

Téma 1: Základní principy teorie financí

I když recept na úspěšné rozhodování není všeobecně znám, současná finanční teorie nabízí dostatek poznatků, které nám pomáhají pochopit, proč jsou některá aktiva oceňována výše než jiná. Mezi tyto poznatky patří i dva základní principy teorie financování.

První princip zohledňuje **faktor času**. Říká, že koruna *dnes* má *větší hodnotu* než koruna *zítra*, protože dnešní koruna může být investována, aby okamžitě začala vydělávat úrok.

Druhý princip zohledňuje **faktor nejistoty**. Říká, že *bezpečná koruna* má *větší hodnotu* než *riziková koruna*. Většina investorů se vyhne riziku, jestliže tak mohou učinit, aniž by obětovali část výnosu. Pokud na riziko přistoupí, jako kompenzaci požadují vyšší výnos.

1.1 Současná hodnota

Podle *prvního principu* lze současnou hodnotu odložené výplaty najít vynásobením dané výplaty **diskontním faktorem**, který je menší než 1. Tento diskontní faktor (DF) může být vyjádřen jako převrácená hodnota součtu 1 a **výnosové míry** r za období do výplaty:

$$DF = 1 / (1 + r)$$

Výnosová míra (nebo také *výnos z investovaného kapitálu*) je podíl zisku na počátečním (investičním) výdaji, tj. poměr $r = \text{zisk} / \text{investice}$.

Výnosová míra r je odměnou požadovanou za souhlas s odložením platby o danou dobu. Tato výnosová míra se často označuje jako **diskontní sazba**. Její velikost však závisí i na tom, s jak velkým rizikem je odkládání platby spojeno.

Hodnota diskontní sazby se proto stanovuje i na základě *druhého principu*: Vychází se z rizika spojeného s obdržením odložené platby a požaduje se taková výnosová míra, kterou *pro stejné riziko* nabízí *kapitálový trh*. V praxi to znamená, že investováním do určitého konkrétního aktiva namísto do stejně rizikových cenných papírů se zbavují výnosu z cenných papírů na úkor očekávaného výnosu z aktiva.

Tento ušlý výnos z cenných papírů je **oportunitním nákladem** zvažované investice do aktiva. Proto se takto stanovená diskontní sazba též označuje jako *oportunitní* či *alternativní* náklad kapitálu. Alternativní proto, že investice do stejně rizikových cenných papírů je srovnatelnou alternativou k investici do aktiva.

Současná hodnota aktiva (investice, projektu, půjčky apod.) označovaná **PV** (Present Value) pak není ničím jiným než sumou, kterou bychom dnes museli zaplatit za cenné papíry slibující stejné budoucí výplaty, a to jak z hlediska *velikosti*, tak z hlediska jejich *časového rozložení* a na *stejném stupni nejistoty* (rizika), jako zvažované aktivum. Přitom platby, které jsou *výdaji*, mají znaménko *záporné* a platby, které jsou *příjmy*, mají znaménko *kladné*.

Příklad 1. Výpočet výnosové míry

- Uvažujme investici, spočívající v uložení 1 000 Kč do banky na *roční* termínovaný vklad, jehož úroková sazba činí 10 % p. a. Úroky z vkladů jsou zdaňovány 15 % daňovou sazbou. Za rok obdržíme výplatu ve výši $1\,000 \times (1 + 0,1 \times (1 - 0,15)) = 1\,085$ Kč. Výnosová míra této investice $r = (1085 - 1\,000) / 1000 = 0,085$ neboli 8,5 %.

- Uvažujme depozitní certifikát splatný za *šest měsíců* s nominální hodnotou 1 000 Kč, koupený za 945 Kč. Výnosy z certifikátů jsou zdaněny 25 % sazbou. Čistý zisk činí $(1\,000 - 945) \times (1 - 0,25) = 41,25$ Kč, vyplaceno bude $945 + 41,25 = 986,25$ Kč. Výnosová míra $r = 41,25 / 945 = 0,04365$ neboli 4,365 %. Ale pozor!! Toto je výnosová míra za *polovinu roku*. Budeme-li chtít porovnávat obě výnosové míry, musíme je převést na *stejnou časovou bázi*. Tou obvykle bývá báze roční. Neuděláme velkou chybu (pro hrubou orientaci to obvykle postačí), vynásobíme-li půlroční míry dvěma. Zvažovaný certifikát má proto roční výnosovou míru r zhruba na úrovni $(12 / 6) \times 4,365 = 8,73$ %.

Příklad 2. Výpočet současné a budoucí hodnoty

- V příkladu 1 jsme jednou investovali 1 000 Kč a po *roce* očekávali výplatu 1 085 Kč, podruhé jsme investovali 945 Kč a po *šesti měsících* očekávali výplatu 986,25 Kč. Obě očekávané výplaty jsou *budoucími hodnotami* investice. Vypočteme je podle vzorce $C_1 = C_0 \times (1 + r)$; v prvním případě $1\,085 = 1000 \times (1 + 0,085)$, ve druhém $986,25 = 945 \times (1 + 0,04365)$.
- Uvedený vzorec výpočtu budoucí hodnoty je vzorcem známým z úrokového počtu; jde o výpočet hodnoty vkladu na konci jednoho období složeného úrokování. Pro n období úročení má vzorec tvar $C_n = C_0 \times (1 + r)^n$. V případě našeho certifikátu bychom po roce (2 období) dostali $C_2 = 945 \times (1 + 0,04365)^2 = 1\,029,3$ Kč. Označíme-li r_e *efektivní* roční výnosovou míru našeho certifikátu, pak $1\,029,3 = 945 \times (1 + r_e)$. Odtud $r_e = 1029,3 / 945 - 1 = 0,0892$, tj. 8,92 %. Vidíme, že náš výše uvedený odhad (8,73 %) se liší jen o dvě desetiny.

Vzorec pro budoucí hodnotu „funguje“ i obráceně: Označíme-li *budoucí hodnotu* investice FV , *současnou hodnotu* investice PV , pak z $FV = PV \times (1 + r)^n$ dostáváme $PV = FV / (1 + r)^n$, kde n je počet období (obvykle let) a r je *očekávaná výnosová míra* za dané období.

- Zvažujeme-li více období, je diskontní faktor vyjádřen ve tvaru $DF = 1 / (1 + r)^n$. Toto vyjádření odděluje vliv rizikovosti platby od délky jejího odkladu. Délku odkladu zohledňuje exponent n ; při zjišťování žádoucí (očekávané) hodnoty r se pak vychází z očekávané výnosové míry r_0 bezrizikových investic (např. vládních obligací) zohledňující pouze odklad plateb. Zvýšená rizikovost konkrétní investice se pak zohledňuje přičtením „prémie za riziko“ ve výši Dr , takže $r = r_0 + Dr$.

Hodnota Dr závisí pouze na riziku a je proto pro všechny „stejně rizikové“ investice stejná.

1.2 Riziko a míry rizika

Obecně lze riziko definovat jako možnost, že dosažené výsledky se odchýlí od očekávaných výsledků.

Výnosnost investice, kterou investor požaduje jako kompenzaci za odložení spotřeby a podstoupení rizika při realizaci svých záměrů je určena náklady vlastního kapitálu a výnosností investic do alternativních příležitostí, např. výnosností cenných papírů.

Předpokládejme, že jsme koupili nějaký cenný papír v čase $t = 0$ a prodali ho v čase $t = 1$. Výnosem z naší investice je pak v absolutním vyjádření rozdíl mezi prodejní a kupní cenou tohoto finančního aktiva. Označíme-li P_0 jako cenu aktiva v čase $t = 0$ (v našem případě kupní cena) a P_1 jako cenu aktiva v čase $t = 1$ (v našem případě prodejní cena), potom procentuální výnos r získáme dělením částky „vydělané“ k částce počáteční investice:

$$r = \frac{P_1 - P_0}{P_0} \cdot 100 \%$$

K základním způsobům měření rizika investic do finančních aktiv patří *míra pravděpodobnosti, směrodatná odchylka a rozptyl, variační koeficient a korelační koeficient*

Míra pravděpodobnosti

V reálném světě jsme při investičním rozhodování konfrontováni se situací, kdy známe výši investice, ale neznáme částku, kterou z ní v budoucnu získáme. Teorie pravděpodobnosti v těchto případech hovoří o náhodných veličinách a problém nejistoty ohledně výskytu nějaké veličiny se snaží řešit tím, že jejím jednotlivým možným budoucím hodnotám přisoudí váhy

významnosti v podobě pravděpodobnosti jejich výskytu, tj. vah, se kterými se mohou náhodné veličiny objevit.

Pravděpodobnostní situaci si demonstrujeme pomocí výsledků, které můžeme dostat při hodu hrací kostkou. Výsledek hodu kostkou je náhodná veličina, která může nabýt jednu ze šesti možných hodnot: 1, 2, 3, 4, 5, 6. Budeme-li uvažovat souměrnou hrací kostku, pak jednotlivé hodnoty mají stejnou šanci na výskyt; pravděpodobnost, že padne jedno z čísel, je stejná pro všechna čísla a je rovna 1:6. Jde o tzv. *objektivní* pravděpodobnost.

V úlohách z praxe se však často setkáváme s tzv. *subjektivní* pravděpodobností. Jedná se o vlastní odhad objektivní pravděpodobnosti. Tyto odhady bývají často zkreslené, a to především buď optimistickým či pesimistickým přístupem hodnotitele. Dále pak výslednou pravděpodobnost zkresluje podvědomá snaha hodnotitele o symetrizaci rozdělení. Dalším problémem je časté přeceňování pravděpodobností málo pravděpodobných jevů, a naopak недоceňování pravděpodobností jevů s vysokou pravděpodobností.

Finanční riziko je speciálním rizikem a podstupuje jej každý investor, který hodlá vložit své peníze do nějaké investice. Investor nemá úplnou informaci o dílčích podstupovaných rizicích, ani o tom, jak úspěšně je rizikový management zvládá. Ví jen to, že boj s riziky se navenek projevuje kolísáním výnosnosti investice a podle míry tohoto kolísání pak posuzuje míru globálního rizika s investicí spojeného. Kdyby totiž měl management vše stoprocentně pod kontrolou, pak by ke kolísání výnosnosti nebyl žádný důvod.

Výpočet střední hodnoty a směrodatné odchylky

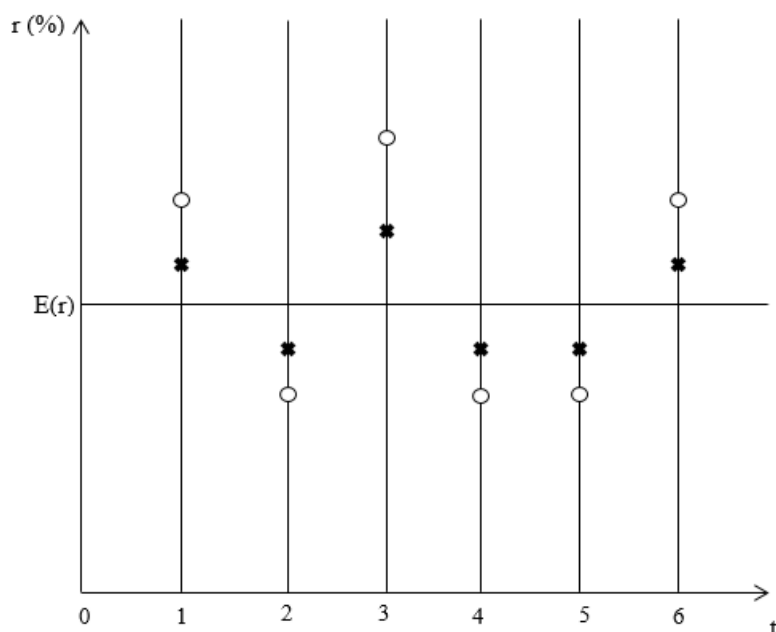
Předpokládejme, že známe roční výnosnosti naší investice za N let zpátky a pokusme se odhadnout, jakou výnosnost lze očekávat příští rok. Pokud si myslíme, že z hlediska výnosnosti se budoucnost od minulosti lišit nebude, máme důvod opírat se o průměr minulých výnosností (očekávaná hodnota výnosu), který označíme symbolem $E(r)$:

$$E[r] = \frac{r_1 + r_2 + \dots + r_n}{N}$$

kde $E(r)$ - očekávaná hodnota výnosu, r - roční výnosnost v čase $1 \dots n$, N - počet let.

Do jaké míry lze našemu očekávání věřit záleží na tom, jak dalece se jednotlivé hodnoty od sebe liší (jak jsou výnosy v čase rozptýleny). Obrázek 1 ukazuje dvě možnosti rozptylu minulých výnosností (ze šesti údajů odhadujeme sedmý): jsou-li naše minulá data křížky (x), pak očekávání lze věřit více; jsou-li naše minulá data označena kroužky (o), pak jsme si očekáváním jisti mnohem méně.

Obrázek 1. Dvě různě důvěryhodná očekávání téže hodnoty



Zdroj: vlastní

Z obrázku je zřejmé, že míra nejistoty (rizika) ohledně budoucí výnosnosti investice souvisí s mírou variability dat. Míra variability dat může proto sloužit jako míra rizika spojeného s očekáváním budoucích hodnot výnosnosti.

Příklad 3. Očekávaná výnosnost investice

- Uvažme hypotetický příklad: firma zvažuje investici do akcií. Po poradě s experty došlo vedení firmy k závěru, že možné výnosy z investice a jejich pravděpodobnosti jsou takové, jak je zachycuje tabulka 1:

Tabulka 1. Možné výnosy a jejich pravděpodobnosti výskytu u investice I

Výnos r_i (%)	30	15	5	-20
Pravděpodobnost p_i	0,5	0,3	0,1	0,1

Zdroj: vlastní

Střední očekávaná hodnota výnosu $E(r)$ náhodné veličiny r_i se spočítá jako vážený průměr možných hodnot výnosů, kde jako váhy vystupují pravděpodobnosti výskytu těchto hodnot (p_i).

$$E(r) = \sum r_i \cdot p_i$$

Součet pravděpodobností možných výnosů musí být roven jedné ($0,5 + 0,3 + 0,1 + 0,1 = 1$). Podle výše uvedeného vzorce pak bude $E(r) = 30 \cdot 0,5 + 15 \cdot 0,3 + 5 \cdot 0,1 + 20 \cdot 0,1 = 18 \%$. Tedy, střední očekávaná hodnota výnosu investice je 18 %.

- Při rozhodování o tom, zda investici přijmout či nepřijmout, znalost střední očekávané hodnoty nestačí. Zatím jsme do našich kalkulací nezahrnuli, jak moc se jednotlivé možné výnosy od střední hodnoty odchyľují. Tím pádem nemáme představu o tom, jak je naše investice riziková. Následující tabulka 2, stejně jako předchozí tabulka, zachycuje možné výnosy a jejich pravděpodobnosti výskytu.

Tabulka 2. Možné výnosy a jejich pravděpodobnosti výskytu u investice II

Výnos r_i (%)	46	5	-15	-50
Pravděpodobnost p_i	0,5	0,3	0,1	0,1

Zdroj: vlastní

Spočteme-li střední hodnotu výnosu této druhé investice, dostaneme stejnou očekávanou výnosnost jako v předchozím příkladu, tj. 18 %. Avšak při prozkoumání obou tabulek je na první pohled zřejmé, že druhá investice je mnohem rizikovější – jednotlivé možné výnosy se odchyľují od střední hodnoty výnosu mnohem více.

Směrodatná odchyľka

K vyjádření rizika investice používáme výpočet **rozptylu**. Jde o charakteristiku variability rozdělení pravděpodobnosti náhodné veličiny, která vyjadřuje variabilitu rozdělení souboru náhodných hodnot kolem její střední hodnoty:

$$D(r) = \sum [r_i - E(r)]^2 \cdot p_i$$

kde r_i – výnos i , $E(r)$ – střední očekávaná hodnota výnosu, p_i – pravděpodobnost výskytu výnosu i .

Rozptyl sám o sobě není interpretovatelnou veličinou, protože výsledek je dán ve čtvercích měrných jednotek. Proto se při hodnocení variability dává přednost druhé odmocnině rozptylu, tzv. směrodatné odchyľce σ (brané s kladným znaménkem).

Směrodatná odchyľka σ je odmocninou z rozptylu:

$$\sigma = \sqrt{D(r)}$$

Směrodatná odchylka je mírou variabilitu výnosů a udává se ve stejných jednotkách, jako očekávaný výnos. Je proto snadno interpretovatelná.

Příklad 4. Výpočet rozptylu a směrodatné odchylky

- Propočítejme nyní rozptyly a směrodatné odchylky obou investičních záměrů I. a II.; jejich výsledky jasně ukazují, jak to s hodnocením obou investic je:

Tabulka 3. Rozptyl a směrodatná odchylka investice I

Výnosnost (%)	Pravděpodobnost	Výpočet
30	0,5	$(30-18)^2 \cdot 0,5$
15	0,3	$(15-18)^2 \cdot 0,3$
5	0,1	$(5-18)^2 \cdot 0,1$
-20	0,1	$(-20-18)^2 \cdot 0,1$
Rozptyl = 236		
Směrodatná odchylka = 15,36		

Zdroj: vlastní

Tabulka 4. Rozptyl a směrodatná odchylka investice II

Výnosnost (%)	Pravděpodobnost	Výpočet
46	0,5	$(46-18)^2 \cdot 0,5$
5	0,3	$(5-18)^2 \cdot 0,3$
-15	0,1	$(-15-18)^2 \cdot 0,1$
-50	0,1	$(-50-18)^2 \cdot 0,1$
Rozptyl = 1014		
Směrodatná odchylka = 31,84		

Zdroj: vlastní

Směrodatnou odchylku výnosů chápeme jako průměrnou odchylku jednotlivých výnosů i od střední hodnoty výnosu. Jak je z výsledků vidíme, přestože obě investice mají stejnou *střední hodnotu*, tj. stejnou očekávanou výnosnost, významně se odlišují, pokud

jde o *směrodatné odchyly*. Investice II. má směrodatnou odchytku 31,84 % a je téměř dvakrát rizikovější než investice I., jejíž směrodatná odchytky činí 15,36 %.

Variační koeficient

Při srovnávání variability u více investic narážíme na problém rozdílných měrných jednotek a rozdílné úrovně naměřených hodnot u těchto investic ($E(r)$, σ). V takových případech je pro potřeby srovnání nejvhodnější charakteristikou variability variační koeficient (VC).

Patří mezi relativní míry variability, protože vyjadřuje variabilitu jako poměr směrodatné odchytky a průměru výnosu. Obvykle tento poměr prezentujeme v procentech. Pak udává, z kolika procent se v průměru odchylojí jednotlivé hodnoty od průměrného výnosu. Snadná interpretace hodnot variačního koeficientu jej řadí mezi nejpoužívanější charakteristiky variability.

$$VC = \frac{\sigma}{E(r)}$$

kde σ = směrodatná odchytky, $E(r)$ = střední očekávaná hodnota výnosu.