho kritéria je možné použít, jak vyplývá ze samotného názvu, pokud existuje pouze jediné kritérium pro hodnocení variant nebo pokud můžeme říci například na základě analýzy citlivosti, že jedno kritérium je mnohem významnější než kritéria ostatní.

V běžných situacích se však rozhodování uskutečňuje na základě více než jednoho kritéria. Mluvíme o tzv. vícekritériálním rozhodování za podmínek rizika a nejistoty. Jedná se již o složitější postupy.

V následujícím textu si názorně předvedeme dva základní postupy aplikovatelné na rozhodovací situace za podmínek rizika popř. nejistoty. Předcházet konkrétní aplikaci rozhodovací analýzy bude opět obecný tvar rozhodovací matice. Obecnému tvaru rozhodování za rizika a nejistoty při existenci více kritérií odpovídá několik rozhodovacích matic. Jejich počet odpovídá počtu stavů okolí, které mohou s určitou pravděpodobností nastat. Důvodem je snaha vypořádat se jak s existencí vícero stavů okolí (jejich hodnoty pro jednotlivé varianty jsou uvedeny v řádcích), tak s vícero kritérii, které jsou za podmínek jistoty taktéž uvedeny v řádcích. Obecný tvar rozhodovací matic za podmínek rizika vypadá takto:

Vícekriteriální rozhodování za podmínek rizika a nejistoty

S_1	K_1	K_2	K_3	K_4
p_1	v_{11}	v_{21}	v_{31}	v_{41}
V_1	D_{111}	D_{121}	D_{131}	D_{114}
V_2	D_{211}			
V_3	D_{311}			
S_2	K_1	K_2	K_3	K_4
p_2	v_{12}	v_{22}	v_{32}	v_{42}
V_1	D_{112}	D_{122}	D_{132}	D_{142}
V_2	D_{212}			
V_3	D_{312}			
S_k	K_1	K_2	K_3	K_4
P_k	v_{1k}	v_{2k}	v_{3k}	v_{4k}
V_1	D_{11k}	D_{12k}	D_{13k}	D_{14k}
V_2	D_{21k}	D_{22k}	D_{23k}	D_{24k}
V_3	D_{31k}	D_{32k}	D_{33k}	D_{34k}
				n

Obr. 2.8. Obecný tvar rozhodovací matice při více kritériích za podmínek rizika a nejistoty

Počet rozhodovacích matic je roven k resp. může nastat k stavů okolí. Navíc, uvážíme-li, že se jedná o rozhodování za podmínek rizika, odpovídá každému stavu okolí i pravděpodobnost p_k s jakou daný stav okolí nastane. Každému stavu okolí odpovídá jedna rozhodovací matice. Tyto rozhodovací matice pro jednotlivé stavy okolí mají v záhlavích sloupců uvedena kritéria K_j (kategorie stejné pro všechny stavy okolí se samozřejmě liší hodnotami) a v záhlaví řádků pak varianty V_i (opět shodně pro všechny stavy okolí).

Jak již víme, při jednokritériálním rozhodování je v řádcích uvedeno hodnota jednoho kritéria při různých stavech okolí resp. různé stavy okolí. Jak se ale vypořádáme s více kritérii, které jsme měli taktéž, v podmínkách jistoty, uvedeny v řádcích.?

S touto skutečností se vypořádáme pomocí více rozhodovacích matic. Rozhodovatel může postupovat následovně:

Postup
vícekriteriálního
rozhodování za
podmínek rizika a
nejistoty

- **Postup založený na stanovení matice očekávaných důsledků**

1. Vytvoříme číselnou matici \overline{D}_{ij}^k zachycující důsledky i-té varianty vzhledem k j-tému kritériu při k-tém stavu okolí resp. vytvořit matice za jednotlivých stavů okolí.
2. Vynásobíme jednotlivé matice odpovídající pravděpodobností p_k s jakou stav vyjádřený v matici nastane.
3. Součtem těchto matic je matice očekávaných důsledků při jednotlivých stavech okolí \overline{D}_{ij}

$$\overline{D}_{ij} = \sum_{k=1}^s D_{ij}^k \cdot p_k$$

4. Výslednou matici podrobíme rozhodovací analýze, jejíž postup je shodný s vícekriteriálním hodnocením varianta za podmínek jistoty (tzn. použijeme jednu z metod vícekriteriálního hodnocení).

Jak jsme si uvedli, **tento postup je možné použít pouze v případě, že všechna kritéria jsou kvantitativní povahy**. Z tohoto důvodu bychom při rozhodování v našem příkladě upřednostnili druhý postup (uvedeme níže), při jehož analýze je možné pracovat i s kritérii kvalitativní povahy.

Nyní přistupme k druhému postupu, který si aplikujeme i na náš příklad

- **Postup založený na celkovém ohodnocení variant při jednotlivých stavech okolí**

1. Každou z matic podrobíme rozhodovacím postupům za podmínek jistoty, to znamená ohodnotíme jednotlivé varianty pro jednotlivá kritéria například pomocí bodovací škály a provedeme váhové ohodnocení kritérií. Roznásobíme tato ohodnocení variant vahami kritérií a provedeme řádkový součet
2. Dostaneme celkové ohodnocení variant \overline{D}_i při k-tém stavu okolí
3. Tato celková ohodnocení při jednotlivých stavech okolí zapíšeme do obecné matice, jejíž podobu již známe z jednokriteriálního rozhodování za podmínek rizika a nejistoty.
4. Roznásobíme tyto celkové hodnoty při jednotlivých stavech okolí pravděpodobností p_k
5. V případě rozhodování za podmínek rizika, tedy při situaci, kdy známe jednotlivé pravděpodobnosti, s jakými stavy okolí nastanou využijeme Bayesovo pravidlo k určení vhodné varianty (v případě nejistoty pak použijeme pravidla používaná za podmínek nejistoty).

Příklad

Vrátíme se k našemu příkladu. Vzhledem k tomu, že v našem příkladě existují jak kvalitativní tak kvantitativní kritéria, aplikujeme si právě tento druhý postup na náš příklad. Kritérii jsou v našem příkladě: k_1 – pořizovací cena, k_2 – velikost úvěru, k_3 – dodací lhůta, k_4 – doba životnosti, k_5 – variabilní náklady, k_6 – image.

Dále známe budoucí stavy, které nastanou:

- S_1 9 000 prodaných výrobků
 S_2 11 000 prodaných výrobků
 S_3 12 000 prodaných výrobků – standardní případ
 S_4 14 000 prodaných výrobků

A známe pravděpodobnosti jednotlivých stavů:

- p_1 10 %
 p_2 10 %
 p_3 40 %
 p_4 40 %

1. krok

Vzhledem k různorodé povaze kritérií převedeme kritéria pomocí **bodovací škály** na stejnou jednotku. Existují čtyři stavy okolí, to znamená, že počet matic bude také čtyři.

S_1		K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6
p_1		pořizovací cena	velikost úvěru	dodací lhůta	dobu životnosti	variabilní náklady	image
V_1	linka 1	5	7	1	5	4	5
V_2	linka 2	7	10	7	1	3	2
V_3	linka 3	1	1	9	9	8	8

S_2		K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6
p_2		pořizovací cena	velikost úvěru	dodací lhůta	dobu životnosti	variabilní náklady	image
V_1	linka 1	5	7	1	5	4	5
V_2	linka 2	7	10	7	1	3	2
V_3	linka 3	1	1	9	9	8	8

S_3		K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6
p_3		pořizovací cena	velikost úvěru	dodací lhůta	dobu životnosti	variabilní náklady	image
V_1	linka 1	6	7	1	5	3	5
V_2	linka 2	8	10	7	1	2	2
V_3	linka 3	2	1	9	9	7	8

S ₄		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆
P ₄		pořizovací cena	velikost úvěru	dodací lhůta	doba životnosti	variabilní náklady	image
V ₁	linka 1	6	7	1	5	3	5
V ₂	linka 2	8	10	7	1	2	2
V ₃	linka 3	2	1	9	9	7	8

*Každé kritérium vykazuje jinou důležitost, proto zahrneme do bodového ohodnocení i **váhy** jednotlivých kritérií.*

2. krok

Roznásobíme hodnocení variant těmito vahami a sečteme řádkové hodnoty variant. Tímto součtem získáme celkové hodnocení jednotlivých varianty při k-tém stavu světa.

S ₁		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	Σ
P ₁		pořizovací cena	velikost úvěru	dodací lhůta	doba životnosti	variabilní náklady	image	součet
váhy		0,25	0,25	0,2	0,1	0,1	0,1	1
V ₁	linka 1	1,25	1,75	0,2	0,5	0,4	0,5	4,6
V ₂	linka 2	1,75	2,5	1,4	0,1	0,3	0,2	6,25
V ₃	linka 3	0,25	0,25	1,8	0,9	0,8	0,8	4,8

S ₂		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	Σ
p ₂		pořizovací cena	velikost úvěru	dodací lhůta	doba životnosti	variabilní náklady	image	součet
váhy		0,25	0,25	0,2	0,1	0,1	0,1	1
V ₁	linka 1	1,25	1,75	0,2	0,5	0,4	0,5	4,6
V ₂	linka 2	1,75	2,5	1,4	0,1	0,3	0,2	6,25
V ₃	linka 3	0,25	0,25	1,8	0,9	0,8	0,8	4,8

S ₃		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	Σ
p ₃		pořizovací cena	velikost úvěru	dodací lhůta	doba životnosti	variabilní náklady	image	součet
váha		0,25	0,25	0,2	0,1	0,1	0,1	1
V ₁	linka 1	1,5	1,75	0,2	0,5	0,3	0,5	4,75
V ₂	linka 2	2	2,5	1,4	0,1	0,2	0,2	6,4
V ₃	linka 3	0,5	0,25	1,8	0,9	0,7	0,8	4,95

S ₄		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	Σ
P ₄		pořizovací cena	velikost úvěru	dodací lhůta	doba životnosti	variabilní náklady	image	součet
váha		0,25	0,25	0,2	0,1	0,1	0,1	1
V ₁	linka 1	1,5	1,75	0,2	0,5	0,3	0,5	4,75
V ₂	linka 2	2	2,5	1,4	0,1	0,2	0,2	6,4
V ₃	linka 3	0,5	0,25	1,8	0,9	0,7	0,8	4,95

Součtem zvážených kritérií pro jednotlivé varianty za různých stavů okolí jsme získali celkové ohodnocení pro varianty v₁, v₂, v₃ za stavů okolí S₁, S₂, S₃, S₄.

3. a 4. krok

Tyto celkové hodnoty převedeme do společné matice. Výsledná matice má již podobu rozhodovací matice za podmínek rizika a nejistoty.

Výsledné hodnoty v matici roznásobíme pravděpodobnostm jednotlivých stavů okolí a dále již použijeme metody pro rozhodování za podmínek rizika resp. Bayesovo pravidlo. Postup lze použít i v případě vícekritériálního rozhodování za podmínek nejistoty.

	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	Σ
P _k	0,1	0,1	0,4	0,4	1
V ₁	0,46	0,46	1,9	1,9	4,72
V ₂	0,625	0,625	2,56	2,56	6,37
V ₃	0,48	0,48	1,98	1,98	4,92

Z výsledné matice vyplývá, že rozhodovatel by se za dané situace rozhodl pro druhou variantu V₂.

Zamyšlení

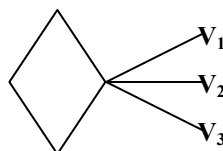
Zkuste se zamyslet nad tím, co by se muselo v příkladě změnit, aby rozhodovatel dospěl k odlišnému závěru?

2.3.3. Víceetapové rozhodovací procesy

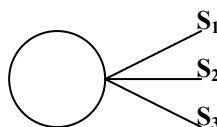
Doposud jsme se zabývali rozhodováním jako jednorázovým aktem. Často se však setkáváme s tím, že je třeba se zabývat procesem na sebe navazujících rozhodnutí tzv. etapy rozhodování, a to zpravidla v podmínkách rizika či nejistoty. Pro tento účel slouží aplikace metody rozhodovacího stromu.

Rozhodovací strom je grafický nástroj pro zobrazení víceetapových rozhodovacích procesů a stanovení jejich optimální strategie. Základem je posloupnost uzlů a hran orientovaného grafu. Uzly grafu mají charakter buď uzlů rozhodovacích (jsou značeny kosočtverci), nebo uzlů situačních (jsou značeny kroužky).

Rozhodovací uzly představují volbu určité varianty z daného souboru variant. Tyto varianty jsou představovány hranami, které z rozhodovacích uzlů vycházejí.



Situační uzly představují rizikové aktivity. Možné výsledky rizikových aktivit jsou zobrazeny situačními hranami vycházejícími ze situačních uzlů.



Rozhodovací strom jako jakákoliv problematika rozhodování musí vycházet z cíle, který vy resp. rozhodovatel sleduje.

Zadání příkladu

Podnik vyrábí unifikované skříně pro vybavení kanceláří. Jednou z komponent vyráběných skříní je kování, které si podnik vyrábí ve vlastní dílně. Na jeden finální výrobek je třeba 8 ks kování.

Podnik funguje na trhu s nábytkem již několik let a v současné době plánuje výrobní program pro následující období. Se sestavením plánu souvisí několik rozhodovacích problémů, které podnik musí vyřešit. Jedná se zejména o vyráběné množství a způsob zajištění kování.

Zatím má podnik podepsanou smlouvu s velkou obchodní organizací zajišťující odběr 12 500 ks skříní ročně. S ohledem na disponibilní kapacity však podnik usiluje o rozšíření odbytu, a proto se chce zúčastnit výběrového řízení na výhradního dodavatele nábytku pro další velkou obchodní organizaci. Pokud by podnik ve výběrovém řízení uspěl, rozšířil by se smluvně zajištěný odbyt 50 000 ks skříní ročně.

Zařízení na výrobu kování je zastaralé. Pokud by si podnik zajišťoval kování pro vyráběné skříně i nadále vlastními silami, bylo by nutné koupit nové zařízení. Nabízejí se dvě možnosti, a to pořídit

a) velkokapacitní zařízení s kapacitou 400 000 ks kování ročně, za pořizovací cenu 10 mil. Kč

b) malokapacitní zařízení s kapacitou 100 000 ks kování ročně, za pořizovací cenu 7 mil. Kč

Investice by byla hrazena z úvěru, který by podnik měl na pět let při úrokové míře 6,5%.

Za předpokladu nalezení vhodného partnera, existuje však i možnost zajišťovat kování dodavatelsky. V kontraktu by byl nasmlouván odběr 100 000 ks nebo 400 000 ks kování ročně.

Nyní si uvedeme jednotlivé kroky tvorby rozhodovacího stromu.

Postup tvorby rozhodovacího stromu je následující:

1. etapa

1. Vymezíme jednotlivé etapy rozhodovacího procesu a stanovíme varianty pro jednotlivé etapy.

V našem příkladě existují tři etapy rozhodování. V **první etapě** (rozhodovací uzel R_{11} a situační uzel S_{11}) se výrobce rozhoduje, zda vstoupit do výběrového řízení na pozici výhradního dodavatele nebo nevstoupit. **Druhou etapou** rozhodování (rozhodovací uzly R_{21} , R_{22} , R_{23} a situační uzly S_{21} , S_{22} , S_{23}) je rozhodnutí o způsobu zajištění výroby kování potřebného k výrobě skříní. **Ve třetí etapě** (rozhodovací uzly R_{31} , R_{32} , R_{33} , R_{34} a situační uzly S_{31} , S_{32} , S_{33} , S_{34}) se pak podnik rozhoduje o velikosti zařízení na výrobu kování.

2. fáze

2. Nyní přistoupíme ke stanovení rizikových faktorů pro jednotlivé varianty rozhodování.

V **první etapě** se podnik v rámci uzlu R_{11} rozhoduje mezi nerizikovou a rizikovou variantou. Při nerizikové variantě jde o jistý odběr 12 500 ks skříní, tj. 100 000 ks kování. Při rizikové variantě mohou nastat dvě situace, a to podle toho, zda podnik uspěje či neuspěje ve výběrovém řízení. Pravděpodobnost úspěchu je 60%, pravděpodobnost neúspěchu je 40%.

Pokud podnik ve výběrovém řízení uspěje (horní větev vycházející z uzlu S_{11}), má zaručený odbyt 50 000 ks skříní ročně. Pokud neuspěje (dolní větev vycházející z uzlu S_{11}), zůstane u odbytu ve výši 12 500 ks skříní ročně.

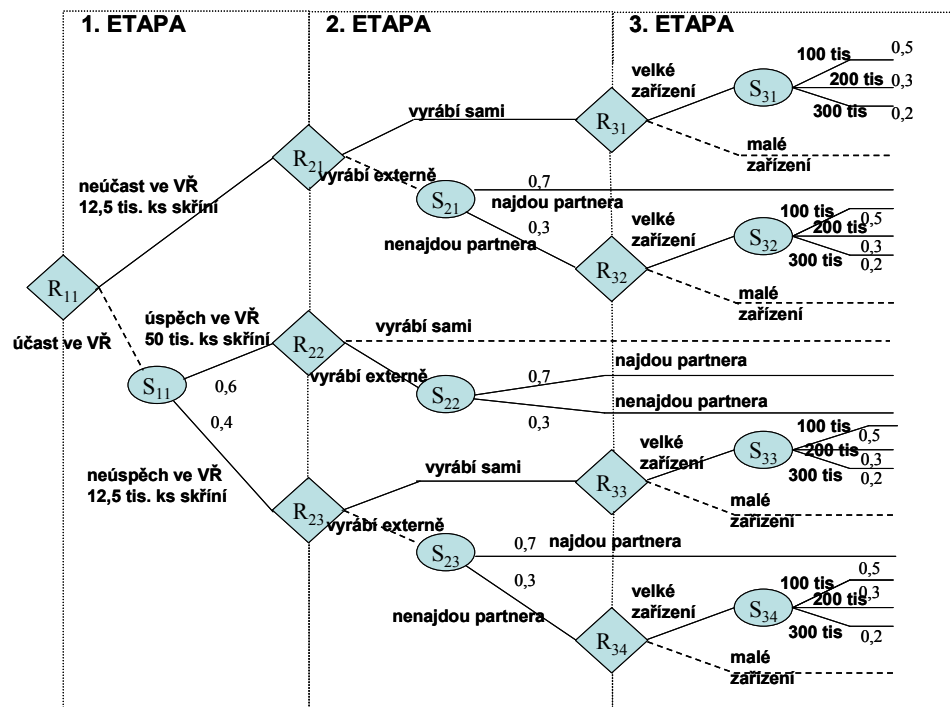
S výběrovým řízením jsou spojeny náklady na prezentaci firmy a přípravu podkladů ve výši 60 000 Kč. V případě, že podnik bude úspěšný a uzavře smlouvu s odběratelem budou náklady vyšší ještě o 15 000 Kč, což jsou náklady na právní úpravu kontraktu.

Ve **druhé etapě** se podnik rozhoduje, zda vyrábět kování ve vlastní režii nebo je zajišťovat dodavatelským způsobem. I v této etapě existuje volba mezi rizikovou a nerizikovou variantou. Nerizikovou variantou je výroba kování vlastními silami (přímka od uzlu R_{21} do R_{31} , polopřímka R_{22} , přímka od uzlu

R_{23} do R_{33}). Rizikovou variantou je zajištění kování dodavatelem (viz. situační uzly S_{21} , S_{22} , S_{23}), kde rizikovým faktorem je skutečnost, že se nemusí podařit najít vhodného dodavatele, a to například z důvodu vysoké ceny, nedostatečné kvality, či předpokládané nespolehlivosti dodávek. Pravděpodobnost, že se podaří najít vhodného dodavatele výrobce je 70%, pravděpodobnost, že se ho najít nepodaří je 30%.

S hledáním dodavatele jsou spojeny náklady, které podnik odhaduje ve výši 20 000 Kč. V případě, že podnik partnera najde a uzavře s ním smlouvu, se tyto náklady ještě zvýší o 15 000 Kč na právní úpravu kontraktu. Pravděpodobnost, že vhodný dodavatel bude nalezen, se odhaduje na 70%. Pokud se podniku podaří dodavatele najít, dostává se do finální fáze rozhodovacího procesu (S_{21} horní větev, S_{22} horní větev, S_{23} horní větev). Pokud vhodný dodavatel nalezen nebyl, vstupuje do další etapy rozhodování (S_{21} dolní větev, S_{22} dolní větev, S_{23} dolní větev).

Ve **třetí etapě** bude firma řešit problém, do jak velké aparatury investovat. Tato etapa nastane v případě, že se podnik rozhodl pro výrobu ve vlastní režii (viz uzly R_{31} , R_{32} , R_{33} , R_{34}). V této etapě existují dvě možné varianty rozhodování a to investice do velkého zařízení v hodnotě 10 mil Kč (horní větev vycházející z uzlů R_{31} , R_{32} , R_{33} , R_{34} , kapacita 400 000 ks ročně) nebo do malého zařízení v hodnotě 7 mil. Kč (dolní větev vycházející z uzlů R_{31} , R_{32} , R_{33} , R_{34} , kapacita 100 000 ks ročně). Volba malého zařízení znamená, že podnik veškeré vyrobené kování i sám zužitkuje. Tato varianta není zatížena rizikem a jedná se tedy o nerizikovou variantu. Naopak volba velkého zařízení s kapacitou 400 000 ks kování je rizikovou variantou. Rizikovým faktorem zde je velikost poptávky po kování jinými výrobci. Pokud se podnik dostane do situace, že bude potřebovat pouze 100 000 ks kování a jeho výrobní kapacity budou 400 000 ks kování, může na trhu uplatnit až 300 000 ks kování ročně. Rizikovým faktorem je tedy velikost poptávky po kování na trhu, která může být 100 000 ks, 200 000. ks a 300 000 ks kování. Pravděpodobnost poptávky 100 tis. ks kování je 50%, 200 tis. ks 30% a 300 tis. ks 20%.



Obr. 2.9. Víceetapový rozhodovací strom

3. fáze

3. Zvolíme **kritérium**, na jehož základě ohodnotíme všechny možné výrobní strategie (všechny možné cesty rozhodovacího procesu) u konců jednotlivých větví stromu.

Kritéria sloužící k ohodnocení variant mohou být výnosového (zisk, rentabilita vlastního kapitálu apod.) nebo nákladového typu (náklady, zadlužení apod.). Pro kritéria výnosového typu platí, že varianta s vyšší hodnotou kritéria je lepší. Naopak pro kritéria nákladového typu platí, že varianta s nižší hodnotou kritéria je lepší.

V našem rozhodovacím procesu jsme si vybrali kritérium nákladového typu (K_c) – celkové náklady na výrobu kování (TC). Tímto kritériem ohodnotíme všechny možné cesty rozhodovacího procesu.

Princip stanovení celkových nákladů na kování bude jiný v případě externího a interního zajištění výroby. V případě externího (dodavatelského) zajištění výroby kování podniku odpadají fixní, variabilní a investiční náklady spojené

s investicí do výrobního zařízení. Do nákladů pak vstupuje cena (P_{100} pro kontrakt na 100 000 ks kování, P_{400} pro 400 000 ks kování), za kterou externí dodavatel kování našemu podniku dodává. V případě interního zajištění (ve vlastní režii) podnik hradí fixní náklady (FC), variabilní náklady (VC), investiční náklady (IC). Navíc pokud podnik investuje do velkého zařízení a sám využije pouze část své produkce, může nabídnout zbytek vyrobeného kování ostatním výrobcům na trhu. Pokud podnik nějaké kování opravdu prodá, dosahuje mimořádného příjmu ($R_0 = \text{počet prodaných kusů kování} * P_0$), který nám v našem příkladě bude snižovat celkové náklady na výrobu kování.

$$K_c = TC - R_0$$

Hodnoty jednotlivých veličin pro ohodnocení rozhodovacího stromu jsou následující:

Investice do malého výrobního zařízení (I_{100})	(Kč)	7 000 000
Investice do velkého výrobního zařízení (I_{400})	(Kč)	10 000 000
Životnost malého zařízení (D_{100})	(ks)	1 000 000
Životnost velkého zařízení (D_{400})	(ks)	4 000 000
Úroky za 5 let v případě malého zařízení (U_{100})	(Kč)	1 365 000
Úroky za 5 let v případě velkého zařízení (U_{400})	(Kč)	1 950 000
Fixní náklady (FC)	(Kč)	360 000
Variabilní náklady (VC)	(Kč/ks)	10
Investiční náklady na malé zařízení (IC_{100})	(Kč/ks)	8,37
Investiční náklady na velké zařízení (IC_{400})	(Kč/ks)	2,99
Cena za dodávku 100 tis. ks kování (P_{100})	(tis. Kč)	3 800
Cena za dodávku 400 tis. ks kování (P_{400})	(tis. Kč)	5 500
Prodejní cena kování (P_0)	(Kč/ks)	25
Náklady na výběrové řízení v 1. etapě (C_1)	(Kč)	60 000
Náklady na hledání partnera ve 2. etapě (C_2)	(Kč)	20 000
Náklady na uzavření smlouvy (C_0)	(Kč)	15 000

Investiční náklady (IC_{100}, IC_{400}):

$$IC_{100} = \frac{I_{100} + U_{100}}{D_{100}}$$

$$IC_{400} = \frac{I_{400} + U_{400}}{D_{400}}$$

$$IC_{100} = 8,37$$

$$IC_{400} = 2,99$$

Větev 1, 2, 3:

Podnik má jistý odběr 12 500 ks skříní. Výrobu kování se rozhodne ponechat ve firmě, přičemž bude investovat do nákupu velkého zařízení na výrobu 400 000 ks kování. Pro své účely výroby skříní bude potřebovat pouze 100 000 ks kování. Na trhu se mu může podařit prodat dalších 100 000 ks kování (větev 1) nebo 200 000 ks kování (větev 2) nebo 300 000 ks kování (větev 3). Celkové náklady první větve jsou pak vyčíslitelné takto:

$$TC1 = FC + 200\,000*VC + 200\,000*IC_{400} - 100\,000*P_0 = 458\,000 \text{ Kč}$$

$$TC2 = FC + 300\,000*VC + 300\,000*IC_{400} - 200\,000*P_0 = -743\,000 \text{ Kč}$$

$$TC3 = FC + 400\,000*VC + 400\,000*IC_{400} - 300\,000*P_0 = -1\,944\,000 \text{ Kč}$$

Větev 4:

Podnik se rozhodne investovat do malého výrobního zařízení, které pokryje přesně potřebu kování na výrobu 12 500 ks skříní. Podnik tak nedosahuje žádných dodatečných příjmů R_0 .

$$TC4 = 2\,197\,000 \text{ Kč}$$

Větev 5:

Podnik se rozhodl pro outsourcing výroby kování a našel strategického partnera, který pokryje potřebu kování na 12 500 ks skříní. Vyhledání partnera provedla jedna ze spolupracujících vysokých škol za 20 000 Kč.

$$TC5 = P_{100} + C_0 + C_1 = 3\,835\,000 \text{ Kč}$$

Větev 6, 7, 8, 9:

Podnik uvažoval o outsourcingu výroby kování a nechal si provést i potřebnou studii. Bohužel se nenašel partner, který by splňoval požadavky podniku, proto se podnik rozhodl pro zakoupení výrobního zařízení. V případě větví 6, 7, 8 se rozhodl podnik investovat do velkého zařízení, které vyrobí kování jak pro vlastní potřebu podniku, tak i pro potřebu jiných výrobců skříní. Ve větví 6 podnik prodá po 100 000 kusech kování, ve větví 7 po 200 000 kusech a ve větví 8 po 300 000 kusech kování. V případě větve 9 se rozhodl podnik pro nákup malého zařízení, které bude produkovat kování pouze pro potřeby podniku.

$$TC6 = FC + 200\,000*VC + 200\,000*IC_{400} + C_1 - 100\,000*P_0 = 478\,000 \text{ Kč}$$

$$TC7 = FC + 300\,000*VC + 300\,000*IC_{400} + C_1 - 200\,000*P_0 = -723\,000 \text{ Kč}$$

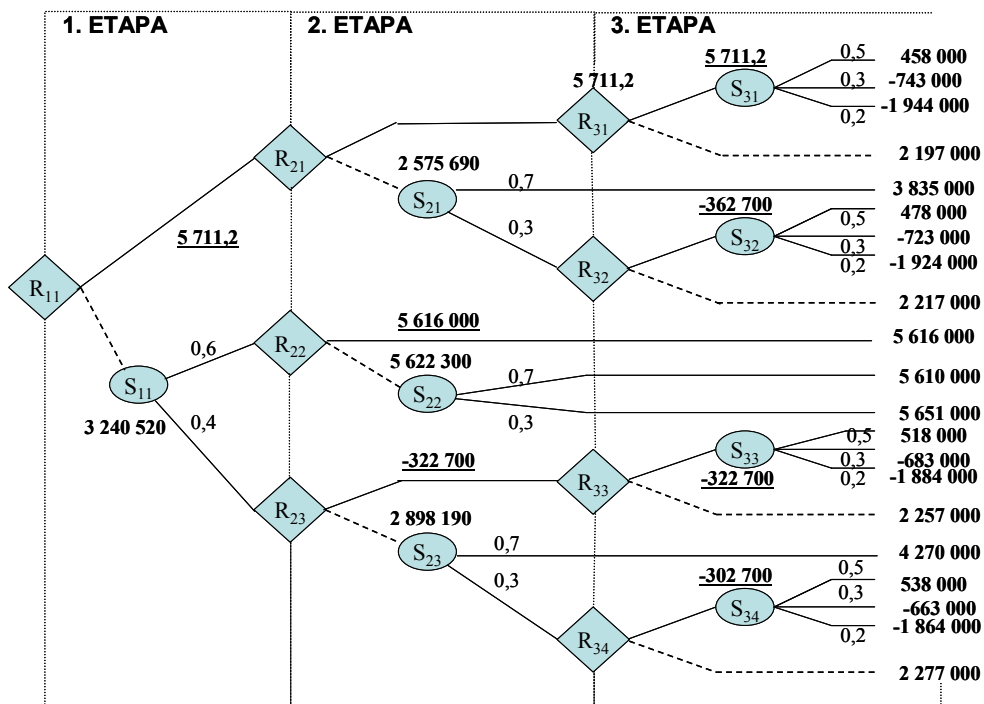
$$TC8 = FC + 400\,000*VC + 400\,000*IC_{400} + C_1 - 300\,000*P_0 = -1\,924\,000 \text{ Kč}$$

$$TC9 = FC + 100\,000*VC + 100\,000*IC_{100} = 2\,217\,000 \text{ Kč}$$

Stejný postup je zachován i pro zbývající větve s tím, že budou náklady navýšeny o náklady na výběrové řízení a to bez ohledu na skutečnost, zda podnik uspěl nebo neuspěl. Pokud podnik uspěl, budou náklady navýšeny o náklady na právní zajištění kontraktu.

Zamyšlení

Propočtete si sami zbývající větve. Výsledné hodnoty si zkontrolujte s výslednými hodnotami uvedenými tučně na konci rozhodovacího stromu na obr. 2.10.



Obr. 2.10. Ohodnocený víceetapový rozhodovací strom

4. V dalším postupu budeme **eliminovat etapy rozhodovacího procesu** a to od konce rozhodovacího stromu. V každé etapě zvolíme variantu s nejpříznivější hodnotou kritéria a tato hodnota pak vstupuje do další resp. předcházející etapy.

V rozhodovacím stromu (viz obr. 2.10) máme již zakreslené výsledné hodnoty zvoleného kritéria. Do rozhodovacího stromu zaneseme pravděpodobnosti jednotlivých rizikových situací a stanovíme očekávanou hodnotu kritéria pro situační uzly poslední 3. etapy rozhodování. Postup si ukážeme na ohodnocení situačního uzlu S_{31} :

	V1	V2	V3	Σ
P_k	0,5	0,3	0,2	1,0
V_k	458 000,0	-743 000,0	-1 944,0	-286 944,0
$P_k \cdot V_k$	229 000,0	-222 900,0	-388,8	5 711,2

Tab. 2.3 : Hodnota uzlu S_{31}

Očekávaná hodnota kritéria hodnocení v horní části rozhodovacího stromu je 5 711,2 Kč. Tuto hodnotu připišeme k situačnímu uzlu S_{31} . Druhá větev vycházející z uzlu R_{31} je nerizikovou variantou, tudíž očekávaná hodnota kritéria hodnocení je shodná s hodnotou uvedenou na konci rozhodovacího stromu pro větev 4 tzn. 2 197 000 Kč. Nyní porovnáme hodnoty těchto dvou variant vycházející z uzlu R_{31} . Kritérium hodnocení variant je nákladového typu, tudíž za lepší variantu označíme tu s nižší očekávanou hodnotou. V našem případě se jedná o variantu investice do velkého výrobního zařízení.

Tuto hodnotu podtrhneme a připíšeme jí k rozhodovacímu uzlu R_{31} . Tato hodnota slouží jako vstup do předchozí fáze rozhodování. Variantu, která vykazuje horší hodnotu kritéria máme označenu v obrázku přerušovanou čarou.

Ve stanovení očekávaných hodnot kritéria hodnocení variant a určování lepších variant pokračujeme i v dalších větvích třetí etapy rozhodování

Tímto postupem jsme převedli tříetapový rozhodovací proces na dvouetapový. Další postup je opět totožný s postupem ve 3. etapě. V rozhodovacím uzlu R_{21} se rozhodovatel rozhoduje, zda vyrábět kování vlastními silami, nebo zda přenechat výrobu externímu dodavateli. Ze třetí etapy nám do druhé etapy vstupuje hodnota 5 711,2 Kč pro variantu, kdy podnik bude vyrábět kování sám. Tato varianta je nerizikovou variantou, proto můžeme hodnotu 5 711,2 Kč opět zároveň označit jako očekávanou hodnotu kritéria pro druhou etapu rozhodovacího problému pro případ, že podnik bude vyrábět kování sám. Varianta, že podnik nebude kování vyrábět sám je zatížena rizikem, že podnik nemusí nalézt vhodného partnera. Ze 3. etapy rozhodovacího procesu nám do druhé vstupuje hodnota -362 700 Kč, kterou byl ohodnocen situační uzel S_{32} a ukázala se jako lepší v porovnání s hodnotou 2 217 000.

	V1	V2	Σ
P_k	0,7	0,3	1,0
V_k	3 835 000,0	-362 700,0	3 472 300,0
$P_k * V_k$	2 684 500,0	-108 810,0	2 575 690,0

Tab. 2.4. Hodnota uzlu S_{21}

Hodnotu opět připíšeme k situačnímu uzlu S_{21} . Očekávaná hodnota kritéria pro tuto druhou variantu vycházející z uzlu R_{21} je však méně příznivá než první varianta vycházející z tohoto uzlu, která dosahuje hodnoty 5 711,2 Kč. Do 1. etapy rozhodování proto vstupuje hodnota 5 711,2 Kč, která odpovídá nerizikové variantě.

Rizikové variantě odpovídají dvě možné hodnoty kritéria, které jsme získali postupně eliminací ze 3. etapy. Vzhledem k tomu, že varianta je riziková, oběma hodnotám odpovídají jednotlivé pravděpodobnosti, s jejichž pomocí stanovíme očekávanou hodnotu kritéria pro situační uzel S_{11} .

	V1	V2	Σ
P_k	0,6	0,4	1,0
V_k	5 616 000,0	-322 700,0	5 293 300,0
$P_k * V_k$	3 369 600,0	-129 080,0	3 240 520,0

Tab. 2.5. Hodnota uzlu S_{11}

Máme tu očekávané hodnoty kritéria pro dvě varianty – 3 240 520 a 5 711,2. Lepší variantou je ta, která má v této etapě hodnotu 5 711,2.

5. určení optimální cesty v rozhodovacím stromu

Postupujeme po nepřerušovaných čárách, které vyznačují optimální varianty pro jednotlivé etapy rozhodovacího procesu.

Nyní můžeme dle znázorněného rozhodovacího stromu určit výrobní strategii podniku:

- *Podnik se nezúčastní výběrového řízení*
- *Podnik bude vyrábět vlastními silami*
- *Podnik bude investovat do velkého zařízení. Množství vyráběného kování bude záležet na momentální poptávce po kování na trhu.*

Popřemýšlejte, jak by se musely změnit podmínky, aby preferovanou variantou v 1. etapě rozhodování byla účast na výběrovém řízení?

Je třeba mít na paměti, že veličiny (náklady, výnosy, pravděpodobnosti výsledků situačních aktivit), podle kterých byla stanovena optimální strategie, jsou určeny na základě jistých předpokladů, či odhadů. Skutečné hodnoty se proto mohou od těchto předpokládaných hodnot odchylovat, což může mít na rozhodovací strategii vliv. Je proto užitečné, určit její citlivost na změny uvedených veličin pomocí analýzy citlivosti, s cílem zjistit tzv. kritické faktory citlivosti, tedy ty veličiny, u kterých i malá změna jejich hodnoty může mít vliv na změnu optimální rozhodovací strategie. Na rozdíl od aplikace analýzy citlivosti uvedené v rámci předchozího příkladu, je uplatnění této procedury v rozhodovacím stromu poměrně pracnou záležitostí.

Průběžná doba víceetapových rozhodovacích procesů bývá v realitě obvykle dosti dlouhá. V rámci této doby může dojít, a často také dochází, k řadě změn, které při zpracování rozhodovacího stromu před zahájením daného procesu nebylo možno předvídat. Rozhodovací strom bude proto ve své výchozí podobě platný zpravidla pouze pro první etapu. V následujících etapách je nutno počítat s realizací korekcí, týkajících se ohodnocení daného grafu, popřípadě i jeho struktury.