

Modelování a simulace

Úvod

Efektivní obchodní plánování je závislé na relevantních informacích. Základem rozhodování managementu jsou většinou data z různých zdrojů – podnikového informačního systému, údajů o konkurentech, trhu apod. Celkový objem a rozmanitost dat neustále vzrůstá, jsou uchovávány záznamy o prodejkách, výstupech, produktech, financích, personálu a ekologii. Podniky své databáze centralizují, potřebují sdílený přístup a údržbu. Výrobci software (např. SAP AG) dodávají systémy ERP (Enterprise Resource Planning) – integrované systémy pro pořizování a zpracování dat.

S použitím periodických a agregovaných dat mohou být informace o podniku zobrazeny v kompaktní formě (např. jako časové tabulky, časové grafy a provozní výkazy). Tímto způsobem získáme přehled o výkonnosti podniku v minulosti a dnes.

Jak je to ale se ziskovostí v budoucnosti?

1. Modely

Hodnota pro zúčastněné – majitele, zaměstnance a zákazníky bude vytvořena v budoucnosti. Budoucí ziskovost závisí do značné míry na strategiích, plánech a rozpočtech.

Ke zkoumání budoucnosti je možné použít modely. Každá předpověď je na modelech založena, většinou jsou to ale pouze modely mentální. Základem takových předpovědí je často předpoklad lineárního průběhu, nebo exponenciální růst (10% roční expanze, apod.)

1.1 Proč modelovat?

1.1.1 Komplexnost

Vytvoření modelu malé firmy, na němž chceme vysvětlit základní chování obvykle není problém. Pokud ale vytváříme model pro podporu rozhodování a výběr strategie, je nutné vytvářet modely složitější, po nichž požadujeme komplexnost a validitu. Problémy jsou ovlivňovány řadou přímo nebo nepřímo propojených faktorů. Jak si s komplexností poradíme, když se při vytváření modelů ztrácíme v moři nejrůznějších rovnic?

1.1.2 Dynamika

Aby toho nebylo málo, musíme se u řešení problémů potýkat kromě komplexnosti ještě s dynamickým chováním. Stejně akce, uskutečněné v různou dobu mohou mít dramaticky odlišné výsledky. Každé námi učiněné (a neučiněné) rozhodnutí bude mít vliv (a vedlejší vlivy) na budoucnost. Rozhodnutí, které řeší problém z krátkodobého hlediska může mít negativní vliv na dlouhodobou výkonnost a naopak.

1.1.3 Neurčitost

Nezbytnou součástí podnikání je riziko. Každý plán a strategie obsahuje jistý stupeň neurčitosti, ať už je to jasně uvedeno, nebo ne. Řada neurčitých faktorů, které mohou ovlivňovat podnikání je takřka nekonečná:

Vládní regulace, daně, úroky; cena energie; nové technologie; chování trhu; chování konkurence; úspěch nebo selhání osob na klíčových postech a zaměstnanců; motivace a produktivita; důsledky ceny, kvality, funkčnosti, dostupnosti, značky, angažovanosti, poptávky atd.

Protože svět podnikání je svou podstatou neurčitý a není možné jeho chování úplně předvídat, měly by s tímto aspektem reality pracovat i naše modely. Pokud porovnáváme alternativní rozhodnutí, neměli bychom posuzovat pouze z nich vyplývající přidanou hodnotu, ale také míru rizika.

Z hlediska rozhodování existují dvě výzvy. Nejprve musíme kvantifikovat důležité interní a externí rizikové faktory. Poté následuje obtížnější úkol – určení důsledku jejich vzájemného působení na výstup daného rozhodnutí.

2. Různé modelovací nástroje

Nyní se zaměříme na tři přístupy. Každý z nich má své silné a slabé stránky. Cílem tedy není některý z nich vyřadit, spíše pro daný úkol vybrat ten správný.

3.1 Statistické modely

Statistické modely budoucích trendů jsou založeny na analýze historických časových řad. Tato analýza může zahrnovat absolutní hodnoty, trendy, křivky (rostoucí nebo klesající trendy) a různé typy oscilací v základních datech.

Statistické metody jsou založeny na předpokladu, že základní data byla generována (relativně) stabilní strukturou (funkcí) a že této struktuře budou vyhovovat i extrapolovaná data (v budoucnosti).

Pokud v podniku nebo jeho okolí dojde ke změnám, statistické modely nemohou poskytnout použitelnou předpověď. Předpoklad, že struktura podniku a jeho okolí zůstane stabilní je častou nereálný – jedinou stabilní jistotou totiž je, že vše se neustále mění.

Protože jsou statistické modely závislé na datech, daří se jim nejlépe tam, kde jsou v hojné míře data k dispozici. To je případ výrobního procesu, kde se události neustále opakují a mohou být předmětem opatrných a řízených studií. Nicméně na strategické úrovni je získání relevantních dat přinejmenším diskutabilní, obtížné je provádění řízených experimentů a doba mezi rozhodnutím a jeho výsledky může trvat i několik let.

3.2 Modely v tabulkových procesorech (e.g. Excel)

Ke kvantifikaci možných důsledků změn mají všechny velké společnosti oddělení, která se zabývají tvorbou modelů podniku a souvisejících systémů, např. trhů a konkurentů. Tyto modely jsou využívány nejen jako součást plánovacího procesu, ale také pro důležité iniciativy týkající se strategie, akvizic, fúzí a aliancí. Tabulkové procesory jsou pro tyto aplikace nejrozšířenějším softwarovým nástrojem, s jejich vzrůstajícím využíváním se ale stále častěji objevují i omezení této technologie. Tabulkové procesory vytvářejí statické

modely, t.j. modely bez zpětných vazeb, přičemž většina přirozených a sociálních procesů jsou procesy dynamickými.

V tabulkovém procesoru je zpětná vazba eliminována – je třeba zabránit cyklickým závislostem a tak jsou takové modely platné pouze pro velmi krátká období (než zpětná vazba významně ovlivní výsledky).

Každodenním příkladem tohoto zjednodušení je vztah mezi prodaným objemem zboží, jednotkovou cenou a příjmem, který ve statickém modelu vyjádříme rovnicí:

příjem = počet jednotek . jednotková cena

Pokud na jednotkovou cenu pohlížíme jako na nezávislou proměnnou, jejím zvýšením můžeme zvyšovat příjem na jakoukoli hodnotu (předpokládejme, že počet jednotek není roven nule). V reálném světě ale existuje závislost mezi cenou a počtem prodaných jednotek. Zvýšení ceny se projeví poklesem prodaných jednotek a naopak. Vztah je i v opačném směru – nízký obrát často vede ke snížení ceny, zatímco nedostatek zboží vede k jejímu zvýšení.

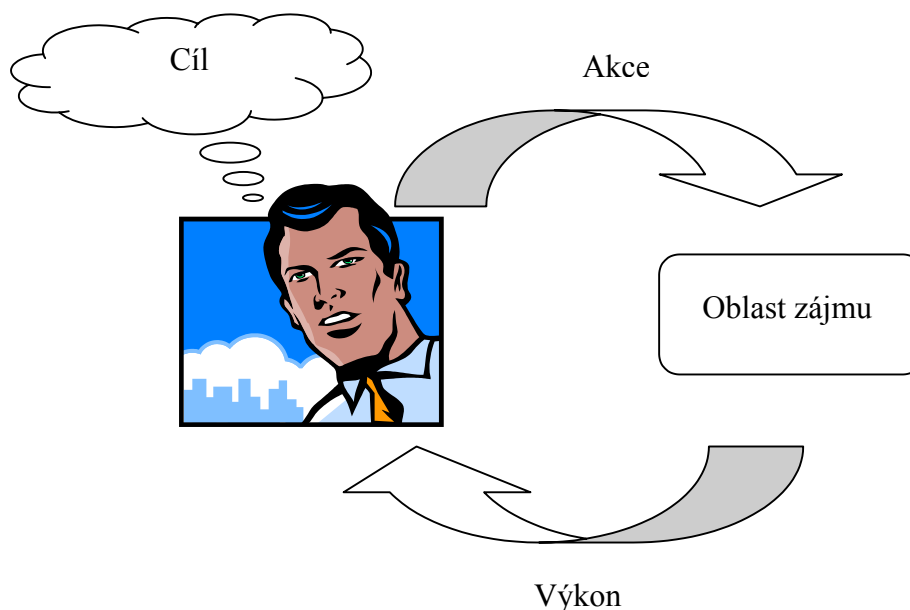
Obecně je sice možné zpětnou vazbu do tabulkových modelů vložit, je ale nutné kopírovat strukturu statického modelu do navazujících řádků nebo sloupců. Pokud model není primitivní, je takový postup složitý, model je těžké udržovat a chápat. Pokud je používáme k modelování spojitých jevů, jako je dynamika výroby nebo trhu jsou tyto modely velmi nepřesné.

Mají dvě hlavní výhody:

- Umožňují zobrazování čísel důvěrně známým způsobem v tabulkách a grafech
- Počítají závislé hodnoty, založené na vzorcích, které definují vztahy mezi proměnnými v buňkách. Proto jsou vhodné ke konsolidaci, agregaci a zpracování vztahů, které neobsahují zpětné vazby.

Jakmile přerostou určitou mez, jsou obtížně pochopitelné. Hlavním důvodem je způsob vyjádření struktury modelu – děje se tak pomocí vzorců, skrytých v buňkách.

Aby mohly být strategie implementovány, musí být převedeny do rozhodovací politiky. Rozhodovací politiky jsou řídicí funkce založené na zpětné vazbě (obr. 1)



Manažer sleduje výkonnost v té části podniku, která je v oblasti jeho zájmu a činí rozhodnutí tak, aby výkonnost odpovídala plánu. Aby bylo možné takový proces namodelovat, je nutné použít zpětnou vazbu a k tomu nejsou tabulkové procesory přizpůsobeny. Tento fakt, nedostatečná podpora rozsáhlých a komplexních modelů jsou argumenty pro opatrné využívání tabulkových procesorů k modelování strategie.

3.3 Simulační modely

V poslední době výrazně stoupá zájem o nástroje určené pro modelování komplexních dynamických systémů, které navíc umožňují zavedení neurčitých prvků a rizika. V nabídce všech velkých konzultačních společností nalezneme položku „Obchodní simulace“. Mnoho velkých společností již s modely pracuje nebo je právě vytváří.

3.3.1 Diskrétní modely

Simulační technologie lze rozdělit na diskrétní a spojité systémy. Diskrétní systémy jsou založené na transakcích, zatímco spojité pracují na agregované úrovni. Pokud jsou diskrétní modely použity pro obchodní simulace, poskytují velmi detailní výsledky. Detailní a úplné modely jsou užitečné na nižších úrovních podniku, například při řízení procesů. Na strategické úrovni je ale přílišná podrobnost vzhledem ke zpožděním, nutným investicím, technickým znalostem a neurčitosti problematická až nežádoucí.

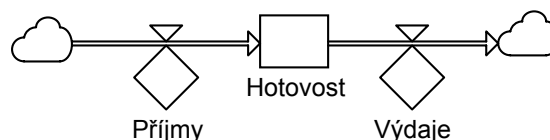
3.3.2 Spojité modely

Na poli systémové dynamiky najdeme nástroje, které pracují s agregovanými stavy systémů a jejich změnami v čase.

Stav a změna odráží finanční pozici a výkonnost ve světě podnikání. Pokud vezmeme minulý stav a přidáme k němu součet všech transakcí do určitého data, získáme výsledný stav. V jazyce financí můžeme například říci: „Finanční pozice 31. prosince 1999 se rovná finanční pozici 31. prosince 1998 plus zisk/ztráta za rok 1999.“

V systémové dynamice vyjadřujeme finanční pozici jako stavovou proměnnou a finanční výsledek jako tokovou proměnnou. Z toho vyplývá, že mezi jazykem financí a jazykem systémové dynamiky je přímý vztah.

Systémová dynamika navíc umožňuje vizuální vyjádření vztahů mezi prvky podniku. Oproti skrytým vzorcům v tabulkových procesorech nebo počítačových programech vyjadřuje systémově dynamický přístup podnikovou strukturu ve formě grafických diagramů. Příkladem je diagram vztahu stavu hotovosti k platbám od zákazníků a výdajům na platy, daně apod.



Pohyb hotovosti je zobrazen jako tok potrubím, řízený ventily *Příjmy* a *Výdaje*. Stav hotovosti je v jakémkoli okamžiku dán hodnotou stavové veličiny *Hotovost*.

3. Modelovací prostředí Powersim

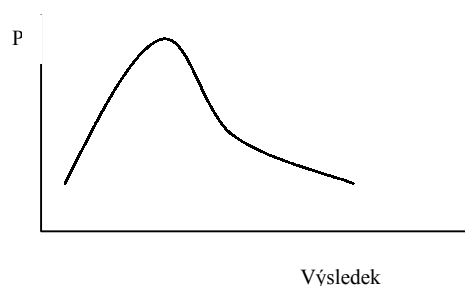
3.1 Dynamika

Technologie Powersim je založena na systémové dynamice a proto je schopna vyjádření zpětné vazby, která je hnací silou rozvoje podniku. Nejedná se o cyklickou závislost, mezi příčinou a důsledkem je zpoždění. Statické modelovací prostředí (Excel apod.) chápe cyklické závislosti jako chybu. Dynamický nástroj pohlíží na zpětnou vazbu jako na spirálu, kde akce je za určitou dobu následována reakcí (dnešní rozhodnutí o ceně ovlivní budoucí cenová rozhodnutí).

3.2 Podnikatelské riziko a neurčitost

Nadstavba Powersim Solver 2.0 obsahuje několik nástrojů pro analýzu a zlepšování chování dynamických modelů.

Pokud chceme zjistit, jak jsou výsledky modelu ovlivněny neurčitostí předpokladů (např. externích faktorů nebo vztahů mezi proměnnými v modelu). Analýza je prováděna buď metodou Monte Carlo nebo Latinskou multidimenzionální krychlí (tato metoda je desetkrát efektivnější). Výstupem je pravděpodobnostní rozdělení výsledků simulace.



Další z metod je optimalizace. Má velký význam pro diskrétní simulaci, kdy hledáme nejlepší kombinaci mnoha faktorů např. ve výrobě. Dá se využít i pro podnikové procesy? Předtím, než na otázku odpovíme předpokládejme, že chcete vsadit do loterie. *Optimální* řešení pro vás bude výhra první ceny, *nejlepší* řešení je pravděpodobně nesázet.

Když jsou vyhlídky na dosažení optima mizivé, budete pravděpodobně investovat do něčeho s pravděpodobnější návratností.

Pokud optimalizujeme systémy, které obsahují inteligentní řídicí funkce (strategie a politiku) mohou být výsledky zcela zavádějící (Stein W. Wallace: *Decision making under uncertainty: Is sensitivity analysis of any use?* Operations Research, leden 2000) Solver obsahuje funkci pro optimalizaci v neurčitých podmínkách, typických pro oblast podnikání. Pokud použijeme funkci *řízení rizika*, můžeme po systému požadovat nalezení nejlepšího řešení určitého stupně pravděpodobnosti. Např: „Najdi řešení, ve kterém v 90% případů dojde během 3 let k 5% růstu zisku.

4. Propojení budoucích scénářů se zaznamenanými daty

K přenosu dat mezi podnikovou databází a simulačními modely mohou sloužit datové sklady, které mohou data agregovat, konsolidovat a řadit. Import dat z datového skladu umožňuje při

simulaci použití historických dat a výsledky jsou poté přeneseny zpět ve formě plánů, rozpočtů, scénářů a předpovědí. Tato technologie je dnes k dispozici. Powersim Solver umožní vyladění modelu tak, aby co nejlépe odpovídal historickým datům, Powersim Constructor může importovat data z externích zdrojů (souborů, tabulkových procesorů). Je vybudováno propojení se systémem SAP SEM.

5. Hlavní přínosy modelování a simulace strategií

Nástroje pro dynamickou simulaci umožňují vytvoření realistických modelů podnikové problematiky. Proces vytváření je skvělou příležitostí k učení. Simulační model je nástrojem pro experimentování s různými scénáři a předpoklady. V situacích, která je nová a nejsou k dispozici dostatečná data může model sloužit jako nástroj pro zkoumání možných důsledků různých rozhodnutí.

Je mnohem lepší zmýlit se v rozhodnutí ve virtuálním světě našeho počítače, než riskovat chybu v reálném světě a ohrozit tak podnik nebo pracovní místa.

Dynamická simulace je technologie vytvořená pro práci se strategiemi, plánováním, predikcemi, rozpočtováním a školením.

Více informací na <http://www.simulace.cz>

Proverbs, a.s.
Marek Šusta
Žitná 52
120 00 PRAHA 2

tel. 02/22 874 111
fax. 02/22 874 110
cel. 0606/63 33 83

info@proverbs.cz
sales@proverbs.cz
<http://www.simulace.cz>
<http://www.balancedscorecard.cz>