# EKONOMIKA A MANAGEMENT V ELEKTROENERGETICE

**Učební texty pro bakalářské studium kombinované formy**

**Zdeněk Medvec**

**Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava**

**Fakulta elektrotechniky a informatiky**

**Ostrava 2006**

## POKYNY KE STUDIU

# Ekonomika a management v elektroenergetice

Pro předmět Ekonomika a management v elektroenergetice jste obdrželi studijní texty.

Skriptum se dělí na kapitoly, které odpovídají logickému dělení studované látky, ale nejsou stejně obsáhlé. Předpokládaná doba ke studiu kapitoly se může výrazně lišit, proto jsou velké kapitoly děleny dále na číslované podkapitoly a těm odpovídá níže popsaná struktura.

### Při studiu každé kapitoly doporučujeme následující postup:

**Čas ke studiu:** xx hodin

Na úvod kapitoly je uveden **čas** potřebný k prostudování látky. Čas je orientační a může vám sloužit jako hrubé vodítko pro rozvržení studia celého předmětu či kapitoly. Někomu se čas může zdát příliš dlouhý, někomu naopak. Jsou studenti, kteří se s touto problematikou ještě nikdy nesetkali a naopak takoví, kteří již v tomto oboru mají bohaté zkušenosti.

**Cíl:** Po prostudování této kapitoly budete umět

- popsat ...
- definovat ...
- vyřešit ...

Ihned potom jsou uvedeny cíle, kterých máte dosáhnout po prostudování této kapitoly - konkrétní dovednosti, znalosti.

**Výklad**

Následuje vlastní výklad studované látky, zavedení nových pojmů, jejich vysvětlení, vše doprovázeno obrázky, tabulkami, řešenými příklady.

## Shrnutí pojmů 1.1

Na závěr kapitoly jsou zopakovány hlavní pojmy, které si v ní máte osvojit. Pokud některému z nich ještě nerozumíte, vraťte se k nim ještě jednou.

## Otázky 1.1

Pro ověření, že jste dobře a úplně látku kapitoly zvládli, máte k dispozici několik teoretických otázek.

## Úlohy k řešení 1.1

Protože většina teoretických pojmů tohoto předmětu má bezprostřední význam a využití v praxi, jsou Vám nakonec předkládány i praktické úlohy k řešení. V nich si ověříte schopnost aplikovat čerstvě nabyté znalosti při řešení reálných situací.

## Klíč k otázkám 1.1

Výsledky teoretických otázek jsou uvedeny v závěru kapitol. Používejte je až po vlastním vyřešení otázek, jen tak si samokontrolou ověříte, že jste obsah kapitoly skutečně úplně zvládli.

## Klíč k řešení 1.1

Výsledky zadaných příkladů jsou uvedeny v závěru kapitol. Používejte je až po vlastním vyřešení úloh, jen tak si samokontrolou ověříte, že jste obsah kapitoly skutečně úplně zvládli.

Úspěšné a příjemné studium s touto učebnicí Vám přeje autor

Zdeněk Medvec

# 1. HODNOCENÍ EKONOMICKÉ EFEKTIVNOSTI INVESTIC V ELEKTROENERGETICE

## 1.1 Kritéria technicko – ekonomické efektivnosti

**Čas ke studiu:** 2 hodiny

**Cíl** Po prostudování této kapitoly budete umět

- objasnit kritérium čisté současné hodnoty
- definovat kritérium vnitřní výnosové procento
- vysvětlit kritérium doby návratnosti
- objasnit členění zisku a nákladů
- vysvětlit reprodukci investičních prostředků

**Výklad**

Investiční činnost je základním nástrojem rozvoje společnosti, zejména její technické infrastruktury. Protože finanční prostředky, vkládané do této činnosti nejsou neomezené, je nezbytné zajistit, aby byly vynakládány účelně a efektivně a to jak při realizaci prosté reprodukce základních prostředků (obnova), tak i při realizaci nových staveb.

Vypracování kvalitního rozboru ekonomické efektivnosti investiční výstavby energetického díla vyžaduje technické i ekonomické znalosti, které spolu v ucelené formě neposkytuje prakticky žádná literatura. Bez znalostí způsobů výpočtů a věrohodných vstupních údajů není schopen zpracovat hodnocení ekonomické efektivnosti na požadované úrovni žádný sebelepší ekonom, stejně jako se špičkový technik neobejde bez základních znalostí postupů a kvalitní predikce některých ekonomických údajů. V současných podmínkách tržního hospodářství však není nadále možné zařazovat do programů investiční činnosti stavby pouze na základě

provozně-technických (špatný fyzický stav distribučního zařízení) nebo obchodních (přísliby dodávek elektrické energie) požadavků, bez znalosti ekonomických dopadů jejich realizace.

Při vhodném stupni zavedení rutinních postupů s použitím výpočetní techniky jde však o úkol zvládnutelný alespoň v plném rozsahu obnovy a rozvoje distribučního zařízení společnosti.

Výhodnost energetických investic se posuzuje technicko-ekonomickou efektivností. Aby toto hodnocení bylo objektivní a jednoznačné, je nutno aby:

- bylo provedeno ze všech možných hledisek,
- hodnocení z jednotlivých hledisek bylo uskutečněno prostřednictvím kvantifikovatelných faktorů,
- vliv jednotlivých faktorů bylo možno sloučit a vyjádřit jedinou veličinou, tzv. kriteriem technicko-ekonomické efektivnosti.

Uvedené podmínky lze nejsnadněji splnit tak, že jednotlivé faktory se vyjádří hodnotově (finančně) jako částky získané (tržby, výnosy) nebo vynaložené (náklady) ve spojitosti s posuzovanou investicí. Tímto způsobem lze vyjádřit většinu faktorů kromě některých faktorů neekonomických (politických, některých ekologických atd.). Kriterium technicko-ekonomické efektivnosti se pak počítá z tzv. kriteriálních (cílových) rovnic. Dosud neexistuje všeobecně platné a universálně použitelné kriterium a v odborné literatuře je popsáno několik desítek kriteriálních rovnic a kritérií technicko-ekonomické efektivnosti. Aby bylo posouzení správné, je proto nutno:

- zvolit vhodný typ kritéria
- při výpočtu použít správná vstupní data.

Zajistit druhou podmínku je často obtížné, neboť některé současně platné ceny nevyjadřují skutečnou užitnou hodnotu, jsou deformované (často dotacemi) a kromě toho ve většině případů je nutno posuzovat investici během celé její doby životnosti, tj. několik desítek let do budoucna, kdy se ceny a náklady mohou značně

měnit. Hodnocení je v těchto případech založeno na hrubém odhadu a je nutno posuzovat riziko toho, že se použité předpoklady nesplní.

Při posuzování energetických investic je nutno postupovat různým způsobem podle toho, zda se investice posuzuje z hlediska:

- projektanta,
- investora,
- provozovatele,

nebo zda se hodnotí na úrovni podniku nebo na jiné úrovni.

Při sestavování kriteriálních rovnic je nutno vzít v úvahu především dvě skutečnosti:

1. finanční částky, vynaložené nebo přijaté v různou dobu mají různou reálnou hodnotu (odlišnou od nominální hodnoty),
2. v kriteriálních rovnicích nelze jednoduchým způsobem sumarizovat částky vynakládané jednorázově anebo pravidelně ročně, neboť tyto částky mají různý rozměr (Kč a Kč/rok).

První problém se řeší tzv. aktualizací finančních částek, tj. přepočtem všech finančních částek týkajících se posuzované investice ke společnému datu. Ve druhém případě jde obvykle o přepočet jednorázově vynaložených investičních nákladů na roční částky - odpisy, což v podstatě souvisí s reprodukcí investičních prostředků.

**Aktualizace finančních částek**

Hodnota finančních částek se mění v čase z různých příčin. Může to být způsobeno např. inflací (změnou kupní síly měny), cena výrobku se může změnit díky zavedení nové technologie a pod. Ze všech těchto příčin lze přesněji předvídat pouze nárůst kupní hodnoty měny způsobený efektivností národního hospodářství a konkrétně vyjádřený průměrnou úrokovou mírou. Lze libovolné finanční částky přepočítávat do následujících (interkalarizace) nebo předchozích let (diskontování).

Diskontovaný (aktualizovaný nebo převedený) kapitál za n období převedený na dnešek stanovíme dle vztahu:

$$Z = K \cdot \left(1 + \frac{p_{úr}}{100}\right)^{-n}$$

K - základní kapitál

Z - aktualizovaný kapitál

$p_{úr}$ - roční úroková míra v %

n - počet období (let)

Při posuzování energetických investic se obvykle přepočítávají všechny částky k prvnímu roku provozu zařízení.

Při výpočtu kriteriálních rovnic je obvykle nutno úrokovou míru, popř. úročitele volit. Je nutno přihlédnout k tomu, že úroková míra v podstatě představuje v tomto případě průměrnou účinnost vynakládání investičních prostředků v národním hospodářství státu. Diskontní sazba se obvykle stanovuje podle kapitálového trhu, a to podle úrokové sazby výnosů z bezrizikových cenných papírů, obvykle státních dluhopisů. Diskontní sazba kompenzuje riziko spojené s nejistotou odhadu budoucích dat. Čím rizikovější projekt je hodnocen, tím vyšší diskontní sazba by se měla použít. Diskontní sazba je pojem prakticky totožný s pojmem míra výnosnosti.

**Reprodukce investičních prostředků, odepisování**

Během investiční činnosti vkládá investor do stavby určité finanční prostředky. Aby při takovém podnikání neměl ztráty, musí získat vložené finanční prostředky zpět nejpozději za dobu životnosti objektu podnikání. To je podstata reprodukce investičních prostředků. Postupné převádění (jednorázových) investičních nákladů během odpisového období do ročních nákladů se nazývá odpisování. Účelem odpisování může být:

a) Výpočet ročních splátek investičních prostředků v případě porovnávání jednotlivých projekčních variant, popř. při výběru optimální varianty (hledisko projektanta).

b) Výpočet reprodukce investičních prostředků jako součást celkové bilance podnikatelského záměru investora (hledisko investora).

c) Výpočet ročních odpisů pro výpočet daně z příjmů (hledisko provozovatele).

Reprodukce investic může být prostá nebo rozšířená. Při prosté reprodukci se stanoví podmínka, že investiční náklady musí být splaceny v nominální výši za dobu ekonomické životnosti investice.

Prostá reprodukce neuvažuje vliv času. V případě, že by některá projekční varianta splňovala podmínku prosté reprodukce, znamenala by ve skutečnosti pro investora ztrátu (pro investora by bylo výhodnější vložit příslušné investice do bankovního ústavu a získat tak navíc úroky).

Rozšířená reprodukce vychází z podmínky, že za dobu ekonomické životnosti musí být splaceny aktualizované investiční náklady ročními splátkami.

Lineární anuitní metoda odpisování se používá při posuzování projekčních variant (z hlediska projektanta). Z hlediska investora (při výpočtu tvorby zisku nebo sestavování plánu financování) se používá tzv. metoda prosté reprodukce. Provozovatel je povinen při výpočtu daně z příjmu použít metodu odpisování, která je přesně definována zákonem č. 586/92 Sb. ze 17. prosince 1992 ve znění dalších zákonů a vyhlášek. Tento zákon umožňuje volit buď rovnoměrné (lineární) odpisování nebo zrychlené (degresivní) odpisování.

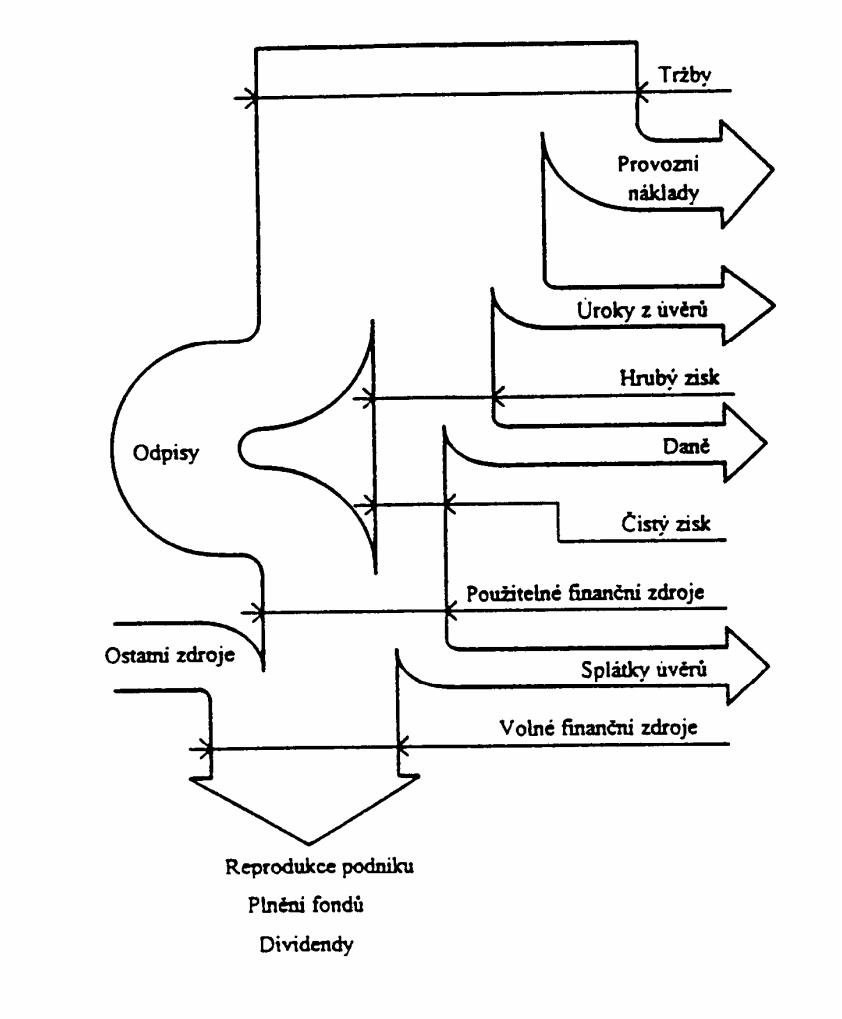
**Členění zisku a nákladů**

Nutným předpokladem pro věrohodné ocenění nějaké investiční varianty nebo již provozovaného podniku je analýza pohybu finančních prostředků, toku hotovosti (cash flow). Tyto toky mohou být kladné (tržby, výnosy) nebo záporné (náklady). Tok hotovosti je graficky znázorněn na obr. č. 1.

Roční výrobní náklady jsou celkové náklady na zhotovení výrobku v určitém roce. V energetice se dělí podle:

závislosti na zatížení energetické výrobny na:

a) pevné (fixní), nezávislé na zatížení výrobny,
b) proměnné (variabilní), přímo úměrné zatížení (výrobě),




Obr. č. 1 - Tok hotovosti

podle způsobu vynakládání na:

a) jednorázové (investiční, pořizovací)

b) roční provozní

Investiční náklady v bilanci energetického podniku se rozlišují:

- přímé investiční náklady
- investiční náklady vyvolané
- investiční náklady nepřímé
- porovnávací investiční náklady
- měrné investiční náklady

Investiční náklady vyvolané jsou náklady na pořízení nebo změnu základních prostředků, které budou ve správě jiných provozovatelů a musí být vynaloženy v souvislosti s výstavbou uvažované investice (např. komunikace).

Investiční náklady nepřímé musí být vynaloženy v souvislosti s vynaloženou investicí v dodavatelských odvětvích.

Porovnávací investiční náklady se používají pro porovnávání projekčních variant, u nichž je doba výstavby delší než jeden rok. Investiční prostředky vynaložené v jednotlivých letech výstavby se aktualizují k prvnímu roku provozu prvního bloku:

Měrné investiční náklady jsou investiční náklady vztažené na instalovaný výkon výrobny. Měrné investiční náklady klesají přibližně hyperbolicky s velikostí energetických zařízení.

Provozní náklady jsou dány součtem nákladů:

- palivových
- na vodu
- na mzdy
- na opravy a údržbu
- na režii a ostatní
- na přikoupenou energii
- na provozní materiál

Měrné výrobní náklady jsou roční výrobní náklady vztažené na dodanou energii (elektřinu nebo teplo).

**Splácení úvěrů**

Při uzavírání smlouvy se na základě úvěrového příslibu stanoví výše úvěru, jeho doba splácení a úroková míra. Pro výpočet postupných splátek poskytnutého úvěru se používá některá z následujících metod:

a) metoda konstantního úmoru. Úvěr je lineárně snižován konstantními částkami úmoru.

b) metoda anuitní. Podstatou je, že roční finanční zatížení dlužníka spojené s úvěrem je konstantní.

c) metoda rostoucích splátek. Finanční zatížení dlužníka se postupně zvyšuje a to buď rostoucím úmorem nebo rostoucí anuitou. Pro dlužníka má výhodu, neboť zisky plynoucí z nové investice obvykle po odstranění počátečních obtíží postupně rostou.

**Kritéria technicko - ekonomické efektivnosti**

Cílem použití kritérií technicko-ekonomické efektivnosti je v projekční i provozní praxi:

- vybrat optimální variantu projektované investice nebo způsobu provozu, která zajistí podnikatelskému subjektu maximální zisk při dodržení limitovaného objemu investičních prostředků,
- sestavit pořadí všech posuzovaných variant podle jejich technicko-ekonomické efektivnosti jako podklad pro respektování neekonomických faktorů.

**Kriteria parciální** (přibližná, preliminární), jsou nejjednodušší kritéria, které nerespektují všechny působící faktory. Jejich výhodou je rychlý, avšak přibližný výpočet.

1. Kritéria ročních výrobních nákladů lze použít, kdy posuzované varianty mají shodné tržby a ekonomické životnosti.

2. Lhůta splacení investic – porovnává investiční a roční náklady. Toto kritérium nelze jednoduše použít pro více porovnávaných variant než dvě. ..

**Obecná kritéria** jsou přesnější než kritéria parciální. Každé kritérium má přesně vymezený rozsah podmínek platnosti.

V současné době se v tržních ekonomikách nejčastěji používají k hodnocení ekonomické efektivnosti investic tato kritéria:

- čistá současná hodnota (NPV - net present value)
- vnitřní výnosové procento (IRR - internal rate of return)
- doba návratnosti (PP - payback period)

**Čistá současná hodnota**

Představuje nejvhodnější a nejpřesnější způsob ekonomického vyhodnocování investičních projektů. Jedná se o rozdíl mezi diskontovanými peněžními příjmy (tj. současnou hodnotou příjmů) a diskontovanými jednorázově vloženými prostředky (tj. současnou hodnotou investičních nákladů) za dané sledované období. Ke stejnému výsledku se dospěje diskontováním čistého peněžního toku v jednotlivých letech (tj. saldo peněžních příjmů a výdajů plynoucích z realizace investice) a jejich součtem za dobu posouzení:

$$\textbf{NPV} = \sum_{T=1}^{Tp} CF_T \cdot (1+r)^{-T}$$

kde: **NPV** - je čistá současná hodnota

**$CF_T$** - čistý peněžní tok nominální (cash flow) v jednotlivých letech sledovaného období; může být i záporný (zejména v prvních letech)

**r** - diskontní sazba

**T** - 1, 2, 3... - pořadové číslo hodnoceného období (roku)

**$T_p$** - doba posouzení.

**Vnitřní výnosové procento**

Odpovídá dříve používané vnitřní úrokové míře a lze jej definovat jako úrokovou míru, při které se současná hodnota peněžních příjmů z investice rovná současné hodnotě kapitálových výdajů. Jinými slovy jde o takovou úrokovou míru, při které se čistá současná hodnota rovná nule.

$$\textbf{NPV} = \sum_{T=1}^{Tp} CF_T \cdot (1+IRR)^{-T} = 0$$

Čím je hodnota **IRR** vyšší, než diskontní sazba příslušného typu projektu, tím je efektivnost stavby "zaručenější".

## Doba návratnosti

Dobu návratnosti lze definovat jako počet let, za který se kapitálový výdaj splatí peněžními příjmy z investice. Investice je tím lepší, čím je kratší doba jejího splacení. Nevýhodou této metody je to, že neuvažuje výnosy po době splacení a tudíž preferuje varianty s kratší životností, i když mohou být méně efektivní. Pomocí doby úhrady se mohou porovnávat jen investiční varianty se stejnou dobou životnosti a stejným průběhem peněžních příjmů z investice.

Metoda nemůže být všeobecným kritériem pro posuzování investic, poskytuje však důležitou informaci o riziku investice (doba splacení 2 roky je menším rizikem než doba 10 let) a o likviditě investice (ukazuje, jak dlouho bude původní kapitál v investici vázán).

## Faktory ovlivňující přesnost ekonomických výpočtů

Ekonomické výpočty, jejichž cílem je posouzení výhodnosti jednotlivých variant, jsou vždy zatíženy chybou. Případné finanční ztráty způsobené nepřesností výpočtů mohou být omezeny několika metodami.

a) Respektování inflace. Inflace nastává, jsou-li změny nominálních cen způsobeny změnou kupní síly měnové jednotky. V tomto případě relace mezi jednotlivými cenami zůstávají stejné a je možné všechny optimalizace počítat v současných cenách. Při přesnějších výpočtech je však nutno respektovat skutečnost, že:

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

V případě, že investice jsou kryty z větší části úvěrem, může se reálný zisk inflací zvýšit.

b) Citlivostní analýza zjišťuje vliv jednotlivých faktorů a veličin na velikost kritéria pomocí tzv. citlivostních součinitelů. Faktory s největší hodnotou citlivostního koeficientu je třeba určovat přesněji, popř. vypočíst důsledky jejich případné změny.

c) Nulová analýza (Break Even Analysis) se zaměřuje na jednu proměnnou považovanou za nejistou a počítá její minimální a maximální hodnotu, při kterých je ekonomický efekt ještě přijatelný.

d) Pravděpodobnostní analýza se používá tam, kde lze určit pravděpodobnost jevu. Na základě zjištěných pravděpodobností se vyhodnocují rizika.

e) Riziková analýza. Obvyklý postup je následující: určí se kritické hodnoty jednotlivých faktorů kriteriální rovnice tak, že spodní kritická mez určuje nejnižší hodnotu faktoru, při které je ještě ekonomický výsledek přijatelný bez velké ztráty, horní kritická mez určuje ekonomický výsledek srovnatelný s bezrizikovým ziskem při běžné kapitálové operaci. Tím jsou definovány tři oblasti velikostí jednotlivých faktorů: nepřijatelná (velká ztráta), podmíněně přijatelná (zisk nulový až běžný) a výhodná (velký zisk). Nakonec se přiřadí jednotlivé varianty rizikovým třídám pomocí rozhodovací tabulky.

f) Určení podmínek výhodnosti. Určí se podmínky, za kterých je určitá varianta výhodnější než druhá.

## Shrnutí pojmů 1.1

- hodnocení ekonomické efektivnosti investic
- kritérium čisté současné hodnoty
- vnitřní výnosové procento
- doba návratnosti
- aktualizace finančních částek
- reprodukce investičních prostředků, odepisování
- členění zisku a nákladů
- splácení úvěrů
- faktory ovlivňující přesnost ekonomických výpočtů

## Otázky 1.1

1. Objasněte kritérium vnitřní výnosové procento používané k hodnocení ekonomické efektivnosti investic.
2. Z jakých důvodů provádíme při hodnocení ekonomické efektivnosti investic aktualizaci (diskontování) finančních částek?
3. Vysvětlete kritérium doby návratnosti.

## Úlohy k řešení 1.1

Zhodnoťte ekonomicky následující investici (vypočtěte diskontovaný kapitál):

Pro pokrytí odběru bude nutno postavit 10 transformoven po 630 kVA, 22/0,4 kV na konečné zatížení 85 % jmenovitého výkonu. Avšak dnešní zatížení je pouze 20 %. Abychom nemuseli stavět každý rok, postavme alternativně:

a) všech 10 ks najednou po 290 000 Kč, roční úroková míra 3 %

b) 4 ks v nultém roce, 3 ks v 10. roce a 3 ks v 20. roce

## Klíč k otázkám 1.1

1. Kritérium vnitřní výnosové lze definovat jako úrokovou míru, při které se současná hodnota peněžních příjmů z investice rovná současné hodnotě kapitálových výdajů. Jinými slovy jde o takovou úrokovou míru, při které se čistá současná hodnota rovná nule.

2. Hodnota finančních částek se mění v čase. Může to být způsobeno např. inflací (změnou kupní síly měny), cena výrobku se může změnit díky zavedení nové technologie a pod. Ze všech těchto příčin lze přesněji předvídat pouze nárůst

kupní hodnoty měny způsobený efektivností národního hospodářství. Libovolné finanční částky lze přepočítávat do následujících (interkalarizace) nebo předchozích let (diskontování). Při posuzování energetických investic se obvykle přepočítávají všechny částky k prvnímu roku provozu zařízení.

3. Dobu návratnosti definujeme jako počet let, za který se kapitálový výdaj splatí peněžními příjmy z investice. Investice je tím lepší, čím je kratší doba jejího splacení. Nevýhodou této metody je to, že neuvažuje výnosy po době splacení a tudíž preferuje varianty s kratší životností, i když mohou být méně efektivní. Pomocí doby úhrady se mohou porovnávat jen investiční varianty se stejnou dobou životnosti a stejným průběhem peněžních příjmů z investice. Metoda nemůže být všeobecným kritériem pro posuzování investic, poskytuje však důležitou informaci o riziku investice a o likviditě.

## Klíč k řešení 1.1

**Varianta a) všech 10 ks najednou**

Celkové investiční náklady:

$$K_C = 10 \cdot K_1 = 10 \cdot 290000 = 2\ 900\ 000\ Kč$$

**Varianta b)**

4 ks v nultém roce

$$K_0 = 4 \cdot K_1 = 4 \cdot 290\,000 = 1\,160\,000\ Kč$$

3 ks v 10. roce

$$Z_{10} = 3 \cdot K_1 \cdot (1 + \frac{p_{úr}}{100})^{-n} = 3 \cdot 290\,000 \cdot (1 + \frac{3}{100})^{-10} = 647\,362\ Kč$$

3 ks v 20. roce

$$Z_{20} = 3 \cdot K_1 \cdot (1 + \frac{p_{úr}}{100})^{-n} = 3 \cdot 290\,000 \cdot (1 + \frac{3}{100})^{-20} = 481\,698\ Kč$$

Celkové investiční náklady potřebné v nultém roce: **2 289 060 Kč.**

**Úspora: 610 940 Kč** (2 900 000 – 2 289 060).

## 1.2 Hodnocení ekonomické efektivnosti investic podle kritéria čisté současné hodnoty

**Čas ke studiu:** 2,5 hodiny

**Cíl** Po prostudování této kapitoly budete umět

- objasnit hodnocení ekonomické efektivnosti investic podle kritéria čisté současné hodnoty
- popsat vstupní údaje pro hodnotící kritéria
- vyřešit ekonomickou efektivnost investic v elektroenergetice

**Výklad**

**Zásady hodnocení**

Obecný postup při vyhodnocování ekonomické efektivnosti investice kritériem čisté současné hodnoty (kumulovaného diskontovaného CF) by měl být prováděn tak, že u všech variant technického řešení, v každém roce období hodnocení, se vyčíslí položky tabulky č. 1.

Výsledná hodnota kumulovaného (a diskontovaného) cash flow v dolním šrafovaném políčku je zároveň **čistou současnou hodnotou** (NPV - net present value) investice. Nejefektivnější pak je investice (nebo její varianta) s nejvyšší kladnou hodnotou tohoto údaje, je-li tato hodnota záporná, je investice neefektivní. Pro vybranou investiční variantu je dále možné provést výpočet vnitřní úrokové míry ,

nebo-li vnitřního výnosového procenta (IRR - internal rate of return), dobu návratnosti (PP - payback period), případně zpracovat analýzu citlivosti.

| poř. čís. | p o l o ž k a : | 1.rok | 2.rok | 3.rok | . . . . | . . . . | (n-1). rok | n. rok | celkem: |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ( + ) TRŽBY | | | | | | | | |
| 2 | ( + ) OSTATNÍ VÝNOSY | | | | | | | | |
| 3 | ( - ) PROVOZNÍ NÁKLADY | | | | | | | | |
| 4 | - spotřeba materiálu | | | | | | | | |
| 5 | - spotřeba energie | | | | | | | | |
| 6 | - spotřeba ost. nesklad. dodávek | | | | | | | | |
| 7 | - opravy a udržování | | | | | | | | |
| 8 | - ostatní služby | | | | | | | | |
| 9 | - osobní náklady | | | | | | | | |
| 10 | - odpisy | | | | | | | | |
| 11 | - jiné provozní náklady | | | | | | | | |
| 12 | PROVOZNÍ HOSP. VÝSLEDEK | | | | | | | | |
| 13 | ( - ) FINANČNÍ NÁKLADY | | | | | | | | |
| 14 | - úroky I. | | | | | | | | |
| 15 | - kursové ztráty | | | | | | | | |
| 16 | - ostatní finanční náklady | | | | | | | | |
| 17 | ( - ) OSTATNÍ NÁKLADY | | | | | | | | |
| 18 | HOSP. VÝSL. PŘED ZDANĚNÍM | | | | | | | | |
| 19 | ( + / - ) připočitatelné a odečit. položky | | | | | | | | |
| 20 | ( - ) daň z příjmu | | | | | | | | |
| 21 | HOSP. VÝSL. PO ZDANĚNÍ | | | | | | | | |
| 22 | ( + ) odpisy | | | | | | | | |
| 23 | ( + / - ) změna pracovního kapitálu | | | | | | | | |
| 24 | PROVOZNÍ CASH FLOW | | | | | | | | |
| 25 | ( - ) investiční náklady | | | | | | | | |
| 26 | ( - ) úroky II. | | | | | | | | |
| 27 | ( - ) ostatní finanční náklady | | | | | | | | |
| 28 | INVESTIČNÍ CASH FLOW | | | | | | | | |
| 29 | ( + ) čerpání IÚ (emise obligací) | | | | | | | | |
| 30 | ( - ) splátky IÚ (splátky obligací) | | | | | | | | |
| 31 | FINANCUJÍCÍ CASH FLOW | | | | | | | | |
| 32 | ČISTÝ CASH FLOW | | | | | | | | |
| 33 | ČISTÝ CASH FLOW diskontovaný | | | | | | | | |
| 34 | ČISTÝ CASH FLOW kumulovaný | | | | | | | | |

Tabulka č.1

Při hodnocení akcí obnovy se výše uvedený přehled zpracovává pro současný stav a stav po vynaložení investičních prostředků (rozvojový stav), při čemž pro

ekonomické hodnocení je rozhodující diskontovaný kumulovaný součet jejich rozdílů v jednotlivých letech.

Jedná se o výslednou čistou současnou hodnotu investice, která může dosahovat kladných i záporných hodnot a teoreticky mohou nastat případy:

| *případ č.* | NPV současného stavu: | | NPV rozvojového stavu: | NPV investice: |
|---|---|---|---|---|
| ***1.*** | **+** | **<** | **+** | **+** |
| ***2.*** | **+** | **>** | **+** | **-** |
| ***3.*** | **+** | **>** | **-** | **-** |
| ***4.*** | **-** | **<** | **+** | **+** |
| ***5.*** | **-** | **<** | **-** | **+** |
| ***6.*** | **-** | **>** | **-** | **-** |
| ***7.*** | **+** | **=** | **+** | **0** |
| ***8.*** | **-** | **=** | **-** | **0** |

Zatímco v případech nevynucené obnovy, nebo modernizace (stávající zařízení je dosud funkční, vyhovujících technických parametrů a neohrožuje bezpečnost osob ani životní prostředí, jeho provoz navíc není bezpodmínečně nutný) bychom rekonstrukci uskutečnili pouze tehdy, když NPV investice je kladné (1, 4 a 5), většina případů obnovy el. distribučního zařízení má charakter nevyhnutelné (vynucené) investice a musí být realizována vždy. K akcím obnovy je proto potřeba přistupovat uváženě, podle naléhavosti jednotlivých případů , s maximální snahou o minimalizaci záporných efektů.

**Vstupní údaje - definice, popis**

Výše uvedeným postupem hodnocení metodou čisté současné hodnoty lze hodnotit jakoukoliv stavbu včetně jejich dopadů na výsledný zisk, zadluženost a celkové cash flow společnosti. U většiny staveb rozvoje a obnovy distribučního zařízení však vystačíme se zjednodušeným postupem. Bude-li např. čistá současná hodnota na konci období hodnocení kladná při uvažovaném financování stavby z vlastních zdrojů, lze předpokládat, že později zvolený způsob financování příslušným útvarem společnosti (např. pomocí investičního nebo dodavatelského úvěru) očekávaný výsledek nezhorší.

Jednotlivé položky výše uvedeného hodnocení je proto možné, pro potřeby vyčíslení efektivnosti energetických staveb rozvodné společnosti, specifikovat následovně:

**1. TRŽBY -** tržby z prodeje elektrické energie v dané oblasti, zásobované příslušnou transformací, nebo vedením.

**2. OSTATNÍ VÝNOSY -** všechny ostatní výnosy spojené s investicí, ***zejména pak podíly na účelně vynaložených nákladech za zajištění příkonu a připojení.*** Podíly se dosazují ***nezdaněné***, v termínu jejich zaplacení, nejpozději však v prvním roce zahájení výstavby.

**3. PROVOZNÍ NÁKLADY** – položky č. 4,5,7,8,9 a 11 lze sledovat součtově jako náklady na provoz, opravy a údržbu, přičemž pod položkou č. 5 (spotřeba energie) je zahrnuta vlastní spotřeba (el. vytápění, temperování). Pro účely ekonomického hodnocení investic však bude vhodné zavést položku „ztráty elektrické energie“ a pod pojmem „spotřeba ostatních neskladovatelných dodávek“ rozumět náklady na opatřenou el. energii (nákup elektřiny) v rámci provozu investice (prodeje elektřiny). Výsledné postačující složení provozních nákladů pak bude následující:

- náklady na opatřenou el. energii
- náklady na ztráty
- náklady na provoz, opravy a údržbu

- osobní náklady
- ostatní provozní náklady
- odpisy

**12. PROVOZNÍ HOSPODÁŘSKÝ VÝSLEDEK -** je rozdíl (1 + 2) - 3 v každém roce hodnocení.

**13. FINANČNÍ NÁKLADY -** *úroky I.* - zahrnují úroky z případného investičního úvěru splácené po zprovoznění stavby, *kursové ztráty* přichází v úvahu v případě zahraničních dodávek, nebo jejich úvěrování.

**17. OSTATNÍ NÁKLADY** - zde je možné zařadit náklady na případné škody způsobené provozem zařízení a prokazatelné náklady na nedodanou energii.

**18. HOSPODÁŘSKÝ VÝSLEDEK PŘED ZDANĚNÍM -** je rozdíl (12 + 13) - 17 v každém roce hodnocení (provozní hospodářský výsledek snížený o finanční a ostatní náklady).

**21. HOSPODÁŘSKÝ VÝSLEDEK PO ZDANĚNÍ -** je předchozí výsledek +/- připočítatelné a odečítatelné položky (dle zákona o dani z příjmu), snížený o daň z příjmu.

**24. PROVOZNÍ CASH FLOW -** obdržíme z hosp. výsledku po zdanění, po přičtení odpisů a změny pracovního kapitálu, který se však se u běžných staveb nepředpokládá.

**28. INVESTIČNÍ CASH FLOW -** obdržíme odečtením investičních nákladů (hrazených z vlastních zdrojů), úroků splácených do doby zahájení provozu investice a ostatních finančních nákladů (nákup licencí, cla, dovozní přirážky) od provozního CF.

**31. FINANCUJÍCÍ CASH FLOW -** je dán investičním CF po přičtení čerpání případného investičního úvěru a odečtu jeho splátek.

**32. ČISTÝ CASH FLOW –** je dán financujícím CF sníženým o vyplacené dividenty.

**33. ČISTÝ CASH FLOW diskontovaný -** výsledný čistý CF za každý rok, aktualizovaný (diskontovaný) nominální úrokovou (diskontní) sazbou ke zvolenému roku (zpravidla roku zprovoznění).

**34. ČISTÝ CASH FLOW kumulovaný -** je předchozí položka kumulativně načítaná od roku zahájení výstavby investice. Jeho hodnota v **posledním roce** hodnocení investice je hledanou **čistou současnou hodnotou** investice.

V prvním kroku se ekonomické hodnocení provádí zpravidla bez uvažování vlivů financování, jako by akce byla financována vlastními investičními prostředky (akce obnovy prozatím takto bez výjimek financovány jsou). Úvodní tabulku ekonomického hodnocení pak lze zjednodušit následovně:

| Poř. čís. | p o l o ž k a : | 1.rok | 2.rok | 3.rok | . . . . | . . . . | (n-1). rok | n. rok | celkem: |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ( + ) TRŽBY | | | | | | | | |
| 2 | ( + ) PŘÍSPĚVKY na ÚVN a připojení | | | | | | | | |
| 3 | ( - ) PROVOZNÍ NÁKLADY | | | | | | | | |
| 4 | - náklady na opatřenou energii | | | | | | | | |
| 5 | - náklady na ztráty | | | | | | | | |
| 6 | - náklady na opravy a udržování | | | | | | | | |
| 7 | - osobní náklady | | | | | | | | |
| 8 | - ostatní náklady | | | | | | | | |
| 9 | - odpisy | | | | | | | | |
| 10 | ( - ) FINANČNÍ NÁKLADY | | | | | | | | |
| 11 | ( - ) OSTATNÍ NÁKLADY | | | | | | | | |
| 12 | HOSP. VÝSL. PŘED ZDANĚNÍM | | | | | | | | |
| 13 | (+/-) připočitatelné a odečit.položky | | | | | | | | |
| 14 | ( - ) daň z příjmu | | | | | | | | |
| 15 | HOSP. VÝSL. PO ZDANĚNÍ | | | | | | | | |
| 16 | ( + ) odpisy | | | | | | | | |
| 17 | PROVOZNÍ CASH FLOW | | | | | | | | |
| 18 | ( - ) investiční náklady | | | | | | | | |
| 19 | ( - ) ostatní finanční náklady | | | | | | | | |
| 20 | INVESTIČNÍ CASH FLOW | | | | | | | | |
| 21 | ČISTÝ CASH FLOW | | | | | | | | |
| 22 | ČISTÝ CASH FLOW diskontovaný | | | | | | | | |
| 23 | ČISTÝ CASH FLOW kumulovaný | | | | | | | | |

Tabulka č. 2

## Vstupní údaje - aplikace v distribuční energetické společnosti

### Tržby

Jsou důležitou vstupní veličinou zejména při hodnocení rozvojových, nebo účelových investic. Jsou-li známy záměry odběratel(e) v nově vzniklé lokalitě, vycházíme z průměrně dosahovaných odbytových cen el. energie v jednotlivých předpokládaných tarifech VO. V případech změn způsobu napájení dané lokality, ve které nejsou tržby přesně známy, vycházíme pouze z přírůstků tržeb, které daná změna (přechod na novou transformaci 110kV/vn, rekonstrukce vedení vn, rekonstrukce sítě nn a pod.) umožní.

### Náklady na opatřenou energii

Stojí v protiváze k tržbám všude tam, kde se uplatňují jejich přírůstky nebo změny. Kromě speciálních případů (známé denní, měsíční event. roční diagramy zatížení) vycházíme z průměrné pořizovací ceny za období minulého roku.

### Náklady na ztráty

Představují náklady na opatřenou, avšak obchodně nerealizovanou energii. Jejich cena, v rámci rozvodné společnosti, bude proto stejná jako průměrná cena opatřené energie.

### Náklady na provoz, opravy a údržbu

Zahrnují veškeré náklady spojené s provozováním, údržbou a opravami zařízení, včetně spotřebované energie (vlastní spotřeby). Vycházíme-li z průměrných nákladů zařízení průměrného stáří, je možné u nového zařízení uvažovat s poloviční hodnotou těchto nákladů a s jejich plynulým nárůstem na dvojnásobek ke konci doby životnosti zařízení.

### Osobní náklady

Jsou mzdové náklady příslušných pracovníků, zvýšené o dávky sociálního a zdravotního pojištění.

**Ostatní náklady**

Zahrnují náklady na škody způsobené provozem distribučního zařízení, prokazatelné náklady na nedodanou energii (průměrná roční hodnota zaplacených škod a penále), mimořádné náklady na opravy zařízení a pod.

**Odpisy**

Pro účely ekonomického hodnocení efektivnosti investic používáme pro nová zařízení ***sazby daňových odpisů pro zrychlené odpisování*** hmotného a nehmotného majetku (stávající zařízení podle skutečnosti). Pro zařazování hmotného a nehmotného majetku do odpisových skupin slouží příslušné číselníky. Nejfrekventovanější distribuční zařízení náleží do následujících skupin:

| **druh zařízení** | **odpisová skupina** |
|---|---|
| **výpočetní technika** | **1** |
| **silové, distribuční, měřící transformátory** | **3** |
| **zhášecí tlumivky** | **3** |
| **technologie transformoven, spínacích stanic vvn, vn** | **3** |
| **technologie distr. stanic vn/nn** | **3** |
| **kontrolní (dispečerské) zařízení** | **3** |
| **venkovní a kabelová vedení všech napětí** | **4** |
| **vedení sdělovací** | **4** |
| **budovy** | **4; 5** |
| **stavební díla energetická nevýrobní** | **5** |

Přehled současných odpisových skupin, koeficientů odpisování včetně sazeb odpisů v jednotlivých letech uvádí tabulka č. 3.

| ODPISOVÁ SKUPINA | | č. 1 | | č. 2 | | č. 3 | | č. 4 | | č. 5 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DOBA ODEPISOVÁNÍ | | 4 roky | | 6 let | | 12 let | | 20 let | | 30 let | |
| A rovnom./B zrychl. | | A | B | A | B | A | B | A | B | A | B |
| sazba v prvém roce | | 14,20 | 4,00 | 8,50 | 6,00 | 4,30 | 12,00 | 2,15 | 20,00 | 1,40 | 30,00 |
| sazby v dalších letech | | 28,60 | 5,00 | 18,30 | 7,00 | 8,70 | 13,00 | 5,15 | 21,00 | 3,40 | 31,00 |
| *% odpisu v roce :* | 1 | 14,20 | 25,00 | 8,50 | 16,67 | 4,30 | 8,33 | 2,15 | 5,00 | 1,40 | 3,33 |
| - " - | 2 | 28,60 | 37,50 | 18,30 | 27,78 | 8,70 | 15,28 | 5,15 | 9,50 | 3,40 | 6,44 |
| - " - | 3 | 28,60 | 25,00 | 18,30 | 22,22 | 8,70 | 13,89 | 5,15 | 9,00 | 3,40 | 6,22 |
| - " - | 4 | 28,60 | 12,50 | 18,30 | 16,67 | 8,70 | 12,50 | 5,15 | 8,50 | 3,40 | 6,00 |
| - " - | 5 | | | 18,30 | 11,11 | 8,70 | 11,11 | 5,15 | 8,00 | 3,40 | 5,78 |
| - " - | 6 | | | 18,30 | 5,56 | 8,70 | 9,72 | 5,15 | 7,50 | 3,40 | 5,56 |
| - " - | 7 | | | | | 8,70 | 8,33 | 5,15 | 7,00 | 3,40 | 5,33 |
| - " - | 8 | | | | | 8,70 | 6,94 | 5,15 | 6,50 | 3,40 | 5,11 |
| - " - | 9 | | | | | 8,70 | 5,56 | 5,15 | 6,00 | 3,40 | 4,89 |
| - " - | 10 | | | | | 8,70 | 4,17 | 5,15 | 5,50 | 3,40 | 4,67 |
| - " - | 11 | | | | | 8,70 | 2,78 | 5,15 | 5,00 | 3,40 | 4,44 |
| - " - | 12 | | | | | 8,70 | 1,39 | 5,15 | 4,50 | 3,40 | 4,22 |
| - " - | 13 | | | | | | | 5,15 | 4,00 | 3,40 | 4,00 |
| - " - | 14 | | | | | | | 5,15 | 3,50 | 3,40 | 3,78 |
| - " - | 15 | | | | | | | 5,15 | 3,00 | 3,40 | 3,56 |
| - " - | 16 | | | | | | | 5,15 | 2,50 | 3,40 | 3,33 |
| - " - | 17 | | | | | | | 5,15 | 2,00 | 3,40 | 3,11 |
| - " - | 18 | | | | | | | 5,15 | 1,50 | 3,40 | 2,89 |
| - " - | 19 | | | | | | | 5,15 | 1,00 | 3,40 | 2,67 |
| - " - | 20 | | | | | | | 5,15 | 0,50 | 3,40 | 2,44 |
| - " - | 21 | | | | | | | | | 3,40 | 2,22 |
| - " - | 22 | | | | | | | | | 3,40 | 2,00 |
| - " - | 23 | | | | | | | | | 3,40 | 1,78 |
| - " - | 24 | | | | | | | | | 3,40 | 1,56 |
| - " - | 25 | | | | | | | | | 3,40 | 1,33 |
| - " - | 26 | | | | | | | | | 3,40 | 1,11 |
| - " - | 27 | | | | | | | | | 3,40 | 0,89 |
| - " - | 28 | | | | | | | | | 3,40 | 0,67 |
| - " - | 29 | | | | | | | | | 3,40 | 0,44 |
| - " - | 30 | | | | | | | | | 3,40 | 0,22 |
| c e l k e m : | | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Tabulka č. 3

**Daň z příjmu**

Je stanovována návaznými předpisy k zákonu č.586/1992, případně jeho poslední novely. V současné době (s účinností od 1.1.2006) je na úrovni 24 procent z daňového základu (hrubého zisku).

**Trend růstu spotřeby**

Stanovuje se individuálně, na základě znalostí předpokládaného vývoje odbytu elektřiny v dané lokalitě. Vzhledem k současnému vývoji, není možné paušálně poskytnout ani orientační trendy růstu spotřeby v jednotlivých kategoriích odběratel (např. z vvn, vn a nn).

**Trend růstu ztrát**

Vychází z trendů spotřeby. Vzhledem k fyzikálním zákonům v neměnné síti odpovídá trend růstu (poklesu) ztrát výkonu kvadrátu trendu růstu (poklesu) jejího zatížení.

**Časový činitel - diskont**

Jedná se vlastně o minimálně požadovanou ***výnosnost investice*** stanovenou v procentech za rok. Určení správné výše diskontní sazby, zahrnující časový a rizikový faktor , není jednoduchou záležitostí. Současná ***výnosnost vlastního kapitálu společnosti, měřená dividendami***, je velmi nízká a nemůže být proto považována za ***minimální požadovanou*** výnosnost jejich investic. Za obecné minimum je na kapitálovém trhu považována tzv. ***nominální úroková míra***, skládající se z průměrného procenta inflace a průměrné čisté výnosnosti finančního majetku.

Vzhledem k specifickému charakteru energetických investic (dlouhá doba životnosti, poněkud nižší avšak zaručená výnosnost kapitálu, ze zákona vyplývající povinnost dodávky el. energie atd.) stanovuje výši diskontní sazby v rámci energetických společností obvykle pro nejbližší období ekonomická sekce. Lze

předpokládat, že požadovaná výnosnost (diskontní sazba) nových staveb může být odlišná od požadované výnosnosti staveb prosté obnovy zařízení.

V souvislosti s diskontní sazbou je zapotřebí zmínit se o cenách a nákladech použitých v hodnocení. Nominální diskontní sazba (úroková míra) vyžaduje použití tzv. *běžných cen a nákladů*, což jsou ceny a náklady respektující v čase svůj předpokládaný růst a inflaci. Stálých, tj. současných cen lze použít pouze v návaznosti na reálnou diskontní sazbu, jejíž vztah k nominálnímu diskontu je dán výrazem:

$$r_r = \left(\frac{1 + r_n}{1 + i} - 1\right) * 100 \quad [\,\%\,]$$

kde **i** je roční procento inflace.

**Úvěry, úroky**

U investičních akcí hodnocených v rámci rozvodných závodů se investiční úvěry nepředpokládají. Hodnocení investic většího rozsahu, na úrovni správy společnosti, jejichž předpokládaná výnosnost je zjevně vyšší než průměrný úrok z bankovních úvěrů, by mělo s financováním úvěrem počítat již v rámci studie proveditelnosti.

**Analýza citlivosti**

Zpracování je možné doporučit i u významnějších akcí obnovy, zejména pro technické (předpokládaná výše zatížení, spotřeby el. energie a jejich ztrát), časové (předpokládané trendy růstu) a obchodní (nákupní a odbytové ceny) parametry. U investičních akcí většího významu (výstavba vedení 110kV, transformace 110kV/vn a pod.) je nutno vždy provádět analýzu citlivosti na modifikaci výše uvedených vstupních parametrů.

Ekonomické hodnocení nové výstavby, modernizace, rozšíření a obnovy se provádí pro:

- transformace 110kV / vn
- spínacích stanic vn
- vedení 110kV
- vybraných spojovacích cest jiných vybraných staveb
- vedení vn
- vedení nn
- trafostanic vn/nn

Hodnotí se obvykle stavby s investičními náklady nad 1 mil.Kč.

## Shrnutí pojmů 1.2

- hodnocení ekonomické efektivnosti investic
- kritérium čisté současné hodnoty
- zásady hodnocení
- vstupní údaje obecně
- aplikace v distribuční energetické společnosti

## Otázky 1.2

1. Objasněte kritérium čisté současné hodnoty používané k hodnocení ekonomické efektivnosti investic.
2. Objasněte pojem diskontní sazba.
3. Jaké sazby daňových odpisů pro odpisování hmotného a nehmotného majetku se používají v energetice?

## Klíč k otázkám 1.2

1. Představuje nejvhodnější a nejpřesnější způsob ekonomického vyhodnocování investičních projektů. Jedná se o rozdíl mezi diskontovanými peněžními příjmy (tj. současnou hodnotou příjmů) a diskontovanými jednorázově vloženými prostředky (tj. současnou hodnotou investičních nákladů) za dané sledované období. Ke stejnému výsledku se dospěje diskontováním čistého peněžního toku v jednotlivých letech (tj. saldo peněžních příjmů a výdajů plynoucích z realizace investice) a jejich součtem za dobu posouzení. Nejefektivnější pak je investice (nebo její varianta) s nejvyšší kladnou hodnotou tohoto údaje, je-li tato hodnota záporná, je investice neefektivní.

2. Jedná se vlastně o minimálně požadovanou výnosnost investice stanovenou v procentech za rok. Určení správné výše diskontní sazby, zahrnující časový a rizikový faktor, není jednoduchou záležitostí. Současná výnosnost vlastního kapitálu společnosti, měřená dividendami, je velmi nízká a nemůže být proto považována za minimální požadovanou výnosnost jejich investic. Za obecné minimum je na kapitálovém trhu považována tzv. nominální úroková míra, skládající se z průměrného procenta inflace a průměrné čisté výnosnosti finančního majetku.

3. Pro účely ekonomického hodnocení efektivnosti investic se v energetice používají pro nová zařízení sazby daňových odpisů pro zrychlené odpisování hmotného a nehmotného majetku (stávající zařízení podle skutečnosti). Pro zařazování hmotného a nehmotného majetku do odpisových skupin slouží příslušné číselníky.