



Energetický management pro každého



Tato publikace byla zpracována a vydána pro potřeby sub-projektu BRIE realizovaného v rámci projektu INNOREF v Mikroregionu Hranicko

PRAKTICKÁ PŘÍRUČKA ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU

Energetický management pro každého

Příručku vydalo Regionální energetické centrum, o. p. s.
v rámci sub-projektu BRIE podpořeného programem INNOREF
realizovaného v Mikroregionu Hranicko



Publikace je určena pro Mikroregion Hranicko.

Vydalo Regionální energetické centrum, o. p. s.
ve spolupráci s Nakladatelstvím Aldebaran Valašské Meziříčí
2007 ©

Energetický management pro každého

Ing. Libor Lenža

Ing. Naděžda Lenžová

Obsah

1. Úvod	1
2. Co je to energetický management	2
3. Co je cílem energetického managementu	3
4. Energeticky úsporná opatření, obnovitelné zdroje a energetický management	4
5. Procesy a činnosti v systému energetického managementu	6
6. Energetický management v praxi	9
6.1 Energetický management na úrovni obce	12
6.2 Energetický management na úrovni organizace	15
6.3 Energetický management na úrovni objektu	16
7. Subjekt jako energetický systém	17
7.1 Energetické vstupy, výstupy a procesy přeměny	19
7.2 Efektivnost a její měření	21
7.3 Kontrolní body systému	21
8. Implementace systému energetického managementu	22
8.1 Personální zajištění systému energetického managementu	26
8.2 Monitoring a archivace údajů, provozní úkoly systému energetického managementu	28
8.3 Analýza současného stavu	31
8.4 Zpětná vazba a opravné zásahy	33
8.5 Cílový stav systému EM v organizaci	34
8.6 Energetická legislativa	35
9. Cyklus energetického managementu	39
10. Literatura a informační zdroje	40
11. Přílohy	41
11.1 Přehled základních energeticky úsporných opatření v budovách a související poznámky	41
11.2 Nejčastěji používané jednotky	44
11.3 Elektronické přílohy ke stažení z internetu	46

1. Úvod

Tato praktická příručka energetického managementu byla vydána v rámci projektu INNOREF.

INNOREF je mezinárodní projekt založený na úzké spolupráci mezi Mikroregionem Hranicko, italskými regiony Friuli Venezia Giulia, Umbria a regionem Západní Recko.

Pod akronymem projektu se skrývá jeho plný název:

Inovace a efektivní využívání zdrojů jako hnací síly udržitelného rozvoje. Projekt byl zahájen v roce 2004 a končí v polovině roku 2007. Je financován z jedné z iniciativ Evropské unie INTERREG IIC.

Projekt je realizován na principech partnerství založeného na úzké spolupráci mezi obcemi, neziskovými organizacemi, zemědělci a podnikateli. Cílem projektu je nastartování udržitelného rozvoje regionů prostřednictvím zavádění inovací, systémových nástrojů pro efektivní využívání místních zdrojů.

BRIE jako jeden z 8 sub-projektů se zabývá možnostmi využívání biomasy pro energetické účely a obecně energetikou v regionu. Proto je přirozené, že právě v rámci tohoto sub-projektu vznikla tato příručka určená všem zájemcům provozujícím či vlastnícím objekty, areály či komplexy budov.



Každý provozovaný objekt či areál vykazuje nemalé náklady na zajištění provozu bez ohledu na charakter využití, a to především z pohledu zabezpečení energetických potřeb. Problém energetické náročnosti budov se stává s růstem cen energií i dopady výroby energie na životní prostředí stále aktuálnější. Téměř polovina světové spotřeby energie se spotřebuje právě na zajištění provozu budov.

Kromě úspory vlastních finančních prostředků tedy najdeme dost dalších důvodů, proč se na **snižování energetické náročnosti a spotřeby energií v budovách** zaměřit. Kromě investičních opatření na budovách, zdrojích, rozvodech, můžeme využít také postupů a výhod energetického managementu (řízení) ke snížení spotřeby energií, zvýšení efektivity a touto cestou dosahovat úspory finančních prostředků. Navíc náklady na zavedení základní úrovně energetického managementu jsou velmi malé v porovnání s tím, co nám mohou přinést.

Systém energetického řízení vede k optimalizaci spotřeby energie, **vytváří podmínky pro efektivní využívání obnovitelných zdrojů energie včetně biomasy**. Právě snížení energetické náročnosti objektů, areálů apod. považujeme za klíčové východisko k dalšímu zvýšení využívání obnovitelných zdrojů energie.



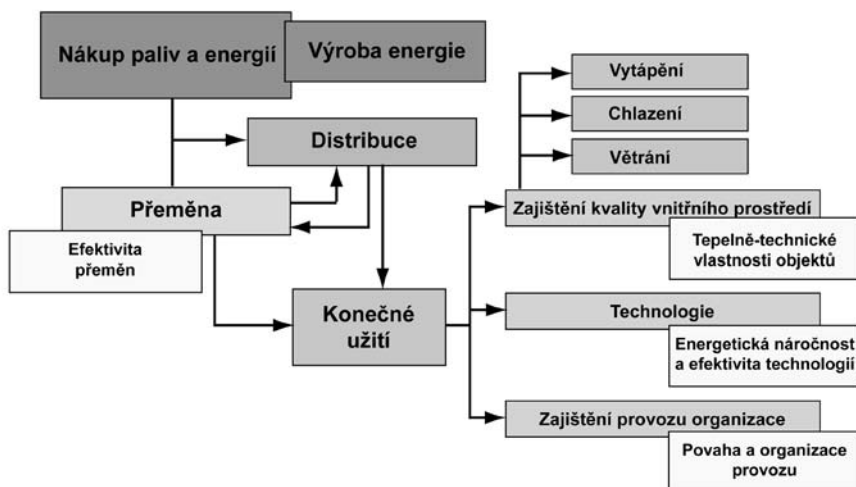
2. Co je to energetický management

Slovo management je odvozeno od anglického slova „to manage“ – řídit. Řízení je činnost, při které působíme na určitou soustavu a ovládáme ji. Pokud se podíváme na problém energetiky budovy, areálu či jakéhokoli systému, vidíme, že se jedná o více či méně složitou soustavu toků energie, paliv, jejich přeměn, financí apod. **Naším úkolem je tuto soustavu toků co nejlépe poznat a v maximální možné míře ovládat s cílem optimalizovat spotřebu a užití energií.**

Energetický management je základním nástrojem v oblasti šetrného, hospodárného a tedy i ekologicky ohleduplného nakládání s energiemi. Nejedná se však jen o vlastní energetické systémy, ale také o tepelně-technické vlastnosti samotných objektů, energetickou úspornost použitých technologií atd.

Energetický management tak může výrazným způsobem přispět k hospodárnějšímu provozování nejen nových, ale i stávajících budov a komplexů. **Je to cesta jak budovy provozovat s větším respektem k životnímu prostředí a v praxi tak akceptovat základní zásady trvale udržitelného rozvoje.**

Energetický management aplikovaný v praxi představuje celý soubor nástrojů a opatření, které jsou uplatňovány pro vědomé ovlivňování a řízení procesů v energetickém systému. Snaží se v maximálně možné míře využít energeticko-ekonomický potenciál v jednotlivých oblastech systému.



Graf 01 - Přehled toků energie a jejího konečného využití v rámci organizace, včetně hlavních faktorů ovlivňujících energetickou náročnost.

V širším pohledu je **energetický management součástí komplexnější řídicí činnosti**, kterou dnes označujeme jako *facility management*. Jedná se o metodu, jak v organizacích sladit pracovní prostředí, pracovníky a pracovní činnosti. Zahrnuje v sobě principy obchodní administrativy, architektury, humanitních a technických věd. Pro facility management je specifická právě oblast pracovního prostředí – tedy prostory a jejich charakteristiky.

Cílem facility managementu je posílit procesy v organizaci, pomocí nichž pracoviště a pracovníci podají nejlepší výkony a v konečném důsledku pozitivně přispějí k ekonomickému růstu a celkovému úspěchu organizace.

V dnešním pojetí energetického managementu, jako součástí facility managementu, se klade větší důraz na analýzu, kontrolu a predikci, dále pak na stanovení dlouhodobých spotřeb energií a médií, s cílem optimalizace systému a maximalizace energetických a tedy i finančních úspor. Stále významnější místo také patří minimalizaci negativních důsledků energetiky na okolní životní prostředí, a to nejen z regionálního pohledu.

3. Co je cílem energetického managementu

Velmi stručně vyjádřeno je cílem energetického managementu **zajištění hospodárného, spolehlivého a environmentálně ohleduplného provozu při pokrytí všech energetických potřeb systému**, kde je energetický management aplikován.

Energetický management má obecně řečeno **dva základní cíle**, a to:

1. optimalizaci spotřeby energie
2. optimalizaci výroby a dodávky energie

V rámci prvního se snažíme o zlepšování tepelně-technických vlastností budov, organizaci provozu budov, maximální využití tepelných zisků, druhotných zdrojů energie, provozování spotřebičů s co nejmenší spotřebou energie apod.

V druhém případě se jedná o optimalizaci procesů přeměny energie (spalování za účelem výroby tepla (elektriny), osvětlování, optimalizaci rozvodů energie, zajištění stabilních dodávek energie a paliv apod.).

K dosažení hlavního cíle energetického managementu je nutno **naplňovat dílčí oblasti**. Mezi nejdůležitější z nich můžeme zařadit:

- zajištění optimálního stavu všech provozovaných energetických zařízení
- zajištění hospodárného užití všech využívaných forem energie (paliv)
- garanci jednotlivých požadovaných forem energie v potřebném množství

a čase

- rozvoj energetického hospodářství organizace jako celku
- zajištění spolehlivosti (časové, kapacitní) dodávek využívaných forem energie a paliv
- optimalizaci lidských zdrojů (počtu, kvalifikace, struktury, apod.) pro provoz celého energetického hospodářství

Pokud se zamyslíme nad dalším významem energetického managementu v praxi, dojdeme k závěru, že díky pečlivému, dlouhodobému a systematickému sledování energetických toků a nákladů s tím spojených nám **dává důležité informace pro následné investiční rozhodování.**

Systém energetického managementu je schopen předložit fakta k posouzení navrhovaných investičních opatření z ekonomického hlediska, je schopen určit návratnost vložených prostředků, jejich efektivitu a dopady jednotlivých opatření na provoz systému.

V neposlední řadě je to také systematická práce s dokumenty souvisejícími s energetickými toky (energetické audity, energetické štítky, veškeré dokumenty k technickému vybavení, smluvní vztahy (v kopii), přehledné tabulky spotřeby, investiční požadavky související s energeticky úspornými opatřeními).

Přínosy energetického managementu je možné spatřovat ve dvou základních rovinách.

V první řadě v rovině **ekonomické**, kde dochází k úspoře nákladů na energii a paliva díky sledování spotřeb, nákladů, efektivnosti, ale také díky sledování měnicí se legislativy a tedy eliminace případných sankcí za její neplnění.

Neméně významné přínosy však může přinést i v rovině **environmentální**, tedy snižováním emisí a imisí znečišťujících látek (vlivem dosahovaných úspor).

4. Energeticky úsporná opatření, obnovitelné zdroje a energetický management

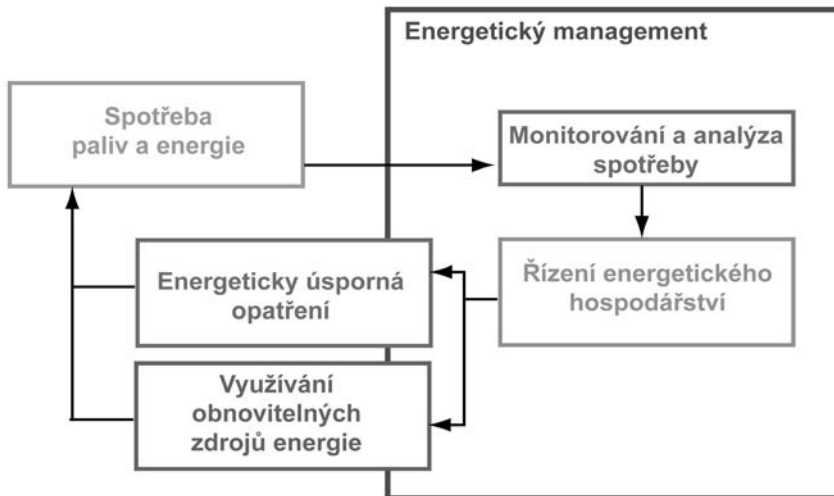
Jedním z **hlavních cílů sub-projektu BRIE je analyzovat možnosti energetického využívání biomasy v regionu a podpořit její využívání v praxi**, a to jak v oblasti produkce, zpracování, tak spotřeby. S tím úzce souvisí celá problematika využívání obnovitelných zdrojů energie obecně a především problematika energetických úspor a tedy energeticky úsporných opatření. Proč?

Důvodem jsou omezené produkční možnosti energeticky využitelné biomasy v regionu. Ideálním palivem je využitelná forma odpadní biomasy. Na ni nemusíme vynakládat prostředky pro její aktivní pěstování a obvykle stačí biomasu nějak

sesbírat, zpracovat do vhodné formy a dopravit na místo spotřeby (případně skladovat).

Abychom mohli biomasu energeticky a nákladově efektivně využívat, nemůžeme si dovolit platit vysoké náklady na dopravu. Nadměrné náklady na dopravu biomasy omezují ekonomické výhody jejího energetického využití a také zatěžují okolí exhalacemi.

Proto je důležité při úvahách o energetickém využití biomasy, ale i dalších obnovitelných i fosilních druhů paliv a energií, věnovat velkou **pozornost sektoru spotřeby v daném systému**. Jde především o míru energetické náročnosti systému – v našem případě objektu, areálu, domu apod. Menší energetická náročnost znamená menší potřebu energie (paliv) a tedy menší náročnost na zdroje paliv a energií, jejich distribuci, dopravu apod. To se promítne nejen do ekonomiky provozování, ale je to také cesta omezení negativních dopadů krytí energetických potřeb na životní prostředí.



Graf 02 - Energetický management provádí monitorování a řízení energetického hospodářství daného subjektu a navrhuje změny a opatření k nápravě, tedy ke snížení energetické spotřeby a tedy i snížení nákladů. Samotná realizace energeticky úsporných opatření investičního charakteru či vybudování kapacit obnovitelných zdrojů energie je pak úkolem investičního oddělení ve spolupráci s energetickým managementem.

Mám-li menší potřebu energie, mohu si ji dovolit pokrývat palivy s menší výhřevností, snížit spotřebu primárních zdrojů a paliv a mohu uvažovat o nákladově efektivním využívání obnovitelných zdrojů energie.

Vztah mezi energetickými úsporami, obnovitelnými zdroji energie a energetickým managementem je znázorněn na předcházejícím schématu. Energetický management je integrující, monitorující a řídicí nástroj, který energeticky úsporná opatření využívá jako jednoho z nástrojů ke snížení spotřeby. Obnovitelné zdroje energie pak v případě výhodnosti využívá na straně zdrojů k zajištění energetických potřeb systému (objektu).

Energeticky úsporným opatřením stejně jako obnovitelným zdrojům se věnují jiné, specializované publikace či příručky. Některé z nich najdete v kapitole 10. Literatura a informační zdroje.

5. Procesy a činnosti v systému energetického managementu

Úkolem energetického managementu ve fázi implementace je nastavení struktury, tedy konkrétních pracovníků, míst, bodů apod., které do systému zahrneme. Zároveň však musí do této struktury implementovat (aplikovat) procesy, kterými zabezpečíme plnění cílů.

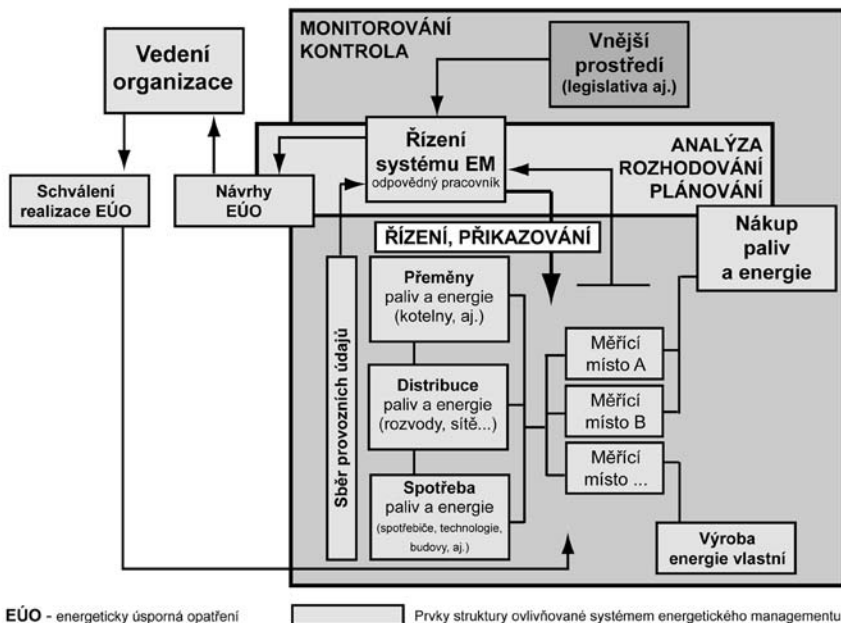
Implementace funkčního a relevantního systému energetického managementu u daného subjektu není snadnou záležitostí, a náročnost tohoto procesu závisí na složitosti, velikosti, povaze atd. daného subjektu. U menších organizací je však zavedení relativně snadné a není potřeba se ho nijak obávat.

Jakmile je systém vytvořen, a jsou zajištěny základní vstupní informace, jsou odstraněny případné komunikační překážky, začíná plnit své rutinní úkoly, v jejichž rámci se uplatňuje několik základních procesů.

Mezi **základní procesy v zavedeném systému energetického managementu** patří:

1. **monitorování** (sběr primárních dat, odečty měření, kontrola faktur, energetického chování pracovníků, atd.)
2. **vyhodnocování** (analýza údajů, analýza časových řad, provádění simulací, vyhodnocování návratnosti možných opatření, nákladovosti, apod.)
3. **plánování** (cílových žádoucích hodnot spotřeby, realizace opatření, jejich průběhu, možných odstávek, oprav, případných kontrol, apod.)
4. **rozhodování** (o kontrolách, korekcích metodiky, periodicity monitorování, personálním zajištění, spolurozhodování o realizaci opatření, apod.)
5. **řízení** (operativní řízení energetického hospodářství)
6. **příkazování** (oprav, kontrol, apod.)
7. **kontrola** (systém monitoringu, odběrných míst, energetických zařízení, vykonávaných činností, dopadů úsporných opatření apod.)

Každý vyjmenovaný proces v sobě přináší řadu dílčích činností a aktivit, které vedou k naplnění cíle (cílů) systému energetického managementu.



Graf 03 - Obecné schéma struktury systému EM a procesy, které ve struktuře probíhají. Schéma je zjednodušeno.

V rámci těchto procesů musí systém energetického managementu provádět řadu činností, které zajistí efektivní funkčnost. Mezi **základní činnosti energetického managementu** patří:

1. tvorba a průběžná aktualizace energetické statistiky
2. sledování a analýza legislativy, smluvních vztahů v oblasti energetiky a souvisejících
3. zajištění smluvních vztahů s distributory energií, paliv, vody apod.
4. monitorování a analýza spotřeb energií a nákladů na ně vázaných
5. příprava a hodnocení projektů z oblasti energetiky nebo se jí dotýkajících, stanovení priorit
6. analýza výstupů a doporučení energetických auditů a dalších podobných dokumentů
7. zajištění a kontrola provedení doporučených beznákladových a nízkonákladových opatření z energetických auditů

8. vypracování plánů k zajištění investičních opatření navržených energetickým auditem
9. specifikace kritérií pro výběr realizátora investičních opatření
10. kontrola efektivního využívání a alokace finančních zdrojů a kontrola plnění plánu realizace
11. prezentace a propagace dosažených výsledků opatření ke zvyšování energetické účinnosti
12. a další...

Energetický management a operativní řízení

Energetický management zasahuje svými kompetencemi jak do strategického řízení subjektu, tak do řízení operativního. **Operativní řízení daného energetického systému** má za cíl dosáhnout optimálního provozu při současném zajištění spolehlivého zásobování energiemi a co nejvyšší hospodárností provozu tohoto systému.

Velmi důležitým procesem energetického managementu je **pořizování základních dat**, tedy monitorování spotřeby (případně výroby) energií, případně dalších médií. Velmi důležitým faktorem je časové rozložení těchto spotřeb v rámci roku, pracovního týdne a jednotlivého dne. Tato data slouží k vyhodnocení chování energetických systémů i celých provozů či objektů.

Charakter, četnost a vypovídací schopnost jednotlivých údajů či souborů údajů pak slouží pro monitorování a zajištění různých cílů. V první řadě pro zajištění bezpečnosti provozování systémů, technické operativní provozuschopnosti systémů a samozřejmě pro zajištění optimálního provozu systémů.

V praxi je nutno znát **základní zásady pro měření a odečítání fyzikálních hodnot či údajů**. Mezi základní zásady můžeme zařadit následující:

- při měření a odečítání jednoznačně rozlišovat typy veličiny (množství, stavové veličiny apod.)
- při záznamu využívat výhradně základní či odvozené jednotky soustavy SI a standardních jednotek (podrobnější informace o jednotkách najdete na internetu. Odkaz najdete v kapitole 10. Literatura a informační zdroje)
- používat takové měřicí prvky, které odpovídají rozsahu a povaze měřených veličin (včetně adekvátní přesnosti) – rozlišovat automatický záznam a manuální odečet
- akceptovat do systému hierarchii měřených prvků
- zpracovat přehled monitorovacích míst a časový harmonogram odečtů pro jednotlivá měřidla, místa (s ohledem na systém fakturace)
- dle normy pravidelně prověřovat (kalibrovat) používaná měřidla...

Základní vyhodnocení – energetická bilance

Abychom mohli srovnávat a hodnotit způsob nakládání s energiemi, jejich efektivitu, používáme tzv. **energetickou bilanci** jako kritérium úspornosti hospodaření s energiemi v daném systému.

Energetická bilance porovnává energetické vstupy a výstupy v daném energetickém hospodářství (budově, areálu, provozu apod.). Ukazuje nám na stupeň efektivnosti využívání všech forem energií a paliv ve všech systémech sledovaného subjektu.

Energetickou bilanci můžeme matematicky zapsat jednoduchým způsobem:

$$\text{Energie dodaná} = \text{energie spotřebovaná} + \text{ztráty}$$

Jedná se samozřejmě o velmi zjednodušenou podobu, protože energie je spotřebovávána v různých systémech (vytápění, chlazení, větrání, klimatizace, osvětlení apod.). Podobně i ztráty jsou různého druhu (teplené ztráty objektu, účinnost přeměny paliv a energií, ztráty distribuční soustavy, otopné soustavy, účinnost zdrojů osvětlování apod.).

Úkolem energetického managementu je jednak snižovat energetické ztráty, ale také zvyšovat efektivitu energetického hospodářství a tím snižovat množství spotřebované energie. To jsou cesty ke snížení množství dodávané energie (v podobě paliv a energií).

6. Energetický management v praxi

Abychom mohli využít výhody a přínosy energetického managementu v praxi, je potřeba vyřešit běžné problémy a přenést z teoretické roviny do naší konkrétní praxe řadu činností, informací, postupů... Na první pohled to vypadá složitě, ale po bližším seznámení to nic těžkého není. Navíc se v případě potřeby můžete dotázat u odborníků, kteří vám mohou s implementací energetického managementu do vašich konkrétních reálií pomoci.

Energetický management je významným nástrojem, který díky energeticky vědomému provozu objektů přináší informace a základní předpoklady pro systémovou a promyšlenou energeticky vědomou modernizaci objektů či technologií.

V praxi pro řízení daného energetického systému (hospodářství) využívá **energetický management řadu nástrojů**. Mezi nejdůležitější patří:

- *legislativní nástroj* – tedy všechny relevantní legislativní předpisy týkající se daného energetického hospodářství (např. zákon o hospodaření energií,

- energetický zákon, řada prováděcích vyhlášek apod.)
- *plánovací nástroje* (územní plánování včetně územní energetické koncepce, nejruznější energetické generely apod.)
 - *statistické nástroje* (bilanční srovnání, časové řady, statistické zpracování monitorovaných údajů atd.)
 - *technické nástroje* (vlastní monitorování spotřeby a provozu, regulační systémy apod.)
 - *analytické nástroje* (analytické zprávy, průkazy energetické náročnosti, energetické audity apod.)

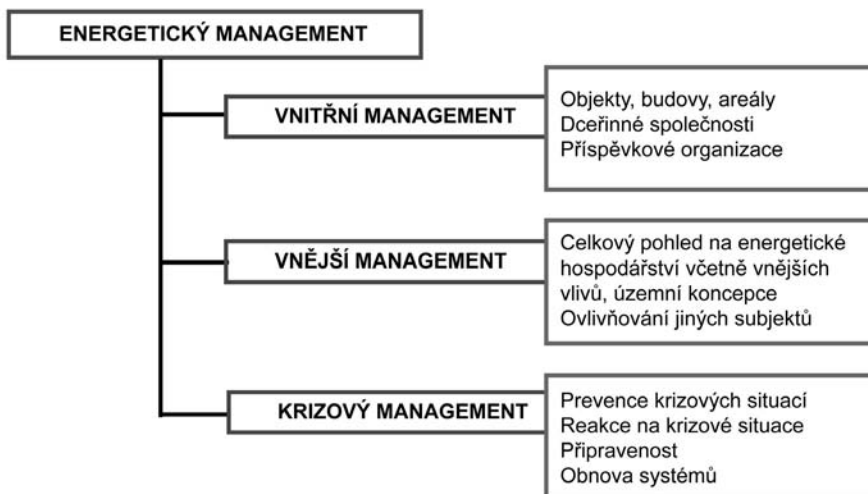
S ohledem na povahu cílů a aktivity můžeme energetický management rozdělit na **tři základní oblasti**. Jsou to:

1. Vnitřní energetický management
2. Vnější energetický management
3. Krizový energetický management

Vnitřní energetický management je orientován „dovnitř“ organizace (subjektu), tedy na vlastní budovy, areály, ale i například na příspěvkové organizace (dceřinné společnosti). Zde působí systém EM přímo a může mít složitější vertikální strukturu. Energetický management na úrovni celého subjektu může plnit především kontrolní funkci. Odpovědnost za implementaci a provádění systému energetického managementu je pak delegován na úroveň provozních ředitelů, správců objektů (areálů) či ředitele podřízených organizací.

Vnější energetický management se zabývá a nahlíží na energetické hospodářství jako na celek včetně vnějších vlivů a reflektuje závěry a analýzy územní energetické koncepce či jiných nadřazených dokumentů. Orgány místní samosprávy pak mohou situaci v hospodaření s energiemi na daném území nepřímo ovlivňovat od výroby energií, distribuci až po spotřebu. K tomu mohou sloužit legislativní prostředky, programy podpory, ale především osvětové, poradenské či informační činnosti pro všechny sektory spotřeby na daném území.

Neměli bychom zapomínat na význam a úlohy **krizového energetického managementu**. Jeho úkolem je především předcházet krizovým situacím a problémům v oblasti energetiky soustavnou prací při odhalování slabých míst v systému, ale také řešení nastalých krizových situací a minimalizací negativních dopadů těchto stavů na daný subjekt. Pro tyto účely je nutná nejen podrobná analýza, ale také vypracované postupy a metodiky pro tyto krajní případy. Znázornění rozdělení oblastí energetického managementu je uvedeno na následujícím schématu.



Graf 04 - Jednotlivé oblasti energetického managementu, které můžeme vysledovat z pohledu aktivit a zaměření.

Energetický management může ve své nejjednodušší podobě přinést uvědomění si jednotlivých činností vedoucích k optimalizaci spotřeb energie (a tedy i k úsporám nákladů) a jejich aktivizaci s cílem lepšího naplňování cílů.

Podle pojetí problematiky energetického managementu rozlišujeme v praxi **tři základní přístupy** – úrovně podle rozsahu a intenzity nasazení výpočetní techniky.

Úroveň 1 – základní („hlava-tužka-papír“)

Výchozí úroveň energetického managementu je již dnes u některých subjektů zavedena. Jedná se o nízkonákladová organizační energeticky úsporná opatření.

V praxi jde o vyškolení obsluhy zařízení, odpovědných pracovníků (nejen po technické a odborné stránce, ale také po stránce morální). Pořizování základních údajů (registrování spotřeby všech médií a jejich časového rozložení), vedení záznamů, vyhodnocení a provedení základních korekčních zásahů.

Už tento jednoduchý systém i přes svou jednoduchost a malé náklady je významným příspěvkem k programu úspor energií.

Úroveň 2 – pokročilá (použití výpočetní techniky)

V případě pokročilé úrovně je výpočetní technika (prostřednictvím relevant-

ního softwarového vybavení) využívána k záznamu a především vyhodnocení a analýze předpokládaných (žádoucích) a skutečných hodnot spotřeby energií a paliv.

Úroveň 3 – komplexní (využití výpočetní techniky k řízení budovy)

Jedná se o nejdokonalejší úroveň energetického managementu, vyžaduje však podstatně větší investiční i provozní náklady. Na druhou stranu je však schopna s ohledem na velikost objektu a jeho celkovou spotřebu uspořít nemalé náklady.

Výpočetní technika slouží k řízení celého energetického hospodářství objektu či areálu, tedy jde o jeden ze základů tzv. *inteligentních budov*.

6.1 Energetický management na úrovni obce

Obecní majetek, náklady na jeho provozování i obecní rozpočty jsou pod drobnohledem veřejné kontroly. Hospodárné a ekonomicky efektivní provozování všech obecních a veřejných objektů a areálů by mělo být naprostou samozřejmostí a pravidlem. To je také důvod, proč by ve všech veřejných či obecních objektech a organizacích **měl být zaveden systém energetického managementu alespoň na své nejzákladnější úrovni** „hlava-tužka-papír“. Cílem by mělo být zjištění stávající situace a podmínek, snaha o systémový přístup k plánování zvyšování energetické účinnosti včetně využívání obnovitelných zdrojů energie.

Obec má v samosprávné či přenesené působnosti **odpovědnost a úlohy**, které by měla plnit. Proč by se měly obce nebo jiné samosprávné celky touto problematikou zabývat? Především proto, že mají odpovědnost za ochranu životního prostředí, sociální situaci obyvatel, odpovědnost právní, finanční i obecnou.

Ochrana životního prostředí	
	<p>Výroba, distribuce a spotřeba energií velmi významně přispívají ke zhoršování kvality ovzduší. Ty jsou omezeny územními limity, které je nutno při plánování územního rozvoje dodržovat a spolupracovat s nadřizenými složkami samosprávy.</p> <p>Obec by měla být významným iniciátorem efektivnějšího využívání energie v oblasti své působnosti.</p>

Odpovědnost za sociální podmínky a situaci obyvatel	
	U sociálně slabých obyvatel mohou výdaje na zajištění základních energetických potřeb přesahovat sociálně únosnou mez. Aktivní přístup obce v oblasti výstavby nízkoenergetických (provozně nízkonákladových) objektů pro bydlení, kde jsou náklady na zajištění energetických potřeb obyvatel podstatně menší.
Právní odpovědnost	
	Dodržování legislativních norem v oblasti energetické náročnosti a využití obnovitelných zdrojů energie jako vlastníka budov a areálů a spolupůsobení při přeneseném výkonu státní správy.
Finanční odpovědnost	
	Náklady na zajištění energetických potřeb objektů v majetku obce vyžadují mnohdy nemalé nákladové položky. U větších obcí a měst je mnohdy správa budov méně centralizovaná. Přesné informace o celkové spotřebě energií a paliv za všechny objekty v majetku či správě obce jsou předpokladem k realizaci efektivního energetického řízení a tedy dosažení úspor.
Obecná odpovědnost	
	Obec do značné míry odpovídá za kvalitu prostředí pro život obyvatel a realizaci praktických kroků k dosažení tzv. trvale udržitelného rozvoje, ochraně životního prostředí apod.

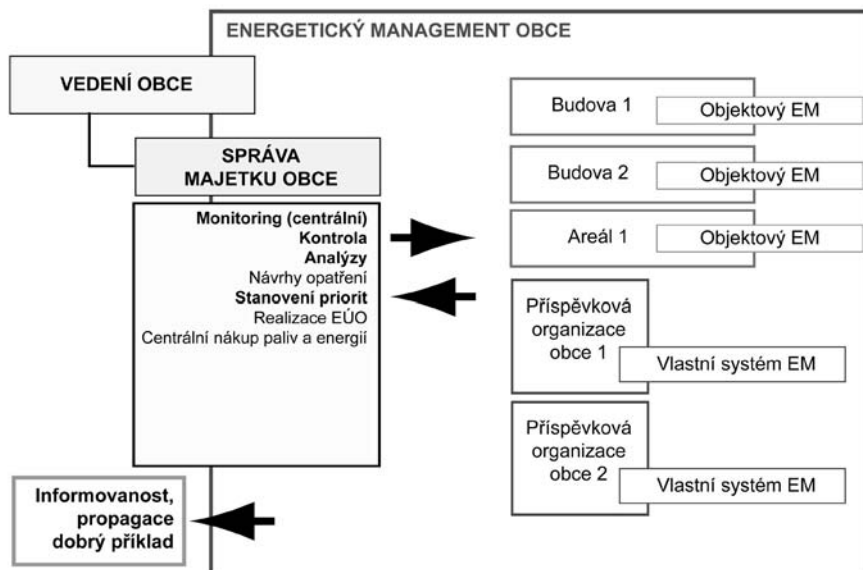
Ze zkušeností víme, že řada obcí a měst již má tuto problematiku vyřešenu a již úspěšně aplikovali zásady energetického managementu do svých struktur. Na základě zkušeností z aplikace principů a postupů energetického managementu byly definovány typické oblasti činnosti energetického řízení obce či města. Rozsah konkrétních opatření a jejich personální zajištění závisí na velikosti obce, možnostech a rozsahu majetku.

Následuje stručný **popis základních činností v rámci systému energetického managementu**:

1. Zajištění relevantních informací pro důkladnou evidenci spotřeby paliv a energie v jednotlivých budovách, objektech, areálech v majetku obce včetně kvantifikace produkovaných emisí.
2. Zajištění prohlídky a posouzení stavebně-technického stavu objektů, technického stavu kotelen a ostatního technického zařízení budov včetně přiměřeně podrobné analýzy ekonomiky jejich provozu.
3. Zajištění vypracování doporučení (včetně návrhu stanovení pořadí priorit) pro zlepšení tepelně-technického stavu objektů, technického stavu zařízení budov, ale i smluvních vztahů s dodavateli paliv, energie, tepla,

teplé vody apod. včetně oblastí účtování a fakturace.

4. Zajištění vypracování průkazů energetické náročnosti objektů dle platné metodiky a prováděcích vyhlášek.



Graf 05 - Schéma ukazuje typickou strukturu a procesy EM v rámci obce. Na základě tohoto schématu si může každá obec sestavit svou vlastní strukturu dle místních podmínek a možností.

Výše uvedený bod číslo jedna je velmi důležitý, jelikož efektivní energetické řízení jsme schopni zajistit jen za předpokladu kvalitní, aktuální, propracované a přehledné informační základny představující souhrn hodnot energetické spotřeby, stavu zařízení, ale i potenciálu úspor. Tyto informace pak mohou sloužit k sestavení priorit a prioritní přípravě těch projektů, které přinášejí největší úspory a jsou nejefektivnější. Pokud je projekt dobře připraven je možné se pokusit podle povahy opatření předložit žádost o podporu a získat finanční zdroje na jeho realizaci.

U obcí jsou největšími spotřebiteli budovy případně areály, které je nutno provozně zajistit. To je také důvod proč se dále více zaměříme na provoz budov, případně areálů.

Obec se může stát významným prvkem podpory zvyšování energetické účinnosti, a to nejen vlastním příkladem (snižováním energetické provozní náročnosti obecních objektů či areálů, výstavbou nízkoenergetických domů, vy-

užíváním OZE, apod.), ale také podporou informovanosti, osvětovou činností, efektivním využíváním dostupné legislativy apod.

O aplikaci energetického managementu na úrovni jednotlivých obecních organizací či objektů jsou podrobnější informace v následujících kapitolách 6.2 a 6.3.

6.2 Energetický management na úrovni organizace

Rozsah a pojetí systému energetického managementu na úrovni organizace bude záviset na tom, zda-li je organizace zařazena do nějakého vyššího celku (např. jedna z příspěvkových organizací pod zřizovatelskou působností jednoho zřizovatele, dceřiná společnost v rámci koncernu apod.) nebo se jedná o zcela samostatnou organizaci.

V prvním případě může organizace zavést systém energetického managementu nezávisle na nadřízené organizaci nebo (a to bude asi častější případ) bude implementovat systém uplatňovaný na všechny organizace v působnosti jedné nadřízené organizace. V tom případě bude přijímat a pracovat s takovým modelem, který je používán u všech organizací daného subjektu, aby bylo možno data z jednotlivých organizací kumulovat a vyhodnocovat za všechny organizace (včetně vzájemného porovnávání). Tento model se používá například u příspěvkových organizací jednoho zřizovatele (obce, kraje apod.) a umožňuje i srovnávání hodnot mezi organizacemi stejného typu (například porovnání energetické efektivity mezi školami jednoho zřizovatele).

Pokud se jedná o organizaci, která je jednou z většího počtu pod jedním subjektem, ale nadřízený subjekt systém energetického managementu nemá zřízen, pak je rozumné svůj záměr na implementaci EM konzultovat. Aplikujete-li na provoz své organizace určitý systém a za nějakou dobu se i nadřízený subjekt rozhodne systém EM aplikovat na všechny organizace ve své působnosti, nemusí být systémy zcela kompatibilní. Ve většině případů však lze systém EM přizpůsobit novým požadavkům (v případě, že je to technicky a personálně možné).

V rámci organizace se energetický management dotýká jedné velmi důležité činnosti, a tou je **správa hmotného investičního majetku** (tato skupina činností je občas označována jako tzv. *vnitřní energetický management*). V praxi obvykle narazíme na jeden problém a tím je jasné vymezení pravomocí a povinností (kdo je odpovědný za hospodárné nakládání s majetkem organizace). Pokud se odpovědní pracovníci personálně kryjí se správcem majetku (což je samozřejmě možné a u menších organizací je to spíše pravidlem) pak tento problém odpadá. V opačném případě je potřeba tyto pravomoci jasně vymezit v rámci implementace energetického managementu v souvislosti se správou hmotného investičního majetku. U větších organizací se pak jedná o vymezení pravomocí a odpovědnosti na úrovni například útvarů, odborů apod.

V praxi se cíle činnosti systému EM v oblasti správy hmotného investičního majetku prakticky shodují s cílem celého systému EM, tedy:

- monitorování spotřeby paliv a energií jako nákladových položek
- úspory veřejných financí
- zvýšení energetické účinnosti v sektoru spotřeby apod.

Neměli bychom zapomínat na skutečnost, že u mnohých organizací je významným spotřebitelem energie (paliv) a tedy nákladově významným sektorem **autopark**, tedy skupina vozů (případně strojů) provozovaných danou organizací. Energetický management by měl vyhodnocovat i tuto oblast spotřeby a působit podobně jako v případech provozování budov.

6.3 Energetický management na úrovni objektu

Systém energetického managementu se na své nejnižší úrovni aplikuje na úroveň objektu, tedy budovy, haly, domu apod. případně provozu. Subjekt aplikující systém EM sídlí (má ve správě, pronajímá si) jeden objekt nebo spravuje objektů více. Potom je systém EM jednotlivých objektů podřízen systému EM na celou organizaci – tedy několik budov, areálů apod. Ve všech budovách se pracuje se stejnými monitorovacími a statistickými tabulkami, je nastavena stejná metodika apod.

Energetický management na úrovni budov je základem hospodárného nakládání s energiemi v budovách a proto také je jedním z požadavků evropské směrnice o energetickém provedení budov (*Nariadení 2002/91/EC Evropského parlamentu a rady z 16. prosince 2002 o energetickém provedení budov*).

Pro systémy EM na úrovni budov se vžil pojem **objektový energetický management**, který je uplatňován především u veřejné, terciální sféry a administrativních budov. I zde se uplatňují obecné principy včetně energetické bilance tzv. **objektové energetické bilance**. Jak již napovídá samotný název, provádí a studuje bilance zdrojů energie a její spotřeby v rámci jednoho stavebního objektu (budovy). Jak jsme již uváděli výše, jedná se o jeden z hlavních analytických nástrojů k posouzení stávajícího stavu energetického hospodářství. Slouží však také pro plánování budoucí spotřeby paliv a energií.

Objektový energetický management se v praxi soustředí především na následující aktivity a činnosti:

- měří, monitoruje, vyhodnocuje a uchovává základní a doplňkové údaje o spotřebách, porovnává s plánovanými hodnotami, vyhodnocuje účinnost energetických procesů v budově
- řídí dodávky jednotlivých forem paliv a energií včetně optimalizace cenových tarifů při nákupu od distributorů

- optimalizuje spotřebu energie na vytápění identifikací a využitím např. akumulčních, technických a jiných vlastností a schopností objektu a jeho energetických zařízení
- periodicky kontroluje stav veškerého energetického zařízení (odběrného, rozvodného, výrobního, případně stavebního apod.)

Hierarchie systémů EM se odvíjí od velikostí a povahy subjektu. Organizačně níže ležící jednotka v rámci struktury vedení je „zpravodajskou“ jednotkou předávající informace ze svého systému energetického managementu jednotce vyšší (například příspěvková organizace - zřizovateli). Obdobná situace je v případě kdy jedna „zpravodajská“ jednotka spravuje více objektů, areálů, provozů. Systém energetického managementu je rozpracován až na úroveň objektového managementu pro jednotlivé budovy. Informace z jednotlivých budov (případně provozů) se monitorují na úrovni „zpravodajské“ jednotky, která je po sumarizaci a zpracování předává jednotce nadřízené. Příkladem může být dceřinná obchodní společnost, která spravuje např. 4 objekty. V každém z nich je implementován systém EM a údaje z energetického hospodářství jednotlivých budov se scházejí na úrovni dceřinné společnosti, která je po sumarizaci a analýze předává svému vlastníkoví.

V další kapitole se podíváme podrobněji na obecný subjekt, který si představíme jako energetický systém pro lepší pochopení vazeb a závislostí tak, abychom mohli v praxi co nejlépe implementovat systém EM do našich konkrétních podmínek.

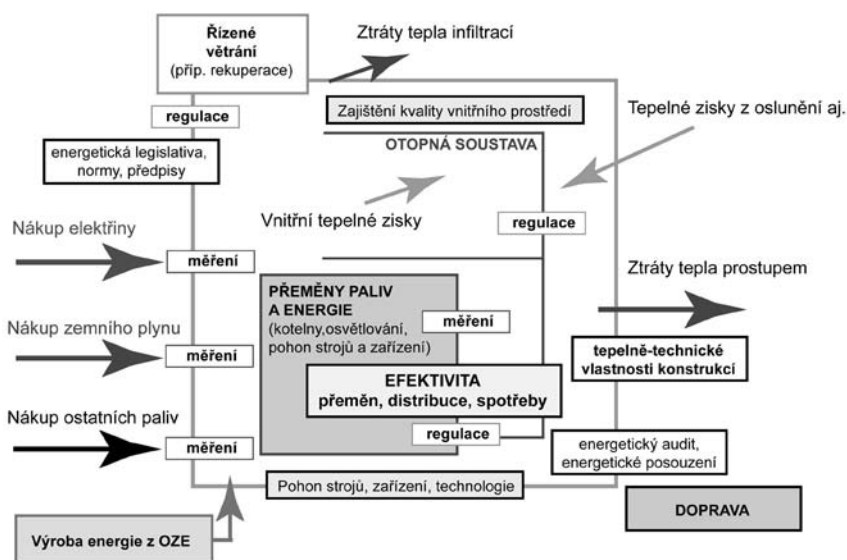
7. Subjekt jako energetický systém

Popsat obecně subjekt jako energetický systém není snadné. Popis je závislý nejen na složitosti, velikosti, typu a povaze subjektu, ale také na množství využívaných druhů paliv či energií (zda je subjekt sám producentem nějakého druhu energie), objektech, jejich stavu apod.

Přesto se pokusíme alespoň naznačit **základní schéma nazírání na subjekt jako na energetický systém**. Budeme se orientovat na nejčastější model z pohledu veřejné sféry než na složité a víceúrovňové systémy ve velkých průmyslových areálech.

Důležitým aspektem v případě akceptace EM u subjektů je nejen jeho analytická část, ale také část plánovací a strategická. V případě záměru na budování či rekonstrukci budov nebo jejich technického zařízení musím EM aktivně ovlivňovat kvalitu nových staveb a výsledků rekonstrukcí, a to nejméně na úroveň doporučených tepelně-technických vlastností stanovených příslušnými normami. Tato činnost se musí prolínat již od samého počátku přípravy projektů opravy či budování nových objektů. U obcí a dalších samosprávných celků má tato snaha

pozitivní dopady nejen na budoucí provozní náklady, kvalitu vnitřního prostředí těchto budov, ale působí jako dobrý příklad ostatním.



Graf 06 - Schéma příkladu energetického systému obecného subjektu.

Doporučujeme proto, aby se požadavky vysoké energetické účinnosti nových objektů zapracovaly do podkladů již při samotné předprojektové přípravě a zároveň se staly součástí kritériálního hodnocení veřejných zakázek na dodávky staveb, materiálů, techniky apod. Důležitým hlediskem v praxi bývá jen cena. Snaha o snížení investičních nákladů pak může vyústit ve snížení kvality prováděného díla či dodávaného technického vybavení. Toto řešení však většinou přináší mnoho dalších problémů včetně zvýšených provozních nákladů.

Při realizaci systému EM v praxi bychom neměli zapomínat na několik **základních vlastností**, kterými se energetické systémy obecně vyznačují. Mezi hlavní patří především:

1. setrvačnost
2. rovnovážnost
3. kontinuita
4. neurčitost dalšího vývoje

Setrvačnost se projevuje především tím, že systém odolává vlivům (jak vnějším, tak vnitřním). Vesměs se jedná o působení proti stanoveným rozvojovým směrům. Další základní vlastností je **rovnovážnost**, tj. dosahování rovnováhy mezi výrobou (dodávkou) energie a její spotřebou, a to v každém okamžiku. Navíc předcházející stavy systému působí na stavy budoucí, tedy platí zde určitá **kontinuita**, kterou musíme akceptovat.

Velkým problémem při predikci požadovaných vlastností a optimalizaci energetického hospodářství je **nemožnost určení jeho budoucího vývoje** díky existenci objektivních neurčitostí dalšího vývoje a mnohdy i náhodných událostí.

Další podkapitoly se zabývají **jednotlivými částmi systému energetického managementu**, které jsou důležité s ohledem na jeho kvalitní funkci. Vybrali jsme tři oblasti, které považujeme za klíčové. Jsou to:

1. Energetické vstupy, výstupy, procesy přeměn
2. Efektivnost a její měření
3. Kontrolní body systému

7.1 Energetické vstupy, výstupy a procesy přeměny

Energetické vstupy, výstupy a procesy přeměny můžeme označit souhrnným názvem **energetické toky**. Jsou to tři hlavní oblasti, jejichž ovlivňováním **dochází k optimalizaci energetického hospodaření** daného subjektu.

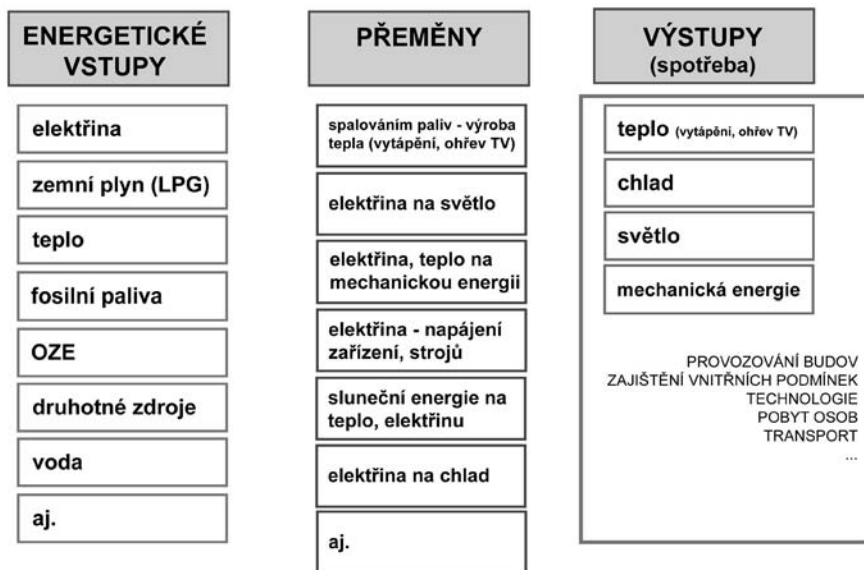
Abychom mohli efektivně řídit toky energií a paliv, musíme především vědět, které z nich jsou právě u nás využívány, nakupovány nebo vyráběny. První krokem při zavádění systému EM je „zmapovat“ všechny vstupy. Jedná se o následující energie, paliva či média :

- elektrina
- zemní plyn (případně LPG)
- tepelná energie (teplo, teplá voda, pára, chlad)
- pevná paliva
- obnovitelné a druhotné zdroje energie
- studená voda

Efektivitu využívání energií ovlivňuje **efektivita přeměn**, které jsou v rámci jednoho subjektu realizovány. Nakupujeme určité (dostupné) druhy energie a paliv, které pak přeměňujeme na další formy a druhy. Například:

- nakupujeme elektrinu, ale v rámci energetického hospodářství ji přeměňujeme na světlo, mechanickou energii, chlad, teplo, teplou vodu, apod.
- zemní plyn, který přeměňujeme na teplo, páru, teplou vodu apod.

Právě efektivita jednotlivých přeměn je klíčovým faktorem celkové energetické efektivity hospodaření.



Graf 07 - Základní zjednodušený diagram energetických vstupů, výstupů a přeměn.

Výstupy z energetických systémů jsou různé a ve většině případů také obtížněji kvantifikovatelné. Mezi základní výstupy můžeme zařadit například tyto:

- teplo (vytápění, ohřev teplé vody)
- chlad
- světlo
- mechanickou energii
- aj.

První dva jmenované výstupy můžeme v případě administrativních objektů či objektů pro bydlení označit termínem energie k zajištění kvality vnitřního prostředí budov. V případě průmyslových podniků se jedná především o přeměnu a spotřebu energie ve výrobních technologiích, dopravě, skladování apod.

7.2 Efektivnost a její měření

Pod pojmem **efektivnost** (někdy také efektivita, účinnost) se obecně skrývá fyzikální veličina, kterou se udává poměr mezi výkonem a příkonem zařízení při vykonávání práce. Danému zařízení musíme dodat energii, která je vždy větší, než práce, která je strojem vykonána. Důvodem jsou ztráty vznikající při přeměnách forem energií. Například klasická žárovka využije na produkci světla přibližně jen 10 % vložené energie (zbytek se přemění na neúčinné teplo). Nebo v případě automobilu se na mechanickou energii přemění jen malá část energie obsažená v palivu, jelikož při spalování produkujeme neúčinné teplo (motory musíme chladit), existují ztráty mechanickým třením apod.

Účinnost označujeme řeckým písmenem η (eta). Vztah pro výpočet účinnosti

$$\eta = P' / P$$

P' – výkon; P - příkon

V energetice se používá veličina označovaná jako **energetická účinnost**, která je definována jako podíl využité energie k energii vložené. I zde jde o bezrozměrné číslo menší než jedna, proto bývá většinou vyjadřováno v procentech.

Abychom mohli účinnost měřit, potřebujeme znát hodnoty energie na vstupu a energie využitá k danému účelu pro subjekt jako celek i pro jednotlivé energetické toky a místa přeměn. U většiny energetických zařízení se informací o účinnosti dozvíme z technických podkladů nebo štítků. Tyto informace pak v rámci systému EM porovnáváme se skutečností. Abychom mohli efektivně účinnosti jednotlivých procesů přeměn počítat, potřebujeme znát co nejpřesněji **hodnoty energie na vstupech a hodnoty využité energie**. V prvním případě to většinou nebývá zásadní problém, ve druhém případě se mnohdy jedná o problematicky zjištěitelné hodnoty. Proto musíme pracovat s odhady, pomáhat si výpočty nebo využívat hodnot z technických specifikací jednotlivých zařízení.

7.3 Kontrolní body systému

Nastavení systému energetického managementu na základní úrovni pořizování dat o vstupech, spotřebě a přeměnách je pro správnou funkci celého systému velmi důležité. Stejně tak i **nastavení systému kontrolních bodů**, jehož smyslem je průběžně, periodicky nebo náhodně kontrolovat všechny relevantní údaje

v místech, která dané informace poskytují. Jejich výběr a způsob kontroly se stanovuje v rámci implementační fáze systému EM a s ohledem na vývoj a zkvalitňování celého systému EM se nejedná o dále neměnný seznam míst.

Kontrolní body mají různou **povahu podle druhu informace**, která se v daném místě ověřuje. Jde tedy především o:

- kontrolu technického stavu (např. provozní stavy kotle, venkovní teplota pro rozhodování zda vytápět či nikoliv, aj.)
- kontrolu spotřeby (odečty z fakturačních či podružných měřidel, apod.)
- kontrolu nákladů (faktury, účetní doklady apod.)
- kontrolu personálu (zda všichni pracovníci zainteresovaní do systému EM plní své povinnosti)
- aj.

Kontrola může probíhat manuálně či osobně (manuálním odečtem hodnot, fyzickou kontrolou stavu zařízení apod.) nebo automaticky pomocí systému měření a regulace na bázi informačních systémů.

Ke každému kontrolnímu bodu je veden **záznam o kontrolách**, který nám dává informaci o časovém vývoji dané veličiny a umožňuje nám zjistit možné závady, problémy, omyly, apod. Rozsah a časová periodičita kontrol závisí na řadě faktorů (rozsahu energetického hospodářství, personálním vybavení, technickém vybavení apod.) a většinou samotná praxe ukáže jaká je skutečná potřeba ten který ukazatel či stav kontrolovat.

8. Implementace systému energetického managementu

Energetický management z hlediska organizačního schématu dané organizace by měl být integrován do ostatních řídicích struktur a procesů v organizaci. Dále by mu měly být poskytnuty vhodné nástroje a vybavení pro výkon své práce a funkce.

Už jsme se několikrát zmínili, že základním předpokladem pro úspěšné fungování systému energetického managementu je jeho základní navržení, nastavení a zavedení do praxe – tzv. **implementace**. Právě implementační fáze významným způsobem rozhoduje o tom, do jaké míry bude vše fungovat a systém EM splní očekávání.

Implementační fázi stejně jako celý systém EM můžeme aplikovat s vlastními zaměstnanci nebo si na všechny činnosti najmout externí firmu či specialisty. V případě větších firem, které většinu služeb nakupují od externích dodavatelů (outsourcing), bude i tato činnost zřejmě svěřena do rukou externích specialistů. U malých firem nebo společností budou těmito úkoly pověřeni vyškolení zaměstnanci.

Zavedení systému EM v případě nákupu externích služeb je postup obvyklý jako v jiných obdobných případech. Buď danou službu přímo poptáváme u společností či specialistů, kteří ji nabízejí (obvykle na základě výběrového řízení) nebo je možné nejprve najmout externího specialistu, který za pomoci zaměstnanců dané firmy zmapuje základy energetického hospodářství a rozsah potřebných služeb, které bude nutno nakupovat, lépe nadefinuje. Výběrové řízení tak bude mnohem snazší, už jen proto, že budeme porovnávat srovnatelné nabídky.

Po výběru společnosti je nutné uzavřít standardní smlouvu o poskytovaných službách a vymezit předmět smlouvy, rozsah činností, období, smluvní odměnu (v případě na co bude vázána), pověřeného pracovníka pro komunikaci s externí firmou atd. Vše ostatní pak již bude na bedrech společnosti poskytující služby. Přesto však bude potřebovat základní součinnost s pracovníky samotné společnosti. Rozsah, podoba, práva a povinnosti při této součinnosti jsou obvykle součástí smlouvy nebo jiného závazného dokumentu.

Složitější postup nás čeká v případě, že budeme systém **EM implementovat vlastními silami**, resp. vlastními pracovníky. Abychom uspěli, musíme postupovat v několika krocích a vždy ověřit, jestli jsme splnili nutné podmínky pro pokračování do další etapy.

Následující výčet nutných činností je samozřejmě pouze orientační, ale poskytuje dostatek informací pro implementaci menších systémů EM v organizacích i podnicích.

Základní kroky implementace systému energetického managementu:

- 1. Základní prověření spotřeb energií a nákladů** na ně v rámci společnosti či organizace.
 - Tuto činnost provádí vedení společnosti ve spolupráci s účetní, ekonomem, provozním ředitelem, provozními pracovníky.
 - Spotřeba paliv a energií je také součástí energetického auditu či posudku, pokud jej máme na objekt (objekty, areál, firmu apod.) zpracovaný.
- 2. Rozhodnutí vedení organizace o implementaci systému EM.**
 - Jako podklad pro rozhodnutí většinou slouží údaje získané v rámci činnosti popsané v bodě 1 a kvantifikace personálních a jiných nákladů na jeho zavedení.
- 3. Vytipování a výběr vhodných pracovníků**, kteří do své agendy EM zařadí, případně výběr a přijetí vhodného kandidáta z vlastních zdrojů nebo z trhu pracovních sil.
- 4. Řádné proškolení pracovníků** a zajištění základních provozních potřeb těchto pracovníků.
 - Školení pracovníků EM je nezbytné k zajištění kvalitní implementace

EM a provozu s cílem optimalizovat energetické hospodářství organizace.

- Aby mohli pracovníci řádně plnit svou práci, potřebují také odpovídající technické vybavení (PC, pracovní, komunikační zařízení, měřicí techniku apod. – závisí na stupni aplikovaného systému EM).
5. **Kontrola plnění funkcí** systému EM v organizaci, pravidelné informace o přínosech.
- Vedení společnosti by mělo po nějaké době vyhodnotit přínosy a náklady na systém EM a rozhodnout o jeho dalším směřování.
 - Vedení společnosti by nemělo zapomínat ani na potřebná doškolení a neustálé vzdělávání odpovědných pracovníků systému EM, které je předpokladem kvalitního plnění jejich úkolů.

Délka a závažnost jednotlivých kroků se liší od velikosti a charakteru činnosti dané organizace. V další kapitole se budeme zabývat základními činnostmi a aktivitami v rámci implementační fáze systému EM.

Implementační fáze systému energetického managementu

Jak už jsme uváděli, implementační fáze je velmi důležitá a rozhoduje o kvalitě celého systému EM. Prvním krokem implementace je vytvoření nebo spíše jen dotvoření dostupné **metodiky pro provádění energetického managementu**. Metodický materiál musí obsahovat minimálně následující oblasti:

1. Dokumentaci o souboru objektů a zařízení kde bude systém EM implementován (na úrovni organizace, budovy, areálu apod.)
2. Soupis a popis všech měřících míst (případně jejich souborů)
3. Soupis a popis měřících metod a používaného softwarového vybavení
4. Organizační strukturu systému EM i samotné organizace
5. Způsob a odpovědnost realizace energetického managementu v souvislosti s dalšími dotčenými subjekty

Bod číslo 1 by se dal označit souhrnným pojmem **evidenční činnost**, jejímž cílem je systematický a jednotný popis objektů a použitého technického vybavení v dané organizaci a zavedení systému měřících míst (jak u fakturačních měřidel, tak u ostatních měřidel), kontrolních bodů apod.

Systém monitorování, evidence a statistického vyhodnocování v objektech, budovách, měřících místech apod. je možné odvinout od inventarizace objektů vycházející ze zákona 563/1991 Sb. o účetnictví.

Jaké věci je nutno v rámci postupné evidenční činnosti podchytit? V případě větších organizací se jedná zejména o následující:

1. schéma organizace, areálu, objektů, měřícího místa (včetně jejich fotografií včetně jednotlivých měřících přístrojů), apod.
2. dokumentování hlavních spotřebičů (především těch, jejichž provoz je energeticky náročný) a využívaných (i potenciálních) zdrojů energie
3. zavedení karty každého měřícího přístroje (rozčlenit podle toho, zda se jedná o fakturační kalibrovaná měřidla nebo podružná měření v rámci společnosti pro vnitřní rozúčtování či jiné účely)
4. roztrídění měřících bodů dle druhu energie, dle dodavatele, místa, případně jiných vhodných parametrů

V rámci realizace výše uvedených kroků zároveň zajistíme řádnou **fyzickou inventuru** všech odběrných míst, zdrojů, vstupů, zařízení, spotřebičů apod. Po vytvoření databáze (tabulek) pro jednotlivá místa můžeme začít s jejím naplňováním konkrétními odečtenými, měřenými hodnotami.

V rámci této evidenční činnosti doporučujeme vytvořit i evidenční **přehled aktuálních odběratelských smluv** s distributory, prodejci, servisními firmami apod. pro všechna odběrná místa (případně pro významné technologie).

Evidence technických údajů by měla být vedena dle jednotlivých staveb, zdrojů, rozvodů či energetických zařízení dle umístění. V ní by neměly chybět následující údaje: rok výstavby (pořízení), základní technické parametry, informace o opravách včetně času, rozsahu, změn parametrů apod., odpovědné osoby za jejich správu či údržbu (včetně kontaktů na případné externí dodavatele služeb k danému zařízení). Je možné je dle potřeby doplnit dalšími informacemi, které jsou pro efektivní řízení nutné.

Kromě základních technických údajů musíme do evidence zahrnout také **provozní informace** k jednotlivým budovám, zařízením, zdrojům apod. Jde především o tyto informace: výkon, spotřeba, ztráty, časové údaje o provozu, typ provozu (periodický, nepřetržitý, havarijný apod.), náklady na provoz včetně údržby, aj. Dále jsou důležité klimatologické údaje, které nám umožňují přepočítávat spotřeby s ohledem na stav a průběh počasí (především teplot). Pokud chceme striktně sledovat i dopady našeho počínání na životní prostředí, můžeme do evidence zahrnout i sledování produkce emisí.

V dnešní době se samozřejmě tento systém realizuje prostřednictvím výpočetní a informační techniky. Jednak je možno zakoupit specializovaný software, který na různé úrovni tyto možnosti poskytuje (včetně vzájemného provázání dat, grafických výstupů apod.) nebo vytvořit jednoduchý systém pomocí vlastních pracovníků.

Na konci implementační fáze bychom měli mít k dispozici soubor důle-

žitých informací, které jsou nezbytně nutné pro další **efektivní řízení energetického hospodářství organizace a optimalizaci její energetické spotřeby**. Tento soubor by měl obsahovat přinejmenším:

- spotřebu energie a paliv a náklady na ně pro jednotlivé budovy, objekty (případně činnosti)
- finanční náklady na dodávku paliv a energie ve stejném členění (dle fakturačních měřidel a faktur)
- přehled a kategorizaci zdrojů, přípojek, spotřebičů atd.
- měrné energetické hodnoty (vyjádřeno v energiích i finančních nákladech) – hodnoty měrné spotřeby tepla a další údaje najdete například v příloze Vyhlášky č. 291/2001 Sb. ze dne 27. července 2001 v aktuálním znění
- předběžné návrhy opatření na snížení a optimalizaci spotřeby energie na všech úrovních

Pokud se rozhodnete s ohledem na velikost své organizace implementovat alespoň základy systému EM většinou uvítáte možnost konzultací a pomoci. Kam se jít poradit? V komerční oblasti to asi nebude problém na bázi obchodního vztahu. Musíte však počítat s tím, že tyto konzultace něco stojí. Další možností je poradit se ve střediscích bezplatného poradenství EKIS ČEA (*Energetické konzultační a informační středisko České energetické agentury*). Poradci v těchto střediscích by měli být schopni poradit i v oblasti energetického managementu.

V oblasti Mikroregionu Hranicko však podobné středisko není. Nejbližší střediska EKIS najdete v Olomouci a Valašském Meziříčí:

VAE Energo, s. r. o.,
Wolkerova 24 b, 779 00 Olomouc
telefon: 585 417 384, 585 426 623, fax: 585 426 623
e-mail: vaeenergo@seznam.cz

Regionální energetické centrum, o. p. s.
Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí
telefon: 732 381 428
e-mail: rec@regec.cz

8.1 Personální zajištění systému energetického managementu

Neměli bychom zapomínat, že i přes velké pokroky v automatizaci, měření a regulaci je člověk stále nedílnou součástí celého systému. Podílí se nejen na řídicích, ale také řízených částech systému EM. Proto jsou výběr a proškolení daných pracovníků velmi důležité.

Rozsah personálního zajištění systému energetického managementu závisí na velikosti a povaze subjektu. Od živnostníků či provozoven malých firem až po obří společnosti s několika pobočkami, rozsáhlými areály apod. Důležitá bude také povaha činnosti subjektu (administrativní, výrobní, montážní, apod.) a z ní plynoucí energetická náročnost provozovaných budov či areálů.

Důležité jsou také vlastnické poměry. Pokud je subjekt pouhým nájemcem v určitém objektu, jsou možnosti účinné aplikace energetického managementu velmi omezeny a měly by být náplní činnosti majitele nebo správce. Shoda provozovatele objektu s majitelem objektu dovoluje implementovat systém energetického managementu mnohem účinněji.

V případě **subjektu „jednoho muže“** je problematika energetického managementu řešena v časových a odborných intencích oním jedním člověkem. To však neznamená, že se nemůže jednat o systém přiměřený a funkční s ohledem na povahu a rozsah činnosti daného subjektu. V praxi se však často setkáváme s tím, že tyto věci se do zorného pole „jednoho muže“ vůbec nedostávají a jsou řešeny buď nárazově (při kolapsu nějakého energetického systému, enormního nárůstu nákladů apod.) nebo ve větším množství případů nejsou řešeny vůbec.

V případě **větších organizací a firem**, kde je množství spotřebované energie značné a složitost provozu velká, navíc se jedná o rozsáhlejší provozy či areály, je nutné věnovat výběru vhodných kandidátů velkou pozornost. Nejvýhodnější je, pokud se tito pracovníci rekrutují ze stávajících zaměstnanců se znalostí prostředí, provozu, lidí apod. Pokud se však podobný člověk v organizaci nenajde, je nutno hledat mimo ni. O to větší pozornost pak musí být věnována jeho přípravě, proškolení, a především seznámení s provozem, podmínkami, problémy apod.

O možnosti realizovat systém EM **prostřednictvím nákupu služeb od externích firem či specialistů** jsme se již zmiňovali. O vhodnosti tohoto řešení musí rozhodnout vedení společnosti na základě analýzy provozních a ekonomických údajů, ale i vlastních zkušeností.

Někdy je systém EM nastaven tak, že pracovníci organizace zajistí nastavení systému, implementaci metodiky, rutinní sběr údajů, monitorování, kontrolu, ale samotnou analýzu stavu a vyhodnocení pak provádí externí odborník.

Důležitou součástí funkčního energetického managementu, stejně jako jiných systémů řízení je neustálé **vzdělávání a proškolení pracovníků** podílejících se na realizaci energetického managementu u daného subjektu.

Náklady na vzdělávání těchto pracovníků by měly být zakomponovány v celkových personálních nákladech společnosti. Z toho vyplývá, že i ve vzdělávání a doškolení by měl být zaveden **systém a plán**, který zajistí dostatečně odborně zdatný personál. Je jasné, že možnosti a hloubka požadovaných znalostí či dovedností se bude lišit v závislosti na velikosti subjektu, jeho povaze, nákladech a významu energetických toků na hospodaření subjektu a řadě dalších kritérií.

V optimálním případě je další vzdělávání pracovníků propojeno s **motivačním programem**, který zajišťuje odborný růst kvality pracovníků.

Školení a vzdělávací programy v oblasti energetického managementu a používaných technologií, metod apod. poskytuje několik specializovaných firem. Také společnosti dodávající nejrůznější technologie pro měření, regulaci, analýzu, ale i dodavatelé softwarových řešení pak poskytují svým klientům proškolení odpovědného pracovníka pro manipulaci a užívání daného výrobku či produktu včetně školení při upgradu programového vybavení.

Pracovník odpovědný za tuto oblast si musí udržovat nejméně základní přehled o novinkách v oblastech nových technologií, procesů, metod, systémů měření a regulace a v neposlední řadě i v oblasti legislativně právní.

8.2 Monitoring a archivace údajů, provozní úkoly systému energetického managementu

Již několikrát jsme se zmiňovali o tom, že systém EM je postaven na získávání provozních a jiných údajů z oblasti energetického hospodářství organizace. Rozsáhlost monitoringu základních vstupů závisí na velikosti organizace resp. jejího energetického hospodářství a jeho složitosti. Od nejjednoduššího případu, kdy organizace odebírá jen jeden druh energie přes jediné fakturační měření, až po velmi složité energetické systémy organizací, které kromě spotřeby energie mohou energii i vyrábět pro svou potřebu a případně prodávat třetím osobám a mají velký počet fakturačních měřidel, mnoho druhů energií a paliv apod.

V prvním případě organizace jedinou odebíranou energii přeměňuje dle svých potřeb. Například nakupuje jen elektřinu a tu přeměňuje na teplo, světlo, mechanickou energii apod. Má jediné odběrné místo, jeden zdroj tepla a několik osvětlovacích bodů. Čím je však energetické hospodářství složitější, tím větší nároky jsou kladeny na systém EM.

Navíc v dnešní době se používá stále **modernější a dokonalejší, energeticky účinnější technika**, která je však mnohdy náročnější na seřízení, správné provozování, údržbu apod. Existují nové systémy a možnosti regulačních systémů a vyhodnocování naměřených dat. To vše klade mnohem větší nároky na obsluhu a údržbu.

Pro větší objekty, areály apod. jsou vhodným nástrojem měření tzv. **podružná měření**. Každý odběratel má tzv. *fakturační měřidla*, na základě kterých je prováděna fakturace odběrů dodavatelem. Problémem z hlediska energetického managementu je skutečnost, že tato měřidla měří spotřebu souhrnně pro celý objekt, areál apod. a nejsou schopny měřit spotřeby v samostatných úsecích, kde to potřebujeme. Řešením je nasazení tzv. *podružných měřidel*, která jsou instalována před místa, kde chceme spotřebu měřit (samozřejmě za předpokladu, že je to

technicky možné). Existují různé typy podružných měřidel, které umožňují sledování těch údajů, které potřebujeme. Tím získáme mnohem lepší obraz o rozložení spotřeby energie v organizaci a jsme pak schopni energetické toky (na úrovni např. budov, pracovišť apod.) monitorovat a řídit mnohem efektivněji, případně i zamezit zbytečným penalizacím od dodavatelů za překročení sjednaných limitů. Tím jsme schopni kontrolovat kázeň odběratelů a jejich energeticky šetrné chování

Základními vlastnostmi systému monitoringu jsme se zabývali v úvodu kapitoly 8. Dále si zde rozvedeme některé problémy, se kterými se můžeme v praxi setkat.

Provozní úkoly systému energetického managementu:

Po skončení fáze implementace systému EM přichází jeho běžný provoz a funkce, tedy operativní řízení a provozní úkoly. Jejich rozsah bude opět definován velikostí a náročností energetického hospodářství organizace.

V rámci implementační fáze vkládáme do elektronické databáze či tabulek (nebo jejich papírové podoby) všechny nadefinované a relevantní údaje od hodnot spotřeb jednotlivých druhů energie v daném časovém rozlišení až po názvy a kontakty na odběratele, údržbu, servisní organizace, ceny, kapacity připojení apod. Samozřejmostí je evidenční přehled, struktura energetického hospodářství organizace, včetně zdrojů, odběrných míst, distribučních sítí apod.

Mezi **základní provozní úkoly** systému EM patří:

- zajištění pravidelného monitorování (odečtu) veličin a údajů na všech monitorovacích místech (v souladu s metodikou)
- navádění naměřených veličin do databázových aplikací (nebo na papír)
- běžné statistické vyhodnocování naměřených údajů; v případě, že je energetická statistika součástí závěrečné výroční zprávy či jiných dokumentů organizace, doporučujeme dohodnout potřebný formát dat, jejich obsah a strukturu
- provádění stanovené kontroly na kontrolních a odběrových místech, případně řešení elementárních technických problémů s nimi spojených
- rutinní styk s dodavateli paliv, energií a médií - jednání o možných změnách tarifů, cen, dodacích podmínek, případně odběratelských smluv (v technických parametrech) ve shodě s vedením organizace apod.
- sledování změn na částečně liberalizovaném trhu¹ elektřiny a zemního plynu, případné dopady na zákon o veřejných zakázkách² v případě překročení limitních hodnot pro tyto dodávky; příprava technických podkladů pro výběr dodavatele energií a paliv – výběr je realizován mimo

systém energetického managementu

- u větších odběratelů správa odběrových diagramů
- modelování a predikce budoucí spotřeby paliv a energií z důvodů plánování, rozpočtu, příp. optimalizace odběrových diagramů, atd. (zohlednit vliv ročního období, očekávaný provoz energetických spotřebičů či zdrojů, realizaci úsporných opatření, vybudování nových objektů, instalaci nového zařízení, případně jeho rekonstrukci apod.)
- informační a konzultační služby pro management organizace (např. konzultace k pořízení nového zařízení, plánovaných rekonstrukcí, dopady plánovaných organizačních či technických změn v organizaci apod.)
- průběžná kontrola věcné stránky daňových dokladů za vyúčtování paliv a energií, či investičních akcí (v praxi se kontroluje soulad dokladu s platným smluvním vztahem, aplikované ceníky, tarify, uvedené hodnoty spotřeb, časové období apod.) – kopie dokladu v papírové či elektronické verzi se archivuje pro další použití a kontrolu
- důležitou činností je také průběžná aktualizace energetických auditů či jiných obdobných dokumentů (aktualizace s ohledem na změnu legislativy, změny v organizaci, změny v nadřazených energetických dokumentech – koncepcích, apod.)
- atd.

Tím samozřejmě operativní úkoly energetického managementu nekončí. Případné specifické úkoly a postupy vycházejí z nastavené metodiky, úkolů, které byly do jeho správy svěřeny vedením organizace, realizovaných investičních či jiných opatření atd.

Důležité je i vedení operativní evidence a relevantních poznámek k běžnému provozu. V určitém časovém intervalu (obvykle jednou za kalendářní či účetní rok) a po ukončení implementační fáze provádíme podrobnější analýzu současného stavu, abychom ji mohli vyhodnotit a navrhnout opatření k optimalizaci energetického hospodářství s cílem snížit spotřeby energií a paliv a tím také náklady na ně vynakládané.

Poznámky:

¹ Liberalizace cen elektřiny pro právnické osoby byla dokončena k 1. 1. 2005, u zemního plynu k 1. 1. 2006.

² Zákon o veřejných zakázkách č. 137/2006; nabyl účinnosti 1. července 2006 (od 1. 7. 2006 byl úplně zrušen starý zákon o veřejných zakázkách č. 40/2004 Sb.)

8.3 Analýza současného stavu

Jakmile skončí fáze implementace metodiky do podmínek organizace, získáme všechny potřebné informace v rámci technické i provozní evidence, začneme plnit vytvořené databáze údaji, přichází **fáze analýzy stávajícího stavu** (tj. stavu před realizací organizačních či investičních energeticky úsporných opatření či optimalizačních opatření).

Sledování provozních nákladů na jednotlivých úsecích organizace (budovách, provozech, areálech apod.) se po implementaci systému EM dostává do rutinní fáze. Nyní nastává další důležitá etapa, a to **analýza současného stavu**. Monitorování jednotlivých měřících bodů, provádění kontroly v kontrolních bodech, archivace údajů slouží k zajištění kontinuálního přehledu a také sledování změn po realizovaných úsporných opatřeních.

Analýzu můžeme při dostatečné znalosti problematiky provést sami, nebo ji zadat externímu subjektu, který zpracuje a vyhodnotí získané informace.

Vyhodnocení a analýza stávajícího stavu a návrhy opatření nejsou jednoduchou záležitostí, i když na základní úrovni ji lze efektivně provést i vlastními silami. V případě rozsáhlejší organizace nebo organizace s energeticky náročnějším provozem, složitými technickými zařízeními, či velkými areály je pak tato analýza mnohem náročnější a vyžaduje důkladnou znalost problematiky. Pokud nemáme mezi svými pracovníky osobu s odpovídající kvalifikací, je nutné spolupracovat s externími dodavateli těchto služeb. Pokud tomu tak je, doporučuji si nejen nechat předložit závěrečnou zprávu s analýzou a doporučeními, ale nechat si vše podrobně vysvětlit, doložit a nebát se zeptat na to, čemu nerozumíte.

Analýza hledá soulad mezi žádoucí (očekávanou) spotřebou paliv a energií a reálnou spotřebou a hledá potenciál energetických úspor ve všech oblastech. Realizované úspory se v praxi promítnou do úspory finančních prostředků, zvýšení konkurenceschopnosti apod.

Pokud se jedná o malou organizaci, která spravuje jen jednu, dvě budovy a nemá v provozu nijak složitá zařízení je možné základní analýzu provést za pomoci vyškoleného zkušeného pracovníka, případně ve spolupráci s externím expertem.

Analýza by měla pokrýt následující okruhy problémů:

- stručný popis implementovaného systému EM
- ověřit, zda-li jsou v rámci systému EM podchyceny všechny relevantní údaje, měřící místa, odebírané energie apod.
- analýzu průběhu časových řad spotřeb jednotlivých druhů energie a paliv (změna spotřeby energie v závislosti na provozu, ročním období, klimatických anomáliích, haváriích, objemu produkce apod.); celkově

- i dle odběrných míst, objektů či jiného dělení
- analýzu informací obsažených v daňových dokladech od dodavatelů energie a paliv
 - analýzu klimatických údajů (především denních teplot)
 - specifikovat nákladové položky na jednotlivé druhy energií a paliv ve finančním vyjádření
 - ověřit zda dané tarify pro jednotlivé druhy nakupovaných energií a paliv jsou opravdu optimální (velikost hlavního jističe, rezervovaná kapacita, celkový odběr apod.), případně navrhnout jejich změnu a vyjádřit očekávanou úsporu
 - určit hodnoty měrných spotřeb jednotlivých druhů energií (vztaženo na metr čtvereční vytápěné plochy, metr krychlový vytápěného prostoru, objem výroby apod.) a porovnat s normovanými hodnotami (doporučenými, srovnání s obdobnými objekty, areály apod.)
 - srovnat fyzikální parametry vnitřního prostředí (teplota v místnostech dle charakteru využití a časového schématu)
 - porovnat reálný stav spotřeb s žádoucím stavem
 - analýzu nestandardních a havarijních stavů

Výstupem analýzy v podobě závěrečné analytické zprávy by měly být konkrétní návrhy a náměty na změny technického, organizačního i smluvního charakteru. Například:

- specifikace případných závad v provozech a jejich odstranění (osvětlení, vytápění, regulace apod.)
- specifikace nutných větších oprav zařízení a budov – včetně návrhu harmonogramu realizace
- specifikace beznákladových úsporných opatření v organizaci (budově, areálu) – například změny v provozu budov, energetických spotřebičů, zdrojů, sítí apod. – včetně návrhu harmonogramu realizace
- návrhy změn ve smluvních podmínkách u dodávek paliv a energií
- návrhy investičních energeticky úsporných opatření včetně vyjádření ekonomických dopadů (náklady na investici, úspora, návratnost vložených prostředků apod.) – včetně návrhu harmonogramu realizace; tyto návrhy je nutno konzultovat s vedením organizace a integrovat tyto plány do celkových investičních záměrů organizace
- doporučit případná školení či proškolení obsluhy, personálu s cílem energeticky úspornějšího chování pracovníků

- případné změny (zrušení, zřízení) měřicích míst a kontrolních bodů
- úpravy v případném rozúčtování nákladů v rámci organizace
- a řada jiných...

S ohledem na rozsah činností a závěrů je proto ve většině případů dobré pověřit touto činností zkušeného odborníka, který za pomoci vlastních pracovníků je schopen výše uvedené příklady analytického výstupu kvalitně zpracovat. Systém EM má smysl pouze v případě, kdy jej vedení organizace bere vážně a navržená řešení a opatření dle priorit také řeší.

8.4 Zpětná vazba a opravné zásahy

Proces energetického managementu má povahu uzavřeného cyklu (viz kapitola 9). Právě zpětná vazba na úrovni provozních subjektů má velký význam pro návrh účinných opravných zásahů, které budou častější ve fázi implementace systému energetického managementu.

Udržování dobrých kontaktů se **subjekty** (pracovníky, skupinami, pracovišti apod.) **zabezpečujícími provoz energetických zařízení či objektů** je jedním ze základních předpokladů dobrého fungování celého systému. To je potřeba akcentovat již při samotném návrhu systému energetického managementu, jelikož se jedná o skupiny pracovníků, od nichž pravidelně plynou (měly by plynout) důležité informace.

Tyto subjekty jsou také partnery pro sjednávání technických podmínek k zajištění optimální pohody v užívaných prostorách objektu (vlhkost, teplota, intenzita větrání apod.) při zachování optimální spotřeby energie.

Zpětná vazba musí být akcentována již při návrhu systému energetického managementu i samotných procesů v systému probíhajících. Kvalitní systém musí jednoznačně definovat časová, místní i personální vymezení zdrojů provozních či jiných informací, které jsou nezbytné pro plánování a řízení.

Opravné zásahy je nutno před vlastní realizací promyslet a prodiskutovat především s ohledem na možné dopady na jiné skupiny pracovníků nebo činnosti. Předpokládá se, že opravné zásahy budou mnohem častější v úvodní fázi zavádění (implementace) systému energetického managementu než v jeho pozdějších fázích.

Na konci implementační fáze, během níž jsou získávána potřebná data o stávajícím provozu, je sestaveno komplexní schéma provozních podmínek objektu, které je konzultováno s vedením jednotlivých pracovišť. Po nejméně jedné sezóně by měl energetický management přijít s energetickou koncepcí, která by měla obsahovat **základní prvky** mezi něž můžeme zahrnout:

- analýzu stávajícího stavu
- stanovení cílových hodnot spotřeby energie pro specifikovaná časová období
- návrhy na řešení jak ve sféře spotřeby, tak výroby a distribuce energie (z pohledu technického, provozního, ekonomického, atd.)
- zhodnocení možností využití obnovitelných zdrojů energie případně alternativních zdrojů (tepelných čerpadel, kogeneračních jednotek apod.)
- investiční náročnost opatření
- návrh časového harmonogramu realizace včetně požadavků na finanční prostředky či jiné zdroje

Koncepci je nutno předložit a konzultovat s vedením, které rozhodne jak bude tato koncepce dále naplňována s ohledem na ekonomické, časové, provozní, technické a jiné možnosti subjektu. Jelikož se většinou jedná o peníze, je potřeba v koncepci velmi kvalitně, reálně a podrobně dokladovat ekonomické přínosy pro celý subjekt.

8.5 Cílový stav systému EM v organizaci

Stejně jako ostatní činnosti v organizaci má i systém energetického managementu jakýsi cílový, optimální stav, který by měl být cílem našeho snažení.

Jedním ze základních prvků cílového stavu je **metodické řízení a realizace systému energetického managementu z jednoho centra** tak, aby nedocházelo k dezinterpretaci informací, komunikačním problémům, kompetenčním sporům apod. Pro vzájemnou komunikaci optimálně využívat nástroje elektronické komunikace.

Spravované **objekty organizace splňují tepelně-technické normy a požadavky a jsou v souladu se závěry energetických auditů**. Zároveň je **optimalizována spotřeba paliv a energií** v rámci celého energetického hospodářství (spotřebičů), výroba v případě zdrojů s ohledem na vnější i vnitřní podmínky. **Zdroje tepla případně rozvody energií jsou opraveny**, modernizovány v souladu s platnými technickými i environmentálními normami, energetickými audity.

V případě, že je v organizaci **potenciál druhotných či obnovitelných zdrojů energie**, je tento potenciál ekonomicky využit s ohledem na environmentální i ekonomické dopady.

Jsou nastaveny **standardní postupy monitorování a řízení toků všech energií, paliv a médií** na úrovni jednotlivých provozů, budov, pracovišť (dle potřeby) s cílem minimalizace spotřeby. Případně se provádí rozúčtování na úroveň dané nejmenší požadované jednotky, a to nejen v technickém, ale i finančním

vyjádření.

Tím samozřejmě operativní úkoly energetického managementu nekončí. Případné specifické úkoly a postupy vycházejí z nastavené metodiky, úkolů, které byly do jeho správy svěřeny vedením organizace, realizovaných investičních či jiných opatření atd.

Důležité je i vedení operativní evidence a relevantních poznámek k běžnému provozu. V určitém časovém intervalu (obvykle jednou za kalendářní či účetní rok) a po ukončení implementační fáze provádíme podrobnější analýzu současného stavu, abychom ji mohli vyhodnotit a navrhnout opatření k optimalizaci energetického hospodářství s cílem snížit spotřeby energií a paliv a tím také náklady na ně vynakládané.

8.6 Energetická legislativa

Následuje přehled základních legislativních norem v oblasti energií a předpisů souvisejících.

Zákon č. 406/2000 Sb. - o hospodaření energií a související předpisy se změnami: 359/2003 Sb., 694/2004 Sb., 180/2005 Sb., 177/2006 Sb., 214/2006 Sb., 574/2006 Sb., 186/2006 Sb.

Zákon č. 177/2006 Sb., kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů

- Vyhláška č. 442/2004 Sb., kterou se stanoví podrobnosti označování energetických spotřebičů energetickými štítky a zpracování technické dokumentace, jakož i minimální účinnost užití energie pro elektrické spotřebiče uváděné na trh
- Nařízení č. 63/2002 Sb. o pravidlech pro poskytování dotací ze státního rozpočtu na podporu hospodárného nakládání s energií a využívání jejich obnovitelných a druhotných zdrojů se změnami: 428/2006 Sb.
- Vyhláška č. 150/2001 Sb., kterou se stanoví minimální účinnost užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie se změnami: 478/2005 Sb.
- Vyhláška č. 151/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie
- Vyhláška č. 152/2001 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé užitkové vody, měrné ukazatele spotřeby tepla pro vytápění a pro přípravu teplé užitkové vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům
- Vyhláška č. 153/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti určení účinnosti užití energie při přenosu, distribuci a vnitřním rozvodu elektr. energie

- Nařízení č. 195/2001 Sb., kterým se stanoví podrobnosti obsahu územní energetické koncepce
- Vyhláška č. 213/2001 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu se změnami: 425/2004 Sb.
- Vyhláška č. 425/2004 Sb., kterou se mění vyhláška č. 213/2001 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu
- Vyhláška č. 291/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách

Zákon č. 458/2000 Sb. energetický zákon a související předpisy

Zákon č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon) se změnami: 262/2002 Sb., 151/2002 Sb., 278/2003 Sb., 356/2003 Sb., 670/2004 Sb., 342/2006 Sb., 186/2006 Sb.

- Vyhláška č. 51/2006 Sb. o podmínkách připojení k elektrizační soustavě
- Vyhláška č. 477/2006 Sb. o stanovení způsobu rozdělení nákladů za dodávku tepelné energie při společném měření množství odebrané tepelné energie na přípravu teplé užitkové vody pro více odběrných míst
- Vyhláška č. 478/2006 Sb. o způsobu výpočtu škody vzniklé držiteli licence neoprávněným odběrem tepla
- Vyhláška č. 426/2005 Sb. o podrobnostech udělování licencí pro podnikání v energetických odvětvích
- Vyhláška č. 439/2005 Sb., kterou se stanoví podrobnosti způsobu určení množství elektřiny z kombinované výroby elektřiny a tepla a určení množství elektřiny z druhotných energetických zdrojů
- Vyhláška č. 540/2005 Sb. o kvalitě dodávek elektřiny a souvisejících služeb v elektroenergetice
- Vyhláška č. 541/2005 Sb. o Pravidlech trhu s elektřinou, zásadách tvorby cen za činnosti operátora trhu s elektřinou a provedení některých dalších ustanovení energetického zákona se změnami: 552/2006 Sb.
- Vyhláška č. 223/2001 Sb., kterou se stanoví způsob výpočtu podílu odběratele na účelně vynaložených nákladech dodavatele spojených s připojením a zajištěním dodávek tepelné energie a způsob výpočtu škody vzniklé držiteli licence neoprávněným odběrem tepelné energie
- Vyhláška č. 372/2001 Sb., kterou se stanoví pravidla pro rozúčtování nákladů na tepelnou energii na vytápění a nákladů na poskytování teplé užitkové vody mezi konečné spotřebitele

Zákon č. 180/2005 Sb. - zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů a související předpisy

Zákon č. 180/2005 Sb. o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných

zdrojů energie a o změně některých zákonů (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů)

- Vyhláška č. 475/2005, kterou se provádějí některá ustanovení zákona o podpoře využívání obnovitelných zdrojů
- Vyhláška č. 482/2005 Sb. o stanovení druhů, způsobů využití a parametrů biomasy při podpoře výroby elektřiny z biomasy se změnami: 5/2007 Sb.
- Vyhláška č. 502/2005 Sb. o stanovení způsobu vykazování množství elektřiny při společném spalování biomasy a neobnovitelného zdroje

Předpisy týkající se obnovitelných zdrojů energií

- Nařízení vlády č. 80/2007 Sb. o stanovení některých podmínek poskytování platby pro pěstování energetických plodin
- Nařízení vlády č. 308/2004 Sb. o stanovení některých podmínek pro poskytování dotací na zalesňování zemědělské půdy a na založení porostů rychle rostoucích dřevin na zemědělské půdě určených pro energetické využití se změnami: 512/2006 Sb.
- Nařízení vlády č. 505/2000 Sb. kterým se stanoví podpůrné programy k podpoře mimoprodukčních funkcí zemědělství, k podpoře aktivit podléhajících se na udržování krajiny, programy pomoci k podpoře méně příznivých oblastí a kritéria pro jejich posuzování se změnami: 500/2001 Sb., 203/2004 Sb.

Zákon č. 86/2002 Sb. - o ochraně ovzduší a související předpisy se změnami: 521/2002 Sb., 92/2004 Sb., 186/2004 Sb., 695/2004 Sb., 180/2005 Sb., 385/2005 Sb., 444/2005 Sb., 212/2006 Sb., 222/2006 Sb., 230/2006 Sb.

Související vyhlášky 358/2002 Sb., 357/2002 Sb., 362/2006 Sb., 356/2002 Sb., 363/2006 Sb., 570/2006 Sb.

Související nařízení 597/2006 Sb., 615/2006 Sb., 117/2005 Sb., 112/2004 Sb., 352/2002 Sb.,

Zákon č. 695/2004 Sb. - o podmínkách obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů a související předpisy se změnami: 212/2006 Sb.

Související vyhlášky č. 150/2005 Sb., 696/2004 Sb.; Nařízení vlády č. 315/2005 Sb. o Národním alokačním plánu České republiky na roky 2005 až 2007 se změnami: 354/2006 Sb.

Předpisy týkající se ochrany životního prostředí

Zákon č. 388/1991 Sb. o Státním fondu životního prostředí České republiky se změnami: 334/1992 Sb., 254/2001 Sb., 482/2004 Sb.

Zákon č. 17/1992 Sb. o životním prostředí se změnami: 123/1998 Sb., 100/2001 Sb.

Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů se změnami: 477/2001 Sb., 76/2002 Sb., 275/2002 Sb., 320/2002 Sb., 356/2003 Sb., 167/2004 Sb., 188/2004 Sb., 317/2004 Sb., 7/2005 Sb., 444/2005 Sb., 222/2006 Sb., 314/2006 Sb.

Zákon č. 137/2006 o veřejných zakázkách; nabyl účinnosti od 1.července 2006 (od 1. 7. 2006 byl úplně zrušen starý zákon o veřejných zakázkách č. 40/2004 Sb.)

Zákon č. 183/2006 Sb. - stavební zákon a související předpisy - nový stavební zákon platný od 1. 1. 2007

Související vyhlášky č. 499/2006 Sb., 526/2006 Sb., č. 137/1998 Sb., 491/2006 Sb., 502/2006 Sb.; Sdělení č. 544/2006 Sb.

Zákon č. 360/1992 Sb. - o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě

Zákon č. 22/1997 Sb. - o technických požadavcích na výrobky a související předpisy

Zákon č. 254/2001 Sb. - o vodách (vodní zákon) a související předpisy

Zákon č. 262/2006 Sb. - Zákoník práce a související předpisy se změnami: 585/2006 Sb.

Zákon o ochraně spotřebitele č. 634/1992 Sb. se změnami: 217/1993 Sb. ... 229/2006 Sb.

Předpisy, které stanovují výši regulovaných cen, aktuální cenová rozhodnutí Energetického regulačního úřadu

- Zákon č. 526/1990 Sb. o cenách
- Zákon č. 265/1991 Sb. o působnosti orgánů České republiky v oblasti cen
- Vyhláška č. 580/1990 Sb. kterou se provádí zákon o cenách
- Dále cenové rozhodnutí ERÚ
- Cenové rozhodnutí ERÚ č. 8/2006 kterým se stanovuje podpora pro výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů energie, kombinované výroby elektřiny a tepla a druhotných energetických zdrojů (účinnost od 1. 1. 2007)

Směrnice 2002/91

Směrnice **Evropského parlamentu a Rady 2002/91/ES o energetické náročnosti budov** - Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) (účinnost od 4. 1. 2003)

Dokumenty týkající se OZE a úspor energie

- Národní program hospodárného nakládání s energií a využívání jejich obnovitelných a druhotných zdrojů na roky 2006 - 2009
- Akční plán pro politiku podpory využívání obnovitelných zdrojů energie v České republice pro období do roku 2010
- Akční plán pro energetické úspory
- Akční plán pro politiku podpory energetických úspor v konečné spotřebě energie v České republice pro období do roku 2010
- Státní energetická koncepce České republiky
- Bílá kniha ISES: Přechod k obnovitelným zdrojům energie budoucnosti
- Státní politika životního prostředí České republiky 2004 - 2010

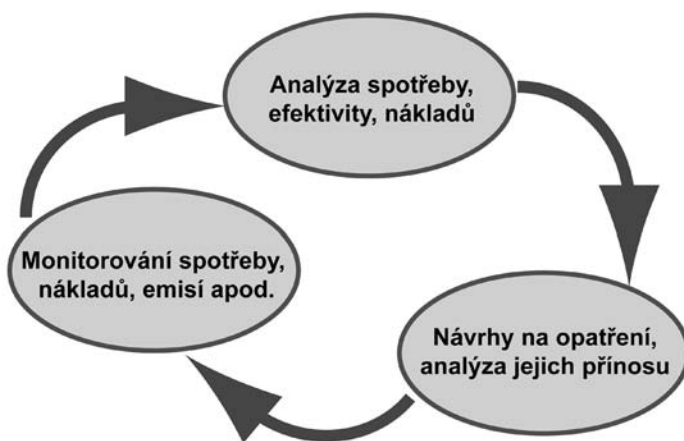
9. Cyklus energetického managementu

Jak už napovídá samotný název kapitoly, jsou procesy energetického managementu v podstatě **uzavřenou smyčkou neustále probíhajících činností**, do kterých můžeme zahrnout:

- sledování a vyhodnocování spotřeby paliv a energií
- vyhledávání vhodných opatření pro realizaci
- prosazování a zabezpečení energeticky úsporných opatření v praxi (technických, administrativních, ostatních)
- monitorování jejich přínosů promítajících se ve spotřebě energií a paliv stejně jako vynaložených nákladů na ně, ale také ve zlepšování kvality ovzduší atd.
- vytvoření a implementace koncepce energetického hospodářství (včetně způsobů řízení s akcentem na hospodárnost)
- evidence a aktualizace smluvních vztahů v oblasti energetiky, majetku, technologií apod.
- monitorování možností podpory energeticky úsporných opatření
- další činnosti dle obecně závazných předpisů a technických norem
- aj.

O významu zpětné vazby jsme se již zmiňovali. Zpětná vazba, tedy neustálé vyhodnocování stávajícího stavu a navrhování opatření k jeho zlepšení je podstatou celého systému. Energetické hospodářství (především v případech rozsáhlejších organizací) je mnohdy velmi složitý mechanismus se složitými vazbami, a tak určité opatření může vyvolat ne jednu, ale hned několik dalších změn, které je nutno sledovat a vyhodnotit.

Pěkným příkladem těchto složitějších vazeb je třeba změna zdroje tepla, která přináší nejen změnu ve výrobě tepla, jeho účinnosti, ale může přinést změnu i ve spotřebě elektriny pro související obslužné provozy, může změnit personální náročnost, prostorové nároky, nároky na zásobování palivem apod. **Změna je proces**, se kterým energetický management prakticky rutinně pracuje.



Graf 08 - Schématické znázornění cyklu energetického managementu.

10. Literatura a informační zdroje

1. *Průvodce energetickými úsporami a obnovitelnými zdroji energie*, ČEA a REC, o. p. s., 2006, ISBN 80-903680-1-8
2. <http://www.ceacr.cz> – Česká energetická agentura (zajímavá je stránka s řadou literatury <http://www.ceacr.cz/?page=publikace>)
3. <http://www.ifma.cz> – stránky Mezinárodní profesní organizace IFMA (International Facility Management Organization)
4. <http://www.converter.cz/jednotky.htm> - přehled jednotek SI, hlavních, vedlejších, odvozených
5. Množství aktualit, informací z oblasti energetiky najdete na <http://www.tzb-info.cz/>

11. Přílohy

11.1 Přehled základních energeticky úsporných opatření v budovách

11.2 Nejčastěji používané jednotky

11.3 Elektronické přílohy ke stažení z internetu

11.1 Přehled základních energeticky úsporných opatření v budovách a související poznámky

Kompletní informace o možnostech realizace energeticky úsporných opatření, technologiích, materiálech apod. by vyžadovaly opravdu mnoho stránek a stejně bychom dané téma asi nevyčerpali. V následujících řádcích se pokusíme opravdu velmi stručně pojmenovat hlavní možnosti a směry úspor energie v budovách.

V dnešní době jsou investiční záměry bez ohledu na jejich zaměření posuzovány dle jejich **ekonomické návratnosti**, i když ne vždy je to jediné hledisko při rozhodování. Ekonomická návratnost se odvíjí od investičních nákladů na jedné straně a přínosů (snížení provozních nákladů, zvýšení efektivity výroby apod.) na straně druhé.

Podle velikosti vynaložených investičních nákladů dělíme opatření na:

Beznákladová (organizační)	Obvykle jde o organizační opatření, energeticky šetrnější chování pracovníků, dodržování stanovených teplot v daných místnostech dle účelu a časového rozložení využití, přednastavení regulačních prvků, úspornější styl jízdy služebními vozy, apod.
Nízkonákladová	Relativně malé náklady dokáží generovat velmi zajímavé provozní úspory. Například nasazení efektivnější regulace, využití rekuperační techniky při větrání místností kde je to technicky snadné, nákup energeticky úspornějších spotřebičů při jejich přirozené obměně, apod.
Vysocenákladová	Komplexní investiční opatření náročné na náklady. V praxi jde především o výměnu výplní stavebních otvorů (okna, dveře), kompletní zateplování obvodových konstrukcí objektů, nasazení obnovitelných zdrojů energie, výměna zdrojů tepla apod.

Podle doby návratnosti dělíme opatření na:

Krátkodobě návratná	Krátkodobá návratnost (1-2 roky) – jde například o nasazení regulačních systémů, snížení průvzdušnosti výplní stavebních otvorů, školení a vzdělávání pracovníků atd.
Střednědobě návratná	Dlouhodobější návratnost (3-6 roků), mnohdy podmíněno dalšími podmínkami (například zvýšením ceny energií apod.). Jde například o výměnu oken, využití rekuperace – odpadního tepla, náročnější regulační systémy, apod.
Dlouhodobě návratná	Dlouhá doba návratnosti (větší než 7 let). V mnoha případech se investice stává návratnou až v případě poskytnutí účelové dotace na realizaci záměru. Například kompletní zateplení objektu, výměna rozvodů, změna zdroje, nasazení obnovitelných zdrojů energie apod.

Poznámka: Doby přijatelné energetické návratnosti jsou pro každou organizaci jiné, takže nelze stanovit jednoznačné rozpětí.

Přehled základních energeticky úsporných opatření na budovách:

Oblast spotřeby paliv a energií

Koncová spotřeba:

1. Tepelně izolační opatření (sanace) obvodového pláště objektu:
 - tepelná izolace vnějších stěn (včetně ostění a ostatních detailů)
 - tepelná izolace podlah (včetně obytných pater od sklepních prostor)
 - izolace střech (stropů nejvyššího patra)
 - zlepšení tepelně-izolačních vlastností výplní stavebních otvorů – oken a dveří (utěsnění, výměna, dosklení izolačních dvojskel, repase a opravy apod.)
2. Instalace měření a regulace:
 - termostatické hlavice k ventilům jednotlivých otopných těles
 - různé systémy automatické centrální či individuální regulace (především tam, kde jsou velké rozdíly v časovém využití místností, povaze činností

- v nich)
 - měřiče spotřeby tepla, rozdělovače topných nákladů
 - měřiče spotřeby teplé vody apod.
- 3. Používání energeticky úsporných (energeticky efektivních) spotřebičů (osvětlení, chlazení, klimatizace, apod.).
- 4. Vzdělávání, osvěta a informovanost odpovědných i výkonných pracovníků, veřejnosti, apod.

Oblast přeměny a distribuce paliv a energií

1. Nákup nových energeticky efektivních zdrojů tepla – výměna za dosluhující staré zdroje.
2. Periodická údržba zdrojů (kotelů) a rozvodů:
 - čištění a revize komínů, čištění kotle, kontrola systémů na čištění zplodin (odlučovače prachu apod.)
 - periodické seřizování a čištění regulačních prvků (klapky, průduchy, elektrická výzbroj kotle, seřízení hořáků apod.)
 - pravidelné a včasné opravy vadných částí kotlů a armatur, kontrola těsnosti systému
3. Využívání zdrojů s vyšší účinností (např. kondenzačních kotlů, kogenerační techniky aj.).
4. Využití druhotných zdrojů energie, energie odpadní (rekuperátory).
5. Kvalitní a optimalizované systémy řízení, měření a regulace (dle konkrétních potřeb objektu).
6. Snížení ztrát v rozvodech tepla a paliv:
 - periodická kontrola stavu distribuční sítě, případně opravy izolačních vrstev
 - opravy, modernizace výměňkových stanic, jejich vybavení vhodnou regulací
 - decentralizovaná příprava teplé vody tam, kde je to ekonomicky výhodné
 - optimalizace časových dodávek energie do distribuční sítě dle reálných potřeb
7. Zpracování energetických auditů a využití jejich závěrů a doporučení.
8. Realizace vzdělávacích a školicích programů pro odpovědné pracovníky případně další cílové skupiny.

Oblast využití obnovitelných zdrojů energie:

1. Využití sluneční energie pro výrobu tepla, teplé vody, využití pasivních faktorů.
2. Využití regionálních zdrojů biomasy (třeba včetně zdrojů, zpracování, skladování a spotřeby) – nutno zajistit palivo dlouhodobými kontrakty nebo jiným vhodným způsobem.
3. Výroba elektřiny - vodní, větrná a sluneční energie, případně kogenerace či využití odpadních (druhotných) zdrojů energie a paliv (ČOV, skládky apod.).
4. Využití geotermální energie, případně energie okolí (pomocí tepelných čerpadel).

11.2 Nejčastěji používané jednotky

Jednotky energie

Joule

Definice: Joule je práce, kterou vykoná stálá síla 1 newtonu působící po dráze 1 metru ve směru síly. Je to odvozená jednotka SI ($\text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$). Jednotka joule je pojmenovaná podle anglického fyzika Jamese Prescottta Jouleho.

Watt

Definice: Výkon 1 wattu je vykonán, je-li práce 1 joulu vykonána za 1 sekundu. Je to odvozená jednotka SI ($\text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3}$). Pojmenována po skotském inženýru Jamesi Wattovi.

Některé základní přepočty jednotek:

$$1 \text{ Wh} = 3\,600 \text{ J} \quad (1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}; 1 \text{ MWh} = 3,6 \text{ GJ})$$

$$1 \text{ kWh} = 860 \text{ kcal}$$

$$1 \text{ kcal} = 4\,186,8 \text{ J}$$

$$1 \text{ GJ} = 10^9 \text{ J} = 0,277\,78 \text{ MWh}$$

$$1 \text{ tnp (tuna měrného paliva)} = 29,3076 \text{ GJ} = 8,141 \text{ MWh}$$

$$1 \text{ toe (tuna ropného ekvivalentu)} = 41,87 \text{ GJ} = 11,63 \text{ MWh}$$

$$1 \text{ litr vody o } 1 \text{ K (} 1 \text{ }^\circ\text{C)} = 4,18 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ litr H}_2\text{O o } 1 \text{ }^\circ\text{C} = 1 \text{ kcal}$$

Přepoččet podle SI

$$1 \text{ J} = 2,78 \cdot 10^{-7} \text{ kWh} = 2,39 \cdot 10^{-4} \text{ kcal} = 0,239 \text{ cal} = 10^7 \text{ erg}$$

$$1 \text{ kW} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J} = 860 \text{ kcal} = 8,60 \cdot 10^5 \text{ cal} = 3,6 \cdot 10^{13} \text{ erg}$$

$$1 \text{ kcal} = 4,187 \cdot 10^3 \text{ J} = 1,163 \cdot 10^{-3} \text{ kWh}$$

Předpony s koeficientem 10^3

Předpona		Násobky	
Název	Značka		
exa	E	1 000 000 000 000 000 000	10^{18}
peta	P	1 000 000 000 000 000	10^{15}
tera	T	1 000 000 000 000	10^{12}
giga	G	1 000 000 000	10^9
mega	M	1 000 000	10^6
kilo	k	1 000	10^3
mili	m	0,001	10^{-3}
mikro	μ	0,000 001	10^{-6}
nano	n	0,000 000 001	10^{-9}
piko	p	0,000 000 000 001	10^{-12}
femto	f	0,000 000 000 000 001	10^{-15}
atto	a	0,000 000 000 000 000 001	10^{-18}

Převodní tabulka jednotek energie ³⁾

Jednotka	Označe- ní	Přepoččet na kWh	Přepoččet na jouly
Joule	J	$2,78 \cdot 10^{-7}$	1
Kilowatthodina	kWh	1	$3,6 \cdot 10^6$
Kilokalorie	kcal	$1,16 \cdot 10^{-3}$	$4,19 \cdot 10^6$
Tuna měrného paliva ¹⁾	tmp	$8,14 \cdot 10^3$	$2,93 \cdot 10^6$
Tuna ropného ekvivalentu	toe ²⁾	$11,64 \cdot 10^3$	$4,18 \cdot 10^6$

Poznámky:

- 1) Tuna měrného paliva se používá v energetických bilancích. Jedná se o množství energie, které se uvolní dokonalým spálením 1 tuny nejkvalitnějšího černého uhlí (o výhřevnosti 29 MJ/kg).
- 2) Jedná se o obdobnou jednotku jako u 1) používanou v anglosaské literatuře.
- 3) Tabulka je převzata z brožurky „*Přepočtové tabulky a diagramy energetických a tepelných jednotek*“, vydala Agentura ČSTZ, s. r. o. 2006

11.3 Elektronické přílohy ke stažení z internetu

K usnadnění zavádění systému energetického managementu jsme připravili pro zájemce příklady jednoduchých monitorovacích a vyhodnocovacích tabulek ve formátu Excel a tabulky pro správu dokumentů a legislativy ve formátu Word.

Elektronické soubory

- Příklad použitelné tabulky pro pořizování základních dat a jejich vyhodnocení (Excel)
- Příklad tabulky pro správu dokumentů a legislativy (Word) najdete na adrese:
- <http://www.regec.cz/projekty/brie/em>

Energetický management pro každého

Libor Lenža, Naděžda Lenžová

Návrh obálky, vnitřní úprava a sazba: Libor Lenža

Odpovědný redaktor: Libor Lenža

Spolupráce: Naděžda Lenžová

Obrázky a schémata: autoři

Duben 2007 Valašské Meziříčí

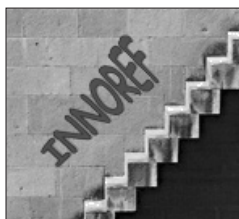
1. vydání

Publikace byla vydána za finanční podpory sub-projektu BRIE realizovaného v rámci projektu INNOREF na území Mikroregionu Hranicko. Projekt INNOREF je finančně podpořen programem INTERREG III C Evropské unie.

Vydalo Regionální energetické centrum, o. p. s. ve spolupráci s Nakladatelstvím Aldebaran, Valašské Meziříčí

Vytiskla: Trikolora, s. r. o., Valašské Meziříčí

ISBN 978-80-87121-00-9 (Nakladatelství Aldebaran, Valašské Meziříčí)



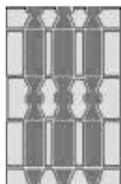
Do sub-projektu BRIE jsou zapojeni následující partneři:

Obec Massa Martana - oblast Umbria (Itálie)

Univerzita Patras, Katedra chemického inženýrství - region Západní Řecko (Řecko)

Comunita Montana del Torre, Natisone e Collio - oblast Friuli Venezia Giulia (Itálie)

Regionální energetické centrum, o. p. s. - oblast Mikroregionu Hranicko (Česká republika)



Regione Umbria



REGION OF
WESTERN GREECE



Regione Autonoma
Friuli Venezia Giulia



mikroregion
HRANICKO