

## Dynamizace ekonomických hodnocení

Jak v pracích praktických, tak i teoretických úlohách bývá v oblasti analýz ekonomické efektivity projektů vliv časové dimenze nejčastěji označován pojmem "časová hodnota peněz", resp. "teorie časové hodnoty peněz". Vliv času na ekonomickou realitu v sobě skrývá spolupůsobení dvou principiálně odlišných jevů. Prvním z těchto jevů je růst cen zboží, materiálů a služeb v čase označovaný jako **inflace**, druhým pak **náklady ztracené příležitosti**. I přesto, že výše zmíněné vlivy působí na ekonomické procesy společně, zaměříme se nejdříve na oba vlivy izolovaně, abychom později mohli prozkoumat jejich vzájemné působení.

### Inflační vlivy

Pojmem inflace bývá označován průměrný nárůst cen zboží, materiálů a služeb v čase. Pojem inflace je zejména veřejností chápán jako negativní jev - vlivem inflace dochází ke znehodnocování důchodů a úspor obyvatelstva. Inflace je měřena jako procentuelní míra změny cen oproti předchozímu období, matematicky je možno definovat míru inflace vztahem :

$$i_t = \frac{c_t - c_{t-1}}{c_{t-1}}$$

kde

$i_t$ ..... míra inflace v období  $t$

$c_t$ ..... cenová úroveň období  $t$

$c_{t-1}$ .... cenová úroveň období  $t-1$

Inflace je jeden z mnoha klíčových vstupních parametrů výpočtů ekonomické efektivity projektu a potažmo celého ekonomického rozhodování.

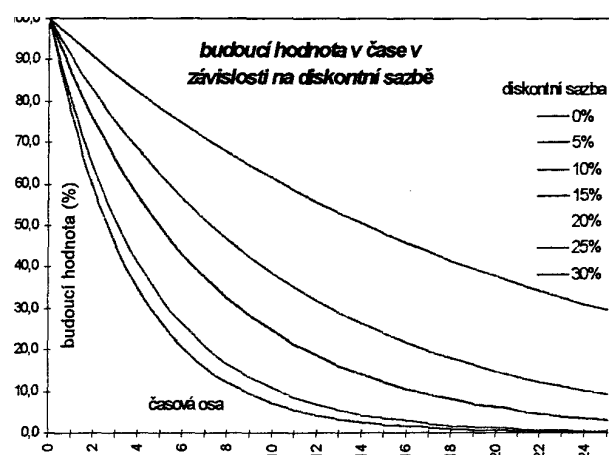
### Náklady ztracené příležitosti

Při analýze pojmu "náklady ztracené příležitosti" je nutno detailněji analyzovat makroekonomické souvislosti.

Vychází se z tvrzení, že hodnota peněz v průběhu času klesá vinou inflace. Jeden ze způsobů vysvětlení tohoto tvrzení vychází z předpokladu, že peněžní prostředky, pokud nejsou investovány, nepřinášejí příslušné výnosy. Pokles hodnoty peněz v čase je dán těmito "ztracenými výnosy", o které vlastník prostředků přichází. Řečeno jinými slovy - dané množství peněz dnes má vyšší hodnotu než stejné množství peněz zítra, protože "dnešní peníze" můžeme uložit do banky a "zítra" inkasovat příslušný úrokový výnos.

Vždy je nutno porovnávat výnosy při **konstantním riziku**, či riziko kvantifikovat a korigovat tak výnos.

Náklady ztracené příležitosti bývají nejčastěji kvantifikovány tzv. **diskontní sazbou**



### Určení diskontní sazby

První a nejjednodušší myšlenka na stanovení diskontní sazby pomocí nákladů ztracené příležitosti je vyjít z **výnosu státních dluhopisů** jako výnosu s minimálním rizikem - maximální jistotou výnosu. V případě, že by takto určená diskontní sazba byla použita pro analýzy ekonomické efektivity projektů - došlo by k zásadnímu opomenutí rizik projektu. Diskontováním jsou totiž snižovány budoucí finanční toky, vyšší diskontní sazba znamená vyšší znehodnocení, tj. nižší budoucí tok (viz. obr.). Z toho plyne, že výše diskontní sazby je mimo jiné **funkcí rizika**, resp. pomocí diskontní sazby lze korigovat budoucí finanční toky o míru rizika projektů - a následně pak u těchto projektů porovnávat ukazatele ekonomické efektivity. Shrňme-li předchozí rozbor, lze konstatovat, že požadovaný výnos determinovaný diskontní sazbou je funkcí:

- bezrizikového výnosu,
- prémie za riziko,
- inflačních vlivů

a kromě toho ještě

- funkcí struktury kapitálu využívaného k financování firemních potřeb.

**Prémie za riziko** představuje významnou položku diskontní sazby. Je odměnou investorovi za podstoupení tzv. **systematického rizika**, které je spojeno s daným odvětvím, oborem podnikání či projektem jako takovým. Druhý typ rizika - **nesystematické** - lze podle dostupné literatury odstranit diversifikací, a proto za něj žádná prémie

investorovi nepřisluší. Na dobře fungujícím kapitálovém trhu není možné, aby dva projekty se stejnou mírou systematického rizika dosahovaly pro investora významně odlišných výnosů. Zahrnutím tzv. **ziskové marže** do diskontu tak dochází k umělému zvýšení diskontní sazby. Matematickou formulací předchozího verbálního popisu se zabývala celá řada autorů. K nejznámějším a všeobecně nejpřijatelnějším modelům patří model oceňování kapitálových aktiv (CAPM - Capital Asset Pricing Model) z poloviny 60. let ve vztahu

$$r_E = r_f + \beta \cdot (r_m - r_f)$$

kde

- $r_E$  ..... požadovaná diskontní sazba (ve své podstatě jde o míru výnosnosti vlastního jmění),
- $r_f$ ..... výnosnost bezrizikových investic (státní dluhopisy, termínované vklady "velkých bank"),
- $\beta$ ..... kovariance výnosnosti firmy oproti výnosnosti odvětví,
- $r_m$ ..... průměrná výnosnost odvětví

Využití modelu CAPM spočívá především v kalkulaci **očekávaných výnosů cenných papírů** na finančním trhu a rozhodování o výhodnosti nákupu - zařazení do investičního portfolia. Pro potřeby stanovení diskontní sazby u investičních projektů je nutno proměnné  $r_m$  a  $\beta$  výpočtu redefinovat následujícím způsobem :

- $r_m$ ..... průměrná výnosnost kapitálového trhu,
- $\beta$ ..... kovariance výnosnosti odvětví oproti výnosnosti trhu.

Tímto způsobem pak diskontní sazba vyjadřuje požadovaný výnos firmy (náklady příležitosti), který by měla realizovat v rámci daného odvětví s přihlédnutím k jeho rizikům.

Dříve než se pustíme do dalších kroků při formulaci metod určení diskontní sazby, je nutno ještě podrobněji rozebrat pojem **riziko a zisková marže** ve vazbě na diskontní sazbu. Díky vlastnostem koeficientu  $\beta$  (kladné číslo) a tomu, že rozdíl  $(r_m - r_f)$  je rovněž větší než nula docházíme k závěru, že začleněním rizik dochází ke **zvýšení diskontní sazby** - snížení budoucích finančních toků. Pojem riziko lze chápat jako **očekávaný nepříznivý vývoj**. Zde je však nutno mít na paměti, že diskontní sazba:

- vypočtená podle modelu CAPM (se změněnými vstupními proměnnými) zachycuje průměrné riziko odvětví, v němž firma provádí své hospodářské aktivity, nikoliv rizika specifická pro daný projekt,
- v sobě nezahrnuje ziskovou marži, pro jednotlivé projekty je tedy nutno postupovat v souladu s možnostmi a zároveň omezujícími podmínkami kritérií ekonomické efektivity.

Ve velké většině případů je použitelná **konstantní** diskontní sazba po celou dobu porovnání. Uvědomíme-li si jednotlivé složky diskontní sazby:

- inflace,
- riziková přírážka
- bezrizikový výnos,

Lze usoudit, že v některých případech bude nutno diskontní sazbu během doby porovnání korigovat, zásadní důvody ke změně mohou být, kromě vývoje makroekonomických ukazatelů, dány i změnami rizika projektu v čase.

U projektů s výrazným podílem cizího kapitálu na celkové investici lze diskontní sazbu určit podle modelu WACC (Weighted Average Cost of Capital) - průměrných nákladů kapitálu. Lze ji určit podle vztahu

$$WACC = k_d \cdot (1 - t) \cdot \frac{D}{C} + k_e \cdot \frac{E}{C}$$

kde jsou

- $k_d$  .... náklady dluhového kapitálu před zdaněním (úrok),
- $k_e$  .... náklady vlastního kapitálu (očekávaná výnosnost vlastního kapitálu),
- $t$  ..... sazba daně z příjmů právnických osob
- $D$  .... (Debet) cizí kapitál (dluhy)
- $E$  .... (Equity) vlastní kapitál
- $C$  .... je celkový dlouhodobě investovaný kapitál ( $C = E + D$ )

Označuje alternativní náklady kapitálu neboli průměrnou cenu, za kterou podnik využívá poskytnutý kapitál. Skládá se z nákladů na cizí kapitál a nákladů na vlastní kapitál. WACC je měřítkem požadované výnosnosti kapitálové investice do Projektu. Současně vyjadřuje i míru rizika spjatou s danou investicí, která je kvantifikována na základě povahy odvětví Projektu, konkurenčního prostředí a prognózovaného ekonomického potenciálu projektu.

## Spolupůsobení inflace a diskontní sazby

Vraťme se nyní od odvození diskontní sazby zpět k inflačním vlivům a jejich zakomponování do modelu ekonomických hodnocení. Ve svých analýzách musíme rozlišovat dva rozdílné pojmy:

- nominální sazbu (ať již diskontní či úrokovou) a
- reálnou sazbu.

Výpočty ekonomické efektivity projektů s nominální diskontní sazbou budeme nazývat výpočty v **běžných cenách**, které podléhají působení inflace, výpočty se sazbou reálnou pak výpočty ve **stálých cenách**, které je třeba vztáhnout k cenové úrovni konkrétního roku. Mějme zároveň na zřeteli, že diskontní sazba snižuje budoucí finanční toky a inflace tyto toky naopak zvětšuje (růst cen), oba jevy mají exponenciální charakter (růst či pokles).

Potřebujeme-li porovnat dopad využití hodnocení ve stálých a běžných cenách na výsledky kritérií ekonomické efektivity, vyjádříme vztah mezi nominální a reálnou diskontní sazbou jako

$$1 + r = \frac{1 + r_n}{1 + i}$$

kde

- $r$ ..... reálná diskontní sazba
- $r_n$ ..... nominální diskontní sazba
- $i$ ..... průměrná inflace ve sledovaném období

## Doba porovnání

Každý projekt, který budeme posuzovat z pohledu jeho ekonomické efektivity, se skládá z jednotlivých aktivit jasně ohraničených začátkem a koncem. Při posuzování ekonomické efektivity projektu je tedy nutno jeho ohraničenost v čase při výpočtech respektovat. Z tohoto důvodu se ve výsledcích ekonomické efektivity využívá jedna z nejdůležitějších proměnných výpočtu - **doba porovnání**.

Dobou porovnání rozumíme období, k němuž se váže výpočet hodnoty zvolené kritériální funkce, tedy jako dobu, po kterou zahrnujeme finanční toky vznikající **přípravou, realizací a provozem** projektu do výpočtu kritérií ekonomické efektivity. Volba doby porovnání zásadním způsobem ovlivňuje výsledky těchto kritérií a tím i správnost doporučení k realizaci některé z variant hodnoceného projektu, doba porovnání má vliv na skladbu souboru vstupních údajů - pro různé doby porovnání se tento soubor bude lišit, a bude se tedy i lišit hodnota kritériální funkce. Doba porovnání tak ovlivní hodnoty kritérií funkce posuzovaných variant, relace mezi těmito hodnotami a v konečném důsledku i výběr optimální varianty.

Definujeme tzv. "**korektní dobu porovnání**" jako interval, v němž jsou beze zbytku obsaženy ekonomické životnosti všech prvků posuzovaných systémů. Z jejich definice mimo jiné vyplývá, že v daném rozhodování je pro všechny posuzované varianty korektní doba porovnání **shodná** a obsahuje ekonomické životnosti všech posuzovaných variant. Požadavkům, které jsou obsaženy v definici korektní doby porovnání, vyhovuje doba porovnání daná :

- nejmenším společným násobkem ekonomických životností všech posuzovaných variant, resp. všech prvků posuzovaných variant, nebo
- nekonečným obdobím.

Obě možnosti mají svá úskalí při pokusu o praktickou aplikaci jejich teoretických závěrů..

## Životnost a doba porovnání

V souladu s definicí doby porovnání za korektní dobu porovnání je pokládána taková doba, v níž jsou beze zbytku obsaženy toky hotovosti spojené s dobami hodnocení (realizace a životnost) všech zařízení (systémů) obsažených ve variantách. Doba porovnání by dále měla vyhovovat nárokům externích prvků, např. splácení úvěrů, životnost nadřazených celků, apod.

V souvislosti s životností rozlišujeme u každého zařízení tři základní pojmy :

- *morální doba životnosti* - doba, po kterou je zařízení schopno plnit svou funkci a která je ohraničená výskytem technologicky lepšího zařízení využívajícího výsledky technické pokroky (nové materiály, nižší spotřeba, lepší účinnost, apod.), není vyloučeno, že zařízení je po ukončení morální životnosti schopno provozu,
- *ekonomická doba životnosti* - doba, po kterou se zařízení vyplatí provozovat,
- *technická doba životnosti* - hranice, za kterou přes veškerou snahu zařízení přestává plnit svou funkci.

**Fyzická životnost** základních prostředků závisí na způsobu jejich používání, popř. na působení přírodních sil na ně. Fyzická životnost respektuje pouze dobu, po kterou je základní prostředek technicky provozuschopný, nerespektuje však skutečnost, že provoz tohoto zařízení může být od určitého okamžiku této životnosti **dražší** než provoz nových zařízení se stejnou funkcí. Fyzické opotřebení může být závislé na způsobu používání základních prostředků, který je charakterizován např. dobou a způsobem používání nebo prostředím, v

němž je základní prostředek používán apod. Na fyzické opotřebení může mít dále vliv i působení přírodních sil, jehož jedním projevem je např. koroze materiálu. Toto opotřebení může být konečně způsobeno i "stárnutím" materiálů či součástí aj., jehož důsledkem může být růst rizika selhání základního prostředku. Stárnutí bývá charakterizováno poklesem některých významných vlastností materiálů či součástí vlivem času pod dovolenou mez bez ohledu na to, zda je základní prostředek provozován, či nikoli, nebo může dojít k nárůstu užitečných vlastností konkurenčních zařízení - tj. dojde k relativnímu zastarání zařízení - je dosaženo hranice morální životnosti. Morální životnost dále respektuje dobu, po níž provoz zařízení není podstatně dražší než provoz nového zařízení se stejnou funkcí.

Ve výpočtech ekonomické efektivity se používá **ekonomická doba životnosti**. Hlavní příčiny ukončení ekonomické životnosti jsou opotřebení a zastarávání zařízení. Opotřebení se projevuje **zvýšením provozních nákladů** nebo snížením výkonu zařízení. K zastarávání dochází snížením užité hodnoty zařízení prostřednictvím nástupu efektivnějších technologií. Výpočet ekonomické doby životnosti lze provést např. podle průměrné roční čisté současné hodnoty (NPVr), kde optimalizovanou veličinou je doba životnosti  $T_z$

$$NPVr = \sum_{t=0}^{T_z-1} \left[ CF_t \cdot (1+r)^{-t} / \frac{(1+r)^{T_z-1} - 1}{(1+r)^{T_z-1} \cdot r} \right] = \max$$

Stanovení doby ekonomické životnosti je předmětem samostatného ekonomického výpočtu. Ten lze provést různým způsobem na základě odlišných předpokladů:

1. zařízení je po ukončení své životnosti vyřazeno bez náhrady a
2. zařízení je po ukončení své životnosti nahrazeno.

### Doba realizace

Do problematiky určení doby porovnání je nutné ještě vztáhnout i dobu realizace díla – dobu výstavby. Ta může být u jednotlivých porovnávaných variant rovněž různá nehledě na rozdíly v postupu čerpání investičních prostředků během výstavby – placení dodávek apod.

Možné kombinace, které mohou při porovnávání variant nastat, jsou následující :

### Shodné doby životnosti, shodné doby realizace

Jedná se o bezkonfliktní případ určení doby porovnání posuzovaných variant, kdy  $T_p = T_v + T_z$  ( $T_v$  je doba výstavby). Tato situace je se však v praxi vyskytuje jen zřídka.

### Shodné doby životnosti, rozdílné doby realizace

Různá doba realizace variant projektu za situace, kdy zprovoznění zařízení v jednotlivých hodnocených variantách je shodné způsobuje relativně nejmenší problémy s určením doby porovnání. Tento případ nastává typicky v situacích, kdy jsou hodnoceny varianty projektu, jež má být zprovozněno k určitému datu (např. k očekávanému dožití původního zařízení, k uspokojení budoucího nárůstu poptávky, atd.) a existuje dostatečný časový prostor k realizaci jakékoliv z variant. V tomto případě je možno zvolit dobu porovnání dle varianty s nejdelší dobou realizace.

Jiná situace však nastává v případě, že dostatečný časový prostor k realizaci neexistuje. V případě hodnocení v nákladovém modelu je nutno doplnit zadání takovým způsobem, aby jednotlivé varianty poskytovaly během doby porovnání shodný užitek, ve finančním vyjádření s porovnatelnými riziky (vstupu konkurence, změny legislativních podmínek atp.).

Doba porovnání pak může být stanovena rozdílným způsobem:

- Na základě varianty s nejkratší dobou realizace (u variant, jejichž ekonomická životnost přesahuje dobu porovnání musí být zohledněna zůstatková hodnota).
- Na základě varianty s nejdelší dobou realizace (zde musí být zohledněn "chybějící užitek" modelovaný např. opakováním investice).

### Rozdílná doba ekonomické životnosti

Při hodnocení variant, u nichž dochází k rozdílu v době ekonomické životnosti, je nutno, obdobně jako v předchozím případě, využít možnosti skýtající zahrnutí zůstatkové hodnoty do posouzení variant.

Koncepci zůstatkové hodnoty je možno využít i u nákladového modelu hodnocení, v tomto případě je navíc, nutno doplnit varianty souměřitelnou úroveň (užitek, rizika, ...).

### Nekonečná doba porovnání

V tomto případě jsou toky hotovosti jednotlivých variant sestaveny pro nekonečné doby hodnocení, dobou porovnání je nekonečno. Protože budoucnost je svým charakterem neurčitá a navržená doba porovnání velice rozsáhlá, bude předvídaní ekonomických výsledků variant pro jednotlivá léta nad možností subjektu rozhodování.

Při pokusu o praktickou aplikaci teoretických závěrů naráží tento postup na značná úskalí. Jedná se zejména o změnu technologií v čase, a to se všemi důsledky neznalosti budoucího vývoje (rozhodování za neurčitosti).

### Zůstatková hodnota

Každé zařízení má pro provozovatele užitnou hodnotu, která se v průběhu času mění - jedná se obvykle o klesající funkci času. Při předčasném vyřazení zařízení z produkčního procesu má toto zařízení tzv. zůstatkovou hodnotu v peněžním vyjádření větší než nula.

Touto hodnotou může být prodejní cena, tj. cena, nakolik si trh cení daného zařízení. Tento prodej je ovšem zpravidla fiktivní a v reálné situaci k němu nedochází. Zařízení nemusí být zcela vyřazeno, může být použito v jiných částech projektu nebo jej lze určit jako rezervu. Zůstatková hodnota je pak ohodnocena jako užitná hodnota při předání zařízení jiným útvarům v podniku. Tuto užitnou hodnotu je velmi obtížné stanovit, ale vzhledem k respektování časové hodnoty peněz její chybný odhad způsobí pouze velmi malou chybu ve výsledném aktualizovaném toku hotovosti.

Jiná z možností, jak vyčíslit zůstatkovou hodnotu zařízení vychází z daňových zákonů a předpokladu, že zařízení bude zlikvidováno s nulovými náklady na likvidaci i výnosy z prodeje.

### Faktory ovlivňující přesnost optimalizace

Spolehlivost výsledků ekonomického hodnocení či výběr optimální varianty dle zvoleného kritéria mohou ovlivnit určité faktory:

#### 1. Zdanění zisku

Při hodnocení z hlediska projektu (výběr optimální varianty) se vyjadřuje CF na úrovni hrubého zisku - před zdaněním. Velikost daně závisí na řadě faktorů (např. výši příjmů - u fyzických osob, velikosti a složení nákladů apod.). Jejich velikost se může měnit legislativními opatřeními (u nás je tendence daňové zatížení snižovat).

Existuje celá řada daní - z příjmů (ze zisku)  
- DPH  
- ekologické - za emise (CO, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, popílek, připravuje se daň za CO<sub>2</sub>)

Daně jsou placeny každoročně ⇒ je nezbytná aktualizace. Nejsnazší způsob je jejich započtení do ročního CF.

#### 2. Inlace = znehodnocování kupní síly měnové jednotky, projevuje se růstem cen

Ceny zboží se mohou měnit dvěma způsoby :

- změny nominálních cen jsou způsobeny změnou kupní síly měnové jednotky (tj. inflace nebo deflace)
- změny reálných hodnot pouze určitého zboží nebo služeb se mění relativně vůči kupní síle měny.

Podle toho pak rozeznáváme dva druhy inflace :

- „čistou“ - odpovídá definici ve všech oblastech hospodářství = všechny tržní ceny rostou stejně ve všech odvětvích ≈ 3 % ročně
- „diferenciální“ inflaci - zdražování

Vzniká problém, jak se s těmito skutečnostmi vyrovnat v prognózách na 20 až 30 let dopředu. Je to velmi obtížný úkol. Dnes lze odhadnout čistou inflaci na 2-3 % + diferenciální inflaci je třeba analyzovat - provést rozbor příčin a vlivů. Je-li důvod předpokládat, že určitá položka bude mít jistou míru inflace, je nutno to respektovat. Např. očekává se, že ceny elektřiny stoupnou o 5 %/r, kdežto cenový index (inflace) pouze o 3 %. Reálný vzestup ceny elektřiny bude tedy 2 %/r. Takto zvýšené budoucí ceny je nutno opravit dříve, než budou diskontovány.

Reálný zisk je též ovlivněn inflací, i když se předpokládá, že náklady a výnosy budou ovlivněny inflací stejně. Příčinou toho je :

- skutečnost, že amortizace není inflací ovlivněna
- budoucí hodnota zařízení je inflací ovlivněna
- daň z úroků úvěrů není inflací ovlivněna

V případě, že investice jsou kryty z větší části úvěrem, může se reálný zisk inflací zvětšit (klesá reálná hodnota dluhu).

V praktických aplikacích lze předpokládat, že čistá inflace nemá vliv na výběr optimální varianty, neboť náklady a výnosy rostou úměrně. Je však třeba mít na paměti určité okolnosti:

- odpisy se počítají z pořizovací ceny, která je necitlivá na inflaci, odpisy ovlivňují výši daní
- zůstatková cena po  $T_z$  - závisí na inflaci  
- podléhá dani - necitlivá na inflaci
- úroky z uložených prostředků - necitlivé na inflaci

Z uvedených faktů je vidět, že se jedná o velice složitou úlohu, jejíž rozbor by byl velmi obtížný, a proto se obvykle detailně neprovádí. Tento problém se obchází přijetím konkrétních vstupních předpokladů

### 3. Nejistota výpočtů

Výsledky optimalizačních výpočtů závisejí na vstupních datech, ale značnou měrou též na předpokladech. Reálně dosažitelná přesnost ekonomických odhadů se pohybuje kolem 10%, garantování vyšší přesnosti je nezodpovědné. Faktory, které mohou způsobit chybu výsledku, jsou .

- cena dodávek - je věcí jednání a formulace smluv, cena může být z různých příčin v průběhu výstavby zvýšena,
- dodatečné náklady - nepředvídané okolnosti při stavbě (zemní práce apod.),
- rychlost růstu reálných cen v oblasti energetiky,
- množství dodané energie,
- dlouhá doba životnosti,
- změny úrokové míry,
- aplikace úsporných opatření ve spotřebě - klesají výnosy

Rozdíl mezi vypočtenými a skutečnými výsledky má dvě složky

- a) rizikovou složku, jejíž pravděpodobná velikost může být odhadnuta,
- b) složku nejistoty, jejíž pravděpodobnou velikost nelze předpovědět .

**Rizika** lze určit na základě počtu pravděpodobnosti. Projekt by měl obsahovat analýzu rizik, jejímž cílem je zhodnotit rizika jednotlivých variant. Někdy může být riziko 1. kritériem výběru. Obsah rizikové analýzy by měl být následující:

1. identifikace rizik
2. zhodnocení rizik - zanedbatelná x vážná - jejich klasifikace
3. strategie krytí rizik - jaká lze uplatnit opatření při jejich výskytu

Největším rizikem pro investora je v nemožnosti splácet úvěry. Hlavní rizikové oblasti jsou následující :

**a) trh** - 1) cena paliva - lze např. očekávat, že zájem o kvalitní (nízkoemisní) uhlí bude větší než dříve, současná nabídka je za relativně nízkou cenu - je zde větší riziko růstu ceny než v případě horšího paliva, které nejde spalovat bez odsíření,

opatření : - dlouhodobé smlouvy s doly, kde se stanoví roční objem dodávky a cena  
 - koupit zdroj paliva  
 - přenést riziko na někoho jiného - sjednání pevného růstu ceny

2) prodej elektřiny a tepla - kolísání spotřeby

opatření : - smlouvy na odběr nebo dodávku

- z hlediska výroby - teplárenský (kombinovaný) provoz

**b) technická rizika** - relativně dobře známá

- druhy konstrukce (nedodržení parametrů)
- prodloužení montáže
- zvýšení  $N_i$  proti projektu - bývají nejpodstatnější
- poruchy zařízení během provozu - přerušení tržeb

**c) právní** - změny ve znění zákonů

- změny emisních limitů - ekologické zákony z r. 91/92 - limity a poplatky vyhlášeny dlouho dopředu - korektní situace
- změny daní - riziko u nás malé, spíše snížení
- změny v povolení nebo v požadavcích
- fiskální změny - deregulace, deflace,... opatření - zajištění úvěrů z více bank (i zahraniční)

**d) financování**

- změna hodnoty měny (devalvace, revalvace) - problém se splácením úvěrů
- změna trendu inflace
- změna úrokové míry

**e) ostatní**

- působnost jiných událostí (živelné, válka)
- archeologie - znalost a včasný průzkum
- geologická rizika

Opatření na omezení rizik :

- pojištění
- převedení rizika na dodavatele - za přenechání části zisku
- žádost, aby banka převzala riziko - nižší kvalita půjčky - vyšší úrok

**Náhodné nejistoty.** Nedají se předvídat ani předem odhadnout intenzitu jejich působení. Maximálně se můžeme pokusit určit pravděpodobnost výskytu určitého jevu.

K tomuto účelu lze využít pravděpodobnostní analýzu. Zjednodušený postup spočívá ve vyjádření celkových nákladů resp. zisku jako součtu očekávaných hodnot, které získáme vynásobením odhadnuté částky pravděpodobností jevu

$$\text{očekávaná hodnota } N \text{ nebo } Z = \sum_{i=1}^n P_i \cdot \text{odhadnutá částka ( } n \text{ je počet jevů)}$$

## Riziková analýza

Ekonomické hodnocení by mělo obsahovat analýzu rizik, jejímž cílem je zhodnotit rizika jednotlivých variant a odpovědět na otázku, jak velká odchylka od očekávaného vývoje prognózovaných parametrů by znamenala zásadní změnu výsledků ekonomické analýzy. Obsah rizikové analýzy by měl být následující:

- identifikace rizik
- zhodnocení rizik – zanedbatelná x vážná - jejich klasifikace
- strategie krytí rizik – jaká lze uplatnit opatření při jejich výskytu

### Identifikace rizik

K identifikaci výše uvedených rizik projektu lze užít následující metody:

- Využití osobních a korporátních zkušeností;
- Zhodnocení z předešlých již realizovaných projektů (případové studie);
- Intuitivní identifikace rizika;
- Brainstorming;
- Prohlídka místa realizace projektu;
- Využití obecně osvědčených organizačních a výrobních schémat;
- Interview, dotazníky;
- Průzkum stávající infrastruktury či pozemků pro výstavbu;
- Analýza předpokladů projektu;
- Konzultace s externími odborníky;
- Databáze empirických dat o průběhu projektů napříč celým veřejným sektorem (např. pomocí údajů o zpoždění dodání a překročení rozpočtu lze snáze identifikovat a poté kvantifikovat riziko);
- Využití zkušeností partnerských organizací.

### Zhodnocení rizik

Identifikovaná rizika je třeba rozdělit podle míry dopadu na vysoká a nízká. Při jejich klasifikaci lze užít např. citlivostní analýzu (viz dále), která pomůže určit, jak výrazně se změna analyzovaného parametru promítne do změny výsledku ekonomického hodnocení (hodnoty kritéria). Podobně je třeba rizika rozdělit dle pravděpodobnosti výskytu.

### Strategie krytí rizik – řízení podstupovaných rizik

Pro krytí rizik projektu je možné využít 2 základní strategie:

- Zadržení (Retention) - rizika jsou většinou rozpoznána, ale nedojde k uplatnění nějakého nástroje proti riziku = strategie akceptovat, ponechat si riziko (strategie „Take“). Tuto strategii lze užít u rizik
  - s nízkou pravděpodobností výskytu
  - s relativně nízkým možným dopadem.
- Aktivní řízení (Reduction) = přístup odstraňující či redukující příčiny vzniku, nebo nepříznivé důsledky rizik. Užití tohoto přístupu je charakteristický pro rizika
  - se spíše vysokou pravděpodobností výskytu
  - s tvrdšími možnými následky

Aktivně lze rizika řídit (redukovat) následujícím způsobem:

- ošetřit, riziko aktivně řídit („Treat“)
- rozložení (diverzifikace) rizika na co nejširší základnu
- převést riziko na jinou stranu – např. finanční ústav („Transfer“)
- eliminovat, riziko úplně vyloučit - nepodstupovat („Terminate“)

Mezi obecné nástroje, které se používají pro ošetření rizik, patří:

- převod rizika na partnera, který je schopen řídit riziko s nižším finančním dopadem;
- pojištění – nabízí možnost přenesení rizik na pojistitele a zbavuje tak projekt nejistoty;
- nástroje finančního trhu – používají se k snížení dopadů finančních rizik (např. zajištění kursového rizika pomocí měnových forwardů, zajištění úrokového rizika pomocí swapů atd.);

- diverzifikace projektového portfolia;
- vytvoření finanční rezervy;
- expertní odhady a detailní průzkumy (geologické průzkumy lokality, odhad poptávky...).

## Metody určení nepřesnosti výsledků optimalizace

Nepřesnost optimalizačních výpočtů lze zhodnotit následujícími metodami :

**(1) Pravděpodobnostní analýza.** Tam, kde je možno určit pravděpodobnost jevu, lze vyhodnotit riziko. Náklady a zisk se vyjadřují jako očekávané hodnoty podle vzorce .

$$\text{očekávaná hodnota} = \text{pravděpodobnost jevu} \times \text{částka odhadnutá}$$

**Příklad :** Náklady na odstávku zařízení v důsledku rekonstrukce se zhruba odhadují na 200 000,- Kč. Přesnější odhad se získá pravděpodobnostní analýzou

Možná situace při montáži	$N$ [Kč]	$P_i$	očekávaná cena
Nenastanou žádné nesnáze	150000	0,2	30000
Nenastanou žádné velké nesnáze	300000	0,7	210000
Nastanou velké nesnáze	750000	0,1	75000
Přesnější odhad nákladů :	měla by stanovit skupina zkušených expertů		315000

### (3) Citlivostní analýza

Cílem citlivostní analýzy může být :

- a) zjistit vlivnost jednotlivých faktorů na velikost kritéria technicko-ekonomické efektivity (náklady lze snížit snáze u faktorů s větší vlivností než u faktorů, které ovlivňují kritérium jen slabě),
- b) určit stupeň rizika ztráty kapitálu v případě nejistých vstupních dat,
- c) zjistit, za jakých podmínek může být určitá varianta ještě výhodnější než varianta jiná.

Podle požadovaného cíle je nutno volit odpovídající metodu řešení.

#### a) Výpočet vlivnosti faktorů

Technicko-ekonomická kritériální rovnice má obecně tvar  $K = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ , kde jsou  $x_1$  až  $x_n$  jednotlivé faktory ovlivňující velikost kritéria  $K$ . Velikost vlivu jednotlivých faktorů  $x$  na kritérium  $K$  se zjistí pomocí poměrných citlivostních součinitelů  $\varphi_x$ , které se vypočtou ze vztahu

$$\varphi_{x_i} = \frac{\partial K}{\partial x_i} \cdot \frac{\bar{x}_i}{\bar{K}}$$

V tomto vztahu značí pruh nad symbolem jmenovitou, vztaznou hodnotu veličiny.

Čím je citlivostní součinitel  $\varphi_{x_i}$  faktoru  $x_i$  větší, tím větší je citlivost kritéria na tento faktor.

V praktických úlohách řešených pomocí numerického modelu je snazší zadat změnu hodnoty analyzovaného parametru do výpočtu a určit změnu velikosti ekonomického kritéria. Toto lze provést opakovaně pro širší interval změny parametru a výsledky znázornit graficky.

#### b) Určení rizika ztráty

Obvyklý postup je v tomto případě následující :

1. Určí se kritické hodnoty jednotlivých faktorů. Kritické hodnoty kritériálních faktorů jsou spodní a horní meze kritérií, při kterých je ještě posuzovaná varianta přijatelná. Při určování těchto mezí je nutno vycházet z obecných podmínek technicko-ekonomických kritérií, např.  $\text{zisk} \geq 0$ ;  $d_i \geq d$  apod. Doporučuje se určovat stupeň rizika pro následující veličiny : výnosy, náklady, zvýšení cen, úrokovou míru, popř. též pro dobu ekonomické životnosti. Např. při zjišťování rizika změn těchto parametrů se zjistí kritické hodnoty  $CF$  ze vztahu pro  $NPV$

$$NPV = \sum_{t=0}^{T_p-1} CF_t \cdot (1+d)^{-t} \quad [\text{Kč}]$$

Pro první kritickou mez se volí podmínka

$$NPV = 0$$

Tato podmínka neznamená nulový zisk projektu, ale očekávanou ziskovost projektu, obvyklou v daném odvětví. Z této podmínky se postupně počítají kritické hodnoty hodnocených parametrů. První kritická mez diskontní sazby  $d_{kl} = IRR$ , kritická doby životnosti  $T_z = \text{doba návratnosti}$ . Druhá kritická podmínka se volí



$$\sum_{t=0}^{T_p-1} CF_t = 0 \quad [\text{Kč}]$$

tedy pro nulový kumulovaný (nediskontovaný) CF za dobu porovnání, což znamená, že projekt skončí s nulovým ziskem. Ze předchozího vztahu se vypočtou druhé kritické meze hodnocených veličin. Z podmínky přímo vyplývá, že druhá kritická mez diskontní sazby  $d_{k2} = 0$ .

2. Určení rizikových tříd. Stanovení horní a dolní meze jednotlivých veličin rozděluje množiny jejich hodnot obvykle na tři oblasti, kterým můžeme přiřadit určitou rizikovou třídu RT. Např. pro určení rizika při změně velikosti výnosů  $V$  lze psát

RT 1 : prakticky bez rizika :  $V \geq V_{kl}$

RT 2 : omezené riziko, vložený kapitál není ztracen, ale zisk je menší než průměrný :

$$V_{k2} < V < V_{kl}$$

RT 3 : značně rizikové, hrozí ztráta části vloženého kapitálu .

$$V \leq V_{k2}$$

3. Souhlas investora s definicí rizikových tříd.

4. Přiřazení jednotlivých variant rizikovým třídám pomocí rozhodovací tabulky. Např. při rozhodovacím procesu pro tři navržené varianty se sestrojí rozhodovací tabulka :

			Navržená varianta		
			A 1	A 2	A 3
Dílčí riziková třída pro očekávanou velikost	výnosů	RT 1 RT 2 RT 3	x	x	x
	nákladů	RT 1 RT 2 RT 3	x	x	x
	úrokové míry	RT 1 RT 2 RT 3	x	x	x
Riziková třída pro navrženou variantu	RT 1 prakticky bez rizika RT 2 omezené riziko RT 3 značné riziko		x	x	x

### c) Určení podmínek výhodnosti

Obvykle se určují podmínky, za kterých je určitá varianta ještě ekonomicky výhodnější než druhá při změně některého vstupního parametru. Postup vysvitne nejlépe z příkladu :

Uvažují se dvě varianty rekonstrukce kotle na hnědé uhlí s tak velkým obsahem síry, že je překročen limit emisí  $SO_2$

A1) Použití původního kotle a postavení odsiřovacího zařízení s mokrou odsiřovací metodou.

A2) Rekonstrukce původního kotle na spalování černého uhlí s nízkým obsahem síry, takže není nutno stavět odsiřovací zařízení.

Otázka zní : Jak drahé může být černé uhlí, aby se vyplatila varianta A2?

Postup řešení je následující :

1. Vypočte se poměr průměrných výrobních nákladů  $N_v$  obou variant v závislosti na ceně černého uhlí  $C_{\text{ču}}$  [Kč/GJ] a např. na době využití instalovaného výkonu  $T_i$  [h/rok].

2. Výsledky se znázorní graficky v diagramu.

3. Z diagramu je patrné jak vysoko může stoupnout cena černého uhlí při dané době využití  $T_i$ , má-li být varianta A2 ještě ekonomicky výhodná proti variantě A1.

## Financování investičních projektů

Rozvoj podnikání je podmíněn vynaložením potřebného množství kapitálu, který je třeba předem získat. Budeme se zabývat třemi základními okruhy otázek :

- jaké jsou zdroje financování investičních projektů,

- jaké jsou jejich vzájemné odlišnosti z pohledu parametrů, výhodnosti a použitelnosti pro projekt, důsledky zahrnutí financování do výpočtu kritérií ekonomické efektivity
- jakým způsobem zakomponovat financování projektu do posouzení ekonomické efektivity projektu.

### Zdroje financování

Firma má relativně hodně možností, jak financovat své rozvojové aktivity. Může využít buď jediného typu financování, či jich využít více, může zároveň kombinovat různé zdroje financování (například čerpat úvěr od více bankovních ústavů). Dříve, než se pustíme do rozboru způsobu financování, pokusme se stručně charakterizovat jednotlivé typy financování k vyjasnění vzájemných rozdílů.

### Akciový kapitál

Podstatou akciového kapitálu je nevratné získání finančních prostředků od subjektů trhu, jimiž mohou být jak fyzické osoby, tak i podnikatelské subjekty. Poskytovateli kapitálu - akcionáři - přísluší odměna ve formě podílu na zisku - dividendy. V zásadě je vklad akcionáře do firmy nevratný. Chce-li akcionář zpět vložené peníze, musí najít kupce svého podílu.

### Zápůjční kapitál

Získá-li firma zápůjční kapitál - získá jej od bankovního ústavu na dobu určitou s tím, že do doby vrácení jistiny (vypůjčených prostředků) přísluší zapůjčovateli (věřiteli) odměna za poskytnutí kapitálu - úroky a další poplatky. Podmínky zapůjčení kapitálu jsou zpravidla upraveny smluvním vztahem. Mezi typické představitelé zápůjčního kapitálu patří *bankovní úvěry*. Do této kategorie lze zařadit i *obligace*, které jsou ve svých ekonomických důsledcích bankovním úvěrem s odlišně kvantifikovanými parametry. Od bankovních úvěrů se odlišují možným okruhem věřitelů (mohou jimi být i fyzické osoby) a zpravidla listinnou podobou (během doby splatnosti s nimi lze obchodovat na finančních trzích podobně jako s akciemi).

### Leasing

V současné době patří leasing mezi moderní formy financování s poměrně dynamickým vývojem. Existuje celá řada mutací leasingu, v zásadě je možno je dělit na *leasing provozní* (nájemce využívá existující zařízení pronajímatele) a *leasing finanční* (nájemce obstarává zařízení, jež bude dále využívat pronajímatel). Vzhledem k náročnosti leasingových smluv pro rozsáhlé investiční celky v oblasti energetiky, je jeho využití v tomto oboru výrazným způsobem omezeno.

### Joint Venture

Podstatou Joint Venture je spojení více subjektů trhu za účelem společného podnikání v případě, že nároky projektu přesahují možnosti jednotlivých subjektů. Ve své podstatě se tedy jedná o obstarání kapitálu podílníky projektu, věřitel realizuje finanční odměnu za zapůjčení prostředků přímou účastí na projektu. Mezi známější formy Joint Venture v investiční výstavbě patří např. účasti formou :

- BOO (Build-Operate-Own, postavit-provozovat-vlastnit),
- BOOT (Build-Operate-Own-Transfer, postavit-provozovat-vlastnit-převést/prodat)
- BOT (Build-Operate-Transfer, postavit-provozovat-převést/prodat).

### Vlastní zdroje

Vlastními zdroji firmy budeme nazývat prostředky vytvořené hospodařením firmy. Jsou tvořeny nerozdělenou hotovostí z běžného roku včetně prostředků uspořené v dobách minulých.

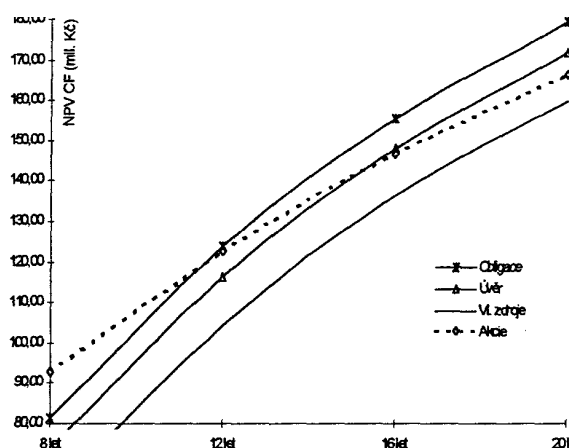
Kromě výše uvedených zdrojů financování existují ještě zdroje další, jsou však méně podstatné.

### Výhodnost způsobů financování

Jednotlivé druhy financování se od sebe liší. Stanovení „pořadí výhodnosti“ nelze provést pro jednotlivé typy, ale pouze pro „typické skupiny“ financování.

Na obrázku je zachycena výhodnost nejběžnějších zdrojů financování. Graf je konstruován z výpočtů provedených pro různé typy financování jednoho projektu s dobou realizace dva roky. Financování je pro potřeby vzájemného porovnání provedeno na základě zjednodušeného zadání - ve všech případech je daným zdrojem kryto 100 % hodnoty pořizované investice, mezi prvním čerpáním a poslední splátkou (v případě bankovního úvěru a obligací) je období sedmi let, ve výpočtu nejsou zohledněny rozdílné výše odměny věřitelů (tj. úroková sazba, výnos z obligací, dividendy jsou shodné), pojištění úvěrů, záruky atd. Diskontní sazba je pro jednotlivé varianty hodnocení konstantní.

Výsledky prezentované na obrázku jsou ovlivněny následujícími jevy :



## Daňový štít

Výhodnost obligací a úvěrů oproti vlastním zdrojům a akciovému kapitálu je dána daňovým štítem - úroky z úvěrů, resp. výnosy z obligací jsou daňově uznatelným výdajem (stávají se součástí zdaňovaných provozních nákladů). Z tohoto pohledu je tedy „efektivní úroková sazba“ zapůjčeného kapitálu určena následujícím vztahem:

$$i_{D\text{ef}} = i_D \cdot (1 - T)$$

kde  $i_{D\text{ef}}$  je efektivní úroková sazba,  $i_D$  je nominální úroková sazba,  $T$  je sazba daně z příjmu

## Časová hodnota peněz

Mezi jednotlivými způsoby financování jsou podstatné rozdíly v termínech získání a „navrácení“ prostředků.

- Emise obligací předpokládá relativně jednorázový příjem na počátku hodnoceného období a jednorázový výdaj na konci doby splatnosti – zde po sedmi letech
- Průběh čerpání úvěrů je dán průběhem realizace projektu během dvou let, tedy oproti obligacím s nižší současnou hodnotou příjmů a zároveň s vyšší současnou hodnotou výdajů danou postupným splácením jistiny.
- Využití vlastních zdrojů znamená vynaložení finančních prostředků v počátku projektu a jejich následné navrácení ve formě odpisů v pozdějších obdobích – zcela naopak oproti zápůjčnímu kapitálu reprezentovanému úvěry a obligacemi.
- Překvapivá výhodnost využití akciového kapitálu je dána časovým ohraničením výpočtu – finanční prostředky získáme podobně jako v případě emise obligací, na rozdíl od nich však nejsou nikdy vkladatelům navráceny. S rostoucí dobou porovnání se efektivnost akciového kapitálu blíží vlastním zdrojům.

Ze spolupůsobení časové hodnoty peněz a daňového štítu se pak z pohledu ekonomické efektivity odvíjí výhodnost využití zápůjčního kapitálu. Vezmeme-li v úvahu vliv daňového štítu na efektivní úrokovou sazbu, lze při dané diskontní sazbě odvodit úrokovou sazbu, při které by využití zápůjčního kapitálu bylo srovnatelné s financováním vlastními zdroji, tj. mezní úrokovou sazbu:

$$i_{DM} = \frac{r}{1 - T}$$

kde  $r$  je diskontní sazba,  $i_{DM}$  je mezní úroková sazba.

Pokusme se odpovědět na otázku, proč není k financování potřeb firmy využíván pouze zápůjční kapitál, vychází-li oproti vlastním zdrojům společně s akciovým kapitálem výhodněji. Rada autorů to zdůvodňuje tím, že při rostoucím zadlužení firmy žádají věřitelé vyšší úroky z půjček a akcionáři vyšší dividendy, protože nesou větší riziko ztráty kapitálu. Univerzální optimální míru zadlužení nelze určit, obecně se však uvádí, že se pohybuje kolem cca 35 %.

## Uvažování financování v procesu analýz ekonomické efektivity

Ekonomické hodnocení je vhodné provádět vícestupňově, v první fázi výběru variant bez uvažování způsobu financování, v konečné fázi rozhodování o realizaci projektu zahrnout příznivý dopad zakomponování financování do procesu hodnocení ekonomické efektivity projektu, zároveň respektovat omezené možnosti využití zápůjčního kapitálu.

## Hodnocení bez financování

V případě nezahrnutí vlivů financování lze očekávat horší výsledky ekonomické efektivity projektu. Z metodického pohledu je tento postup akceptovatelný. Provádíme-li hodnocení za účelem eliminace některých směrů vývoje, zejména v prvotních studiích, je vypuštění financování z hodnocení přípustné. V těchto prvotních fázích není účelné zabývat se reálným financováním projektu a průměrné běžné financování působí na hodnocené varianty shodně - zvýhodňuje jednotlivé varianty úměrně jejich investiční náročnosti.

Při rozhodování o realizaci projektu je však nutno mít na paměti, že v reálném prostředí využívá firma i externí zdroje financování. Jeho nezahrnutím do ekonomického hodnocení jsou zhoršovány ekonomické výsledky variant projektu s možnými důsledky :

- je možné, že firma ke své škodě k realizaci projektu nepřistoupí,
- rozhodovací úroveň nemá k dispozici dobré podklady pro rozhodování - hodnocení je prováděno s vnitřními rezervami danými nevhodnou volbou metodiky hodnocení, nikoliv jejich cíleným vytvářením.

## Zahrnutí financování

Při zahrnutí financování je nutno mít na paměti dva základní přínosy financování:

- úsporu danou daňovým štítem
- úspory vycházející z časových disparit mezi získáním finančních zdrojů a jejich splácením.

Zahrnutím pouze jednoho z výše uvedených vlivů do procesu ekonomických hodnocení sice zlepšuje výsledky ekonomické efektivity, obdobně jako v případě bez financování však platí uvedená negativa, navíc zvláště nerespektováním dvou současně působících jevů. Z hlediska metodické akceptovatelnosti je tedy nutné zahrnout do hodnocení oba zmíněné jevy současně a nerozlučně - tímto způsobem jsou eliminována negativa zmíněná u hodnocení bez financování. Financování projektu by mělo být v ekonomickém hodnocení zohledněno vždy, rozhodujeme-li o realizaci, či nerealizaci projektu.

### ***Zahrnutí způsoby financování do ekonomických hodnocení***

Nejschůdnějším způsobem, jak způsob financování projektu zahrnout do ekonomických úvah, je vyjadřovat ekonomickou efektivity projektu pomocí toku hotovosti (CF) s respektováním splácení konkrétní výše úvěrů a jejich úročení a danění. Z praktického hlediska to znamená přejít od ziskových resp. nákladových kritérií ke kritériím, která pracují s CF, jako je například kritérium aktualizovaného toku hotovosti NPV, IRR a další.