



ENERGETICKÝ MANAGEMENT REGIONÁLNÍCH SYSTÉMŮ ZÁSOBOVÁNÍ ENERGIÍ

Doc. Ing. Roman Povýšil, CSc.
Ing. Miroslav Mareš

autorizace

zpracoval:

Ing. Miroslav Mareš

Doc.Ing. Roman Povýšil, CSc.

schválil:

Ing. Miroslav Mareš

1	Úvod, formulace úlohy	4
2	Specifikace optimální varianty zásobování města energií	4
2.1	Specifikace technického řešení	6
2.2	Energetická bilance	16
2.3	Vliv na životní prostředí	19
2.4	Náklady na realizaci	19
3	Realizační strategie územního energetického konceptu	20
3.1	Specifikace souboru realizačních projektů	20
3.2	Vyhodnocení užítivosti projektů	25
3.3	Časový postup realizace	29
3.4	Možnosti finančního zajištění projektů	30
3.5	Návrh energetického managementu	39
4	Vyhodnocení přínosů ke zlepšení životního prostředí	46
4.1	Emisní a imisní koncentrace	46
4.2	Energetický, ekologický a ekonomický efekt	46

1 Úvod, formulace úlohy

Důležitou součástí územní energetické koncepce je návrh managementu energetického systému zásobujícího předmětný územní obvod energií. Věcný obsah této závěrečné fáze územní energetické koncepce je však v praxi chápán nejednotně a především nekomplexně. Proto považujeme za nutné věnovat této závažné problematice náležitou pozornost.

Obsah koncepce místního energetického managementu musí být zaměřen na proces organizování, rozhodování, plánování, motivace a kontroly činností nutných k zabezpečení hlavních cílů zpracované energetické koncepce.

Energetický management by měl plnit tyto hlavní cíle:

- *zlepšit informovanost o využívání energie*
- *stanovit reálné cíle pro užití energie*
- *optimalizovat rozvoj MES s cílem snížení spotřeby energie*
- *identifikovat rozhodující systémy ovlivňující spotřebu energie*
- *definovat všechny faktory ovlivňující energetickou účinnost*
- *motivovat všechny spotřebitele k hospodárnému užití energie.*

Cílem manažerského subsystému je tvorba aktivní a flexibilní struktury řízení. Informace získané z obou úrovní řízení je nezbytné analyzovat a zpracovat do požadované výstupní formy.

Energetický management je třeba směřovat zejména na tyto konkrétní činnosti:

- racionální návrh organizace činností zabezpečující integrační funkci, flexibilitu a hospodárnost,
- návrh rozhodovacích modelů pro rozhodovatele,
- plánování dílčích cílů a prováděcích opatření konkretizujících podmínky, finanční zdroje a časové harmonogramy pro jednotlivé energetické soustavy a segmenty energetického trhu územního obvodu,
- prioritní opatření a projekty,
- kontrolní činnost a vypracování motivačních programů k realizaci programu úspor energie.

V následujících kapitolách bude proveden návrh struktury a hlavních charakteristických znaků územního energetického managementu, přičemž je předpokládáno, že návrhu územního energetického managementu předchází podrobná analýza energetických jevů v řešeném území (energetická statistika) a modelování scénářů budoucího stavu (energetické modelování).

2 Specifikace optimální varianty zásobování města energií

První částí energetického managementu, tj. třetí fáze zpracování územního energetického konceptu, nutně musí být specifikace optimální, resp. doporučené varianty zásobování města či regionu energií.

Východiskem pro tuto specifikaci je:

- multikriteriální vyhodnocení scénářů budoucího stavu,
- výsledek projednání scénářů se zadavatelem, rezultující ve formulaci omezujících podmínek pro doporučenou strategii zásobování předmětného území energie.

Vlastní specifikace optimální varianty zásobování města energií je založena na popisu těchto částí:

- a) základní teze koncepce,
- b) rozvoj území,
- c) potenciál úspor.

ad a) Základní teze koncepce

V této části je nutné popsat relevantní východiska a směry, ze kterých návrh vychází, zejména:

- vztahy k platným místním dokumentům nebo vyhláškám, např. územně plánovací dokumentaci, vyhláškám o ochraně životního prostředí, apod.,
- podmínky pro substituci ekologicky nevhodných paliv,
- podmínky pro provoz a rozvoj systémů centrálního zásobování teplem,
- podmínky pro rozvoj systému zásobování zemním plynem,
- podmínky pro využití obnovitelných zdrojů energie,
- podmínky pro realizaci programu úspor energie,
- podmínky pro zásobování rozvojových, případně transformačních území energií.

ad b) Rozvoj území

Na tomto místě je třeba provést specifikaci všech rozvojových a transformačních lokalit v řešeném území, které budou mít vliv na změnu poptávky po energii.

Tyto lokality je nutné popsat z hlediska charakteru budoucího využití na plochy pro:

- individuální bydlení,
- bydlení v občanské zástavbě,
- průmysl a obchod,
- občanskou vybavenost.

ad c) Potenciál úspor

Zde je nutné definovat základní cílové skupiny a specifikovat základní směry pro zvyšování energetické účinnosti nejméně však v rozsahu:

- Obyvatelstvo:
 - substituce tuhých paliv ekologicky vhodnějšími zdroji energie,
 - modernizace zdrojů tepla a regulace vytápění,
 - zvýšení tepelné ochrany vytápěných domů,
 - modernizace světelných zdrojů,
 - modernizace el. spotřebičů,
 - využití obnovitelných zdrojů energie

- Průmysl:
 - modernizace otopných soustav,
 - zvýšení tepelné ochrany budov,
 - zvýšení úrovně energetického managementu,
 - využití druhotných zdrojů tepla,
 - modernizace technologických zařízení,
 - zvýšení úrovně managementu výroby.

- Občanská vybavenost:
 - modernizace, resp. zvýšení efektivity systému vytápění,
 - zvýšení tepelné ochrany budov,
 - zvýšení efektivity systémů ventilace a klimatizace,
 - modernizace systémů ventilace a klimatizace,
 - modernizace osvětlovacích soustav.

- Systémy CZT:
 - modernizace, resp. zvýšení efektivity distribučních systémů (primárních a sekundárních rozvodů (primárních a sekundárních rozvodů, výměňkových a předacích stanic),
 - zvýšení účinnosti při výrobě tepla.

2.1 Specifikace technického řešení

Specifikace technického řešení optimální varianty energetické koncepce města spočívá:

- a) ve stanovení dílčích koncepcí zásobování jednotlivých územních zón teplem,
 - b) ve stanovení podmínek pro zásobování rozvojových lokalit teplem,
 - c) ve stanovení podmínek pro zásobování transformačních lokalit teplem,
 - d) ve stanovení koncepce zásobování rozvojových a transformačních lokalit el. energií,
-

- e) ve stanovení koncepce pro plošnou plynofikaci města,
- f) ve stanovení katalogu opatření na snížení spotřeby energie,
- g) ve specifikaci zásadních dílčích projektů.

ad a) Koncepce zásobování jednotlivých územních zón teplem

Výstupem této části by měla být situační mapa řešeného území, ve které budou znázorněny jednotlivé územní zóny a vyznačeny převažující koncepce zásobování teplem, přičemž je vhodné užití těchto charakteristik:

„převážně CZT“:	více než 70 % spotřeby tepla v oblasti je na bázi dodávkového tepla,
„převážně ZP“:	více než 70 % spotřeby tepla v oblasti je na bázi zemního plynu,
„smíšené CZT + ZP“:	oblast, kde je kombinována dodávka tepla jak ze systému CZT, tak na bázi zemního plynu,
„Individuální“:	oblast, kde zásobování teplem je realizováno individuálně na bázi pevných paliv, kapalných paliv, el. energie nebo biomasy,
„vyšší využití OEZ“:	oblast, kde je předpokládáno vyšší využití obnovitelných zdrojů energie na bázi využití geotermální energie nebo biomasy.

V textové části je vhodné interpretovat dílčí koncepce zásobování teplem v tabelární podobě.

ad b) Zajištění zásobování rozvojových lokalit teplem

Je nutné provést odhad energetických potřeb pro každou z rozvojových lokalit a dále:

- specifikovat podmínky pro zásobování rozvojových lokalit dodávkovým teplem,
- specifikovat podmínky pro zásobování rozvojových lokalit zemním plynem,

V rámci stanovení podmínek je nezbytné stanovit:

- disponibilitu příslušné výše energetické potřeby v daném místě,
- přípojovací místo, resp. místo zdroje tepla,
- délku přípojky,
- koncepci vyvedení výkonu.

ad c) Zajištění zásobování transformačních lokalit teplem

Postup řešení je shodný s postupem při zajišťování zásobování rozvojových lokalit teplem, avšak je nutné blíže charakterizovat způsob využití předmětné lokality po transformaci, a definovat změnu, tj. přírůstek nebo úbytek poptávky po teple.

ad d) Zajištění zásobování rozvojových a transformačních lokalit elektrickou energií

Je nutné provést odhad energetických potřeb pro každou z rozvojových lokalit a:

- specifikovat podmínky pro zásobování předmětných lokalit el. energií, konkrétně:
 - způsob rozšíření distribuční sítě,
 - počet transformačních stanic.

ad e) Koncepce plošné plynofikace města

Je třeba určit lokality pro:

- vybudování plošné plynofikace,
- posílení, resp. „zahuštění“ stávající STL či NTL sítě a stanovit podmínky pro vybudování systému, konkrétně:
 - stanovit velikost energetické potřeby,
 - určit připojovací místo,
 - definovat rozsah plynovodních tras,
 - navrhnout umístění a kapacitu regulačních stanic.

ad f) Katalog opatření na snížení spotřeby energie

V rámci řešení 2. etapy projektu - Energetické modelování byly vyčísleny úspory v různých úrovních objemu uspořené energie s tím, že doporučený scénář projektu se přiklonil k určité úrovni tohoto potenciálu.

Aby bylo možné dosáhnout tohoto cíle je nezbytné realizovat určitá opatření ve všech částech energetického procesu, tj. v oblasti přeměny a dopravy energie i v oblasti konečné spotřeby energie.

Potřebná opatření lze rozdělit na:

- opatření zlepšující technické parametry systému,
- opatření organizační, upravující způsob provozování,
- opatření informativního, osvětového a kontrolního charakteru.

Pouze realizací všech těchto skupin opatření lze očekávat postupnou racionalizaci s efektem snížení spotřeby primárních zdrojů energie.

Pozornost je třeba soustředit na následující soubor opatření:

Úsporná opatření v oblasti přeměny a dopravy energie.

- Informační programy a školení
 - Energetické audity
-

- analýzy tepelných sítí včetně předávacích a výměňkových stanic
- Pravidelná údržba kotelen
 - pravidelné odstraňování usazenin sazí v kotli
 - pravidelné seřizování a čištění regulačních klapek
 - pravidelné seřizování hořáků
 - pravidelná výměna opotřebovaných částí kotle
 - kontrola těsnosti kotle
- Použití kondenzačních kotlů
- Snížení ztrát v rozvodu
 - izolace
 - decentralní příprava teplé užitkové vody
 - intervalový provoz zásobování teplou užitkovou vodou
 - sanace rozvodné sítě dálkového tepla
 - přechod na regulaci dodávaného tepla regulací počtu otáček oběhových čerpadel, tj. změnou množství namísto změny teploty oběhové vody
- Využití odpadního tepla
- Regulace

Informační programy a školení

V oblasti přeměny a dopravy energie hraje hlavní roli lidský faktor, tj. chování a způsob rozhodování obsluhy, projektantů, investorů, zástupců státní správy a samosprávy. Rozhodnutí každého jedince v těchto oblastech má širší dopad na ekonomiku celého systému.

Školení energetických manažerů a provozního personálu představuje velmi důležitou investici do lidského kapitálu české ekonomiky a je důležitým předpokladem pro energetický management vedoucí k realizaci opatření na zvyšování energetické účinnosti.

Kurzy a školení mohou být nabízeny profesními svazy, konzultačními společnostmi i středními a vysokými školami.

Na první fázi rozvoje energetického vzdělávání bude muset účinně přispívat stát, později je však možné očekávat rozvoj vzdělávání i na komerční bázi financované ze strany samotných energetických společností.

Energetické audity

Energetické audity, které jsou prováděny externími auditory, jsou (analogicky jako účetní audity) osvědčeným nástrojem pro identifikaci toků energie, identifikaci slabých míst a vypracování návrhů opatření ke zvyšování energetické účinnosti.

Provedení energetických auditů je účelné zejména:

- v systémech centrálního zásobování teplem
 - v průmyslových podnicích
 - v budovách a zařízeních občanské vybavenosti a veřejných institucí
 - v budovách školství
 - budovách a zařízeních pro potřeby zdravotnictví
-

Analýza sítí, předávacích a výměňkových stanic

Na sledování provozu a údržby sítí, předávacích a výměňkových stanic nebyl do současné doby příliš kladen důraz. Zlepšením efektivity jejich provozu lze přitom získat významné úspory. Analýza předávacích a výměňkových stanic je metodika založená na vyhodnocování běžně dostupných statistických údajů o jejich provozu. Tato metodika umožňuje zjistit nedostatky provozu výměňkových stanic, tj. jakost práce jejich obsluhy, a případně regulace. Slouží k rychlému a efektivnímu odhalení problémových míst, ke zjištění příčin nedostatků a k návrhu nápravných opatření.

Zkušenost ukazuje, že často je možné realizovat nápravu (a tím zajistit úsporu energie) bez potřeby investičních prostředků. Náklady na analýzu výměňkových stanic nejsou vysoké a jejich návratnost je tedy s ohledem na dosažené úspory krátká.

Pravidelná údržba kotlen

Protože údržba kotlů nebyla u větších zařízeních v minulosti téměř prováděna, chybí obsluze zejména malých domovních a domácích kotlen jak základní vědomosti a možnostech dosažitelných úspor, tak také motivace. Motivující i základní informace by měly být dostupné formou konzultací, školení a informačních letáků.

Pro veřejné budovy zajišťuje teplo zpravidla komerční podnikatel. Mělo by být v jeho zájmu vyrábět teplo s co možná nejnižšími náklady a minimalizovat ztráty pravidelnou údržbou (popř. investovat do zvýšení účinnosti otopného zařízení a tepelných izolací zařízení).

Náklady na pravidelnou údržbu zařízení jsou nízké a vrací se díky úspoře paliva ve velmi krátké době. U větších zařízení je třeba zajistit patřičné odborné proškolení obsluhy.

Opatření:

- Pravidelné odstraňování usazenin sazí v kotli,
Pouhé 2 mm usazenin vedou ke zvýšení spotřeby o 5-10 %.
- Pravidelné seřizování a čištění klapky na omezování tahu v komíně,
Tímto lze předejít nadměrným ztrátám ve spalínách, tzv. komínové ztrátě.
- Pravidelné seřizování vzduchových klapek na hořácích.
- Pravidelné seřizování hořáků.
- Kontrola těsnosti kotle (hlavně dvířek).

Použití kondenzačních kotlů

Spaliny z kotle na zemní plyn obsahují relativně mnoho vodní páry, jejíž kondenzační teplo může být využito chlazením spalin pod rosný bod. Zvyšuje se tak účinnost a kotle jsou označovány jako tzv. kondenzační.

Navíc se u kondenzačních kotlů používá lepší technologie hořáků (dmýchadlový hořák), která redukuje emise NO_x. Díky vyšší účinnosti klesá roční spotřeba energie proti tradičním plynovým kotlům o 12 %.

Izolace

Jednoduchá úsporná opatření, jako izolace otopných zařízení v budově, jsou málo rozšířená. Přitom na provedení těchto opatření stačí obslužný personál, nebo sami majitelé rodinných domů. Návratnost opatření je velmi rychlá.

Stále je mnoho potrubí ústředního topení neizolovaných nebo je izolace poškozená. Dodatečnou izolaci lze velmi snadno provést v místech, kde jsou tato potrubí položena volně mimo zdi. Provedením izolace trubek topení a teplé vody se dají energetické ztráty snížit až o 50 % (zesílením PU izolace trubek 1 a 2" z tloušťky 1 cm na 3 cm a u trubek 3" na tloušťku 6 cm).

U horkovodního kotle zdvojnásobení tloušťky izolace (ze 3 cm na 6 cm) znamená zmenšení měrné ztráty asi o 35 % (z cca 1150 MJ/m² na asi 750 MJ/m² za rok).

Decentrální příprava užitkové teplé vody

U systémů CZT se často ještě užívají tzv. čtyřtrubkové rozvody (tento systém je ve městě), kdy se teplá voda ohřívá v centrálních zařízeních a ve vlastních oběhových potrubích je vedena přes rozšířené sekundární sítě k jednotlivým bytům. Dlouhá a většinou špatně izolovaná potrubí, způsobují velké ztráty.

Ztráty mohou být sníženy pomocí decenterální (objektové) přípravy teplé užitkové vody v jednotlivých objektech. Náklady na údržbu sekundární sítě budou menší, protože polovina délky potrubních rozvodů odpadá.

Náklady na decenterální přípravu teplé vody jsou obvykle nižší než náklady na obnovu oběhových potrubí teplé vody. Přeměnou na decenterální přípravu teplé vody se snižují ztráty v sekundární síti o 30 až 40 %. Decentrální příprava teplé vody otevírá možnost případného použití solárních kolektorů.

Intervalový provoz zásobování teplou vodou

Při centrálním zásobování teplou vodou se udržuje cirkulace teplé vody stále v provozu, aby teplá voda byla kdykoliv k dispozici. Tak vznikají tepelné ztráty a spotřeba elektřiny (oběhová čerpadla) v době kdy teplá voda není potřeba. U veřejných a komerčně využívaných budov může být v určitých hodinách cirkulace zastavena (např. v noci a o víkendech).

Rozvodné sítě CZT

Všechny distribuční systémy je třeba udržovat ve vyhovujícím stavu, především z hlediska těsnosti a kvality izolace potrubí. Nedostatečná nebo poškozená tepelná izolace a úniky teplotně nosné látky způsobují velké tepelné ztráty v některých přívodech.

Regulace otáček oběhových čerpadel systémů CZT

Množství dodaného tepla závisí na dvou parametrech: na rozdílu vstupní a vratné vody a na množství vody, tj. na jejím průtoku v daném potrubí. Existují tedy dvě možnosti regulace: regulace průtoku a regulace teploty (regulace kvantitativní a kvalitativní).

V minulosti se regulovalo standardně změnou teploty. Nevýhodou jsou velká časová zpoždění a nízkocyklické namáhání zařízení změnou teploty. Důsledkem jsou větší ztráty, zvýšení poruchovosti a snižování životnosti. V přechodných obdobích topných sezón ztěžuje menší teplotní rozpětí regulaci systému.

V současné době se díky vývoji pohonů s proměnnými otáčkami přechází na ekvitermní regulaci

průtoku, tj. používání oběhových čerpadel s regulací oběhového množství vody.

Využití odpadního tepla

Využití odpadního tepla z technologických procesů a vzduchotechniky.

Odpadní teplo lze získat:

- z tepelných spotřebičů
- z kompresorů
- z odpadních vod
- z odpadního vzduchu

Energetické úspory jsou velmi rozdílné podle typu zařízení či podle technologie provozu.

b) Úsporná opatření v oblasti konečné spotřeby energie

- Větší informovanost a školení veřejnosti a zástupců státní správy a samosprávy
- Měřiče spotřeby tepla a teplé vody
- Tepelně technická sanace vnějšího pláště budov
 - izolace vnějších stěn
 - izolace stropů nejvyšších podlaží, popř. střech
 - izolace sklepních stropů
 - utěsnění oken a dveří
 - přidání jedné okenní tabule
 - výměna oken a dveří
- Instalace měřicí a regulační techniky u systémů ústředního vytápění.

Technický potenciál úspor, který se dá docílit těmito opatřeními je vysoký, pohybují se mezi 5 až 70 %. Problémem je však často vysoká investiční náročnost opatření.

Mezi dostupná opatření patří:

- větší informovanost a školení obyvatelstva a zástupců státní správy a samosprávy
- utěsnění oken a dveří
- instalace termostatických ventilů
- instalace měřičů tepla a TUV.

Nejprve by měly být proto vyčerpány ty možnosti, jejichž realizace je levná a ihned účinná, např. namontování nových těsnění na okna. Okna představují nejslabší článek pláště budovy. Podílí se na tepelných ztrátách objektů až 50 %.

Rentabilita opatření se výrazně zlepšuje, jestliže se provádějí opatření jako součást nové výstavby anebo v rámci plánované celkové rekonstrukce objektu. Pak se při výpočtu zahrnou pouze vícenáklady a všechna opatření jsou obvykle ekonomicky návratná.

Informační programy, školení a poradenství

Chování spotřebitele je klíčovým faktorem pro docílení úspor. Je příčinou rozdílů mezi prognózovaným (ekonomickým) potenciálem úspor a skutečným vývojem spotřeby; úspory obvykle výrazně zaostávají. Odhaduje se, že asi 50 % spotřeby energie je určováno technickými parametry spotřebičů a budov, 50 % chováním a aktivitami obyvatel,

Množství spotřebované energie v domácnosti ovlivňují:

- potřeba energie, závislá na:
 - počasí a podnebních podmínkách
 - velikosti a druhu obydlí
 - počtu členů domácnosti a době jejich přítomnosti v domácnosti
 - vybavení domácnosti (závisí na sociálním postavení)
- jakost vybavení domácnosti, závislá na:
 - legislativě (normy, štítkování apod.)
 - poptávce a nabídce
- investiční chování, závislé na:
 - cenách energie a spotřebičů
 - době životnosti spotřebičů
 - kupní síle obyvatel (nedostatek peněz nutí často k neekonomickým rozhodnutím, spojeným s plýtváním energie)
 - informovanosti
 - vlastnických poměrech (u nájemných bytů jsou majitel a uživatel bytu různé osoby)
- uživatelské chování (tj. způsob užívání bytu a jeho vybavení), závislé na:
 - cenách energií
 - informovanosti.

Spotřeba tepla a teplé užitkové vody z velké části závisí na chování uživatelů.

Pokud se nepodaří vytvořit určité obecné podvědomí o možnostech spotřeby energie v domácnostech účinně kontrolovat a řídit, nepřinese potřebný efekt ani využití moderních technologií u domácích spotřebičů.

Mezi základní neinvestiční opatření lze zahrnout:

- správné větrání (krátké nárazové větrání)
- snížení teploty vytápěných místností (snížení prostorové teploty o 1°C sníží spotřebu energie asi o 5 %)
- uvědomělé zacházení s teplou vodou (sprchování místo koupání, neumývat nádobí pod tekoucí vodou, snížit teplotu v zásobníku, opravit kapající kohoutky).

Důležitým a základním předpokladem pro vytvoření energetického uvědomění mezi obyvatelstvem je informovanost, školení a vzdělávání. Zahnutí energetických témat do pravidelného vzdělávání ve všech stupních škol by mělo být doplněno nabídkou kurzů a výukových programů pro pracovníky státní správy a samosprávy. Stát by měl v oblasti uvědomování a informování obyvatelstva hrát iniciativní roli.

Forma školení pro pracovníky státní správy a samosprávy by měla mít dvě úrovně:

- první úroveň - souhrnná a informativní - by měla seznámit vedoucí pracovníky obecních či regionálních úřadů s problematikou regionálního energetického plánování
- druhá úroveň by měla být zaměřena profesně a jejím úkolem bude připravit a zdokonalit odborné pracovníky samostatně zvládat problematiku obecní a regionální energetiky.

Zásady efektivního využívání energie při vytápění a přípravě teplé užitkové vody by měly být prvotně realizovány v objektech, kde má stát určitý vliv. To je v budovách státní správy a samosprávy, ve veřejných budovách, školách apod. Stát zde může být nejen vzorem, ale musí také vytvářet poptávku, a tím dát trhu důležité impulsy pro energeticky efektivnější spotřebiče, energeticky uvědomělé.

Cílem uvědomovacího a informačního programu pro občany by mělo být:

- vytvořit v podvědomí občanů souvislost mezi zatížením životního prostředí a osobní spotřebou energie
- zdůraznit výhody plynoucí ze spojení s energií
- zdůraznit ústřední roli energetické náročnosti pro vývoj hospodářství státu.

Program informovanosti a vzdělávání by měl sloužit také k posilování sociálního smíru, aby klíčová rozhodnutí energetické politiky státu byla občany snadněji přijímána. Nestačí mít energeticky úsporné technologie, je třeba mít občany, kteří je využívají.

Tepelně technická sanace vnějšího pláště budov:

- izolace vnějších stěn
- izolace stropů nejvyšších podlaží, popř. střech
- izolace sklepních stropů
- utěsnění oken a dveří
- zvýšení počtu okenních skel
- výměna oken a dveří

Jednotlivá opatření je účelně vhodně kombinovat.

Měření a regulace

Mezi opatření instalace měřicí a regulační techniky patří:

- termostatické ventily
- automatická regulace
- měřiče spotřeby tepla
- rozdělovače topných nákladů
- měřiče spotřeby teplé vody.

V některých bytech dosud chybí funkční ventily. Regulace teploty se pak obvykle provádí otevíráním oken, což způsobuje velké tepelné ztráty.

Pro zvyšování energetické účinnosti proto má zásadní význam instalace regulačních zařízení, které způsobují výkon topného systému skutečné spotřebě. Motivace uživatelů regulovat správně svou spotřebu energie by měla být především stimulována cenovým tlakem a rozpočítáním spotřeby poměrových měřidel.

Při použití termostatických ventilů se doporučuje zablokování nejnižší polohy proti úplnému uzavření, aby nedocházelo k výskytu plísní na stěnách nedostatečně vytápěných místností a též zablokování horní polohy pro usnadnění dosažení potenciálu úspor nepřetápěním.

Průměrná spotřeba energie na teplou vodu při naměřeném centrálním zásobování vodou činí kolem 17 GJ na byt a rok, změnou chování vyplývající z faktu možného ovlivňování platby lze uspořit až 50 %, tj. spotřeba bude kolem 8,5 GJ na byt a rok.

Výše uvedený katalog opatření na snížení spotřeby energie je možné seřadit podle míry plnění kritéria ekonomické efektivity v pořadí od nejefektivnějších opatření takto:

1. Provedení energetického auditu a realizace jeho závěrů
2. Utěsnění oken a dveří budov
3. Instalace termostatických ventilů
4. Instalace měřičů teplé vody
5. Využití odpadního tepla
6. Školení a poradenství
7. Racionální údržba zdrojů tepla
8. Instalace třetího skla do oken
9. Rekonstrukce výměňkových stanic
10. Aplikace objektových kondenzačních kotlů
11. Izolace půdních a sklepních prostorů ve vytápěných budovách
12. Regulace vytápění
13. Izolace vnějších stěn budov
14. Oprava, resp. rekonstrukce distribučních systémů CZT
15. Výměna oken

Uvedené pořadí racionalizačních opatření nelze zobecňovat, neboť bylo stanoveno za určitých specifických podmínek (výše nákladů, ceny energie apod.).

Před rozhodnutím o realizaci kteréhokoliv úsporného opatření je vždy účelné provést propočet ekonomické efektivity v daných podmínkách.

ad g) Specifikace zásadních dílčích projektů

V této části je účelné provést návrh těch projektů, které zásadně přispějí k realizaci navrhované strategie zásobování města energií v cílovém roce.

Mezi takové projekty patří zejména:

- projekty plynofikace vybraných lokalit nebo systémů na území města,
 - projekty kogenerační výroby el. energie a tepla,
-

- projekty systémů centrálního zásobování teplem,
- projekty ekologizace rozhodujících zdrojů tepla,
- projekty vytápění v objektech rozptýlené zástavby,
- projekty konkrétního využití obnovitelných zdrojů energie, apod.

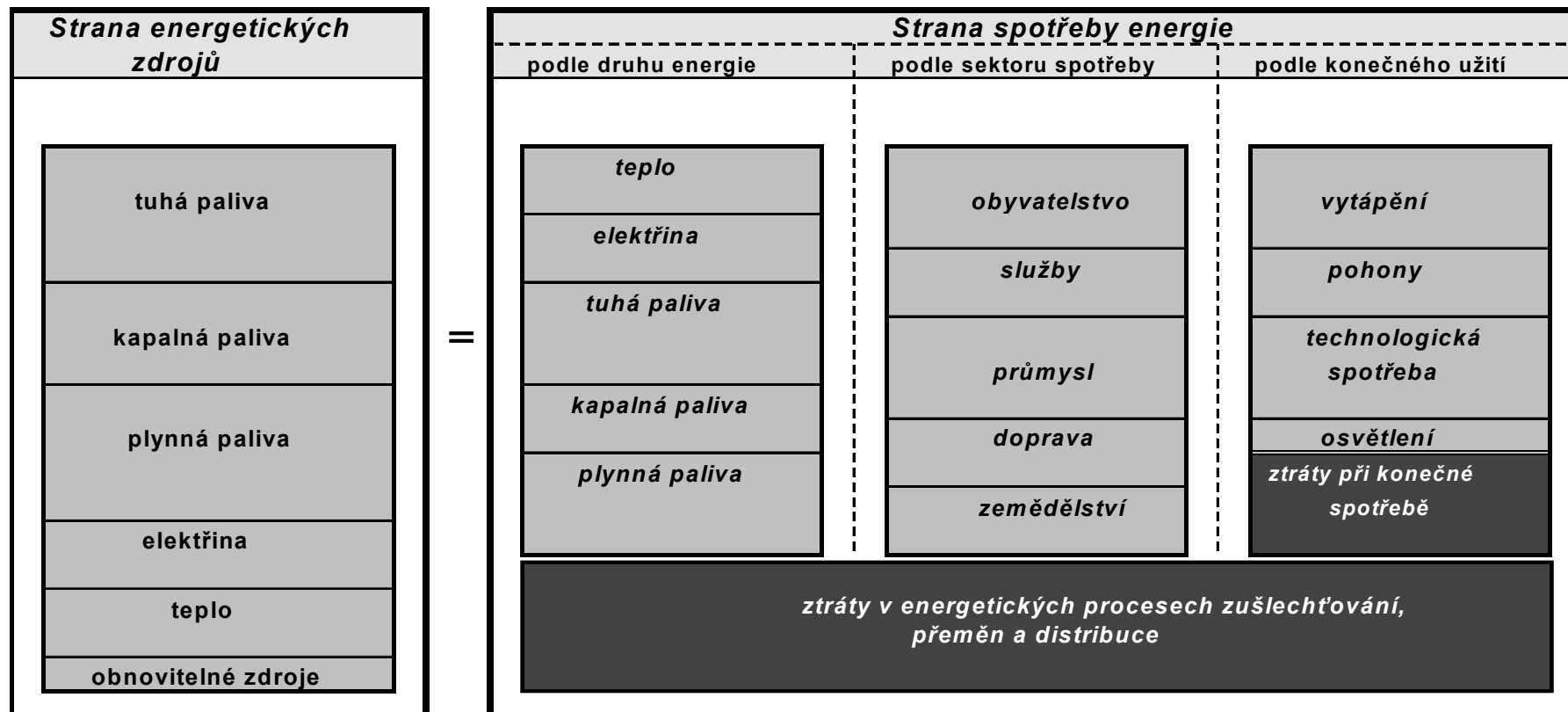
Uvedené projekty je třeba specifikovat v oblasti technického návrhu, resp. variant řešení, nároků a účinky a ekonomického vyhodnocení.

2.2 Energetická bilance

V tomto odstavci je třeba uvést komplexní energetickou bilanci strukturovanou dle následujících tabulek.

V rámci optimalizačního období je vhodné zpracovat vedle bilance v cílovém roce ještě energetické bilance v průřezových letech (např. po 5 letech), aby byly zřejmé objemové i strukturální trendy vývoje.

ÚZEMNÍ ENERGETICKÁ BILANCE



2.3 Vliv na životní prostředí

Doporučenou koncepci zásobování města energií je nutno kvantifikovat z hlediska množství produkovaných emisí v členění:

tuhé látky
oxid siřičitý
oxidy dusíku
oxid uhelnatý
uhlovodíky
oxid uhličitý

Dále je vhodné provést výpočet těchto měrných ukazatelů (členěné podle polutantů a celkem):

- měrné emise na plochu území (kg/km²)
- měrné emise na obyvatele (kg/obyvatele)

2.4 Náklady na realizaci

Formulovanou strategii zásobování řešeného území energií je třeba doplnit o odhad systémových nákladů na realizaci v členění.

- náklady na realizaci energeticky úsporných opatření,
- náklady na zajištění dodávek energie v rozvojových a transformačních oblastech,
- náklady na realizaci navržených projektů.

Celkové náklady na realizaci doporučené strategie

Uvedené náklady je účelné dále členit na náklady ve stanovených průřezových letech optimalizačního období a případně na náklady, které vynaloží dodavatelé energie, event. zadavatel a náklady, které budou muset vynaložit jednotlivé cílové skupiny odběratelů, tj.:

- obyvatelstvo,
 - průmysl,
 - služby, obchod, terciární sféra.
-

3 Realizační strategie územního energetického konceptu

Realizační strategie navrženého energetického konceptu obsahuje široký soubor realizačních projektů, které lze rozlišovat z hlediska svého charakteru na projekty:

- řídicího a organizačního charakteru,
- technického charakteru.

Z pohledu provádění návrhu energetického managementu je třeba se soustředit především na otázku manažerskou, tj. jakým způsobem zajistit realizaci klíčových realizačních kroků.

3.1 Specifikace souboru realizačních projektů

a) Koncepce přípravy a realizace plánů energetického řízení

Pro potřeby zajištění energetické koncepce města je nutné rozpracovat různé druhy plánů, které svým významem lze dělit na plány:

- 1) strategické - které formulují základní principy a teze pro období cca 15 roků. Jedná se tedy o formulaci energetické politiky řešeného regionu, přičemž hlavními výstupy je:
 - podrobná analýza řešeného regionu z hlediska demografického, ekonomického vývoje, stavu energetického hospodářství, dopadů na životní prostředí, možností využití obnovitelných zdrojů, nakládání z odpady apod.,
 - stanovení cílových skupin odběratelů z hlediska jejich významu na spotřebě energie,
 - definice opatření k dosažení cílů,
 - koordinace jednotlivých plánů a tvorba komplexní koncepce.

Funkci strategického plánu plní Energetická koncepce města, případně její segmenty např. koncepce využití obnovitelných zdrojů energie apod.

- 2) akční - ve kterých jsou konkretizovány strategie do operačních či akčních plánů. Tyto plány se zpracovávají pro střednědobou perspektivu, např. 5 let, přičemž obsahují:
 - specifikaci střednědobých cílů pro jednotlivé cílové skupiny,
 - zpracování realizačního plánu,
 - zpracování harmonogramu realizace,
 - specifikace nároků a účinků realizačního plánu,
 - formulace nástrojů a opatření,
 - návrh organizace zajišťování opatření,
 - stanovení principů kontroly, tj. způsobu hodnocení.
-

3) realizační – které obsahují dokumentaci k jednotlivým projektům, tj.:

- specifikaci realizačních projektů,
- přípravu projektů,
- realizaci a řízení projektů,
- vyhodnocení přínosů projektů z hlediska míry plnění definovaných cílů.

Příprava a realizace všech druhů plánů musí být prováděna v úzké součinnosti s jednotlivými účastníky energetického trhu ve městě, přičemž je nutno zajistit:

- politickou shodu, tj. schválení plánů,
- organizaci, tj. stanovení odpovědností, kompletací a způsobu koordinace,
- zdroje, zejména finanční a lidské,
- nástroje k realizaci.

b) Nástroje realizace energetické koncepce

Pro jednotlivé cílové skupiny lze pro zajištění realizace cílů územní energetické koncepce města definovat následující soubor nástrojů:

1) Obyvatelstvo

Poř.č.	Druh nástroje	Předmět, cíl
1	Energetický audit	Analýza hospodaření s energií, návrh úsporných opatření, formulace optimální varianty projektu úspor
2	Tepelná ochrana budov	Zlepšení tepelně technických vlastností objektů, zateplení jednotlivých částí konstrukce
3	Otopná soustava	Náhrada zdrojů tepla (kotlů, lokálních topidel) za účinnější, zaregulování otopné soustavy, včetně instalace termostátů, fasádování, optimalizace přípravy TUV
4	Hospodárnost	Energeticky uvědomělé a úsporné chování spotřebitelů instalace měřidel spotřeby, pořizování energeticky efektivních spotřebičů apod.
5	Osvěta	Zvyšování povědomí hospodaření s energií, činnost poradenských, informačních a konzultačních středisek (EKIS) při ČEA, státní programy na podporu úspor energie, informační systém (publikace, sdělovací prostředky, internet, aod.).
6	Obnovitelné zdroje energie	Využití biomasy, geotermální energie a solární energie na bázi ekonomicky efektivních objektů.

2) Služby a drobné podnikání, veřejné služby

Poř.č.	Druh nástroje	Předmět, cíl
1	Energetický audit	Analýza hospodaření s energií, návrh úsporných opatření, formulace optimální varianty projektu úspor
2	Tepelná ochrana budov	Zlepšení tepelně technických vlastností objektů, zateplení jednotlivých částí konstrukce
3	Otopná soustava	Náhrada zdrojů tepla (kotlů, lokálních topidel) za účinnější, zaregulování otopné soustavy, včetně instalace termoventilů, fasádování, optimalizace přípravy TUV
4	Hospodárnost	Energeticky uvědomělé a úsporné chování spotřebitelů instalace měřidel spotřeby, pořizování energeticky efektivních spotřebičů apod.
5	Osvěta	Zvyšování povědomí hospodaření s energií, činnost poradenských, informačních a konzultačních středisek (EKIS) při ČEA, státní programy na podporu úspor energie, informační systém (publikace, sdělovací prostředky, internet, aod.).
6	Obnovitelné zdroje energie	Využití biomasy, geotermální energie a solární energie na bázi ekonomicky efektivních objektů.
7	Energetický management	Systém řízení výroby a spotřeby energie, monitorování spotřeby, normy spotřeby energie ve vztahu k produkci informační systém, motivace zaměstnanců k úsporám.

3) Průmysl

Poř.č.	Druh nástroje	Předmět, cíl
1	Energetický audit	Analýza hospodaření s energií, návrh úsporných opatření, formulace optimální varianty projektu úspor
2	Energetický management	Systém řízení výroby a spotřeby energie, monitorování spotřeby, normy spotřeby energie ve vztahu k produkci informační systém, motivace zaměstnanců k úsporám.
3	Tepelná ochrana budov	Zlepšení tepelně technických vlastností objektů, zateplení jednotlivých částí konstrukce
4	Otopná soustava	Náhrada zdrojů tepla účinnějšími, snižování vlastní spotřeby při výrobě tepla, modernizace systémů vytápění a větrání, snižování ztrát v distribuci, zaregulování soustavy, využití druhotných zdrojů tepla, regulace a optimalizace technologických spotřebičů tepla, optimalizace přípravy TUV.

5	Kogenerace	Účelná aplikace kombinované výroby tepla a elektřiny.
6	Osvětlovací soustava	Modernizace zdrojů světla (náhrada zářivek, žárovek a výbojek za efektivnější), regulace osvětlovacích soustav.
7	el. pohony	Modernizace el. pohonů, regulace otáček, optimalizace provozu.
8	EPC	Projekty úspory energie hrazené třetí stranou, přičemž prvotní investiční náklady jsou hrazeny výnosy z dosažených úspor.
9	Hospodárnost	Energeticky úsporné chování všech zaměstnanců podniku.
10	Osvěta	Zvyšování povědomí hospodaření s energií, činnost poradenských, informačních a konzultačních středisek (EKIS) při ČEA, státní programy na podporu úspor energie, informační systém (publikace, sdělovací prostředky, internet, a pod.).

c) Projekt energetických auditů

Hlavním nástrojem pro konkrétní identifikaci potenciálu úspor je energetický audit.

Energetický audit je charakterizován jako soubor činností, jejichž výsledkem jsou informace o způsobech a úrovni využívání energie v budovách a v energetickém hospodářství pověřovaných fyzických a právnických osob a návrh na opatření, která je třeba realizovat pro dosažení energetických úspor. Energetický audit je zakončen písemnou zprávou, která musí obsahovat:

- a) hodnocení současné úrovně posuzovaného energetického hospodářství a budov,
- b) celkovou výši technicky dosažitelných energetických úspor,
- c) návrh vybrané varianty doporučené k realizaci energetických úspor včetně ekonomického zdůvodnění,
- d) závěrečný posudek energetického auditu.

Podle zákona o hospodaření s energií se vztahuje povinnost podrobit své energetické hospodářství a budovu energetickému auditu na:

- a) každou fyzickou nebo právnickou osobu, která žádá o státní dotaci v rámci Národního programu hospodárného nakládání s energií a využívání jejich obnovitelných a druhotných zdrojů,
- b) organizační složky státu, organizační složky krajů a obcí a příspěvkové organizace s celkovou roční spotřebou vyšší než 1 500 GJ,
- c) fyzické nebo právnické osoby, s výjimkou příspěvkových organizací, s celkovou roční spotřebou energie vyšší než 35 000 GJ.

Výstupem energetického auditu je zpráva, která obsahuje:

- a) identifikační údaje,
- b) popis výchozího stavu,
- c) zhodnocení výchozího stavu,
- d) návrh opatření ke snížení spotřeby energie,
- e) ekonomické vyhodnocení,
- f) environmentální vyhodnocení variant,
- g) výběr optimálních variant,
- h) závazné výstupy energetického auditu.

Za účelem zahájení procesu realizace energetických auditů je vhodné navrhnout zadavateli realizaci těchto postupových kroků:

- 1) Zpracování seznamu budov, resp. organizací, které jsou organizační složkou města nebo kraje na území města, na které se vztahuje povinnost zpracování energetického auditu,
- 2) Zpracování seznamu budov, na které se sice nevztahuje povinnost energetického auditu, ale z jiných důvodů je jeho provedení účelné (např. z důvodu nevyhovujícího technického stavu budovy nebo energetického zařízení),
- 3) Zpracování seznamu subjektů, ve kterých má město majetkovou účast a na které se vztahuje povinnost zpracování energetického auditu,
- 4) Rozhodnutí, zda je účelné požádat u vybraného souboru budov o státní podporu na zpracování energetického auditu v rámci Programu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie.
- 5) Vypracování programu zpracování energetických auditů a zajištění jeho realizaci,
- 6) Zpracování programu osvěty, ve kterém bude proklamován zájem města na zpracování energetických auditů jako podkladu pro realizaci energetických úspor.

d) Projekt využití obnovitelných zdrojů energie

Na bázi vyhodnocení potenciálu geotermální energie na území města je účelné se zabývat zpracováním koncepce využití obnovitelných zdrojů energie, a to na bázi geotermální energie, biomasy a případně solární energie.

Projekt je třeba řešit v těchto postupových krocích:

- zpracování zadání projektu,
 - zajištění vypracování projektu koncepce využití obnovitelných zdrojů energie,
 - zpracování akčního plánu pro realizaci projektu,
 - rozhodnutí o realizaci konkrétních projektů.
-

e) Projekty technického charakteru

V této skupině je účelné specifikovat konkrétní projekty, které byly v rámci energetického modelování propracovány a byly vyhodnoceny jako ekonomicky efektivní eventuálně z jiných důvodů nezbytné.

Základní zaměření takto definovaných opatření je uvedeno v odstavci 2.1 písm. g.

3.2 Vyhodnocení užítosti projektů

Užitnost formulovaných projektů lze obecně vyjádřit ve formě:

- snížení spotřeby energie,
- snížení produkce škodlivin při spalovacích procesech, snížení nákladů na výrobu, distribuci a užití tepla,
- zvýšení účinnosti energetického managementu.

Přesná kvantifikace míry užítosti jednotlivých formulovaných projektů vyplyne z vypracovaných akčních plánů, které budou přesněji definovat nároky a účinky předmětných návrhů.

Na úrovni strategického plánu je vhodné uvést odhad:

- změny produkce škodlivin v %,
- změny spotřeby primárních paliv a energie v %,
- změny průměrných ročních výrobních nákladů celého energetického systému v %.

Optimalizace nákladů na realizaci

Při realizaci všech projektů je třeba zajistit jejich předchozí ekonomické vyhodnocení, které prokáže míru plnění ekonomických kritérií a prokáže tak ekonomickou životaschopnost každého z navržených projektů. Při zpracování ekonomického hodnocení je účelné postupovat podle následující metodiky výpočtu ekonomické efektivity.

Ekonomické hodnocení je obecně prováděno na bázi porovnání finančních efektů plynoucích z realizace hodnoceného opatření a finančních nároků spojených s realizací navrženého úsporného opatření.

Opatření lze z hlediska nároků na finanční zdroje rozdělit na:

A/ **beznákladová**

- B/ **nákladová** - realizovaná v rámci oprav a údržby
- investiční akce

Všechna opatření realizovaná bez nároků na finanční zdroje tzv. *beznákladová opatření* vedoucí k úsporám energie a nákladů s tím spojených jsou vždy ekonomicky efektivní. Jedná se zejména

o organizační opatření, zlepšení obchodních smluv, úsporné chování spotřebitelů apod. Ekonomický efekt těchto opatření tedy je kvantifikován výší úspor nákladů na energii.

Opatření vyžadující finanční prostředky je nezbytné vždy vyhodnotit na základě kritérií ekonomické efektivity. Jak již bylo výše řečeno, tato opatření jsou rozdělena na dvě skupiny.

První skupina opatření je tvořena *opatřeními nízkonákladovými*, které lze realizovat v rámci oprav a údržby zařízení a jsou financována z provozních prostředků.

Druhá skupina opatření zahrnuje tzv. *vysokonákladová opatření*, která jsou založena na realizaci rekonstrukce či náhrady málo efektivních stávajících energetických zařízení a vyžadují vynaložení investičních nákladů spojených s pořízením nově instalovaných zařízení či stavebních úprav.

U nákladových opatření se vychází z hodnocení přínosu z jejich realizace na hospodářský výsledek hospodářského subjektu, tj. jeho zisku resp. nákladů a toku hotovosti.

Pro hodnocení ekonomické efektivity opatření se používají zejména **kritéria** založená na diskontování. Jedná se o kritéria:

- **čisté současné hodnoty** – net present value NPV,
- **vnitřního výnosového procenta** – internal rate of return IRR,
- **dynamické doby návratnosti** – dynamic pay back period.

Tato kritéria jsou založena na:

1. stanovení ročních čistých toků hotovosti,
2. přepočtu různodobých čistých toků na současnou hodnotu pomocí diskontního činitele.

Čistý tok hotovosti (cash flow) v daném roce se pro opatření navržená a hodnocená v rámci energetického auditu stanovuje takto:

A/ nízkonákladová opatření

$$\text{Cash flow (CF)} = \text{Úspory (U)} - \text{Mimořádné náklady na opravy a údržbu spojené s dosažením úspor energie (NPM)}$$

kde:

Úspory (Ú) se stanoví jako rozdíl ročních provozních nákladů před a po realizaci opatření, přičemž jejich výše se opakuje po dobu trvání realizovaného opatření,

Mimořádné provozní náklady (NPM) jsou jednorázové provozní náklady vyvolané realizací předmětného opatření v rámci mimořádných opravárenských a údržbových činností.

B/ Vysokonákladová opatření

$$\text{Cash flow (CF)} = \text{Úspory (U)} - \text{Investiční náklady (NI)}$$

Kde:

Úspory (U) - reprezentují změnu provozních nákladů vyvolaných realizací opatření a

stanoví se jako rozdíl provozních nákladů před realizací a po realizaci opatření,
 Investiční náklady (NI) – náklady kapitálového charakteru spojené s pořízením energetických zařízení a stavebních konstrukcí.

Hodnocení je možné provádět dvěma způsoby a to z pohledu

- **projektu**, kdy se posuzuje efektivnost celkových vložených finančních zdrojů a nezkoumá se způsob jejich zajištění a ani se nezahrnuje vliv daní na ekonomický efekt,
- **investora**, kdy se posuzuje efektivnost vložených prostředků respektující způsob financování a vliv daní .

Na základě toho pak kritériální ukazatele současné hodnoty čistého toku hotovosti lze stanovit pomocí těchto výpočetních vztahů:

Hledisko projektu

- nízkonákladová opatření

$$DCF = \sum_{t=1}^{T_h} (U_t - NPM_t) r^{-t}$$

- vysokonákladová opatření

$$DCF = \sum_{t=1}^{T_h} (U_t - NI_t) r^{-t}$$

Hledisko investora

- nízkonákladová opatření

$$DCF = \sum_{t=1}^{T_h} (U_t - NPM_t - D_{zt}) r^{-t}$$

- vysokonákladová opatření

$$DCF = \sum_{t=1}^{T_h} (U_t - NI_t - NU_t + NICZ_t - NSP_t + D_t - D_{zt}) r^{-t}$$

Vnitřní výnosové procento se obecně vypočte ze vztahu

$$DCF = \sum_{t=1}^{T_h} CF_t (1 + p_i)^{-t} = 0$$

Dynamická doba návratnosti investice se pak vypočte z rovnice

$$DCF = \sum_{t=1}^{T_s} CF_t r^{-t} = 0$$

Význam použitých symbolů je následující

DCF	- diskontovaný tok hotovosti
U	- úspory nákladů vlivem realizace hodnoceného opatření
NPM	- mimořádné provozní náklady spojené s realizací provozních opatření v auditovaném systému výroby, distribuce a užití energie
NI	- investiční náklady celkem, které je nutné vynaložit na realizaci navrženého opatření
D	- dotace investičního záměru
D_z	- daň ze zisku
NSP	- splátky investičního úvěru
NICZ	- cizí kapitálové zdroje jako bankovní úvěry, obligace apod.
NU	- úroky z úvěrů
r	- diskontní činitel pro který platí $r = 1 + p$, kde p je diskontní míra
T_h	- doba hodnocení

Pro správné pochopení a interpretaci výše uvedených ukazatelů se ještě stručně zmíníme o obsahové náplni jednotlivých komponent těchto kritérií.

Investiční náklady – zahrnují všechny náklady kapitálového charakteru, které je nezbytné vynaložit za účelem opatření energetických zařízení a zabezpečení jejich provozu. Mají charakter jednorázových nákladů a jsou dlouhodobě vázány. Vynaložením těchto nákladů si investor zajišťuje pořízení stálých aktiv (hmotný a nehmotný investiční majetek) a pracovního kapitálu (např. zásoby) nutného k zajištění provozu pořizované investice. Jedná se zejména o náklady spojené s koupí a montáží technologických zařízení a stavebních konstrukcí a zpracování projektové dokumentace.

Provozní náklady - zahrnují náklady spojené s provozem auditovaného systému a obsahují zejména:

- spotřebu přímého a nepřímého materiálu, paliv a energie,
- služby zahrnující zejména náklady na opravy a údržbu, dopravu a spoje atd.,
- osobní náklady tvořené souhrnem mezd, pojištění, odměn a ostatních osobních nákladů,
- ostatní náklady, které zahrnují zejména daně a poplatky a ostatní provozní náklady .

Mimořádné provozní náklady – reprezentují náklady spojené opatřeními navrženými auditorem ve stávajícím energetickém systému v rámci provozně - technických opatření. Jedná se zejména o spotřebu materiálu, služeb, osobních nákladů a dalších provozních nákladů, které je nezbytné vynaložit za účelem realizace předmětného opatření.

Úspory – lze vyjádřit dvojnásobným způsobem a to buď jako rozdíl provozních nákladů před realizací opatření a po realizaci opatření, nebo jako úsporu paliv a energie vynásobené jednotkovými cenami za nákup.

Diskontovaný tok hotovosti – tvoří rozdíly příjmů a výdajů v jednotlivých letech hodnoceného období navrženého projektu úspor energie vynásobené příslušným diskontním činitelem za účelem přepočtu na současnou hodnotu. DCF se vyjadřuje za účelem stanovení ekonomické efektivity jednak celkového kapitálu použitého k financování úsporného projektu bez ohledu na poskytovatele kapitálu, jednak kapitálu vloženého pouze investorem. Jedná se pak o hodnocení z pohledu projektu a hodnocení z pohledu investora.

Úroky - z úvěrů závisí na podílu bankovních úvěrů na celkových investičních nákladech, které je nutné vynaložit na realizaci navržených úsporných opatření, výši úrokové míry a doby splácení úvěru. Splácení úvěrů se provádí různým způsobem jako např. individuálně, rovnoměrně či anuitně. Ve výpočtech z hlediska projektu se převážně používá anuitního splácení a při hodnocení z hlediska investora se používá rovnoměrného splácení.

Odpisy – patří do nákladů, které však nejsou výdaji neboť zůstávají k dispozici firmě a jejich použití je možné pro různé účely (např. pro splácení investičních úvěrů). Vliv odpisů se bezprostředně projevuje v základně pro výpočet daně ze zisku a z hlediska cash flow je na straně příjmů. Propočet odpisů se provádí pomocí odpisových sazeb pro jednotlivé odpisové skupiny. Výše těchto sazeb je definována zákonem o dani z příjmů. Při propočtech ekonomické efektivity se nejčastěji používá rovnoměrného odepisování.

Daň ze zisku (příjmu) – se stanovuje jako součin sazby daně z příjmu (u podniků činí v současné době 31%) a tzv. základny daně ze zisku. Tato základna se stanoví jako rozdíl zisku před zdaněním korigovaná o připočitatelné a odpočitatelné položky. Jednou z důležitých odpočitatelných položek je odpočet 10% ze vstupní hodnoty nově pořizované investice zařazené do odpisové skupiny 1, 2 a 3. Tento odpočet se provádí v prvním roce provozu předmětného zařízení.

Dotace – představují finanční zdroje poskytnuté zejména státem na podporu určitých programů, kterými jsou např. státní programy na podporu úspor energie a ekologizace provozu různých technologií. V rámci toku hotovosti jsou zahrnuty na straně příjmů.

Diskontní činitel – slouží k přepočtu různodobých příjmů a výdajů ke stejnému časovému okamžiku a jejich vzájemnému porovnání. Diskontní činitel se stanovuje jako součet jedničky a diskontní sazby. Výše diskontní sazby se v zásadě odvíjí buď od nákladovosti kapitálu nebo od očekávané míry výnosnosti.

3.3 Časový postup realizace

Na úrovni strategického plánu je účelné formulovat časový postup ve formě etap v délce cca 5 let. Takže například při tvorbě energetické koncepce na období 15 roků budou navrženy celkem tři etapy.

V rámci těchto etap je nutno rozhodnout o tempu plnění stanovených cílů v jednotlivých oblastech po dobu celého optimalizačního období.

Pro tento účel lze použít například tuto formu zpracování:

Oblast (cíle)	Podíl plnění cílových hodnot (%)			
	1. etapa	2. etapa	3. etapa	Celkem
Program úspor energie	100
Realizace rozvojových transformačních oblastí	100
Program využití obnovitelných zdrojů	100
Ekologizace vytápění	100

V rámci každé etapy je následně třeba navrhnout provedení konkrétních kroků v členění:

- strategické plány (koncepce)
- akční plány
- realizační projekty

3.4 Možnosti finančního zajištění projektů

Financování investičních projektů, které zahrnuje přijatý rozvojový scénář energetického konceptu představuje velmi důležitý rozhodovací proces, který často rozhoduje o realizaci celé koncepce obsažené v energetickém dokumentu. Proto je velmi důležité neopomíjet tuto stránku v energetických dokumentech a uvažovat s co nejrealnějšími možnostmi financování zformulované strategie. Z ekonomického hlediska se jedná o tzv. dlouhodobé financování.

Úlohou dlouhodobého financování je:

- zajistit ekonomicky zdůvodněnou výši kapitálu pro předpokládané investiční projekty
- dosáhnout minimalizace průměrných nákladů kapitálu na tyto projekty
- nezvýšit významným způsobem finanční riziko obcí a dalších podnikatelských subjektů

Jaké možnosti způsobu financování se naskýtají?

Obecně lze finanční zdroje pro investování rozdělit buď na:

- *interní zdroje*
- *externí zdroje*

resp. na:

- *vlastní zdroje*
- *cizí zdroje*

Interní zdroje financování zahrnují - odpisy, nerozdělený zisk, fondy tvořené ze zisku.

Externí zdroje financování jsou reprezentovány - akciemi, obligacemi, úvěry, leasingem, ostatními externími zdroji.

Z hlediska dělení finančních zdrojů na *vlastní* a *cizí* zdroje je rozdíl v tom, že *vlastní* zdroje kromě interních zdrojů obsahují rovněž akciový kapitál.

Interní zdroje financování jsou většinou nedostačující, neboť odpisy nevytváří dostatečně rychle potřebné prostředky vlivem poměrně nízkých odpisových sazeb. Připravované zkrácení normativních dob životnosti pořizovaných zařízení přinese sice významné zlepšení, přesto však takto vytvořené zdroje většinou nebudou postačovat. Rovněž nerozdělený zisk tj., zadržovaný zisk po zdanění není postačující a vyžaduje dlouhodobější kumulaci zejména v sektoru energetiky, který je investičně velmi náročný. Z těchto důvodů je nutné využívat externí zdroje dlouhodobého financování.

Mezi základní zdroje dlouhodobých finančních prostředků lze považovat zejména :

- emise akcií
- obligace
- bankovní úvěry
- dodavatelské úvěry
- hypotekární úvěry
- finanční leasing

dotace státních programů úspor energie a ochrany životního prostředí

Zvláštní formou financování v energetice je tzv. „ *Energy Performance Contracting*“ (EPC) a dále pak státní dotace používané v rámci státních programů úspor energie a ochrany životního prostředí.

a) Základní zdroje dlouhodobého financování

Nejrozšířenějším způsobem opatřování zdrojů dlouhodobého financování jsou dlouhodobé úvěry. Jedná se zejména o tyto tři základní druhy úvěrů:

Bankovní úvěry

Jedná se o termínované půjčky, které slouží k pořízení investice. Výše úroků z investičních úvěrů a výše splátek závisí na podmínkách stanovených bankou v úvěrové smlouvě.

Úroková smlouva je buď pevná nebo pohyblivá tzn., že je závislá na „prim rate“ bankovní sazby. Výše úrokové sazby se odvozuje od této „prim rate“ a dále pak od výše marže banky, která se stanovuje též v závislosti na způsobilosti dlužníka.

Doba splatnosti je závislá na rizikovosti investice a důvěryhodnosti dlužníka. V našich podmínkách to nejčastěji bývá do 8 let.

Banky většinou uvolňují finanční prostředky podle splatnosti dodavatelských faktur. Investiční úvěr se splácí zpravidla ve čtvrtletních lhůtách. Obecně však způsob splácení může být realizován na základě:

- individuálního splátkového kalendáře,
- rovnoměrného splácení,
- anuitního splácení (součet výše splátek a úroků je za každé období konstantní
- veličina).

Dodavatelský úvěr

Tento úvěr poskytují dodavatelé zařízení buď přímo nebo častěji pomocí refinancování prostřednictvím bankovních úvěrů. Úrokové sazby při poskytování dodavatelských úvěrů se opticky mohou jevit nižší než úvěry bankovní, ale ve skutečnosti je třeba vzít v úvahu, že dodavatelé při oceňování svých dodávek zohledňují způsob úhrady. Splatnost dodavatelských úvěrů bývá vázána na ekonomickou životnost investice. Záruky dodavatele fungují buď ve formě tzv. podmíněného kontraktu nebo tzv. úvěru na movitou zástavu.

Hypotekární úvěr

Jedná se o úvěry proti zástavě nemovitého majetku. Tento typ úvěru je refinancování emisí hypotečních zástavních listů. Běžným způsobem splácení hypotekárních úvěrů jsou roční anuity. Důležitým problémem je správný odhad tržní ceny zastavované nemovitosti.

Dalšími zdroji dlouhodobých finančních zdrojů jsou:

Akcie

Významným zdrojem dlouhodobého financování jsou emise akcií na kapitálovém trhu. Emise akcií se realizují třemi základními způsoby:

- soukromou emisí,
- veřejnou emisí,
- prodejem akcií akcionářům na základě předkupního práva.

Akcie mohou mít charakter *kmenových* resp. *prioritních* akcií. Reprezentují cenné papíry přinášející důchod a zároveň představují podíl na kapitálu určité společnosti či projektu. Držitel akcie má právo účastnit se valné hromady akcionářů a držitel kmenových akcií má rovněž právo hlasovací. Držitelé akcií mají rovněž právo na dividendu a na poměrný podíl při likvidaci akciové společnosti.

Obligace

Obligace patří do skupiny dlouhodobých cenných papírů, které vydává emitent s cílem získat od investorů dlouhodobý finanční zdroj. Emitent (dlužník) se prostřednictvím prodané obligace zavazuje, že ve stanovené době zaplatí majiteli obligace nominální cenu obligace a v dohodnutých termínech i úroky. Majitel obligace nemá vlastnické právo vůči pořizované investici.

Finanční leasing

Je určen k alternativnímu pořízení fixního majetku formou pronájmu od specializovaných organizací za určitou úhradu. Není vypověditelný a platby za nájemné musí plně uhradit cenu pronajatého zařízení. Většina finančních leasingů předpokládá, že nájemce udržuje majetek, pojišťuje jej a platí majetkové daně.

Někdy se uplatňuje tzv. nepřímý leasing spočívající v uplatnění prodeje existujícího majetku a následného pronájmu. Touto operací získá prodejce peněžní prostředky, ale ztratí vlastnické právo. Na základě smlouvy o pronájmu však majetek může využívat pro své účely za příslušné nájemné. Nájemné je kalkulováno tak, aby pokrylo odpisy pronajímaného majetku, úhradu udržovacích nákladů a zisk.

b) Energy Performance Contracting

V této subkapitole se stručně zmíníme o využití metody poskytování energetických služeb „*Energy Performance Contracting*“.

Aplikace této metody se uplatňuje v energetických systémech teprve několik let za účelem realizace projektů energetických úspor bez potřeby investičních prostředků. Princip metody spočívá v tom, že se uzavře smlouva mezi zákazníkem a firmou poskytující služby EPC na zajištění všech služeb nutných

s realizací projektů zaměřených na racionální využívání energie v energetickém systému zákazníka. Firma provozující služby EPC ručí za dosažení smluvně dohodnutých úspor energie. Tyto úspory jsou zdrojem finančních prostředků pro umožňování investic potřebných pro realizaci celého záměru a zároveň i náklady této firmy.

Postup při realizaci projektu metodou EPC lze shrnout do těchto činností:

- zpracování energetického auditu na provozované zařízení, technologii či objekt,
- návrh opatření na úsporu energie a snížení nákladů,
- uzavření smlouvy,
- projekt, jeho realizace a zprovoznění investice,
- výcvik obsluhy resp. provozování firmou EPC,
- řízení a údržba systému včetně měření dosahovaných úspor,
- financování projektu.

Velmi důležitou složkou procesu je vypracování smlouvy na zajištění energetických služeb. Předmětná smlouva má obvykle jednu z těchto tří typů smluv:

1. Dohoda o sdílených úsporách, která stanovuje podíl firmy EPC na úsporách za který zajistí realizaci opatření a případně i provozování. Obvyklý podíl bývá 60 : 40.
2. Dohoda o zaručených úsporách. V tomto smluvním vztahu firma EPC zaručuje zákazníkovi dohodnutou výši úspor a zároveň zákazník zaručuje firmě EPC dohodnutou stálou platbu odvozenou z původních nákladů na energii.
3. Dohoda o přednostním splácení zahrnuje smlouvu o tom, že veškeré výnosy z úspor energie plynou firmě EPC a to tak dlouho dokud nejsou umožněny veškeré náklady firmy EPC plynoucí z realizace projektu včetně přiměřeného zisku.

c) Finanční vyhodnocení

Struktura finančních zdrojů ovlivňuje ekonomickou efektivnost projektu a zároveň i finanční stabilitu. Rostoucí podíl cizího kapitálu příznivě ovlivňuje ekonomickou efektivnost projektu, ale naopak nepříznivě působí na finanční stabilitu projektu. Důvodem je fakt, že náklady cizího kapitálu snižují základnu pro zdanění a tím i daň z příjmu, kdežto dividendy jsou odvozovány od realizovaného čistého zisku. Naopak vyšší podíl cizího kapitálu zvyšuje dluhovou službu, kterou je nutné hradit bez ohledu na finanční situaci.

Z těchto důvodů je tedy třeba volit optimální strukturu použitých finančních prostředků. Optimalizace vychází z minimalizace kapitálových nákladů. Při optimalizaci se vychází z těchto předpokladů:

- cizí kapitál je levnější než vlastní,
- s růstem zadluženosti roste i úrok,
- s růstem zadluženosti roste požadavek akcionářů na vyšší dividendy,
- nahrazení vlastního kapitálu dluhem přináší zlevnění nákladů na celkový kapitál pouze do určité výše zadluženosti.

V běžné ekonomické praxi je velice obtížné vyjádřit matematicky vztah mezi složením kapitálu a vývojem průměrných nákladů kapitálu. Dlouhodobé praktické zkušenosti ukazují, že o kapitálové struktuře projektů rozhodují čtyři základní hlediska :

- daně,
- riziko,
- typ aktiv,
- finanční volnost.

Nástrojem, který umožňuje ověřit finanční stabilitu projektu je **propočít toku hotovosti - cash flow pro tzv. finanční plánování.**

Hodnocení je založeno na hodnocení peněžních toků - *cash flow* a dále pak *likvidity, solventnosti a ziskovosti*. Cash flow vyjadřuje bilanci příjmů a výdajů v jednotlivých časových úsecích. Cash flow tedy vyjadřuje *saldo toku příjmů a výdajů* a zároveň jeho strukturu. Obecně lze matematicky vyjádřit cash flow za sledované období jako rozdíl obrátu strany příjmů a obrátu strany výdajů tj.

$$CF = OSP - OSV$$

kde je:

- OSP - suma příjmů
- OSV - suma výdajů

Tok hotovosti je základní veličinou pro ekonomickou analýzu investic. Na rozdíl od zisku v cash flow není obsaženo časové rozlišení investičních nákladů pomocí odpisů, neboť jak z názvu plyne jde o rozdíl mezi příjmy a výdaji v hotovosti.

V době výstavby charakterizuje cash - flow čerpání finančních zdrojů, v době provozu pak jejich tvorbu.

Příjmy jsou v toku hotovosti tvořeny:

- výnosy z tržeb za realizovanou výrobu,
- výnosy ostatními jako např. finanční výnosy, ostatní provozní výnosy apod.,
- čisté příjmy z likvidace energetických zařízení,
- změna stavu zásob.
-

Suma příjmů reprezentuje kladné finanční toky cash flow.

Výdaje jsou v toku hotovosti tvořeny :

- investiční náklady,
- náklady spotřeby materiálu, paliv a energie,
- osobní náklady,
- odpisy,
- náklady na opravy a údržbu a ostatní služby,
- finanční náklady,
- ostatní náklady.
-

Za základní ukazatele finančního hodnocení jsou považovány ukazatelé čistého toku hotovosti, vnitřní výnosové procento, index rentability.

Všechny uvedené ukazatele jsou počítány vždy z údajů za všechny roky hodnoceného období, neboť ukazatele z jednotlivých let jsou nepostačující (cílový rok, první rok provozu apod.), neboť nepostihují možný vývoj veličin během hodnoceného období.

Diskontovaný cash - flow DCF_{T₀}, čistá současná hodnota (net present value) je počítána za optimalizační období. Výhodou veličiny cash - flow je možnost posoudit kumulovaně bilanci finančních prostředků v libovolném roce od počátku realizace. Vypočte se ze vztahu:

$$DCF_{T_0} = \sum_{t=1}^{T_0} CF_t \cdot (1+r)^{-t} = \max$$

kde

je roční hodnota cash flow a vypočte se podle vztahu:

$$CF_t = V - N_p - N_{\dot{u}} - D_z - N_i + N_{ic_z} - N_{spl} + D - O_a$$

kde jsou

- D_z - daň ze zisku pro příslušný rok
- N_i - celkové investiční náklady v daném roce
- N_{ic_z} - cizí kapitál opatřený na financování z úvěrů a obligací v daném roce
- N_{spl} - splátky úvěrů, obligací a výdaje na leasingové splátky celkem
- D - poskytnuté dotace v daném roce
- V - tržby
- N_p - provozní náklady
- O_a - jednorázové výdaje na zvýšení oběžných aktiv (zásoby, náhradní díly).

Vnitřní výnosové procento, vnitřní úroková míra (Internal Rate of Return - IRR) je taková hodnota úrokové míry, která použita pro diskontování dává za dobu životnosti, právě nulovou hodnotu diskontovaného toku hotovosti.

Výpočet se provádí podle tohoto vztahu:

$$DCF_{T_0} = \sum_{t=1}^{T_0} CF_t \cdot (1+r_i)^{-t} = 0$$

Varianta s maximální hodnotou DCF pro zadanou diskontní sazbu se obecně neshoduje s variantou, pro níž je vnitřní úroková míra nejvyšší. Užitečnost tohoto ukazatele spočívá v možnosti posoudit efektivnost hodnocené investice ve srovnání se zvolenou diskontní sazbou, tj. s předpokládanou zadanou mírou výnosů vlastních prostředků.

Doba návratnosti, doba splácení (Pay Back Period) T_s se počítá z podmínky:

$$DCF_{T_0} = \sum_{t=1}^{T_s} CF_t \cdot (1+p_i)^{-t} = 0$$

a udává, ve kterém roce převáží tvorba finančních zdrojů nad jejich čerpáním.

Pro účely finanční analýzy vybraného scénáře energetického dokumentu místního energetického systému je vhodné rovněž provést výpočet tzv. poměrových ukazatelů. Jedná se o tyto tři základní skupiny ukazatelů:

- ukazatelé výnosnosti
- ukazatelé finanční stability
- ukazatelé likvidity

Z ukazatelů výnosnosti, které jsou počítány většinou z čistého zisku, jsou nejvýznamnější

- *výnosnost celkového kapitálu* $ROI = Zisk / Celkový\ kapitál$
- *výnosnost vlastního kapitálu* $ROE = Zisk / Vlastní\ kapitál$
- *rentabilita nákladů* $ROC = Zisk / Náklady\ celkem$

d) Přehled programů relevantních k úsporám energie a využití obnovitelných zdrojů energie

1) Program ČEA

- I. Podprogram podpory opatření ke zvýšení účinnosti užití energie (v tomto podprogramu jsou zařazeny samostatně energetické audity ze všech sfér)
- II. Podprogram podpory rozvoje kogenerační výroby tepelné a elektrické energie
- III. Podprogram podpory rozvoje projektů financovaných z úspor energie (metoda EPC)
- IV. Podprogram podpory vývoje a využívání moderních technologií a materiálů pro opatření ke zvýšení energetické účinnosti
- V. Podprogram podpory vyššího využití obnovitelných a druhotných zdrojů energie
- VI. Podprogram podpory modernizace výrobních a rozvodných zařízení energie
- VII. Podprogram podpory zpracování energetických koncepcí měst a obcí
- VIII. Podprogram podpory poradenství, vzdělávání a propagace hospodárného užívání energie a jeho vlivu na životní prostředí.

2) Program Státního fondu životního prostředí

2. Oblast ochrany ovzduší

Program snižování hlavních znečišťujících látek a ochrany klimatu Země s důrazem na energeticky úsporná opatření:

- 2.1 Program snižování emisí látek znečišťujících ovzduší u malých a stř. zdrojů znečišťování ovzduší provozovaných za účelem veřejně prospěšných činností
- 2.2 Program snižování emisí látek znečišťujících ovzduší u zdrojů zneč. ovzduší
- 2.3 Program využívání kogeneračních jednotek
- 2.4 Program rozvoje infrastruktury malých obcí

Program plnění Protokolu k úmluvě EHK OSN o snížení těkavých organických látek:

- 2.5 Program snížení emisí těkavých organických látek

Program k plnění Montreálského protokolu o látkách poškozujících ozónovou vrstvu země:

2.6 Program ochrany ozónové vrstvy Země

Program k dosažení kvality ovzduší ve vztahu k požadavkům Evropské unie:

2.7 Program snižování emisní a imisní zátěže území

2.7.1 Program na zpracování konceptů snižování emisí a imisí znečišťujících látek

2.7.2 Program realizace konceptů snižování emisí a imisí znečišťujících látek

Základní typy opatření, která jsou v rámci tohoto programu podporována.

a) Podpora investičních projektů na využívání obnovitelných zdrojů energie

- Podpora investic do náhrady pevných a kapalných fosilních paliv při vytápění a ohřevu TUV biomasou (příp. v kombinaci se solárním systémem pro byty, rod. domky a obytné budovy, vč. objektů obč. vybavenosti a soc. péče i zař. pro hromadnou rekreaci.
 - Podpora investic do vytápění biomasou (příp. v kombinaci se solárním systémem) v nově budovaných bytech, rod. domcích a obytných budovách, včetně objektů obč. vybavenosti a soc. péče i zařízení pro hrom. rekreaci.
 - Podpora investic do náhrady pevných a kapalných fosilních paliv při vytápění a ohřevu TUV biomasou, příp. v kombinaci se solárním systémem pro byty a rod. domky kategorie žadatelů E.
 - Podpora investic do vytápění biomasou (příp. v kombinaci se solárním systémem) v nově budovaných bytech a rod. domcích kategorie žadatelů E (obyvatelstvo – fyzické osoby nepodnikající).
 - Podpora investic do náhrady vytápění pevnými a kapalnými fosilními palivy, nebo elektrickými přímotopy v komunální sféře centrálními systémy zásobování teplem a TUV z obnovitelných zdrojů energie.
 - Podpora využití obnovitelných zdrojů energie ve školství, zdravotnictví, v objektech rozpočtové sféry a v účelových zařízeních neziskového sektoru.
 - Podpora investic do částečné náhrady nebo náhrady vytápění el. přímotopy a pevnými či kap. fosilními palivy na vytápění tep. čerpadly v ob. budovách (vč. rod. domků) a budovách obč. vybavenosti.
 - Podpora investic do vytápění tep. čerpadly v nově budovaných obytných budovách (vč. rod. domků) a budovách obč. vybavenosti.
 - Podpora investic do náhrady nebo částečné náhrady vytápění el. přímotopy a pevnými či kap. fosilními palivy na vytápění tep. čerpadly v ob. budovách (vč. rod. domků) kategorie žadatelů E.
-

- Podpora investic do vytápění tep. čerpadly v nově budovaných obytných budovách (vč. rod. domků) kategorie žadatelů E.
- Podpora investic do částečné záměny ohřevu TUV, resp. vytápění pevnými a kap. fosilními palivy a el. přímotopy na solární systémy v objektech pro bydlení a obč. vybavenost.
- Podpora investic do ohřevu TUV, resp. vytápění solárními systémy v nově budovaných objektech pro bydlení a občanskou vybavenost.
- Podpora investic do částečné záměny ohřevu TUV, resp. vytápění pevnými fosilními a kap. palivy a el. přímotopy na solární systémy v objektech pro bydlení kategorie žadatelů E.
- Podpora investic do ohřevu TUV, resp. vytápění solárními systémy v nově budovaných objektech pro bydlení kategorie žadatelů E.
- Podpora investic do výstavby malých vodních elektráren.
- Podpora investic do výstavby větrných elektráren
- Podpora investic do výstavby zařízení pro společnou výrobu elektrické energie a tepla z biomasy.
- Podpora investic do instalace solárních systémů a tepelných čerpadel v účelových zařízeních.
- Podpora využití obnovitelných zdrojů energie v obcích a samostat. objektech na území národních parků, chráněných území a chráněných krajinných oblastí.

b) Podpora vybraných neinvestičních projektů v oblasti využívání obnov zdrojů energie

- Podpora osvěty a poradenství zabezpečovaných státní správou a navazujícími organizacemi.
- Podpora osvěty a poradenství zabezpečovaných nevládními organizacemi.
- Podpora vzdělávání a propagace včetně vydávání knižních publikací.

3. Programy Ministerstva pro místní rozvoj

- Program obnovy venkova
 - Dotace na veřejné osvětlení využívající obnovitelnou energii.
 - Program podpory bytové výstavby a oprav bytového fondu
 - Měření a regulace,
 - Využití obnovitelných zdrojů energie při opravách, modernizaci a rozšíření bytového fondu,
 - Realizace fasádních solárních systémů,
-

- Rekonstrukce vedoucí k realizaci nízkoenergetického domu,

- Program regenerace panelových sídlišť
- Program podpory oprav bytových domů,
- Program půjček na opravy, modernizaci a rozšíření bytového fondu.

4. Program ministerstva zemědělství

- Program na podporu zpracování a energetického využití biomasy ze zemědělské výroby a lesního hospodářství.

5. Program Phare

- **Fond Phare ESF**

Program je zaměřen na poskytování střednědobých a dlouhodobých úvěrů se zvýhodněnou úrokovou sazbou za účelem financování projektů úspor energie o investičních nákladech v rozmezí od 2 do 50 mil. Kč s minimální dobou návratnosti 4 roky.

3.5 Návrh energetického managementu

Významnou součástí územního energetického konceptu je návrh struktury a obsahu energetického managementu místního energetického systému.

Obsah energetického managementu předmětného energetického systému úzce souvisí s obecným pojmem „*management*“, , neboť jeho návrh by měl zahrnovat proces organizování, plánování, rozhodování, motivování a kontroly činností za účelem dosažení cílů stanovených v energetickém dokumentu resp. místní energetické politice jako nedílné součásti územní plánovací dokumentace s využitím všech vnitřních i vnějších zdrojů.

Je třeba si uvědomit, že přijetím energetické politiky rozhodovací proces nekončí. Energetická politika zformulovaná v energetickém dokumentu dává sice směr všem podnikatelským subjektům a konečným spotřebitelům v regionu, avšak sama o sobě není zárukou úspěchu. Platí totiž pravidlo, že čím více je rozpracovávána, doplňována , pochopena a podporována, tím lepší jsou východiska pro realizační plány, které ve většině případů se musí zpracovat k dotvoření strategických rozhodnutí ve směru konkrétních technických řešení a jejich ohodnocení z hlediska finančních nároků a účinků a časového hlediska realizace.

Energetický koncept formuluje rovněž hlavní úkoly jednotlivým součástem místního energetického systému, které je nezbytné rozpracovat do konkrétních plánů činností.

Z toho plyne, že v rámci energetického managementu je nezbytné realizovat *plánování*.

Plánování reprezentuje formulaci opatření k zajištění cílů a určení termínů jejich dosažení včetně časových a věcných návazností na jiná opatření a tudíž plní integrační funkci. Vlastní plánovací proces by se měl sestávat ze dvou částí:

- plánování dílčích cílů systému
 - plánování prováděcích opatření
-

Tyto plánovací činnosti napomáhají k uskutečňování strategických cílů tím že specifikují a konkretizují cíle, metody, podmínky, prostředky a časové harmonogramy pro jednotlivé energetické soustavy a segmenty energetického trhu místního systému. Jedná se o tzv. taktické a operativní plány.

Taktické plány jsou formulovány za účelem konkretizace posloupnosti realizace jednotlivých projektů a programů včetně jejich přípravy, finančního rozpočtu a harmonogramu realizace s cílem dosažení vytyčených dílčích cílů.

Operativní plány pak slouží k podrobné specifikaci činností zabezpečujících taktické rozhodnutí v krátkodobém časovém úseku. Tyto plány mají hlavní význam pro řízení provozních procesů v podobě operativních plánů výroby a dodávky jednotlivých forem energie.

Z výše uvedeného je zřejmé, že plánování je zcela neopominutelné v procesu řízení místních energetických systémů a představa, že tuto funkci zastává energetický dokument je zcela milná. Proto návrh energetického managementu musí vždy zahrnovat tuto sekvenční manažerskou funkci.

Dobrá funkce energetického managementu je rovněž podmíněna správnou funkcí procesu organizování činností v systému místního energetického systému. Hlavní požadavky na správné fungování procesu organizování lze shrnout do těchto funkčních aspektů:

- cíle,
- specializace,
- koordinace,
- pravomoce,
- zodpovědnost.

Důležitým aspektem procesu organizování je zajištění *integrační funkce* v tom smyslu, aby všechny činnosti dílčích segmentů energetického systému byly koordinovány směrem k zajišťování soustavy cílů systému jako jediného celku. Jedná se zejména o zajištění hospodárnosti a konkurenčního prostředí, minimalizace negativních vlivů na životní prostředí, maximální energetické efektivity atd.

Z toho plyne, že obsahová náplň organizování musí směřovat na zvládnání řetězců návazných procesů, kterými např. jsou:

- dělba práce,
- sdružování dílčích činností,
- řešení pravomocí a zodpovědností,
- koordinace podnikatelských subjektů, organizací, lidí, zdrojů a úkolů s orientací na integrované plnění cílů organizovaného celku.

Každý z dílčích procesů organizování vyžaduje stanovení přiměřené míry pro způsob jeho realizace.

Předpokladem plné funkčnosti procesu organizování v rámci praktické realizace energetického managementu je aplikace těchto zásad:

- jednoduchá organizační struktura,
- štíhlý řídicí štáb,
- flexibilita,
- komunikativnost.

Důležitou součástí funkčního energetického managementu místního energetického systému je *kontrola*, která obsahuje soustavné kritické hodnocení procesů řízeného systému, které již nastaly resp. nastanou s cílem přispět k rovnováze kontrolovaného systému.

Smyslem kontroly není pouhá informace o stavu, postih, odstranění stávajících nedostatků, ale

především v jejím vlivu na lepší výsledky činnosti kontrolovaného systému.

Kontrolní činnost doporučujeme provádět v těchto postupových fázích:

- získávání a výběr informací o probíhajících procesech,
- verifikace informací,
- kritická analýza kontrolovaných jevů a procesů,
- návrhy na opatření vedoucí ke zlepšení stavů systému,
- zpětná kontrola realizovaných opatření.

V návrhu energetického managementu by rovněž neměla být opomenuta další sekvenční manažerská funkce, kterou je *motivace*.

Turbulentní podmínky, ve kterých se předmětný řízený systém nachází vyžaduje nový styl řízení, který se odklání od tradičních schémat. Důležitým aspektem v těchto situacích je motivace a stimulace pracovníků v řízených systémech na jedné straně a usměrňování chování spotřebitelů na straně druhé. Celý motivační systém by měl mít aktivizační charakter založený na integrovaném procesu řízení, jehož cílem je řídit a ovlivňovat celý systém v tzv. uzavřené smyčce. Konečný spotřebitel je součástí výrobního cyklu stejně jako dodavatel a zaměstnanec. Tím je zajišťována pružnost systému a úlohou vrcholového managementu je motivovat vysoce autonomní podřízené jednotky, kterými jsou jednotlivé energetické soustavy působící v daném regionu a které jsou v podstatě sebeřídící podnikatelské subjekty. Podobnou úlohu je třeba zajišťovat i na straně spotřebitelů energie.

Jádrum řízení místního energetického systému je bezesporu *rozhodování*. Rozhodování v energetických systémech je třeba chápat jako řídicí aktivitu pomocí níž se řešení různé rozhodovací problémy tak, aby se dosáhlo cílového chování řízeného systému formou logických postupných kroků. Základním principem každého rozhodování je *volba* řešení jako reakce na problémy, podněty, překážky nebo cíle dané okolím.

Rozhodovací proces je možné obecně charakterizovat jako posloupnost úloh racionálního, ale také intuitivního rozhodování. Vzhledem k tomu, že rozhodování probíhá v poměrně dlouhém časovém intervalu, řada činitelů zůstává při rozhodování nejistá a často i neznámá. Proto je nezbytné do rozhodování zahrnout podnikatelské riziko jako důsledek určitých stavů nedostatečné informovanosti, variability možných výsledků, nebezpečí chybného rozhodnutí a nebezpečí možné ztráty.

Prostor pro rozhodování je dán objektivními zákonitostmi regionální ekonomiky, ekonomických zákonitostí, stavem řízeného místního energetického systému, různými typy omezujících faktorů, pravidel či zásad, které se při rozhodování uplatňují.

Rozhodovací problémy v místních a regionálních energetických systémech jsou po stránce strukturální, obsahové i formální tak rozsáhlé a mnohotvárné, že neexistuje jeden společný rozhodovací model, který by byl použitelný pro všechny situace a všechny systémy. Proto je nutné pro určité rozhodovací situace používat různě uspokojivé modely jako podpůrný nástroj pro rozhodovatele. Rozhodovací procesy probíhající v rámci manažerských činností při řízení místních energetických systémů doporučujeme realizovat na základě tohoto obecného schématu:

1. *Analyzovat problém z hlediska jedinečnosti či opakovatelnosti. Pro opakovatelné problémy stanovit pravidla, která se v budoucnu budou využívat při výskytu podobného problému.*
 2. *Vymežit cíle rozhodování a stanovit mezní podmínky*
 3. *Vzhledem k tomu, že rozhodování často vede rozhodovatele ke kompromisnímu řešení, je nutné si stanovit co je dobrý kompromis a co špatný kompromis.*
-

4. Každé rozhodnutí by mělo obsahovat jeho realizaci, což ve svém důsledku znamená nutnost stanovení kdo, co a v jakém čase zajistí, aby se rozhodnutí mohlo realizovat.
5. Využívat „zpětné vazby“ za účelem prozkoumání platnosti a efektivnosti přijatého rozhodnutí ve srovnání se skutečností.

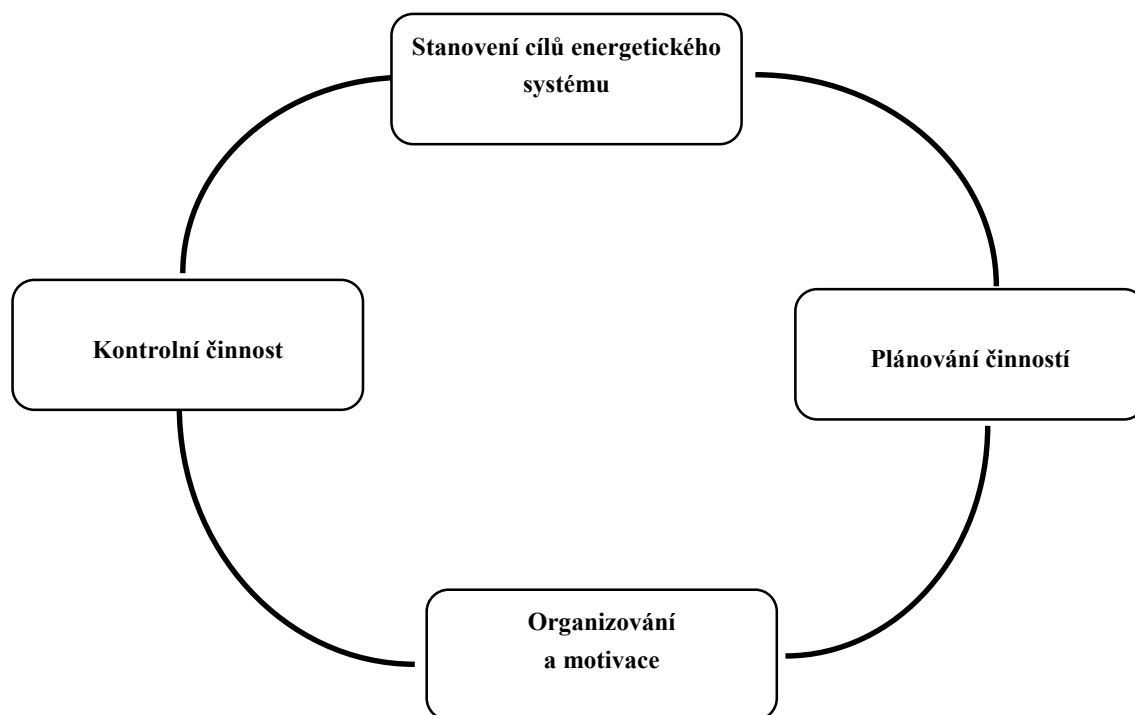
Lze konstatovat, že bez fungujícího energetického managementu místního energetického systému, zajišťování základního cíle energetického dokumentu tj. maximalizace ekonomického a energetického efektu při zajištění ekologicky šetrného způsobu zabezpečení energetických potřeb, je nemožné.

Proto je potřeba ze strany samosprávných a státních institucí věnovat této problematice náležitou pozornost.

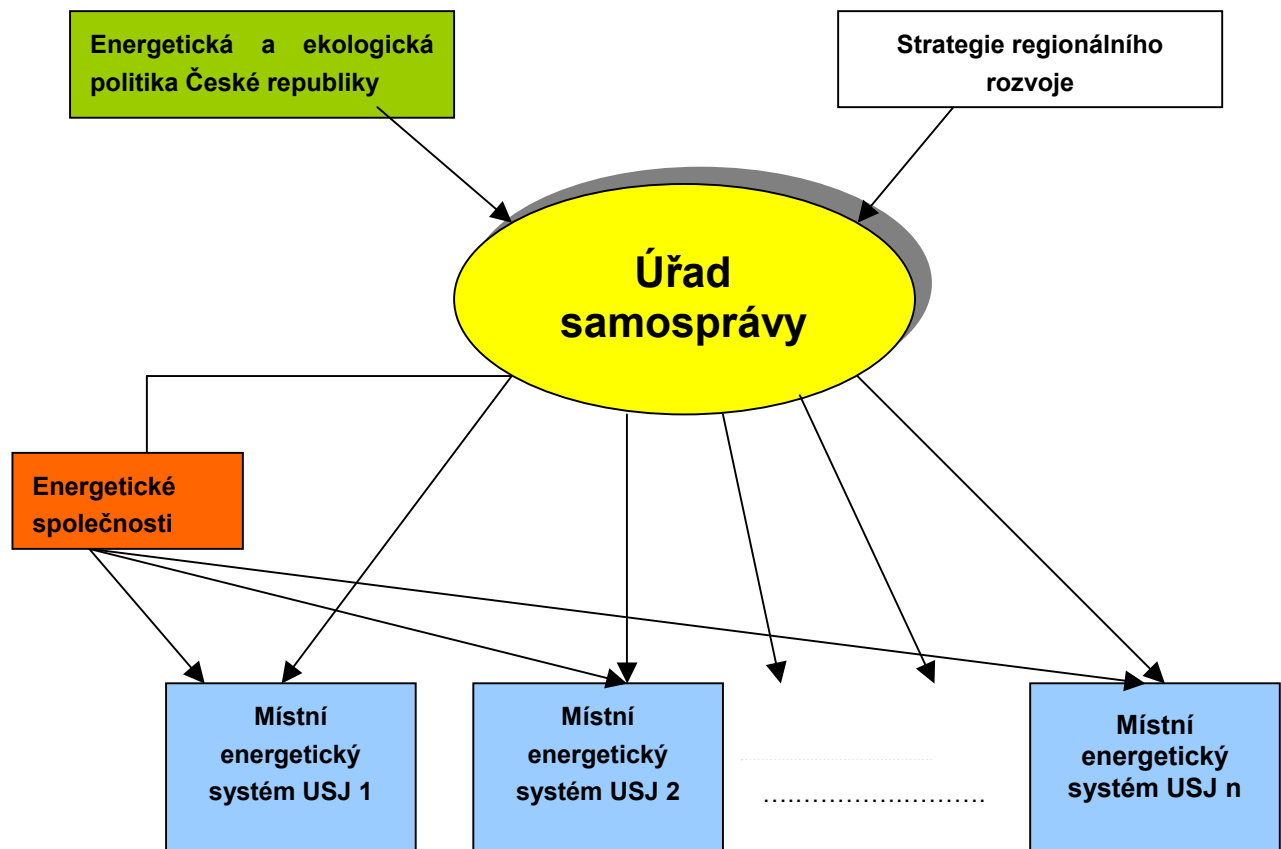
Základním východiskem výstavby manažerského systému místního energetického systému je implementace tzv. *manažerského kruhu*.

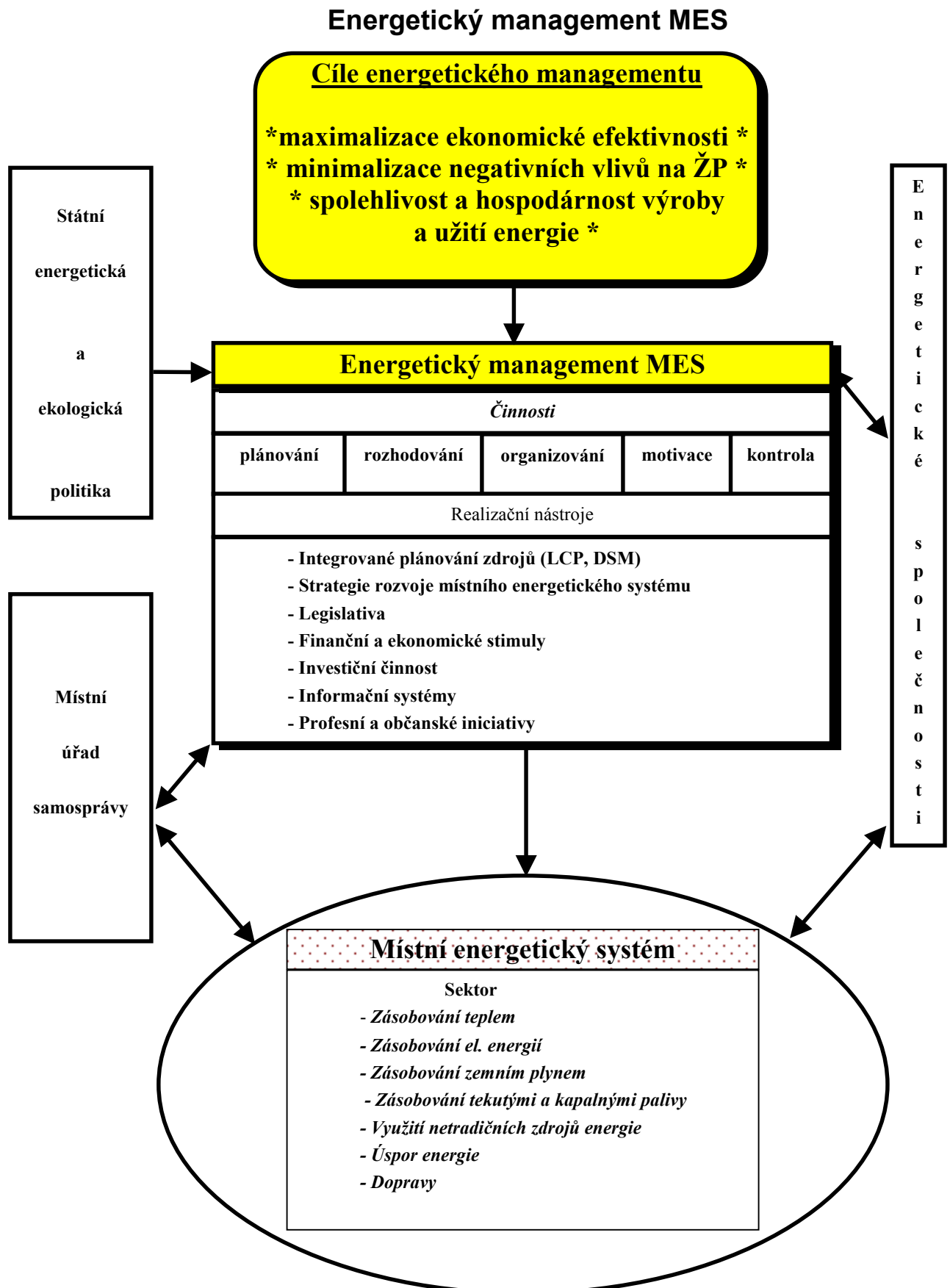
Jeho východiskem je stanovení cílů, k jejichž naplnění je třeba vytvořit systém plánování, organizační strukturu, motivační a kontrolní systém. Tento proces řízení je podmíněn zabezpečením komunikace jako základního spojovací článku mezi lidmi zainteresovanými v tomto procesu. Tento kruh nelze chápat jako samoučelné řízení pro řízení, ale jako tvorbu konkrétních opatření, jejich sledování a aktualizaci. Cílem je, aby management významnou měrou přispíval k celkovému pozitivnímu vývoji řízeného systému. Všem zúčastněným subjektů řízeného procesu musí takto vytvořený management poskytovat nepřetržitě jasný a jednoznačný názor na předmětnou problematiku, přihlížet k jejich názorům a zabezpečovat shodu s cíli tohoto mnohotvárného systému.

Obr. Manažerský kruh



Model regionálního energetického managementu





4 Vyhodnocení přínosů ke zlepšení životního prostředí

Po realizaci navržených opatření v rámci územního energetického konceptu lze obecně očekávat ve střednědobé perspektivě přínosy, které lze charakterizovat takto:

- a) přínosy vzniklé změnou struktury primárních energetických zdrojů užívaných ve městě,
- b) přínosy vlivem realizace úsporných opatření v oblasti výroby, distribuce a konečné spotřeby energie,
- c) přínosy plynoucí ze změny organizování energetických procesů na území města.

V této oblasti je proto třeba vyčíslit efekty, které budou v řešeném území dosaženy v cílovém roce, a to oproti výchozímu roku, např. v podobě:

- poklesu spotřeby ekologicky nevhodných paliv,
- zvýšení efektivity užití energie,
- snížení ročního objemu emisí,
- snížení spotřeby primárních energetických zdrojů,
- přírůstek podílu obnovitelných zdrojů energie na zajištění energetické poptávky apod.

4.1 Emisní a imisní koncentrace

V tomto odstavci je nutné uvést výsledky analýzy emisní a imisní situace provedené v předchozích fázích zpracování územního energetického konceptu a porovnat je s výchozím stavem.

Dále je vhodné uvést údaje o předpokládaných změnách v souboru velkých zdrojů znečišťování (REZZO 1), středních zdrojů znečišťování (REZZO 2) a malých zdrojů znečišťování (REZZO 3).

4.2 Energetický, ekologický a ekonomický efekt

Tyto efekty je vhodné jednak vyjádřit v absolutní výši, tj. rozdílem jednotlivých položek energetické a ekologické bilance oproti výchozímu stavu a jednak ve formě porovnání ukazatelů energetické statistiky.

Takovéto informace umožňují posouzení předmětného systému z hlediska energetické vybavenosti, kapacitních možností, energetické účinnosti procesů a ekonomické efektivity užití energie.

Mezi základní ukazatele energetické statistiky územních celků a regionů lze zařadit tyto ukazatele:

- 1) Ukazatele energetické vybavenosti
 - 2) Ukazatele územních energetických potřeb
 - 3) Měrná spotřeba energie
 - 4) Měrné výrobní náklady a jednotkové ceny energie
 - 5) Energetická účinnost
-

Nyní budeme stručně charakterizovat obsah a způsob výpočtu jednotlivých ukazatelů:

Ukazatel energetické vybavenosti

Vyjadřuje vybavenost území energetickými zařízeními pro výrobu a dopravu příslušné formy energie. Stanoví se poměrem výkonové kapacity výrobních resp. distribučních zařízení dané formy energie a počtu obyvatel žijících na daném území tj.

$$e_v = \frac{P_{ik}}{M_o} \quad [\text{MW, m}^3/\text{h/obyvatele}]$$

kde

P_{ik} je instalovaná kapacita energetických zařízení k-tého druhu energie [MW, m³/h/obyvatele]

M_o počet obyvatel ve zkoumaném území

Ukazatel územních energetických potřeb

Mezi tyto ukazatele řadíme např. ukazatel tepelné resp. elektrické hustoty, který je definován vztahem

$$h_t = \frac{P_t}{S_o} \quad \text{resp.} \quad h_e = \frac{p_e}{S_o} \quad [\text{MW/km}^2]$$

kde

P_t, P_e je tepelný resp. elektrický příkon zkoumané oblasti v MW

S_o zastavěná plocha zkoumané oblasti v km²

Ukazatel měrné spotřeby

Tento druh ukazatele má mnoho podob podle toho zda se jedná o celou energetiku územního celku, či jednotlivých energetických soustav zajišťující zásobování určitou formou energie, či zda se jedná o jednotlivé prvky těchto soustav jako např. výrobních zdrojů energie (kotelny), rozvodů energie apod.

Z výše uvedeného je zřejmé, že ukazatelů tohoto druhu může být velké množství. Za nejdůležitější však lze považovat tyto:

- měrná přepočtená celková spotřeba energie na obyvatele [GJ/obyvatele]
- měrná spotřeba primárních paliv na obyvatele [m³, t, l /obyvatele]
- měrná spotřeba tepla resp. elektřiny na obyvatele [GJ, MWh/obyvatele]
- měrná spotřeba kapalných paliv na počet evidovaných automobilů [l/automobil]
- měrná spotřeba paliva na vyrobené teplo [GJ/GJ]
- měrné ztráty energie na dodávku energie spotřebitelům [GJ/GJ]
- měrná spotřeba paliva energetické výroby [GJ/GJ, MWh]
- měrné ztráty rozvodných soustav [GJ/GJ, MWh/MWh]

Ukazatelé měrných výrobních nákladů a cen energie

Tyto ukazatele mají především význam pro analýzu místních výrobních energetických zdrojů, a to především pro výrobu tepla a el. energie.

S předchozími ukazateli úzce souvisí ukazatel jednotkové ceny určité formy energie.

Nákladové a cenové ukazatele je možné stanovit rovněž pro distribuční systémy a na prahu spotřebičů.

Ukazatelé energetické účinnosti

Obecná definice energetické účinnosti je dána podílem energetického výstupu a energetického vstupu z daného energetického systému či zařízení.

Platí

$$\eta = \frac{Q_{\text{výstup}}}{Q_{\text{vstup}}} \cdot 100 \quad [\%]$$

Energetická účinnost jako ukazatel energetické statistiky má charakter průměrné veličiny stanovené z ročních údajů.

Za nejméně frekventovanější energetické účinnosti lze považovat

účinnost územní energetické bilance

účinnost energetického zařízení čili procesu přeměn, dopravy a užití energie.

Zpracovatel

Tebodin Czech Republic, s.r.o.

Prvního pluku 20
186 59 Praha 8 - Karlín

telefon (02) 510 38 253
telefax (02) 510 38 219
e-mail mares@tebodín.cz