

University leaders in SDG (UNILEAD)

Energetický management

(1/2022-12/2022)

ÚVOD

Energetický management je velice široký pojem a pro správné pochopení všech jeho náležitostí je vhodné nejprve definovat jeho základní podstatu a poté zmínit jeho nejdůležitější součásti. V obecném povědomí se tento pojem totiž často zjednodušuje víceméně pouze na zpracování faktur za energie, což je ovšem hrubé nepochopení tohoto rozsáhlého a velice potřebného oboru. Energetický management v sobě zahrnuje celou škálu různorodých odborných aktivit a profesí, je tedy skutečně komplexním oborem, nikoliv pouze jednotlivou činností.

DEFINICE

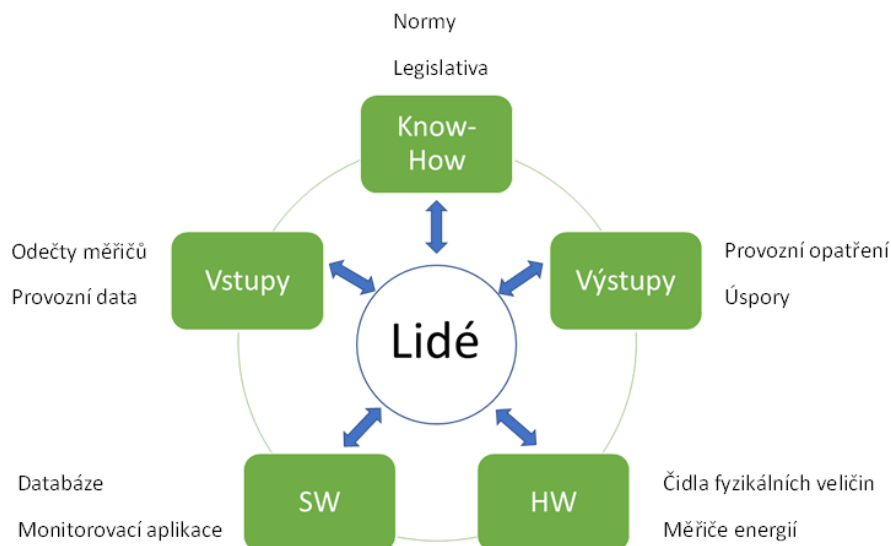
Vlastní termín „Energetický management“ v sobě spojuje pojmy „energetika“ a „management“. Definice managementu je svým způsobem jednodušší, stručně ho lze popsat např. jako „obor zabývající se organizací činností, lidí a zdrojů za účelem dosažení určitého cíle“, více viz např. <https://cs.wikipedia.org/wiki/Management> .

Definice energetiky už je o něco složitější, protože základ tohoto pojmu, tzn. „energie“ je rovněž poměrně komplexní fyzikální veličina nabývající různých forem. Energetika je dalším technickým termínem, který se v praxi bohužel často nesprávně zjednodušuje, v tomto případě pouze na výrobu elektrické energie. Ve skutečnosti do energetiky patří veškeré činnosti spojené s nakládáním s různými formami energie, tzn. kromě její výroby je to následně její distribuce a především hospodárné využívání v místech spotřeby. Na začátek lze tedy na základě výše uvedených skutečností termín „Energetický management“ definovat jako, komplexní obor mající za účel dosažení efektivního nakládání s energiemi a jejich nositeli.

SOUČÁSTI

Tím se dostáváme k jádru činnosti energetických manažerů, což je především efektivní hospodaření s energiemi v jimi spravovaných energetických hospodářstvích (budovách, administrativních a průmyslových komplexech atd.) Formy energie, které jsou nejčastěji využívány v oblasti provozu budov jsou elektřina, teplo a chlad, typickými energonositeli jsou elektrický proud, zemní plyn, voda, pára a vzduch.

Hlavní pracovní náplní energetického managementu je efektivní nakládání s energiemi. Tomu je podřízena jak strana investiční, tak zejména provozní. Nelze opomenout, že kromě aspektů technických a odborných, má energetický management širokou škálu souvislostí právních a legislativních – problematika výroby, distribuce a hospodaření s energiemi, jakož i související záležitosti provozování energetických hospodářství, bezpečnosti práce a udržování vnitřního prostředí budov jsou pokryty velkým množstvím příslušných právních, bezpečnostních, hygienických a dalších technických předpisů a norem. O všech těchto náležitostech musí mít energetický manažer přehled a veškeré činnosti energetického managementu jsou jimi ovlivněny. Souhrnný přehled hlavních součástí energetického managementu, které se v konečném důsledku nějakým způsobem podílí na jednotlivých činnostech je na obr. níže:



Obr. 1 Souhrnný přehled hlavních součástí energetického managementu

Know-How (předpoklady)

Do části nazvané souhrnně Know-How patří veškeré informace a data, tvořící vědomostní bázi pro energetický management:

- Legislativa
- Normy
- Technické předpisy
- Hygienické požadavky
- Fyzikální a technická teorie
- Výpočtové a konstrukční postupy
- Metodiky
- Zkušenosti
- Příklady dobré praxe
- atd.

Vstupy

Pod pojmem vstupy rozumíme veškerá data a technické podklady, které nám přináší informaci o aktuálních nebo dlouhodobých spotřebách energií, hodnotách energetických a fyzikálních veličin nebo stavech energetických systémů, ekonomice provozu atd:

- Faktury
- Odečty měřidel
- Provozní data
- Provozní požadavky
- Projektová dokumentace
- Meteodata

- Řídicí a finanční strategie
- Rozpočet a financování
- atd.

Výstupy

Výstupem energetického managementu jsou veškeré výsledné efekty předchozích činností, jako např.:

- Analýzy
- Rozhodnutí
- Provozní opatření
- Investiční opatření
- Úspory energetické
- Úspory finanční
- atd.

Software a Hardware

Posledními segmenty navrženého rozdělení činností energetického managementu jsou software a hardware – provozování moderních energetických hospodářství bez elektronického řízení a monitoringu je v podstatě nemyslitelné. Typickými příklady součástí jsou např.

SW:

- BMS Řídicí systém budovy (Building management system – BMS)
- Databáze
- Řídicí aplikace
- Monitorovací aplikace
- Analytické aplikace
- Komunikační aplikace

HW:

- Čidla fyzikálních veličin
- Měřidla energií
- Kontrolní přístroje
- Systém MaR
- Řídicí PC
- Datový server
- Komunikační infrastruktura
- atd.

ÚVODNÍ SHRNUÍ

Vzhledem k výše popsané komplexitě oborů a objemu dat v oblasti energetického managementu je zřejmé, že klíčovým faktorem úspěšného provozování tohoto oboru a efektivního řízení je zejména odborně znalý personál a kvalitní komunikace. Ze zmíněné komplexity a mnohdy velmi rozdíleného zaměření jednotlivých součástí energetického managementu dále vyplývá, že by se ideálně mělo jednat o tým odborníků s příslušnými specializacemi.

Klíčové aktivity:

- zajištění hospodárného, bezvýpadkového a environmentálně ohleduplného provozu areálů VVŠ a jejich budov,
- zvyšování tepelně-technických vlastností areálů a budov VVŠ,
- rozšiřování monitoringu spotřeb a následné analýzy změřených dat,
- sledování a vyhodnocování spotřeb energií následně umožňuje přesnější rozhodování v oblasti budoucích investic,
- zvyšování přehledu klíčových zaměstnanců v oblasti energetiky,
- důležitost spolupráce mezi VVŠ (osobní setkávání jednotlivých zástupců VVŠ a vzájemné sdílení příkladů dobré, špatné praxe a situací, které jednotlivé VVŠ řeší).

Podpůrné aktivity:

- při výstavbě/rekonstrukcích uplatňovat technologie šetrné k životnímu prostředí, respektující princip DNSH (Do not significant harm) a nízkoenergetický koncept nZEB (nearly Zero Energy Building),
- zvyšování kvalifikace lidských zdrojů v oblasti energetického managementu na VVŠ (školení, prezentační aktivity)
- Při zavádění systému energetického managementu je nutné další vzdělávání, informování a především zapojení uživatelů objektů

VÝHLED CRP UNILEAD PRO ROK 2023

Hlavní myšlenka CRP je podnítit výměnu informací, sdílení zkušeností a dobré praxe mezi zapojenými VVŠ, a tím podpořit dosažení enviromentální udržitelnosti, která bezprostředně souvisí i s fungováním energetického managementu. V rámci projektu také dochází ke zvýšení odborných znalostí jednotlivých zapojených aktérů a také k rozšíření povědomí o těchto otázkách k vrcholovému managementu VVŠ. Tyto myšlenky by měly být také obsaženy v navazujícím projektu v roce 2023, po odborné stránce se bude navazovat na informace zjištěné v letošním projektu, ale již by měly být více odborně zaměřené. Projekt má velké možnosti dalšího využití a budoucího dopadu na fungování univerzit v ČR. Bude na rozhodnutí nově sestaveného týmu, kterou cestu pro další a lepší fungování EM využije.

Výstupy z odborných školení a seminářů budou uchovány v podobě prezentací, „monitorovacího dotazníku“ a také tohoto dokumentu. Jednotlivé podklady poté budou moct využít pro svoji práci jednotliví odborní pracovníci VVŠ. Doporučení obsažená v tomto dokumentu primárně vycházející z Monitorovacího dotazníku, v kterém jsme si kladli za úkol shromáždit technické informace z oblasti energetického managementu u jednotlivých VVŠ v ČR. Naší snahou bylo zjistit podrobné informace v oblastech spojených s energetickým managementem, které může poskytnout každá zapojená VVŠ. Také bylo třeba brát v úvahu porovnatelnost shromážděných dat. Doporučení za oblast energetického managementu je upřesnění zjištěných parametrů shromážděných dat. Většina dotázaných univerzit se shodla na riziku omezeného rozpočtu! A to, jak z pohledu rekonstrukcí budov, tak z pohledu mzdovém a personálním ohodnocení pracovníků EM.

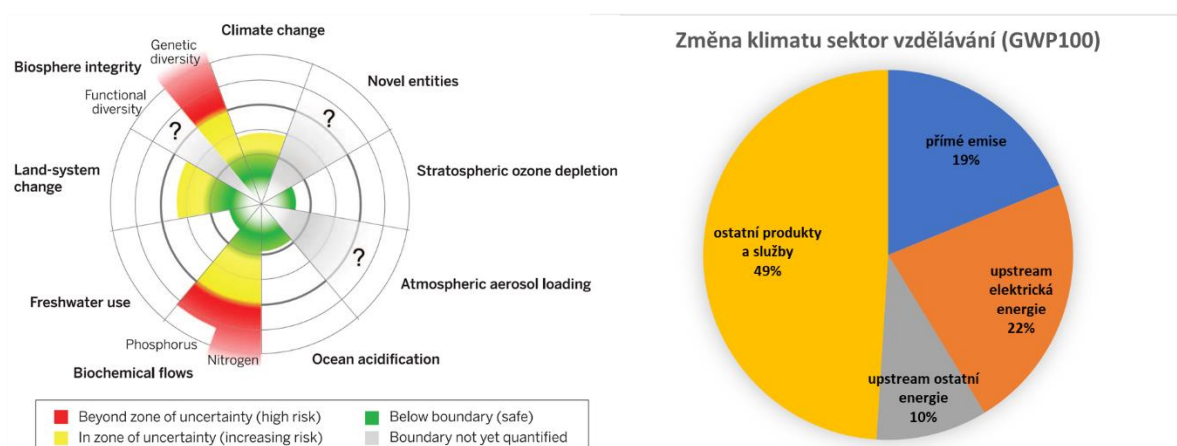
ENERGETICKÝ MANAGEMENT V ENVIRONMENTÁLNÍ UDRŽITELNOSTI UNIVERZIT

V roce 2009 publikovala skupina vědců vedená prof. Rockströmem koncept planetárních mezí. Vědci identifikovali 9 planetárních systémů, jejichž stabilita umožňuje lidské společnosti současnou prosperitu. Vědci dále identifikovali body zlomu, jejichž překročení povede ke ztrátě této stability a k novému stavu, který s nejvyšší pravděpodobností povede ke konci lidské civilizace v té formě, v jaké ji nyní známe. Tyto planetární systémy jsou navíc provázané a kolaps v jedné oblasti povede ke kolapsům v dalších oblastech.

Jedním z těchto planetárních systémů je klima. Člověk uvolňováním skleníkových plynů do atmosféry významně přispívá ke skleníkovému efektu, což má za následek globální změnu klimatu a narušení tohoto planetárního systému. Za posledních 150 let narostla vlivem člověka koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře z 280 ppm na současných 415 ppm a každým rokem stoupá přibližně o 2-3 ppm. Udržitelná hranice koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře však podle vědců leží pod 450 ppm. Proto je nutné snižovat emise oxidu uhličitého a ostatních skleníkových plynů.

Pokud se podrobněji podíváme na uhlíkovou stopu sektoru vzdělávání (Obr. 1), vidíme, že více než polovina je spojena se spotřebou energie. 19 % tvoří přímé emise ze spalování, 22 % výroba spotřebované elektrické energie a 10 % výroba a transformace ostatních spotřebovaných energetických nosičů. Výroba ostatních spotřebovaných produktů a služeb se na celkové uhlíkové stopě sektoru vzdělávání podílí ze 49 %. Dominance spotřeby energie ukazuje na důležitost energetického managementu v celém sektoru vzdělávání.

Proč energetický management v rámci environmentální udržitelnosti univerzit?



Obr. 2 Složení uhlíkové stopy sektoru vzdělávání (zahrnuje výrobu spotřebovaných produktů a služeb a přímé emise).

MONITOROVACÍ DOTAZNÍK

Vzhledem k rozmanitosti výchozích podmínek na jednotlivých univerzitách jsou podmínky a možnosti uplatňování EM velmi rozdílné. Z těchto důvodů byl proveden výběr dat, která budou dotazovaná. Vybrána byla data obecně přístupná, zjiřitelná pro všechny univerzity.

Poptávaná data:

- o Kolik objektů (nemovitostí) má ve své správě vaše Univerzita
- o Celková plocha, kterou užíváte v m²
- o Spotřeba elektrické energie (pouze u vlastních objektů, za rok 2021)
- o Spotřeba plynu (pouze u vlastních objektů, za rok 2021)
- o Stav používaných systémů: dálkové ovládání MaR, dálkové odečty energií, využíváte nějaké systémy energetického managementu (BMS, apod.)
- o Počet zaměstnanců zapojených do EM

Do vyplnění dat MONITOROVACÍHO DOTAZNÍKU se [zapojily tyto univerzity](#):

- o AMU, ČZU, JU, MU, Mendelu, OU, SU, TUL, UHK, UJEP, UK, UPOL, UPCE, UTB, VŠB-TUO, VUT, ZČU

Shrnutí dat v rámci EM:

- o **2 000 objektů**, které celkem vlastní univerzity v ČR, je číslo vyžadující svoji pozornost! Počet objektů, kde jsou univerzity v pronájmu, je výrazně nižší (300).
- o Plocha, užívající 17 univerzit (viz zapojené univerzity), je cca 4 milióny m²!
- o Obrovská uvedená plocha vyžaduje „**svoji údržbu**“! Jedná se o vytápění, osvětlení, větrání, údržbu, servis, revize, úklid apod. Velikost objektů není rozlišovaná.
- o Spotřeba elektrické energie, spojená s náklady vyššími jak **500 mil Kč za r. 2021**, je zahrnovaná do mandatorních výdajů univerzit. Letošní rok a vzrůstající ceny za elektrickou energii jednoznačně ukazují, že se pohybujeme již v řádech miliard (bez ohledu na to, že nemáme data za všechny VVŠ).
- o Finanční náklady za ceny plynu jsou výrazně nižší, ale nebyla sebrána data, spojená s náklady za CZT (centrální zásobování teplem). Tyto náklady se budou jistě pohybovat v řádech dalších stovek milionů Kč!
- o Zajímavý údaj je používání **vzdáleného ovládání MaR** (Měření a Regulace). Šestnáct veřejných vysokých škol (dále VVŠ) již dálkové ovládání používá (i když ne na všech objektech), pouze jedna VVŠ dálkové ovládání nevyužívá.
- o **Dálkové odečty** používá 15 VVŠ a dvě nikoliv. Průměrný rozsah používaných odečtů je cca 30 % na jedné VVŠ.
- o Energetický management používá skoro polovina dotazovaných VVŠ (7 ano, 8 ne).
- o **Průměrný počet lidí**, zabývajících se EM, je **2,08**. Vzhledem k točícím se nákladům v oblasti energetiky to není odpovídající počet. Využití externího EM je zatím málo používané (5 ano, 12 ne).

Co data ukazují:

- o Digitalizace, využívání **nových technologií (např. IoT)**, je už někde zavedeno (pouze částečně nebo pilotně), neodpovídá realitě a hodnotě nákladů s tím spojených.

- o Sdílení „**Best practice**“, vzájemná spolupráce, sdílení zkušeností, to jsou kroky, které posouvají výsledky rychleji vpřed.
- o **Porovnatelnost dat** mezi univerzitami má svoji přesnost (i chybovost). Aby data zvýšila svoji vypovídající schopnost, měla by být věnována pozornost plochám dle vytápění a použití zdrojů tepla. Využití plošná data, používaná v energetickém auditu „jako vztažná plocha“, která jsou uživatelům k dispozici v Energetickém posudku. To vyžaduje vybudování týmu, který tato data nadefinuje, získá, zkontroluje a vyhodnotí. Je otázkou, jestli tato data jsme schopni získat v rámci navazujícího CRP?
- o Hledání způsobu financování energetických úspor? Možnosti využití vlastních finančních prostředků nebo využití dotačních prostředků velmi často brzdí vlastní realizaci. Zde sehrává důležitou část **využití EPC projektů** s garancí úspor.
- o Závěr **Environmentální udržitelnosti**, kterou jsme se též zabývali podrobněji, ukazuje na uhlíkovou stopu v sektoru vzdělávání. Vidíme, že více než polovina je spojena se spotřebou energie. 19 % tvoří přímé emise ze spalování, 22 % výroba spotřebované elektrické energie a 10 % výroba a transformace ostatních spotřebovaných energetických nosičů. Výroba ostatních spotřebovaných produktů a služeb se na celkové uhlíkové stopě sektoru vzdělávání podílí ze 49 %. Dominance spotřeby energie ukazuje na důležitost energetického managementu v celém sektoru vzdělávání.
- o Podrobná data a výstupy z monitorovacího dotazníku jsou uvedeny ve zvláštním dokumentu.

DESATERO ENERGETIKA NA VVŠ

Tato kapitola si klade za úkol v jednotlivých bodech obecně popsat, jak postupovat při snižování energetické náročnosti v prostředí VVŠ. Pro správce objektu, nebo energetika VVŠ by tyto body mohly sloužit jako stručný návod, jak postupovat při implementaci úsporných opatření pro objekty VVŠ, potažmo implementaci systému pro energetický management.

1. Prvním krokem pro dobře fungující energetický management v organizaci je nutné **identifikovat, popsat a pochopit** celý systém spotřeb v objektu/areálu. Bez informací o spotřebách a využití energie není možné efektivně přistupovat a užívat systém pro energetický management.
2. Snižování spotřeb energií není o jednorázových a krátkodobých opatření, ale je to **stále se opakující proces**. Tento proces je procesem cyklickým, kdy dochází k neustálému zlepšování energetického hospodářství v objektu.
3. Pro dosažení úspor energií není nutné zavádění složitých a drahých opatření, ale je částečně možné tyto úspory **zajistit jednoduchými a levnými opatřeními** jako např. omezit osvětlení objektů/areálu v průběhu noci, nebo efektivnější využití přednáškových místností, a také je nutné řádně a dobře nastavit profily užívání daných prostor, minimalizovat dobu provozu, optimálně nastavit teplotu, vlhkost, a další, což povede ke snížení nákladů na vytápění prostor.
4. Pro dosažení co nejvyšších úspor energií je nutné vytvoření plánu údržby a **pravidelná údržba** technologií. Při zanedbávání preventivní údržby začne docházet k výraznému opotřebení a zastarávání technologií, čímž dojde ke snižování efektivity provozu těchto technologií.
5. Důležitým kritériem pro snižování spotřeb energií je **motivace osob** užívajících daný prostor. Čím energeticky efektivnější budova je, tím významnější vliv na spotřeby mají jednotliví uživatelé.
6. Pro efektivní a hospodárný energetický management je nutné mít tuto oblast v organizaci **dostatečně personálně** obsazenou a pracovníkům podílejícím se na realizaci energetického managementu zajistit **neustálé vzdělávání** a školení.
7. Pro efektivní energetický management je důležité **nenechat se zahltnit** velkým **množstvím nerelevantních dat**, ale je nutné tato data správně selektovat a využívat.
8. Drahý systém pro energetický management a nákladné systémy pro kvalitu vnitřního prostředí Vám automaticky nezajistí energeticky efektivní provoz objektu. Pouze **systém, který je dobře využívaný, dostatečně zásobený relevantními daty** a informacemi a provozovaný kompetentní osobou / firmou **může přinést pozitivní výsledky** ve formě úspory energií.
9. Systémy pro energetický management mají smysl tam, kde je **dobře navržený systém HVAC**. Žádný systém energetického managementu nemůže přinést požadovanou úsporu, pokud je systém pro HVAC špatně vyprojektovaný, nebo neodborně realizovaný.
10. Jedna z forem implementace systému energetického managementu a jeho financování může být ve formě dodávky externí společností ve formě energetické služby se zárukou (z angl. Energy Performance Contracting, neboli EPC). Při využití EPC dochází k financování projektu v podobě, že investice jsou po určitou dobu spláceny pouze z uspořené náklady na provoz objektu. Takto zvolený způsob financování implementace energetických opatření může být pro některé subjekty snazší z pohledu vstupní investice.

JEDNODUCHÁ DOPORUČENÍ PRO ZIMU 2022/2023

S navyšujícími se cenami energií začalo docházet k větší poptávce po energetickém managementu, který se stal aktuálně pro majitele a správce budov prioritou číslo jedna. Aktuálně se v této oblasti používá velké množství špičkových technologií a systémů pro automatizovanou správu technologií objektů. Bez těchto systémů se energetický management samozřejmě neobejde, ale jedním z dalších důležitých faktorů pro snižování energetické náročnosti budov je dobrá znalost objektu, včetně všech jeho specifik a v neposlední řadě také motivace jednotlivých uživatelů objektu. Veškeré úsporné kroky je nutné provádět v souladu s projektovým návrhem objektu, kde je nutné zohlednit požadavky na konstrukce, kondenzace, vznik plísní a životnost konstrukce. Následné opravy (malování, protiplísňové nátěry, hniloba oken atd.) mohou v rámci úspor přinést nechtěné vícenáklady. Další z hledisek, na které musíme při zavádění úspor pamatovat, jsou zdravotní a hygienické podmínky. Základní principy, jak předejít nehospodárnému nakládání s energiemi, jsou následující:

1. Omezit používání systémů pro vytápění a kvalitu vnitřního prostředí v prostorách, které nejsou kapacitně obsazené a nejsou plně využité, tzn. lépe optimalizovat využití přednáškových místností a dalších výukových prostor v průběhu roku, aby jejich vytápění bylo efektivní.
2. Neobsazené a nevyužívané prostory temperujte, aby nedocházelo k negativnímu přestupu tepla do využívaných a vytápěných prostor objektu.
3. Pamatujte na to, že vnitřní prostory mají tendenci získávat značné tepelné zisky z okolí, jako je osvětlení, technické vybavení místností a personální obsazení.
4. Při předehřívání objektu je možné cílit na teplotu o 1-2 °C nižší, než je vyžadována, protože na základě zisků z okolí dojde během první hodiny využívání prostor k jejich vyhřátí na původně požadovanou teplotu.
5. Při vytápění dbejte na zavřená okna a dveře, aby nedocházelo k zbytečnému a neekonomickému vytápění nevyužívaných prostor.
6. V chladných měsících optimalizujte větrání. V případě nutnosti větrejte krátce, ale intenzivně.
7. Je-li to možné, zvažte snížení teploty pro vytápění v prostorech jako vstupní chodby, vestibuly apod., kde dochází k častému větrání a přístupu venkovního vzduchu.
8. Minimalizujte, případně zcela vypněte systémy pro vytápění a kvalitu vnitřního prostředí v případech, kdy je v plánu objekt dlouhodobě nevyužívat (minimálně 1 týden).
9. Zajistěte, aby nedocházelo ke zbytečně velkému odsávání vnitřního vzduchu, než bylo pro daný prostor navrženo.
10. Přemýšlejte nad systémem pro vytápění, který máte ve Vámi svěřených objektech instalován, aby nedocházelo k přetápění v důsledku špatně umístěného ovládacího prvku nebo na základě špatného ovládání a zónování.
11. Kontrola zapnutého osvětlení v místnostech, které nejsou využívány – většinou opomenutí vyučujících nebo studentů, pokud místnosti využívají samostatně.
12. Kontrola běhu výpočetních systémů, zda-li jsou nezbytně nutné pro provoz, výzkum, výuku. Často jde o zapnuté PC, které jsou zbytečné (například víkendový nebo prázdninový provoz nebo během dovolených)