

MVŠO

MORAVSKÁ VYSOKÁ ŠKOLA OLMOUC 

Energetický management

YEM

Autor: Ing. Jaroslav Škrabal

04. 11. 2022
Olomouc

Základy energetického managementu

- Energetický management je řídicí proces, který zajišťuje energetické potřeby potřebné nejen pro podnikání.
- Jedná se o základní nástroj pro šetrné, hospodárné a ekologicky zaměřené nakládání s energiemi.



Základy energetického managementu

- Energetický management se systematicky snaží o vhodné využití energie tak, aby byl dosažen požadovaný výsledek a minimalizovaný nechtěně vedlejší efekty.
- Nechtěnými efekty jsou zbytečné energetické ztráty a z nich plynoucí finanční vícenáklady a poškozování životního prostředí.



Základy energetického managementu

- Energetický management je rozsáhlý soubor činností, z nichž některé vyžadují odborné vzdělání, a jiné činnosti může naopak úspěšně zvládnout každý.



Základy energetického managementu

- Energetický management je v průmyslu zcela neopominutelný, ale každá jednotlivá jeho aplikace vyžaduje konkrétní znalost podmínek v daném průmyslovém podniku.



Základy energetického managementu

- Energetický management se zabývá řízením přeměny energie ze vstupní formy na požadovanou výstupní formu.



Základy energetického managementu

- Energetický management v současném pojetí se začal prosazovat jako důsledek tzv. prvního ropného šoku z roku 1973 a následně druhého ropného šoku v roce 1979, kdy arabští těžaři záměrně omezili dodávky ropy a vyvolali výrazný nedostatek této komodity na trhu.



Základy energetického managementu

- Okamžitý důsledkem ropného šoku byl skokový nárůst cen ropy a všech produktů z ní vyráběných (mj. topného oleje a nafty).
- Ceny ropy později zase poklesly, ale nikdy se už nevrátily na původní nízkou úroveň.
- Pozdějším důsledkem byl zájem západního světa o energeticky méně náročné spotřebiče, auta, výrobní postupy a budovy.

Základy energetického managementu

- Energetický management má řadu pozitivních důsledků, a to jak pro konkrétního uživatele, tak i pro národní hospodářství jako celek.



Základy energetického managementu

- Konkrétní uživatel ocení zejména úspory nákladů na energie a zvýšení tepelné pohody v budovách.
- Národní hospodářství se může lépe rozvíjet díky vhodně investovaným ušetřeným financím.
- Rovněž klesá zavislost na zahraničních dodavatelích fosilních paliv, což snižuje obchodní saldo ČR a zvyšuje energetickou bezpečnost státu.
- Zdravotní a environmentální dopady snížení spotřeby energie jsou rovněž zřejmé.

Základy energetického managementu

Energetický management je uzavřený stále se opakující proces neustálého zlepšování hospodářství v oblasti energií a je složen např. z následujících činností:

- měření spotřeby energií (monitoring);
- určení potenciálu úspor energií;
- realizace opatření;
- vyhodnocení spotřeby energie;
- vyhodnocení účinnosti realizovaných opatření;
- komparace velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených;
- aktualizace energetických koncepcí a energetických plánů podniků, příspěvkových organizací, městských firem a také obcí.

Základy energetického managementu

Cílem energetického managementu je postupné výrazné snižování provozních nákladů a zlepšení organizace práce v daném subjektu.

- Někdy je zavedení energetického managementu legislativně vyžadováno, v některých případech je energetický management podmínkou v rámci dotačních titulů.



Základy energetického managementu

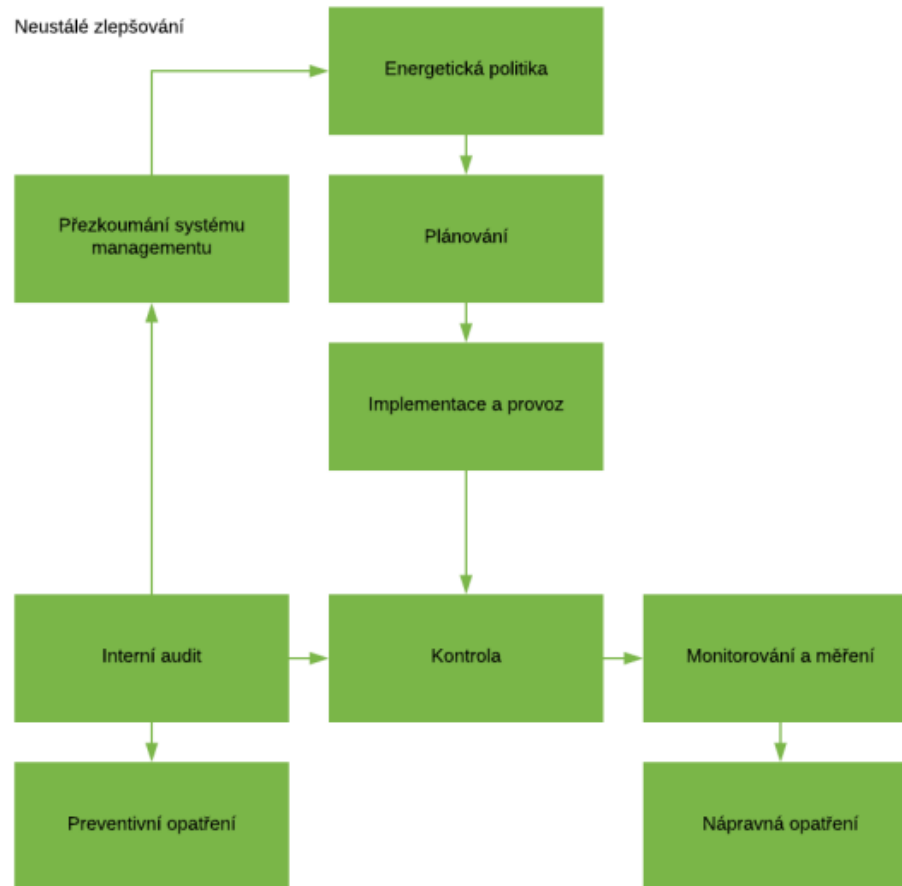
- Nejrozšířenější normou popisující systematický energetický managementu je mezinárodní norma **ISO 50 001**.



Základy energetického managementu

- Tato norma poskytuje všem organizacím bez ohledu na jejich strukturu a zaměření **návod na vybudování a udržování systému managementu hospodaření s energií.**
- V dubnu **2019** byla vydána **revidována verze** normy s označením **ČSN EN 50 001:2019**, ale **změny** oproti předchozí verzi jsou **jen formální.**

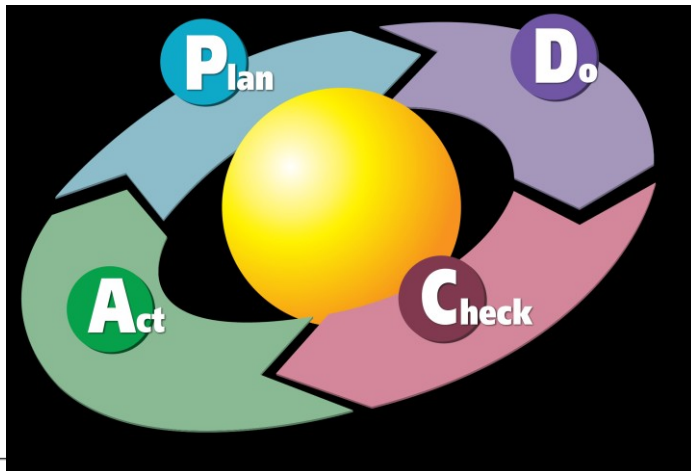
Základy energetického managementu



Obr. 1 Systémy managementu hospodaření s energií (ČSN EN ISO 50001)

Základy energetického managementu

- Činnosti, které zachycuje norma ISO 50001 se řídí diagramem **PDCA (Plan-Do-Check-Act)**, tedy **Plánuj, Vykonej, Zkontroluj, Reaguj**.
 - PDCA je základním modelem trvalého zlepšování.
- Skládá se ze čtyř fází, ve kterých by mělo probíhat zlepšování kvality nebo provádění změn.



Základy energetického managementu

- Hlavním cílem energetického managementu je zajistit efektivní, hospodárný, spolehlivý a šetrný k životnímu prostředí provoz jakéhokoliv subjektu nebo státní správy k pokrytí všech energetických potřeb daného systému.
 - inteligentní využívání energií;
 - optimalizace spotřeby energií;
 - optimalizace energetických zdrojů;
 - úspora nákladů na energie v návaznosti na systémový přístup hospodaření s energiemi;
 - zvyšování energetické účinnosti;
 - měřitelné řízení energií;
 - konkurenceschopnější postavení na trhu.

Základy energetického managementu

- Energetický management má v podstatě dva hlavní cíle, a ty jsou:
 - optimalizaci spotřeby energií;
 - optimalizaci výroby a distribuce energií.



Základy energetického managementu

- V prvním cíli existuje snaha o zlepšování technických vlastností budov, maximální využití tepelných zisků, druhotné využívání zdrojů energie, provozování šetrných spotřebičů, organizaci provozu budov a objektů apod.
- Druhý případ cíle se jedná o optimalizaci procesů přeměny jedné formy energie za účelem výroby tepelné energie, elektřiny, rozvodů energie, zajištění stabilních dodávek energií atd.

Základy energetického managementu

- Na přínosy energetického managementu lze pohlížet následovně:
 - ekonomické přínosy;
 - environmentální přínosy.



Základy energetického managementu

- **Ekonomické přínosy** jsou myšleny ve formě úspory nákladů na energie a paliva v důsledku sledování spotřeb, efektivnosti, nákladů, ale také v návaznosti na novely legislativy, jedná se především o možné sankce z neplnění nových nařízení apod.
- **Environmentální přínosy** se zde chápou jako snižování emisí znečišťujících látek, protože dochází k úspoře energií.

Základy energetického managementu

- Jak bylo výše uvedeno cílem energetického managementu je úspora nákladů a snížení těžby přírodních energetických zdrojů (zejména uhlí či ropy).
- Pokud se však podíváme, zda energetický management přispívá k celkové úspoře světových energetických zdrojů, vyvstane několik nečekaných paradoxů:

Základy energetického managementu

- Jevonsův paradox (William Stanley Jevons, britský ekonom) říká, že zvýšení efektivity spotřebiče vede vyšší poptávce po energii a tím i k intenzivnější těžbě přírodních energetických zdrojů.
- Zvýšení efektivity parního stroje umožnilo k jeho masové rozšíření do mnoho aplikací, a to si vyžádalo rozsáhlejší těžbu uhlí.
- Samotné zvýšení efektivity u každého jednoho parního stroje sice vedlo ke snížení jeho vlastní spotřeby, ale toto snížení spotřeby se neprojevovalo, protože bylo výrazně převyšeno celkovým nárůstem spotřeby uhlí.

Základy energetického managementu

- Podobná situace nastala i po zdokonalení spalovacího motoru na začátku 20. století.
- Kdysi poruchový spalovací motor se stal postupně spolehlivým a díky tomu se rozšířil i mezi uživatele, kteří by si ho jako nespolehlivý nikdy nepořídili (podobný vývoj lze čekat v elektromobilitě).



Základy energetického managementu

- Přímý rebound effect – pokud se zvýší účinnost nějakého zařízení, je to svým uživatelem používaného více a celková úspora energie není tak vysoká, jak by odpovídalo zvýšené účinnosti při původnímu rozsahu používání.
- Uživatel zařízení používá po delší dobu, méně jej vypíná, využívá ho i na jiné účely než původně atd.
- Samozřejmě měrná spotřeba poklesne, ale celková spotřeba energie vzroste.
- Příkladem může být opět efektivnější spalovací možnost s nižší spotřebou.
- Uživatel začne více jezdit autem.

Základy energetického managementu

- Nepřímý rebound effect – pokud uživatel uspoří část prostředků díky zvýšené energetické účinnosti, může tyto ušetřené prostředky využít na další činnosti, které budou znamenat další spotřebu energie (např. díky úsporám nákladů za energie poletí rodina na dovolenou) a z celkového pohledu se spotřeba energie zvýší.

Základy energetického managementu

- Vodárenský efekt – pokud větší množství uživatelů začne výrazně šetřit energií nebo vodou, dojde k celkovému poklesu spotřeby.
- Vodárenské, resp. Energetické společnosti však musí pokrýt své fixní náklady (např. na údržbu vodovodního řadu nebo elektrických rozvodů), které nezávisí na výši spotřeby.
- Dojde tedy k navýšení jednotkové ceny a výdaje konečného uživatele za odebranou komoditu neklesnou na úroveň, která by odpovídala původním cenám a dosaženému snížení spotřeby.

Základy energetického managementu

- V roce 1990 byla spotřeba vody 173,5 l/os/rok při ceně 3 Kčs/m³ a v roce 2014 spotřeba klesla na 87,3 l/os/rok při průměrné ceně 64,60 Kč/ m³
- Vodárenským efektem často argumentuje neodborná veřejnost, když odmítá úsporná opatření s tím, že žádné finance nakonec neuspoří.
- Odpovědí je zeptat se kritika, zda pro něj nemá smysl zavádět úsporná opatření, když sám očekává zdražení uvedené komodity.
- Úsporná opatření v této souvislosti mohou být prevencí neúměrně zvýšených nákladů, když už ne cestou dosahování úspor díky snížené spotřebě.

Základy energetického managementu

- Úkolem energetického managementu je nastavit struktury, které mají být v systému zahrnuty.
- Tyto struktury mohou být např.:
 - výběr konkrétních pracovníků;
 - místa implementace;
 - body implementace apod.

Základy energetického managementu

Mezi základní rutinní procesy

energetického managementu patří např.:

- monitoring (sběr dat, odečty, měření, kontrola, správná fakturace aj.);
- vyhodnocování (analýza, časových dat odečtů a měření, simulace procesů, analýza nákladů a členění nákladů apod.);
- plánování (plán spotřeby konkrétních energií, realizace opatření, odstávky na vstupech a výstupech, opravy, údržba, kontroly apod.);
- rozhodování (kontroly, korekce, personální politika apod.);
- řízení (operativní řízení provozu energetického managementu);
- příkazování (oprav, kontrol aj.);

Základy energetického managementu

Mezi základní rutinní procesy

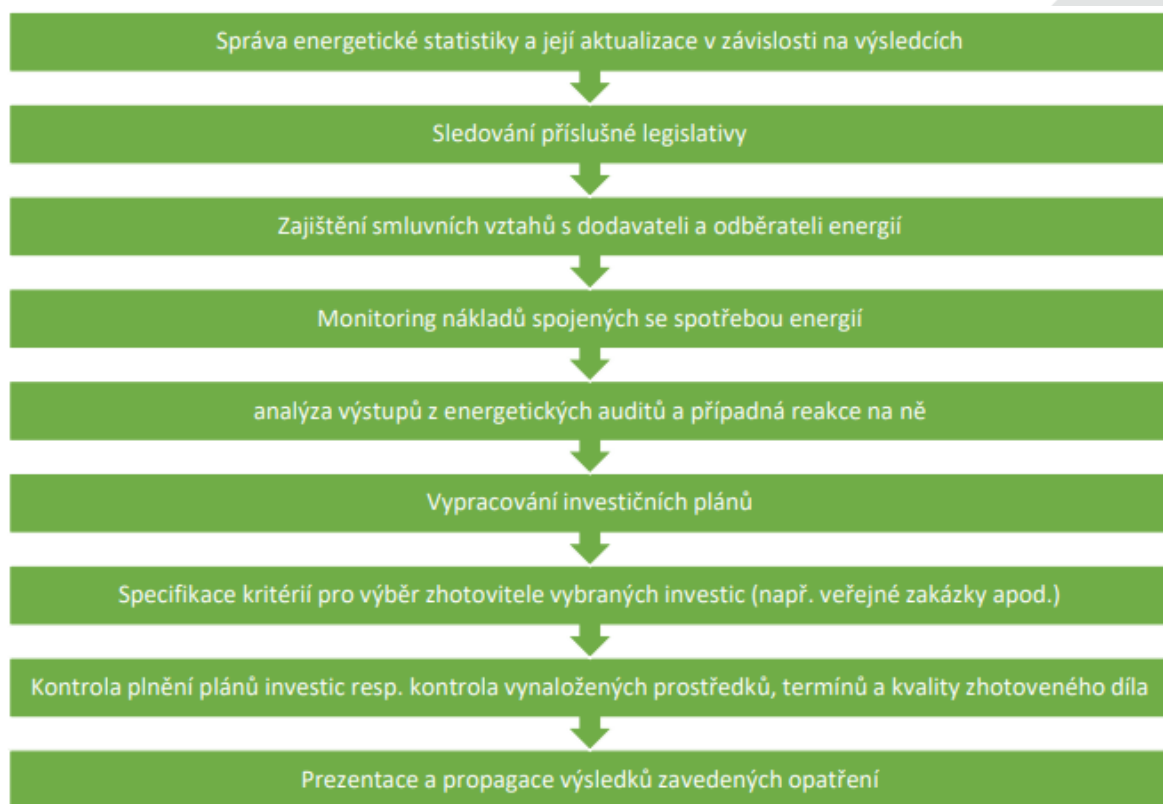
energetického managementu patří např.:

- kontrola (dopady úsporných opatření, činností, účinnosti energetického managementu apod.).
- rozhodování (kontroly, korekce, personální politika apod.);
- řízení (operativní řízení provozu energetického managementu)
- příkazování (oprav, kontrol aj.);
- kontrola (dopady úsporných opatření, činností, účinnosti energetického managementu apod.).

Základy energetického managementu

Základní činnosti energetického managementu

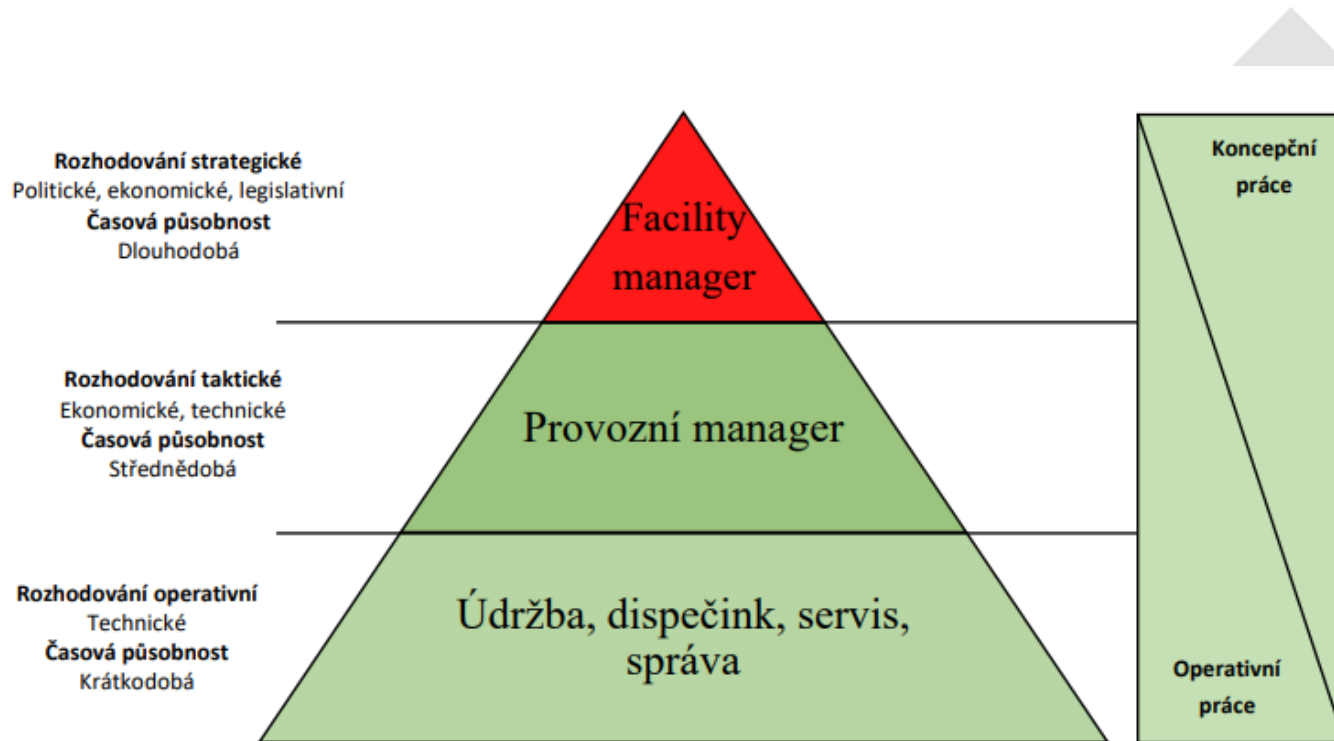
zachycují níže uvedené schéma:



Základy energetického managementu

- Základnou pro efektivní řízení procesu energetického managementu je pořizování primárních dat.
- Jedná se tedy především o monitoring spotřeby/výroby energií.
- Tato data slouží k vyhodnocování chování energetického systému, ale i celých provozů nebo objektů.
- Velmi důležitým faktorem je časová osa vyhodnocení těchto dat, může se jednat o dny, týdny, měsíce, čtvrtletí, roky apod.
- Obvykle se používá časové rozmezí jednoho roku.

Základy energetického managementu



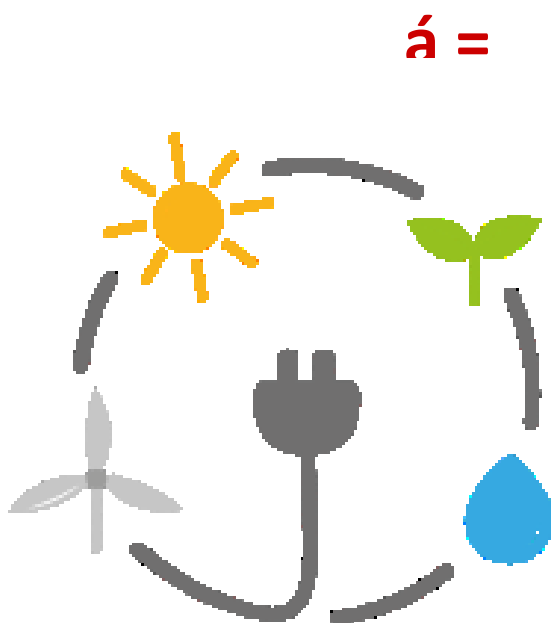
Obr. 4 Energetický management a jeho kompetence v jednotlivých řízení manažerské pyramidy

Základy energetického managementu

- Energetická bilance jako kritérium se používá, když je zapotřebí srovnávat a hodnotit jakým způsobem je nakládáno s energiemi, jejich efektivitou apod.
- Porovnává na jedné straně energetické vstupy a na druhé straně energetické výstupy v daném energetickém subjektu.
- Zachycuje stupeň efektivnosti využívání všech forem energií a paliv, a to ve všech sledovaných systémech.

Základy energetického managementu

- Základní matematické vyjádření ve zjednodušené podobě je následující:



\dot{r}

$\dot{a} +$

$\dot{a} y$

Základy energetického managementu

- Energie je spotřebovávána v různých systémech daného subjektu. Jde např. o větrání, vytápění, chlazení, klimatizace, osvětlení atd.
- Ztráty v daném systému jsou také různého druhu, např.:
 - tepelné ztráty subjektu;
 - účinnost přeměny paliv;
 - ztráty distribuce;
 - ztráty otopné soustavy aj.

Základy energetického managementu

- Úkolem energetického managementu je dané ztráty na všech systémech snožovat a maximalizovat efektivnost soustavy.
- I zde platí, že čím vyšší je efektivnost snižování ztrát v daném objektu, tím je množství spotřebované energie menší a samozřejmě je potřeba vyrobit i méně energií, což příznivě vede ke snižování zátěže životního prostředí.

Základy energetického managementu

- Energetický management je významným nástrojem, který snižuje energetický provoz objektů přináší informace a základní předpoklady pro promyšlenou a systémovou modernizaci energetických systémů objektů nebo technologií.
- Řízení daného energetického hospodářství v praxi využívá energetický management nástroje.

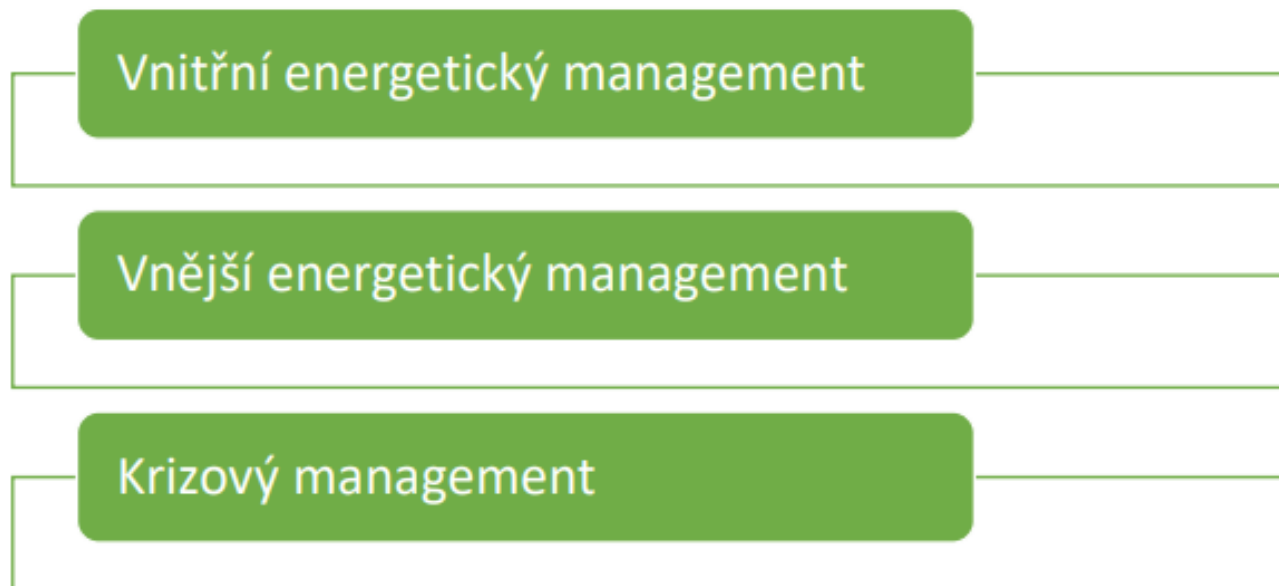
Základy energetického managementu

Tab. 2 Nejdůležitější nástroje řízení energetického hospodářství

PODPŮRNÝ NÁSTROJ	ČINNOSTI
legislativní nástroje	všechny relevantní předpisy týkající se energetického hospodářství (energetický zákon, stavební zákon apod.)
plánovací nástroje	územní plánování, energetické generely apod.
statistické nástroje	srovnávání, analýza časových řad apod.
technické nástroje	monitorování spotřeby a provozu soustavy, regulační systémy apod.
analytické nástroje	analytické zprávy, průkazy energetické náročnosti, audits apod.

Základy energetického managementu

- Energetický management lze rozdělit ve své povaze cílů a aktivit na tři základní oblasti:



Obr. 5 Tři základní oblasti aktivit a cílů energetického managementu

Základy energetického managementu

- **Vnitřní energetický management** je koncipován dovnitř organizace, resp. na vlastní budovy, objekty, areály, ale i na příspěvkové organizace nebo dceřiné společnosti.
- Energetický management zde působí přímo a zpravidla má složitější vertikální strukturu.
- Na úrovni celého objektu může energetický management plnit především kontrolní roli.
- Provozní ředitelé, správci objektů nebo manažeři podřízených organizací, mají pak odpovědnost za zavádění energetického managementu do společnosti.

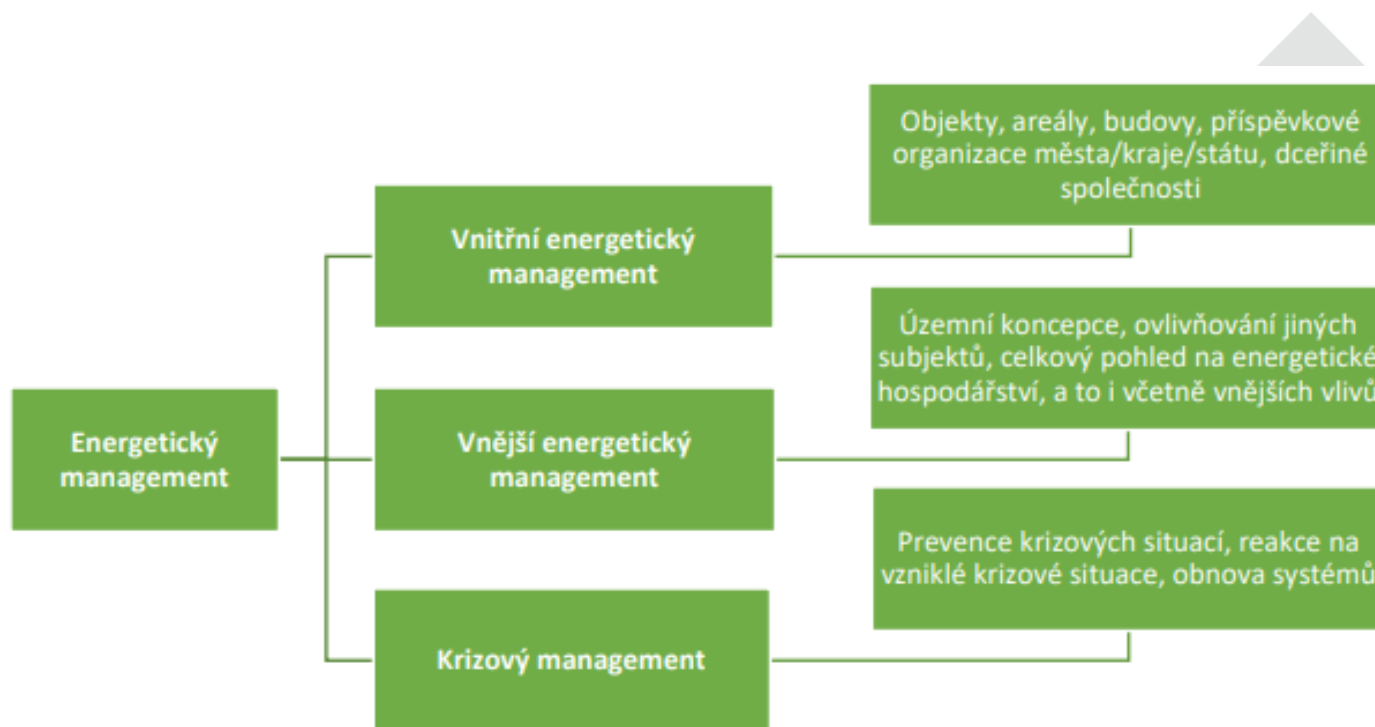
Základy energetického managementu

- Úkolem **vnějšího energetického managementu** je nahlížet na energetické hospodářství jako na celek včetně vnějších vlivů, které do tohoto hospodářství vstupují a reflektuje závěry a analýzy územní energetické koncepce či jiných dokumentů.
- Ředitelé a management podniků nebo např. příspěvkových organizací mohou energetickou situaci daného území ovlivňovat nepřímo, a to např. výrobou energií, distribucí a spotřebou.
- K těmto nástrojům mohou sloužit legislativní nástroje, programy podpory, ale především osvětové akce, poradenské workshopy či informační schůzky pro sektory spotřeby na daném území.

Základy energetického managementu

- Úkolem **krizového managementu** je především předcházet krizovým situacím a problémům v oblasti energetiky. Je zapotřebí odhalovat krizová místa a situace a minimalizovat negativní dopady těchto stavů na sledovaný subjekt.

Základy energetického managementu



Obr. 6 Oblasti energetického managementu, sledovaného z pohledu aktivit a zaměření

Základy energetického managementu

- Ve své nejjednodušší podobě může energetický management přinést kroky k optimalizaci spotřeb energie a snížení nákladů objektu, především těch fixních.
- Dále může energetický management přinést aktivizaci s cílem dokonalejšího naplnění vytyčených cílů daného subjektu.

DĚKUJI ZA POZORNOST