

*Proč energetické*  
**ÚSPORY**  
*A jak na ně?*



nceú

Národní centrum  
energetických úspor

*Příručka pro starosty*  
**K ENERGETICKÝM  
OPATŘENÍM**

*Dílo bylo zpracováno za finanční podpory státního programu na podporu Úspor energie  
na období 2017–2021 – program efekt 2 pro rok 2018.*



# ÚVODNÍ SLOVO

Vážené dámy, vážení pánové, milí čtenáři,

dostává se vám do rukou publikace, ve které naleznete vše potřebné, co by mohly a měly udělat obce a města v oblasti energetických úspor. Je mi velkou ctí a zároveň povinností touto formou oslovit především zástupce veřejného sektoru.

V každé obci dnes nalezneme kontejnery na tříděný odpad, ale o energeticky úsporných opatřeních se ví stále málo. Energetická opatření přitom mohou obcím na jejich majetku přinést nemalé finanční úspory a zároveň prvotní kroky nemusí být nákladné, anebo složité.

Energie je něco, co není vidět, málokdo vyhodnocuje její spotřebu, ale když není, každý to hned pozná. Úspory energie mají kromě vedle finančních důsledků i nezastupitelný vliv na snižování exhalací skleníkových plynů do atmosféry, které mohou za globální oteplování, nemluvě o konečném množství paliva z fosilních zdrojů. Kombinace energetických úspor, energeticky efektivních zařízení a snižování závislosti lidské populace na neobnovitelných zdrojích energie budou mít pro naši planetu a budoucí generace zásadní ekologický a společenský dopad. A právě „Příručka k energetickým opatřením pro starosty - Proč energetické úspory a jak na ně?“ má ambici čtenářům ukázat, co vše lze v oblasti energetických úspor konat.

**Poděkování** patří především kolektivu autorů, a to konkrétně:

Michal Černý (město Litoměřice), Jaroslav Klusák (město Litoměřice), Martin Doležal (TUV NORD Czech), Aleš Chamrád (Asociace poskytovatelů energetických služeb), Michal Kuzmič (Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT), Petr Zahradník (Česká rada pro šetrné budovy), Barbora Tomčalová (Svaz měst a obcí ČR), Jan Včelák (Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT), Radim Kohoutek (DS Energy Consulting s.r.o.), Jaroslav Hruběš (ČEZ ESCO), Martin Machek (ČEZ ESCO), Arne Springorum (HE Consulting s.r.o.).



S přáním inspirativního čtení

Dr. Ing. Marie ZEŽŮLKOVÁ  
*ředitelka Národního centra energetických úspor*



Dílo bylo zpracováno za finanční podpory Státního programu  
na podporu úspor energie na období 2017–2021  
(Program EFEKT 2 pro rok 2018.)



# OBSAH

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ÚVODNÍ SLOVO                                                                                                  | 1  |
| 01   PROČ ENERGETICKÉ ÚSPORY CHTÍT                                                                            | 4  |
| Úvod                                                                                                          | 5  |
| Motivace                                                                                                      | 5  |
| Jak začít?                                                                                                    | 6  |
| Příklady, výsledky                                                                                            | 8  |
| Shrnutí - přenositelné poznatky pro jiná česká města                                                          | 8  |
| 02   AKTIVITY ENERGETICKÉHO MANAŽERA                                                                          | 10 |
| Energetický manažer                                                                                           | 11 |
| Základní aktivity energetického manažera                                                                      | 11 |
| Příklad spolupráce energetického manažera s externí poradenskou firmou                                        | 13 |
| Potřebnost pozice energetického manažera                                                                      | 14 |
| 03   KONKRÉTNÍ ENERGETICKÁ OPATŘENÍ, KTERÁ LZE V OBCÍCH REALIZOVAT                                            | 15 |
| Energetická opatření a jak na ně                                                                              | 16 |
| Základní kámen systému EnMS                                                                                   | 17 |
| Využití odpadního tepla a odpadu                                                                              | 22 |
| Instalace obnovitelných zdrojů energie                                                                        | 22 |
| Efektivní regulace otopných systémů budov MPC                                                                 | 23 |
| Využívání EPC pro projekty zvyšující energetickou efektivitu a snižující spotřebu energie, energetické služby | 25 |
| Související požadavky                                                                                         | 27 |
| 04   ENERGETICKÁ EFEKTIVITA A OZE VE VEŘEJNÝCH BUDOVÁCH                                                       | 31 |
| Energetická efektivita ve veřejných budovách                                                                  | 32 |
| Využívání obnovitelných zdrojů a jejich typy                                                                  | 33 |
| Metody efektivního využívání OZE v rámci městských objektů                                                    | 39 |
| Postavení ČR v EU a předpokládaný vývoj OZE                                                                   | 42 |
| 05   SPOLUPRÁCE OBCÍ S VĚDECKO-VÝZKUMNÝMI ORGANIZACEMI                                                        | 44 |
| Rámec spolupráce obcí a vědecko-výzkumné sféry                                                                | 45 |
| Jak začít spoluprací města a vědecko-výzkumné sféry z hlediska měst                                           | 46 |
| Když město neví, jakou technologii potřebuje                                                                  | 47 |
| Co dělat, pokud obec uvažuje o spolupráci s organizací vědy a výzkumu                                         | 47 |
| Příklady dobré praxe spolupráce měst a vědecko-výzkumné sféry                                                 | 48 |
| 06   MOŽNOSTI FINANCOVÁNÍ                                                                                     | 50 |
| Financování energetických úspor                                                                               | 51 |
| Přehled nástrojů financování                                                                                  | 51 |
| 07   ZÁVĚREČNÉ SHRNUTÍ                                                                                        | 56 |
| SEZNAM ZKRATEK                                                                                                | 58 |

# 01

PROČ ENERGETICKÉ  
ÚSPORY CHTÍT



# Úvod

Úkolem představitelů samospráv měst a obcí je hledání finančních úspor. S přihlédnutím ke struktuře nákladů obcí, měst a krajů, s ohledem na rychlý technologický vývoj v této oblasti (obnovitelné zdroje, technologie na úsporu energie) i finanční podporu z dotačních zdrojů lze říci, že úspory mohou významně ovlivnit jejich rozpočty a také přispět ke kvalitě života v obcích.

K tomu, aby docházelo k systematickému nakládání s energií, hledání vhodných a navazujících opatření a neustálému zvyšování energetické účinnosti, je nezbytné veškerou energetiku obce, města, či kraje řídit. K tomuto účelu slouží **energetický management** neboli neustálý proces a systém zlepšování energetického hospodaření.

Inspirací je mnoho a na evropské, či národní úrovni existuje několik asociací sdružující města a obce, které se o tuto oblast dlouhodobě zajímají, ať je jimi již zavedené evropské sdružení Energy Cities, či v České republice nově vzniklé Sdružení energetických manažerů měst a obcí (SEMMO).

## Motivace

Průměrné české město vynaloží za energii 10 - 15 % svých provozních výdajů. Už tento fakt naznačuje, že je důležité se výdaji za energii zabývat. Mezi hlavní faktory, které určují, že udržitelná energetika je významnou oblastí dlouhodobého rozvoje města, či obce patří:

- **zlepšování kvality ovzduší** – fosilní zdroje jsou nahrazovány účinnějšími s nižšími emisemi
- **energetická soběstačnost města či obce** – město a obec se stává méně závislým na externích dodávkách energie
- **energetická bezpečnost** – občané a místní firmy již nejsou pouze spotřebitelé energie, ale i její výrobci (tzv. prosumers)
- **zlepšování technického stavu majetku** – realizací projektů dochází nejen k úsporám energie, ale i ke zhodnocení majetku

- **zlepšení kvality vnitřního prostředí a komfortu** – lepší technický stav objektů může při správné technické realizaci energetických opatření zlepšit kvalitu vnitřního prostředí (teplota, vlhkost, osvětlení)
- **finanční úspory** – komplexním energetickým managementem se sníží provozní výdaje města či obce

Významnou motivací, která funguje, je rozdělovat úspory mezi dotčené subjekty (příspěvkové organizace města), které se na úsporách podílely, a tím je zainteresovat na jejich reálném dosažení. Takovým příkladem je Fond úspor energie (FÚE) z města Litoměřice. Dělení finančních prostředků z čistých úspor (tedy z úspor očištěných o všechny náklady) lze dělit následujícím způsobem:

- 35 % alokováno přímo do rozpočtu města
- 30 % alokováno do Fondu úspor energie
- 30 % alokováno konkrétní příspěvkové organizaci
- 5 % alokováno do Fondu odměn

## Jak začít?

Mezi důležitými úkoly, které jsou s úspěšným zavedením energetického managementu ve městě či obci spojeny, je správná komunikace se všemi zainteresovanými aktéry. Jedná se zejména o tyto:

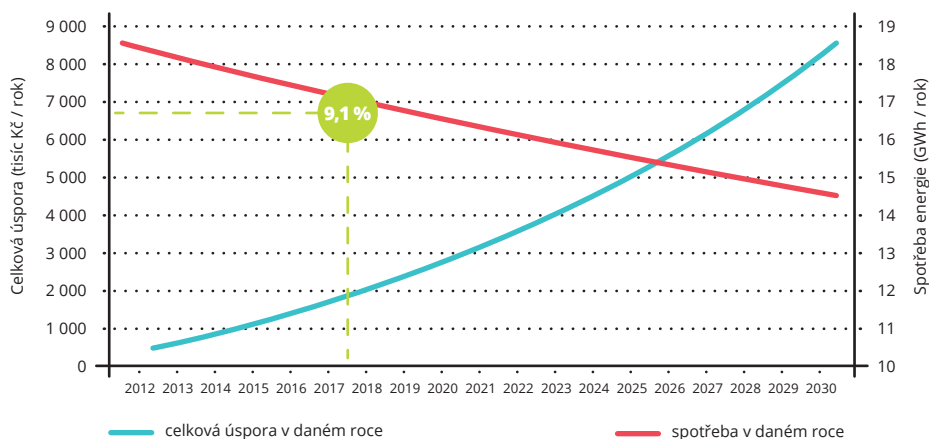
- **správci majetků zapojených do systému energetického managementu** – jde především o objasnění účelu fungování celého systému, tedy o osvětlení toho, z jakého důvodu ke zjišťování a vyhodnocování dat dochází a jaké cíle jsou tím sledovány
- **ředitelé příspěvkových organizací města/obce** – stěžejní je také vysvětlení celého systému a především pak jejich motivování k dosahování úspor energie;
- **vedení města a obce** – pravidelné informování o výsledcích dosažených implementací energetického managementu (dosažené úspory, snížení emisí, zhodnocení majetku města a obce, apod.).

V celkovém procesu energetického managementu je významná pozice energetického manažera. Pozice energetického manažera je obsazena například v těchto městech: Litoměřice, Chrudim, Brno, Hradec Králové, Kopřivnice, Prostějov, MČ Praha 7 a další.

Pozice **energetického manažera** by měla být obsazena takovým člověkem, který má ve svém oboru široký rozhled, je schopen vidět věci v souvislostech a je schopen problematiku energetického managementu dobře komunikovat mezi všemi zainteresovanými skupinami. Nemělo by se tedy jednat o jednostranně zaměřeného experta – tj. „jen“ technika či auditora. Součástí náplně práce je také získávání externích finančních prostředků. Samostatné sledování a vyhodnocování dat, jež přicházejí od správců jednotlivých budov, není odborně náročnou činností.

Velmi důležitým aspektem činnosti energetického manažera města a obce je i **energetické plánování**, při kterém města či obce definují svůj potenciál úspor energie, či využití obnovitelných zdrojů (OZE) a především dlouhodobé cíle. Příkladem může být např. Energetický plán města Litoměřice, který definuje indikativní cíl snížení spotřeby energie budov a zařízení majetku města o 20 % do roku 2030 oproti roku 2012.

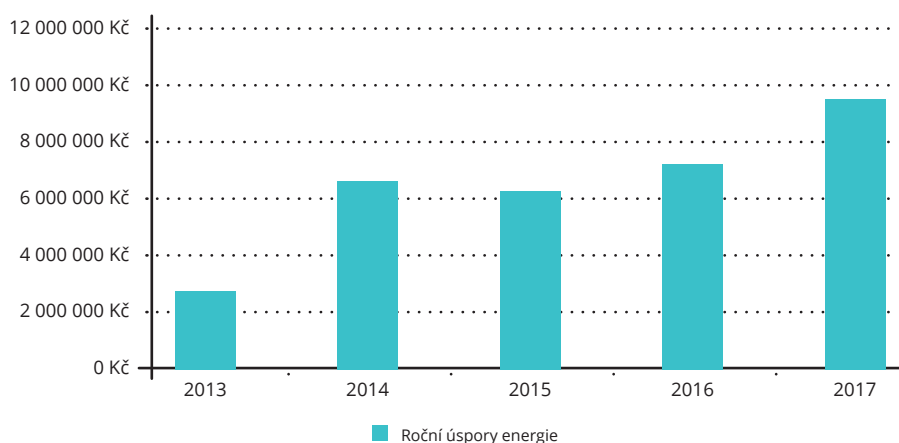
## 20 % ÚSPORA ENERGIE DO ROKU 2030



Graf č. 1: Energetický plán města (EPM) Litoměřice

## Příklady, výsledky

Finanční přínosy energetického managementu a souvisejících projektů lze (při systematickém sběru a vyhodnocování dat) velmi jednoduše demonstrovat pro zástupce vedení města či obce na finančních úsporách (viz graf 2 níže). Graf znázorňuje roční finanční úspory města Litoměřice ve vztahu k výchozímu roku 2012 (dle metodiky EPM, dostupné na webu [www.litoměřice.cz](http://www.litoměřice.cz)). Celkem se tedy v letech 2013-2016 jedná o úsporu ve výši cca 22,5 mil. Kč, což představuje zhruba 60 % provozních ročních výdajů za energii v rámci majetku města včetně veřejného osvětlení.



*Graf č. 2: Příklad finanční úspory zavedením energetického managementu města Litoměřice*

## Shrnutí - přenositelné poznatky pro jiná česká města

Obecně lze říci, že bytí si zavedení systému energetického managementu vyžaduje určité počáteční náklady (instalace/správa měřidel, správa datového softwaru, mzdové náklady), v dlouhodobém horizontu přináší nemalé úspory. Počáteční náklady je přitom možné

pokrýt z vhodných dotačních titulů a zároveň (nebo) využít energetické služby se zaručeným výsledkem, tj. EPC (z angl. Energy Performance Contracting), kdy počáteční investice do úsporných opatření je hrazena poskytovatelem služeb a klient (obec, město, kraj, ...) ji následně splácí z úspor, za jejichž výši ručí poskytovatel služeb. **Každé město a obec si pravděpodobně schopného energetického manažera může dovolit, protože jeho mzda a související náklady se mnohonásobně vrátí v úsporách provozních výdajů.**

Tak jako ve všech oblastech lidské činnosti je však nutné řídit se postupnými kroky. **Je nutné provést pasportizaci**, či alespoň prvotní přehled všech budov spadajících pod město a obec (či jeho organizace), **následně pak zjištění současného stavu** a stanovení dosažitelných a realistických cílů, které budou definovány v dlouhodobých koncepčních dokumentech města či obce (Energetický plán, Plán udržitelné městské/obecní mobility apod.) a schváleny zastupitelstvem. **Poté následují již jednotlivá opatření**, která na sebe navzájem navazují, jsou dlouhodobě sledována, vyhodnocována a napomáhají dosažení vytyčených cílů.

Mezi základní nezbytné principy a postupy energetického managementu lze řadit:

- **systematičnost** a dlouhodobý přístup k energetice pod záštitou vedení města či obce
- **pozice odborného pracovníka** - energetický manažer, či tým lidí, který má možnost komunikovat napříč úřadem a vstupovat do všech činností, jež mají vliv na energetiku (nová výstavba, renovace, doprava, územní plánování, atd.)
- **pravidelné analýzy stavu hospodaření s energií** ve městě či obci, kontinuální vyhodnocování spotřeb energie a hledání nových opatření pro další snižování spotřeby energie
- **komplexnost** celého přístupu – vždy v rámci navrhovaných opatření preferovat ta, která mají co nejširší dopad, tj. neřešit pouze dílčí opatření, ale snažit se již např. budovu renovovat za použití nejnovějších technologií a postupů (nízkoenergetický či pasivní standard), využití OZE, vazba na adaptační opatření apod.

# 02

## AKTIVITY ENERGETICKÉHO MANAŽERA



# Energetický manažer

Aktivity a činnosti energetického manažera směřují k dosažení energetických cílů stanovených ve strategických dokumentech organizace. Mezi jeho základní činnosti patří především sběr a analýza dat o spotřebách a cenách energie, navrhuje, kde a jaké energeticky úsporné opatření by se mělo realizovat a spolupracuje s externími poradenskými či realizačními firmami. Komplexně zaštiťuje a koordinuje veškerou činnost kolem energeticky efektivních řešení a opatření od začátku do konce.

Dalšími činnostmi energetického manažera mohou být:

- hledání potenciálu sdílení přebytků energie mezi jednotlivými budovami;
- hledání nových vlastních zdrojů energie;
- spolupráce na národních či mezinárodních projektech;
- inspirace obyvatelstva a zaměstnanců k energeticky úspornému chování.

## Základní aktivity energetického manažera

### **Sběr a analýza dat o spotřebách a cenách energie**

Základem energetického managementu je sběr a analýza dat o spotřebách a cenách energie, a to v závislosti na klimatických podmínkách a provozu budov. Z této analýzy a ze znalosti stavebně-technického stavu jednotlivých budov vychází energetický manažer při návrhu jednotlivých úsporných opatření. U schválených opatření dohlíží energetický manažer na projektovou přípravu a na realizaci opatření. Následně analyzuje data, zda bylo či zda nebylo dosaženo očekávaných přínosů akce. Pokud nebylo, hledá příčiny a možnosti nápravy. Pokud bylo, hledá další budovy, kde by bylo vhodné stejné opatření také provést.

## Energeticky úsporná opatření

Opatření mohou být stavebně-technického charakteru (opatření na obálce či technických systémech budovy včetně výstavby nových OZE), provozně-ekonomického (inspirace nebo motivace uživatelů k úspornému chování) nebo se mohou týkat smluv s dodavatelem energie – zde lze s úspěchem použít např. burzovní obchody (například burza PXE), či vlastní nadlimitní zakázkou, kdy odpadají poplatky spojené s nákupem na burze. Dodavatel energie se může stát i partnerem pro realizaci společných projektů, například instalace fotovoltaiky spolu s možností skladování energie přes tzv. virtuální baterie. Mnohdy nezbytnou součástí návrhu energetických opatření je i zajištění financování mimo rozpočet města (prostřednictvím dotací).

## Inspirace a motivace zaměstnanců k úsporám energie

Právě tato činnost může být alternativou, respektive vhodným doplňkem k realizaci technických opatření. Pomocí práce se zaměstnanci, organizačních změn a procesních opatření lze dosáhnout rychle viditelných energetických úspor, které se mohou pohybovat v řádu 10 – 15 %. Úspory energie změnou chování lidí (zaměstnanců) je však potřeba promyslet, není to tak jednoduché, jako v domácnostech, kde se jednoduše zhasnou světla, ztlumí se topení. Ve větších úřadech (budovách) tato logika není zdaleka tak jasná. Bez detailní analýzy toho, co a kdy může být vypnuto, aniž by to mělo dopad na produkci nebo například údržbu, není možné šetřit energií efektivně. Platí však, že čím větší budova, potažmo spotřeba energie, tím viditelnější jsou úspory energie pomocí změn lidského chování a procesů. Investice, zejména v podobě času zaměstnanců, kteří se energetickému managementu věnují, se vracejí rychleji, obvykle v řádu měsíců. Lze uvést praktický příklad.

Když někde protéká voda, obvykle netrvá dlouho, než si toho někdo ze zaměstnanců všimne a problém se vyřeší rychlostí úměrnou závažnosti situace. Ale například u nedostatečně odvětrávaného radiátoru, který má vliv na teplotu v místnosti tomu tak ale být nemusí (většina zaměstnanců tento problém vyřeší tak, že zvednou teplotu vody v celém otopném systému, což má za následek, že některé místnosti jsou vytápěné více, což má samozřejmě vliv na konečnou spotřebu energie). Jiným negativním chováním zaměstnanců je permanentní větrání (pootevřená okna) a k tomu radiátory zapnuté na maximum (pokud k tomuto v místnostech dochází, nelze dost dobře uplatnit rozúčtování nákladů na jednotlivé místnosti/byty pomocí radiátorových čidel spotřeby tepla, tzv. Denostupňovou metodu).

Klíčové proto je najít způsob, jak takovéto plýtvání energií zviditelnit, aby ho lidé nejen zaregistrovali, ale také měli jasnou motivaci s ním něco dělat a šetřit tak peníze. Metody zviditelnění úniků energie samozřejmě existují, ale aby byly dobře využitelné, je potřeba je správně nastavit, otestovat a vyškolit zaměstnance na to, jak je dlouhodobě a efektivně používat.

## Příklad spolupráce energetického manažera s externí poradenskou firmou

Pro činnosti, na které nemá energetický manažer dostatek specifických znalostí, softwarového vybavení nebo příslušná oprávnění (autorizaci), musí energetický manažer najít externí poradenskou firmu.

Činnosti energetického manažera související se zadáním externím zpracovatelům si ukážeme na příkladu renovace školského objektu:

Renovace škol lze v současné době dotačně podpořit z OPŽP, k žádosti do toho programu se předkládá energetický posudek (zpracovaný energetickým specialistou) a projektová dokumentace (zpracovaná projektantem s příslušnou autorizací). Na začátku definuje energetický manažer požadovaný stav (např. dostat budovu do nízkoenergetického či do pasivního standardu), preferovaná nebo zakázaná opatření (např. u historické fasády nebude žádoucí vnější zateplení fasády, a naopak při potřebě výměny střešní krytiny bude vhodným opatřením zateplení střechy), a termíny dokončení jednotlivých dokumentů. Energetický manažer také zajišťuje podklady pro zpracování těchto dokumentů – energetický model objektu (je-li k dispozici), předchozí projektovou dokumentaci objektu. Pokud dostupná dokumentace neobsahuje potřebné informace např. o skladbách obálky budovy, zajistí energetický manažer provedení stavebně-technických sond, které informace o skladbách přinesou. Rovněž energetický manažer provádí externisty při obhlídkách na místě a pomáhá jim pochopit současný i zamýšlený budoucí provoz budovy. Vzhledem k podrobné znalosti příslušného dotačního titulu dohlíží energetický manažer nejen na vzájemný soulad předkládaných dokumentů, ale i na to, aby v projektu byly splněny dotační podmínky (např. regulace systému řízeného větrání požadovanými IR čidly apod.). V rámci projektové přípravy energetický manažer aktivně vyhledává možnosti zlepšení předkládaného řešení, např. změny v trasování potrubí mohou vést ke zkrácení rozvodů a ke snížení provozních ztrát na distribuci.

Při realizaci renovace dochází energetický manažer na kontrolní dny a společně se stavebně-technickým dozorem kontroluje průběh stavby, aby odpovídal projektu, případně navrhuje změny v průběhu stavby.

## **Kvalitní tým expertů je nezbytným předpokladem pro úspěšnou přípravu a realizaci energeticky úsporných projektů. Jak je vybrat?**

Zadavatel není obvykle schopen zajistit všechny expertní činnosti vlastními personálními silami. V takových případech pak využívá zadavatel služeb externích poradců a musí pak věnovat adekvátní pozornost jejich výběru. Kvalitní tým expertů podílejících se na přípravě zadání energeticky úsporných projektů je nezbytným předpokladem pro jejich úspěšnou realizaci.

## **Jak postupovat při výběru vhodných expertů?**

Předpokládané velikosti projektu bude odpovídat rovněž rozsah a hodnota činností poradenského týmu. Výběr expertů bude dle předpokládané hodnoty obvykle: (a) veřejnou zakázkou malého rozsahu; nebo (b) podlimitní veřejnou zakázkou. Také mohou být využity vlastní interní pokyny zadavatele.

Výběr kvalitního poradce závisí na vhodném nastavení kvalifikace a hodnotících kritérií, u kterých nebude cena jediným či hlavním parametrem, ale bude jím kvalita poradců, která je v kontextu dalšího vývoje projektu zásadní.

## **Potřeba pozice energetického manažera**

Energetický manažer má přímý vliv na ekonomiku dané obce či města. Jeho práce a rozhodnutí přímo utváří vývoj a vizi nejen energetického managementu, spotřeby energie a energeticky úsporných opatření jako takových, ale také vytváří případné prostředky na ostatní činnosti úřadu. V důsledku toho by této pracovní pozici měla být věnována minimálně stejná pozornost, jako ostatním. Jeho činnost by měla být především kvalifikovaná, zodpovědná a vizionářská.

# 03

KONKRÉTNÍ ENERGETICKÁ  
OPATŘENÍ, KTERÁ LZE  
V OBCÍCH REALIZOVAT

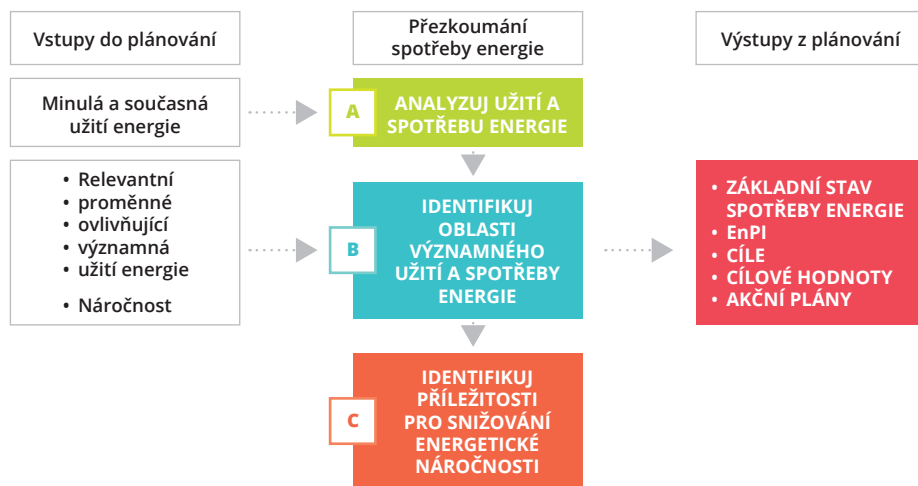


# Energetická opatření a jak na ně

Jak již bylo uvedeno v předchozích kapitolách, základem pro energetický management je zásadní zřízení funkčního místa energetického manažera nebo alespoň rozšíření kompetencí a zodpovědností stávajících zaměstnanců. Bez zaměstnance, průběžně vyhodnocujícího spotřeby energií a navrhujícího opatření k jejímu snížení, bude celý systém málokdy efektivní. Prvním krokem k zavedení efektivního systému managementu hospodaření s energií (dále EnMS) je tedy definovat zodpovědné osoby (interní či externí).

S výše uvedeným úzce souvisí důsledná koordinace plánování i budoucích stavebních úprav, úprav energetických systémů apod.

Do rozhodovacího a schvalovacího procesu zahrnout osobu, která bude mít na starosti systém hospodaření s energií, koordinátora dotačních projektů, pracovníka z odboru investic, energetika, a samozřejmě zodpovědného představitele samosprávy. Při realizaci projektů je vhodné investovat do důsledné kontroly projektové dokumentace, kontroly realizace staveb apod. Vhodná je zejména nezávislá kontrola projektů, která zajistí nestrannost a minimalizuje rizika chyb na straně dílčích zpracovatelů (účastníků) projektu (investor, projektant, dodavatel) a nestandardní vazby mezi dílčími zpracovateli projektu (investor, projektant, dodavatel).



Obrázek č. 1: Schéma procesu energetického plánování

# Základní kámen systému EnMS

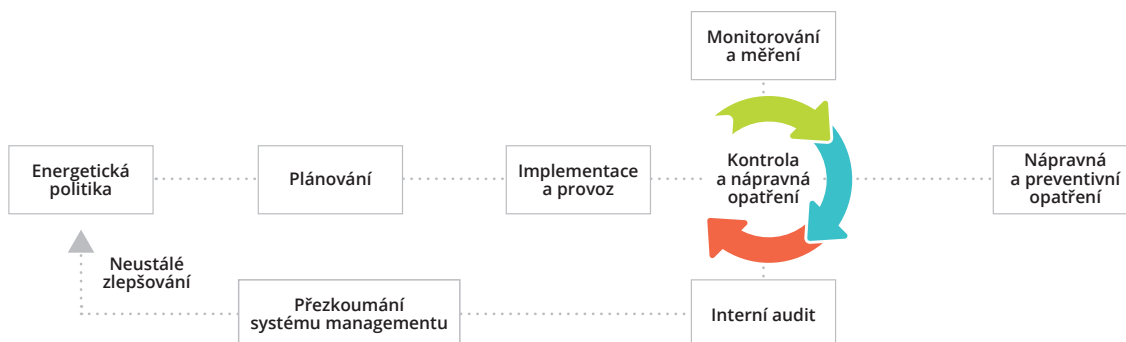
Základní částí systému EnMS je dostatečný monitoring spotřeb energie. Na základě měření lze analyzovat spotřeby a následně úspěšně pracovat na plánování budoucích spotřeb energie a plánování úsporných opatření.

Měřit je zapotřebí všechny významné spotřeby sledovaného energetického systému. Hranici významné spotřeby energie si určuje správce systému sám a může se v čase měnit. Je vhodné začít s největšími spotřebami a postupně systém doplňovat, tak i sledovat ucelené řetězce spotřebičů.

Analýzou spotřeb lze například zjistit cyklicky se opakující změny, kterým se dá přizpůsobit tarif pro odebíranou energii.

Analýzou spotřeb energie se vyhodnotí maximální a minimální odběry, které je nutné analyzovat. U maximálních odběrů se zjišťuje, proč k nim došlo a lze učinit opatření, aby se tyto odběry minimalizovaly. Naopak z minimálních odběrů se lze poučit a po zjištění, jak k takovým odběrům došlo, pro příště systém nastavit stejně výhodně. Ze získaných hodnot lze nastavit hranice předpokládaných spotřeb energie pro daný celek – jeho minimální a maximální běžné hranice. Dále lze sledovat již jen výkyvy mimo tyto hranice předpokládané spotřeby energie.

Jedním z důležitých bodů systému EnMS je také neustálé sledování a zohledňování legislativních požadavků a zajišťování souladu s těmito požadavky a lze tak minimalizovat problémy plynoucí z jejich nedodržování a mít neustálý přehled o budoucích investicích.



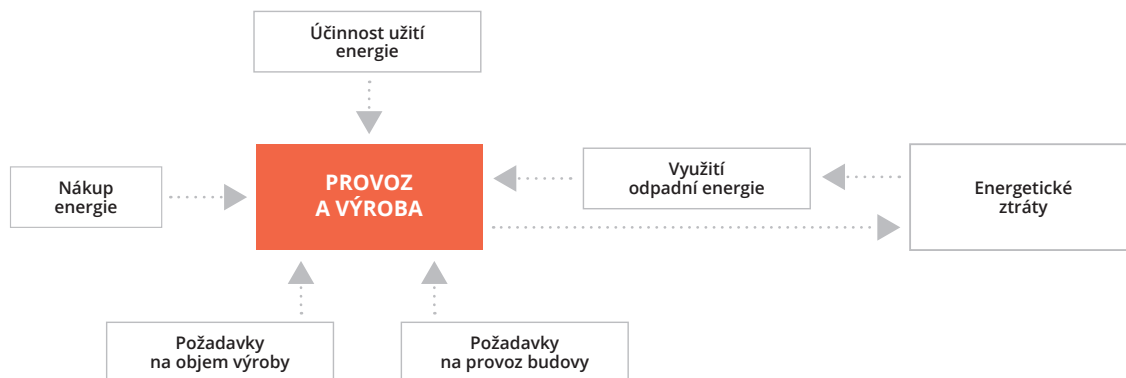
Obrázek č. 2: Základní schéma energetického managementu

## Využití energetických auditů a energetických posudků

Některé objekty bude vhodné nezahrnovat okamžitě do systému EnMS, ale zpracovat pro ně energetické audity, energetické posudky či průkazy energetické náročnosti budovy. Jedná se zejména o objekty, na které bude využívána dotace na snižování energetické náročnosti, a nemají dostatečné stávající měření spotřeb energie. Ideální je do takových objektů měření instalovat v rámci stavebních úprav a následně je do systému EnMS zapojit. Závěry energetického auditu či energetického posudku mohou být dobrým podkladem pro zapracování do systému EnMS.

## Úpravy zařízení a staveb ve vlastnictví obce či města

Snižování energetické náročnosti a zvyšování energetické účinnosti. Dva nástroje, které zajistí snížení nákladů na provoz.



Obrázek č. 3: Základní faktory ovlivňující konečnou spotřebu energie

## **Snižování energetické náročnosti lze dosáhnout:**

- stavebními úpravami a úpravami energetických systémů objektů – zateplováním obálky budovy (konstrukce na styku se zemí a venkovním vzduchem),
- výměnou výplní otvorů, stíněním nechtěných solárních zisků, zajištěním nuceného větrání s rekuperací tepla (zpětné získávání tepla z odváděného vzduchu),
- efektivnější přípravou a distribucí topné a teplé vody,
- snížením tepelných ztrát v rozvodech teplé a topné vody,
- využitím obnovitelných zdrojů (tepelná čerpadla, solárně termické kolektory, fotovoltaické systémy apod.).

Většina těchto úprav vyžaduje nemalé investice a je nezbytné tyto investice předem vyhodnotit, zda jsou efektivní.

Ke **zvyšování energetické účinnosti** lze přispět i optimalizací provozu, tedy efektivnějším využitím objektů. Optimalizací provozu lze předcházet zbytečným provozním nákladům. Často se lze setkat s objekty, které nejsou využity celé, přitom se celé vytápějí. Nebo s objekty, v nichž je různý provoz s různou pracovní dobou vyžadující téměř nepřetržité vytápění.

Velice efektivní je např. sestěhování podobných provozů se stejnou či podobnou provozní dobou do jednoho objektu. Díky tomu se dá např. systém vytápění regulovat podle skutečné doby provozu, která při kontrolované obsazenosti objektu může být kratší.

Snižování energetické náročnosti a zvyšování energetické účinnosti je podrobněji rozpracováno v kapitole č. 4 Energetická efektivita a OZE ve veřejných budovách.

## Nákup nových spotřebičů energie

Dalším opatřením, jak zvýšit energetickou účinnost, je nákup nových spotřebičů energie s nižší spotřebou. Je vhodné, aby nákup takových zařízení byl podmíněn systémovým požadavkem na maximální možnou energetickou náročnost a byl podřízen souhlasu oprávněné osoby v systému EnMS. Ta dokáže vyhodnotit i vazby na ostatní části systému a může doporučit vhodnější řešení z pohledu celého systému. Všechny spotřebiče energie jsou již označeny Energetickým štítkem. Součástí systému potom může být tabulka s typy spotřebičů a definovaným požadavkem na maximální možnou energetickou třídu. Např. chladnička – A+; oběhová čerpadla A, B; elektrický kotel A, B apod. Příkladem logického řešení v souvislostech může být situace, kdy při opravě objektu je navržen nový plynový kotel s vyšší účinností než stávající, což se může zdát jako správné řešení. Z globálnějšího pohledu ale může ještě efektivněji vycházet využití odpadního tepla z blízkého objektu.

## Energetické štítkování

Při výběru nových spotřebičů či zařízení by se kupující neměl rozhodovat pouze podle ceny samotného zařízení, ale také podle nákladů na provoz daného zařízení v průběhu jeho životnosti.

Energetické štítky poskytují velmi jednoduchou a jasnou formou všechny podstatné informace a vlastnosti výrobku. Slouží jako jednoduchý nástroj pro velmi snadné prvotní porovnání mezi výrobky různých výrobců.

Všechny energetické štítky mají téměř srovnatelnou grafiku a klasifikaci – princip hodnocení energetické náročnosti výrobku.

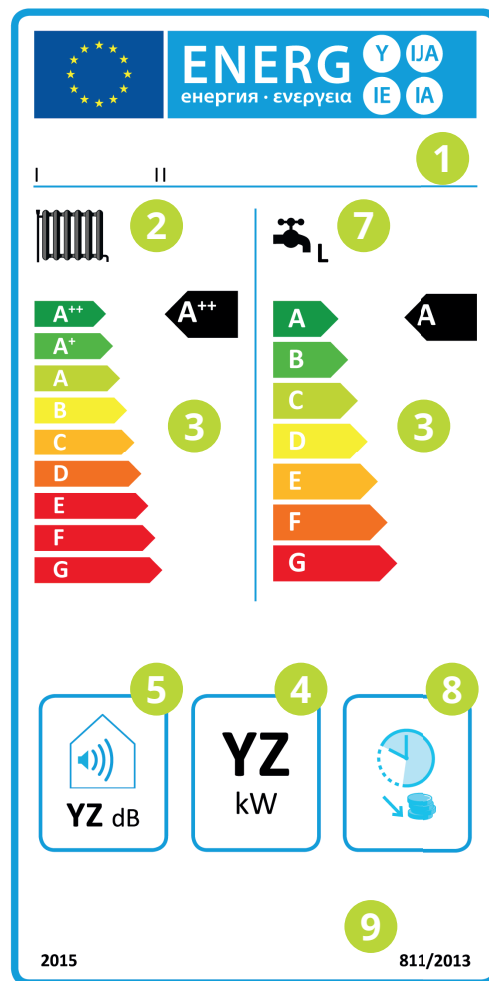
Jedná se většinou o 7 tříd energetické účinnosti od A – nejvyšší po G – nejnižší třída energetické účinnosti, (barevně odděleno od zelené - A po červenou - G).

Vybrané spotřebiče mají štítky doplněné o další třídy A+, A++ a A+++. Tyto třídy jsou však pro spotřebitele zavádějící a bylo proto rozhodnuto, že tyto třídy se v průběhu několika příštích let přestanou používat.

Kromě třídy a barevného značení štítek obsahuje informace o doplňujících provozních údajích daného zařízení. Tyto údaje jsou znázorněny pomocí piktogramů nezávislých na jazyce.

## Příklad energetického štítku pro kombinovaný kotel s ohřívačem vody:

- 1 – výrobce, model
- 2 – piktogram vytápění
- 3 – energetická třída a barevná škála tříd
- 4 – jmenovitý výkon
- 5 – hluk
- 6 – uvedení piktogramu v případě funkce kogenerace (přídavná funkce výroby el. energie)
- 7 – piktogram pro ohřívač vody a uvedený zátěžový profil
- 8 – uvedení piktogramu v případě schopnosti pracovat mimo špičku
- 9 – číslo nařízení



Obrázek č. 4: Energetický štítek

## Využití odpadního tepla a odpadu

Poměrně významnou roli může v energetickém systému hrát využití odpadního tepla a levných zdrojů energie – ať už z vlastních zdrojů nebo od místních firem. Jedná se sice často o komplikovaný systém závislý na mnoha proměnných, ale může být přínosný pro všechny zainteresované strany.

Pokud existuje v obci či městě firma nebo zařízení, které produkuje odpadní energii či spalitelný odpad, je vhodné zaměřit pozornost i tímto směrem. Pokud je v obci a městě např. strojírenská výroba, lokální kogenerace, mrazírny, zdroj teplých spalin a podobné provozy produkující teplo, lze tuto energii využít pro potřeby obce, města či části obyvatel, což přinese významnou úsporu energie.

Komplikovanější systémy lze úspěšně realizovat u větších obcí či měst, případně se zapojením energetických společností. Jako příklad lze uvést spolupráci města se správcem CZT, čistírnou odpadních vod produkující spalitelné plyny a výrobními provozy s produkcí odpadního tepla. V kombinaci s dodávkami tepla z kogenerační jednotky ve vlastnictví energetické společnosti může vzniknout zajímavý systém využívající všechny dostupné zdroje bez zbytečného plýtvání, přitom efektivní a schopný reagovat na aktuální potřeby energie.

## Instalace obnovitelných zdrojů energie

Obce se obvykle setkávají spíše s negativním postojem občanů k různým obnovitelným zdrojům, za kterým často stojí pouze nedostatečná informovanost. Jedná se především o:

- instalaci kogeneračních jednotek,
- větrných elektráren,
- malých vodních elektráren,
- solárně termických systémů pro objekty s vyšší spotřebou teplé vody,
- fotovoltaických systémů,

- bioplynových stanic využívající lokální bioodpad,
- spaloven místního směsného komunálního odpadu,
- v některých oblastech i využití geotermální energie.

Základem úspěšné realizace takových projektů je tedy podrobný výpočet nákladů a přínosů a seznámení veřejnosti s těmito výstupy. Výstupy by měly obsahovat nejen pohled energetický a ekonomický, ale také ekologický, vazbu na kvalitu bydlení v obci, výhody a nevýhody spojené s provozováním takových zařízení, vazby na případné závazky apod.

## Efektivní regulace otopných systémů budov MPC

Další z možností úspory nákladů na energie jsou metody regulace otopných systémů. Úspory se dosahuje pokročilou regulací zdroje energie (například tepla) v objektu, kde tato regulace využívá prediktivní algoritmus a známý model tepelného chování budovy. Cílem prediktivní regulace MPC (model-based predictive control) je snížit energetickou náročnost budov na topení použitím metod matematického modelování a regulace. Využitím poznatků moderní matematiky, především matematické optimalizace, lze ušetřit nezanedbatelnou část energií (typicky 15 - 20 %).

Systém MPC zavádí regulaci jednotlivých energetických vstupů (např. elektrická energie nebo energie z CZT k ohřívání vody či ke chlazení a větrání, topná voda obecně, regulace jednotlivých komponent otopného systému) a minimalizuje náklady na vytápění budovy. Na rozdíl od jiných, dnes běžně využívaných systémů řízení vytápění (jako například ekvitermní regulace, zpětnovazební regulace) pracuje systém MPC s pravidelně aktualizovanou předpovědí počasí v lokalitě budovy, podrobným termodynamickým modelem budovy, znalostí zdrojů tepla instalovaných v budově, cenách energií a konečně s profilem obsazenosti budovy. Informace jsou zaneseny do centrálního řídicího systému, který vypočítá dodávku energie právě v takové míře, aby byly splněny požadavky na tepelný komfort v budově.

Implementace MPC je vhodné svěřit odborné firmě, přičemž návratnost je v řádu několika let (u větších budov 4 - 8 let).

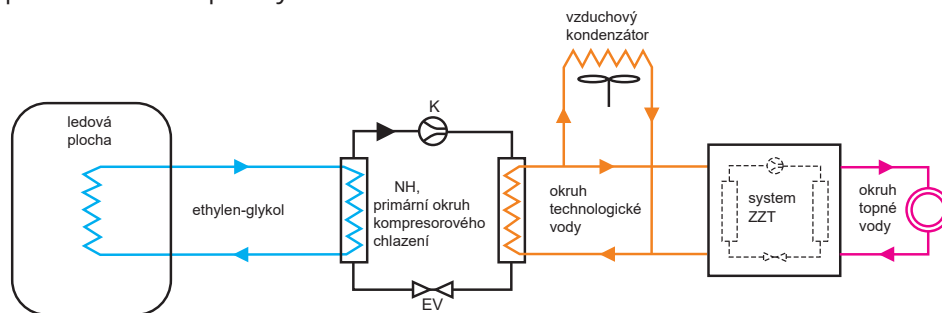
# Úspory sdruženým využitím tepla a chladu

Sdružená výroba elektřiny a tepla v kogeneračních jednotkách (KGJ) je již dnes poměrně běžnou a pro specifické provozy ekonomickou variantou dodávek energie (akvaparky, sportovní areály atd.). Kogenerační jednotky jsou velmi dobrou volbou pro provozy, kde existuje celoroční potřeba tepla a elektrické energie. Ve své podstatě se nejedná o úsporu energie ve stavebně technickém provozu budovy ale o její efektivnější výrobu a využití.

Některé provozy potřebují chlad – například zimní stadion. Při výrobě chladu vzniká obrovské množství tepla, které je možné dále využívat v jiných provozech nebo k centrálnímu zásobování teplem. Teplo u strojního chlazení zimních stadionů využívající čpavek vzniká při chlazení přehřátých par čpavku a dosahuje tak teplot 80 - 130°C dle typu kompresoru. Nejběžněji lze takto vzniklé odpadní teplo využít pro ohřev teplé vody, která je využita k vytápění zázemí a sprch. Velmi dobrým příkladem využití odpadního tepla v jiných provozech je sdružení provozu zimního stadionu a plaveckého bazénu nebo aquaparku. V tomto případě se celoročně využije veškeré odpadní teplo z výroby chladu pro ohřev vody a vytápění plaveckého areálu nebo multifunkčních center. Z důvodu eliminace ztrát při přenosu tepla je ale podmínkou blízká poloha obou provozů, což je značně limitující.

I přesto se v ČR vyskytují projekty, které přesně takto odpadní teplo využívají. Příkladem může být areál zimního stadionu a blízkého plaveckého bazénu v Chebu, kde roční úspora na teple dosahuje hodnoty 800 000 Kč. Další projekty, kde je odpadní teplo z výroby chladu využito pro vytápění v jiných provozech, jsou zimní stadión v Liberci, Sazka Aréna v Praze nebo zimní stadión v Táboře.

Využití odpadního tepla při výrobě chladu je používáno i při chlazení zboží v supermarketech nebo v potravinářském průmyslu.



Obrázek č. 5: Schéma systému nepřímého chlazení ledové plochy (převzato z TZBInfo.cz)

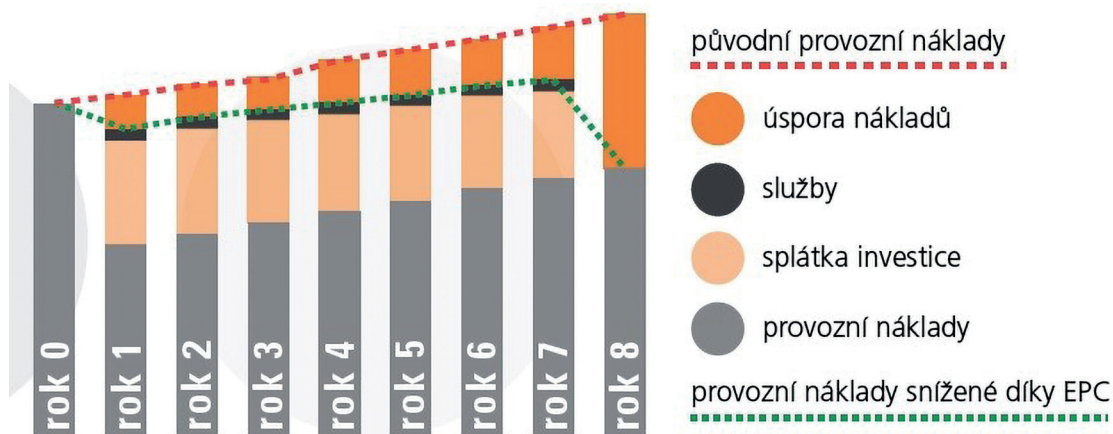
# Využívání EPC pro projekty zvyšující energetickou efektivitu a snižující spotřebu energie, energetické služby

Metoda EPC (Energy Performance Contracting) je zaměřena na snižování spotřeby energie a s tím souvisejících provozních nákladů. Je aplikována především v budovách, ale také v průmyslových provozech. Tím hlavním, co ji odlišuje od jiných přístupů k řešení energetických projektů, je **poskytnutí záruky za dosažení úspor**. Tuto záruku získává klient (např. obec) od poskytovatele služby – firmy energetických služeb neboli ESCO společnosti (z angl. Energy Services COmpany). Další důležitou vlastností je, že náklady na realizaci projektu klient splácí po předem stanovenou dobu z dosažených úspor provozních nákladů a pro realizaci úsporných opatření, tzn. nejčastěji na obnovu zastaralé technologie ve svém energetickém hospodářství, nepotřebuje vlastní finanční prostředky. ESCO se zavazuje navrhnout vhodná úsporná opatření, uhradit potřebné investice z vlastních zdrojů (případně z dodavatelského úvěru) a po dobu trvání smluvního vztahu usilovat o naplnění cíle projektu, tj. minimálně dosažení smluvní výše úspor.

Navržená úsporná opatření musí mít správný poměr mezi investičními náklady a dosažitelnými úsporami, tedy aby byla zajištěna pro obě smluvní strany, tj. klient a ESCO, přijatelná doba návratnosti nákladů projektu. Běžně se jedná o smlouvy na 10 let, ale jsou uzavírány také smlouvy na dobu kratší i delší.

ESCO je motivováno v maximální míře využívat nejmodernější a nejkvalitnější technologie pro dosažení co nejvyšších úspor a zároveň dlouhodobě spolehlivý provoz. Navíc nese většinu rizik souvisejících s úspěchem projektu. ESCO má se zákazníkem totožný zájem, tj. dosáhnout co nejvyšší úrovně úspor, samozřejmě při zachování potřebného komfortu a dalších provozních požadavků. Výsledky projektu ESCO vyhodnocuje a předkládá klientovi k odsouhlasení minimálně jedenkrát ročně. Případné nadúspory projektu, tj. kladný rozdíl skutečně dosažených úspor a zaručených úspor, jsou děleny v dohodnutém poměru mezi ESCO a klienta. Na základě zkušeností z praxe je doporučeno, aby tento poměr byl nastaven férově, tj. 50 % ve prospěch klienta a 50 % ve prospěch ESCO. Naopak v případě, že není dosažena smluvní úroveň úspor, musí 100 % takto vzniklého rozdílu ve finančním vyjádření ESCO uhradit klientovi. Tím je naplněna garance za výsledek ze strany ESCO.

## Vývoj a rozložení nákladů



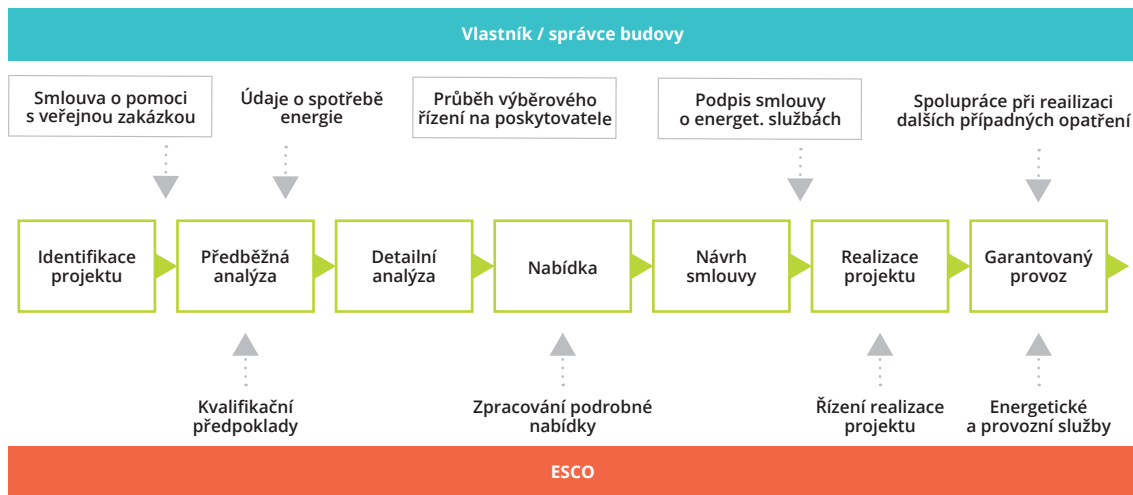
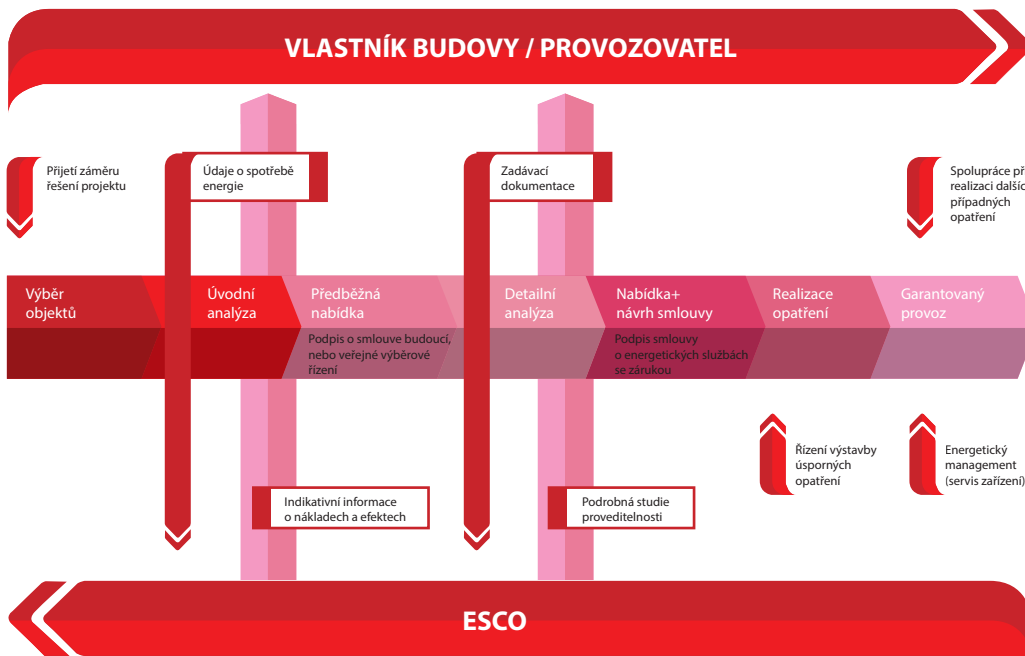
Obrázek č. 7: Schéma EPC (Zdroj: [www.apes.cz](http://www.apes.cz))

## Použití metody EPC – jak začít a co všechno je třeba udělat

Metoda EPC není univerzálním řešením a nelze ji smysluplně aplikovat na všech budovách a za všech okolností. Uvažuje-li klient o modernizaci energetického hospodářství a zajímá jej, zda lze metodu EPC za tímto účelem využít, je potřeba její vhodnost nejprve ověřit. To by měl udělat nejlépe ve spolupráci s kvalitním poradcem, který má v této oblasti dostatek zkušeností a na základě informací o stávající energetické náročnosti objektu dokáže velmi dobře realizovatelnost projektu EPC posoudit. Příprava a realizace projektu EPC probíhá následujícím způsobem:

- identifikace budovy či souboru budov, ve kterých by měl být projekt EPC realizován
- ověření vhodnosti - podrobná analýza stavu energetického hospodářství, návrh energeticky úsporných opatření sestávající z vyčíslení potenciálu úspor, investičních nákladů a návratností, návrh harmonogramu výběrového řízení a realizace projektu
- finální schválení EPC projektu výkonným orgánem zadavatele
- organizace zadávacího řízení formou jednacího řízení s uveřejněním (JŘSU)
- výběr ekonomicky nejvýhodnější nabídky
- uzavření Smlouvy o poskytování energetických služeb se zaručeným výsledkem s vybraným dodavatelem ESCO
- příprava realizace (zpracování realizační dokumentace, inženýring)
- dodávka a instalace energeticky úsporných opatření
- vyškolení obsluhy instalovaných zařízení, zkušební provoz, případně zajištění provozu
- zahájení období garance a splácení, monitorování provozu a vyhodnocování dosažených výsledků (**energetický management**), předkládání dodatečných úsporných opatření, dohled nad provozuschopností a funkčností instalovaných opatření po celou dobu trvání smluvního vztahu

Pro metodu EPC by měly být doporučeny pouze ty projekty, které budou mít návratnost investic menší než 10 let.



Obrázky č. 8 a č. 9: Jednotlivé fáze EPC (Zdroj: [www.ampersavings.cz](http://www.ampersavings.cz)) (Zdroj: [www.apes.cz](http://www.apes.cz))

Projekty EPC jsou většinou vhodné pro objekty, jejichž náklady za energie dosahují alespoň 1,5 až 2 mil. Kč bez DPH za rok. Tato hranice může být stanovena jak pro samostatnou budovu, tak pro skupinu budov, z nichž každá má tyto náklady nižší než uvedená částka. Metoda EPC se proto nejčastěji uplatňuje ve školství (mateřské, základní, střední a vysoké školy), zdravotnictví (nemocnice, polikliniky) a v objektech sociální péče (domovy pro seniory, dětské domovy apod.), dále ve sportovních areálech (plavecké bazény, zimní stadiony, sportovní haly), v administrativních objektech (budovy obecních, městských a krajských úřadů), kulturních objektech (divadla, galerie, domy kultury aj.), průmyslových objektech.

Z pohledu EPC a potenciálu možných úspor je sektor zdravotnictví (v podobě nemocnic, poliklinik či jiných zdravotnických zařízení) ještě zajímavější než školství. Důvodem je větší komplexnost projektu a trvalý provoz. U školských zařízení se nejčastěji hledají úspory v oblasti vytápění, přípravy TV, regulace a osvětlení. V případě zdravotnických zařízení se kromě výše uvedeného hledají úspory i v jiných oblastech, jako je např. technologie VZT – rekuperace tepla, modernizace chlazení, modernizace spotřebičů v kuchyních, prádelnách apod.

## **Nejčastěji realizovaná úsporná opatření**

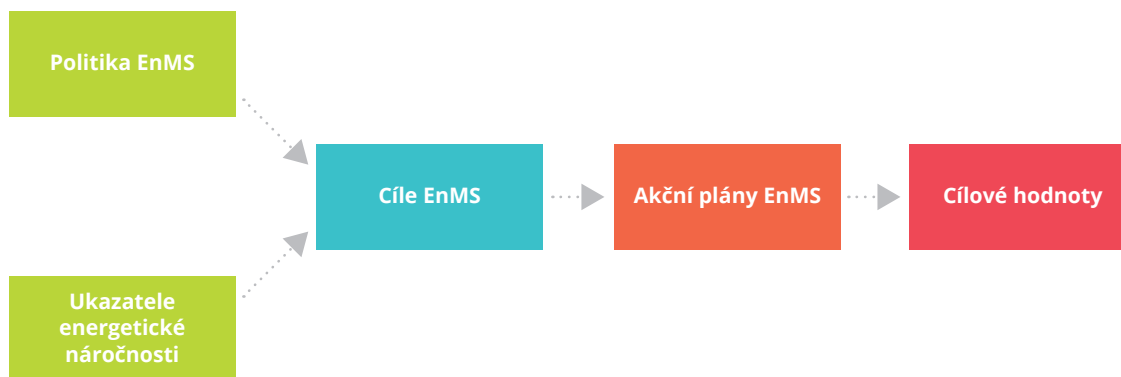
### **v rámci metody EPC**

- Rekonstrukce nebo kompletní nová instalace systému měření a regulace – např. instalace termostatických ventilů a hlavic, IRC regulace apod.
- Modernizace nebo celková rekonstrukce zdrojů tepla/chladu a distribuce tepla/chladu – např. výměny zdrojů tepla či chladu za energeticky úspornější apod.
- Modernizace a instalace úsporných svítidel – nejčastěji LED technologie.
- Instalace technologie a zařízení pro úspory spotřeby vody – např. úsporné perlátory.
- Energetický management – pravidelné a detailní sledování spotřeb energií, jejich analýza, vyhodnocení dosažených úspor, reporting klientovi, realizace nápravných a optimalizačních opatření atd.
- Doplnková opatření (zateplení obálky budovy) – u těchto opatření je doba návratnosti investic delší než 10 až 12 let. Proto je doporučena, a často i realizována, kombinace financování z vlastních prostředků zákazníka, dotačních programů a garantovaných úspor z EPC.

# Související požadavky

V rámci navrhovaných úprav systémů se často objeví i přesah do jiných oblastí řízení obcí či měst. Ze stavebního hlediska především vynucené revize územních plánů z pohledu energetiky, odstranění dříve navržených neefektivních řešení – připravenost na např. CZT, upřesnění ploch pro budovy s téměř nulovou spotřebou energie apod.

Systém je dlouhodobý a vyžaduje nároky na lidské a finanční zdroje nezávisle na termínu a výsledku voleb. Jeho výhodou je kontinuální vedení a prezentování výsledků, čímž by měla být zaručena očekávaná kontinuita.



Obrázek č. 6: Základní dokumenty systému EnMS a jejich vazby

Aby docházelo k účinnosti energeticky úsporných opatření, je především zapotřebí tyto činnosti důsledně koordinovat, a to ideálně skrz pozici již zmiňovaného energetického manažera. Tímto docílíme k ucelení analýzy potřeb a ke zvolení vhodného konkrétního energetického opatření s pozitivním účinkem. Doporučujeme současně využít již aplikovaná řešení přímo z praxe k možnosti aplikace na jiné obci, městě.

# 04

ENERGETICKÁ EFEKTIVITA  
A OZE VE VEŘEJNÝCH  
BUDOVÁCH



# Energetická efektivita ve veřejných budovách

Důležitost energetických úspor pro rozpočty měst a obcí byla zmíněna v předchozích kapitolách. Konkrétní dosahování energetických úspor lze realizovat následujícími postupy.

Prvním preferovaným přístupem je celkové **snižování energetické náročnosti budov**, mezi které patří zejména:

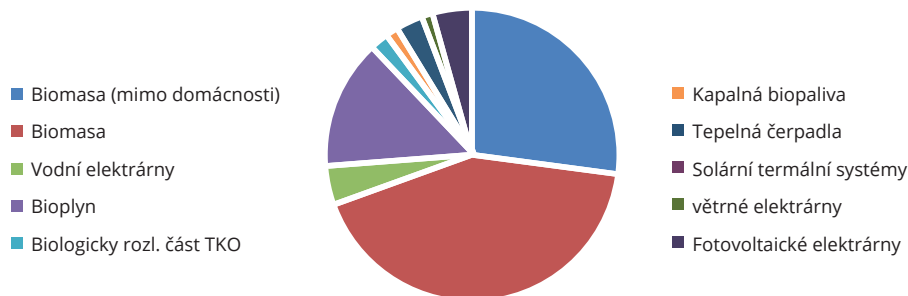
- **snížení energie potřebné na vytápění** (zateplení pláště budovy, výplně otvorů);
- **snížení energie potřebné na vytápění výměnou zdroje tepla za zdroj s vyšší účinností, případně kogenerační zdroj;**
- **snížení energie na chlazení budovy snížením solárních zisků v letním období vhodným stínícím systémem;**
- **snížení energetické náročnosti výměnou světelných zdrojů za zdroje s vyšší energetickou účinností** (výměna za LED zdroje);
- **výměna spotřebičů za spotřebiče s nižšími nároky na energii;**
- **instalace nebo upgrade stávajícího systému měření a regulace** (MaR);
- **zavedení distribuce tepla na základě prostorových termostatů** (nebo termostatických hlavic);
- **zavedení řízení zdroje tepla na základě ekvitermní regulace;**
- **zavedení prediktivní regulace;**
- **nastavení provozu budovy a jednotlivých prostor dle aktuálních potřeb, omezení dodávek do prostorů, které se aktuálně nevyužívají.**

Druhým přístupem vedoucím ke zvýšení energetické efektivity budov, který by měl následovat jako sekundární krok, je **omezení spotřeby energie z distribuční soustavy** a její nahrazení energií obnovitelnou, vyrobenou lokálně v budově nebo v rámci blízkého okolí budovy. V tomto případě nejde přímo o snížení spotřeby energie ale o nahrazení energie vyrobené z neobnovitelných zdrojů energií z obnovitelných zdrojů vyrobenou lokálně. Při výrobě obnovitelné energie se využívají obnovitelné zdroje energie (OZE) samostatně nebo v kombinaci s uložením energie.

# Využívání obnovitelných zdrojů a jejich typy

Obecně se za obnovitelné zdroje energie považují ty, jejichž energetický potenciál se obnovuje v lidském časovém měřítku. V rámci ČR jsou za obnovitelné zdroje energie považovány nefosilní přírodní zdroje, mezi které řadíme:

- energie vody;
- energie větru;
- energie slunečního záření;
- energie získaná z biomasy a bioplynu;
- energie z okolního prostředí (tepelná čerpadla);
- geotermální energie;
- energie kapalných paliv z biomasy.



*Graf č. 3: Podíl jednotlivých obnovitelných zdrojů na celkové výrobě obnovitelné energie (2016)*

Energii z obnovitelných zdrojů využíváme dnes výhradně ve formě tepla nebo elektrické energie. Z tohoto důvodu tvoří energie získávaná ve formě tepla spalováním biomasy více než 60 % celkově vyrobené obnovitelné energie. Rozdělení celkové vyrobené obnovitelné energie v ČR (data roku 2016) vyprodukované pomocí různých zdrojů je zobrazeno na obr. 9.

Další podkapitoly se zabývají využitím nejčastějších typů OZE v rámci ČR, jejich výhody a nevýhody.

## Sluneční energie

Zdrojem sluneční energie, kterou využíváme na Zemi, je termonukleární reakce na slunci, při níž se uvolňuje obrovské množství energie, která je na zemský povrch předávána formou záření (elektromagnetické vlnění). Systémy, které toto záření přemění na jinou formu energie, kterou můžeme dále využít, lze dělit na dvě základní skupiny podle formy získávané energie.

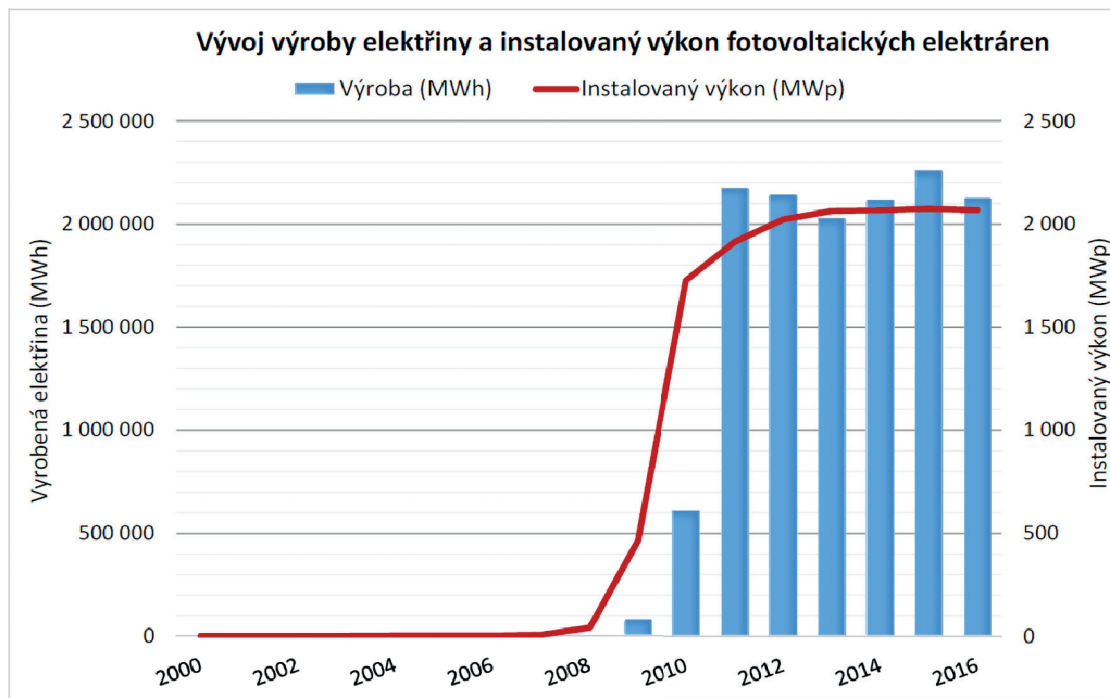
- Fototermické systémy pro ohřev vody (nebo jiného teplotnosného média) a vytápění
- Fotovoltaické systémy pro výrobu elektřiny
- Kombinované hybridní systémy s ohřevem vody a výrobou elektřiny pomocí jediného panelu

## Fototermické solární systémy

Fototermické systémy mění energii dopadajícího záření na energii tepelnou. Využívají se především k ohřevu teplé vody nebo k vytápění objektů. Základní komponentou solárních termických systémů je solární termický panel, který slouží jako sběrač dopadajícího záření. Dnes se využívají tři základní typy solárních kolektorů:

- Plochý zasklený kolektor
- Vakuový trubicový kolektor
- Koncentrační kolektor

Solární termální systémy se dnes především využívají tam, kde existuje celoroční potřeba tepla nebo teplé vody (sportovní areály, domácnosti, administrativní objekty). Ideální je využití pro přípravu teplé vody pro rezidenční, ale i administrativní budovy. Spotřeba teplé vody vykazuje velmi malý pokles v období léta, kdy je tepelné energie ze solárního systému nejvíce. Naopak čistě pro vytápění objektů nejsou solární termické systémy vhodné z důvodu nízké produkce tepla v zimní sezóně, kdy je potřeba tepla na vytápění objektů největší.



Graf č. 4: Vývoj výroby elektřiny a instalovaný výkon – FVE v ČR

### Výhody

- Vyšší plošná účinnost než u fotovoltaických systémů (50 – 60 %)
- Nízké náklady na akumulaci tepla

### Nevýhody

- Složitější a nákladnější instalace systému
- Získává pouze energii ve formě tepla
- Extrémní fluktuace výkonu během roku
- Nejmenší produkce energie v zimě, kdy je energie potřeba nejvíce

## Fotovoltaické solární kolektory

Fotovoltaické panely využívají přímé přeměny dopadajícího slunečního záření na elektřinu díky fotovoltaickému jevu v polovodičích. Polovodič je formován do velkoplošného článku, které rozlišujeme na tři základní typy: monokrystalické, polykrystalické a tenkovrstvé.

Jednotlivé typy článků se liší účinností přeměny dopadajícího slunečního záření na elektrickou energii i cenou. Mezi nejúčinnější typy článků patří články z monokrystalického křemíku, které dnes vynikají účinností až 20 % (nejlepší komerčně dostupné moduly 22 %) a společně s polykrystalickými s účinností lehce pod 20 % tvoří nejběžněji používané panely celosvětově. Oproti krystalickým technologiím mají tenkovrstvé panely účinnost pouze 11-13 % a díky celkově menšímu počtu vyrobených a instalovaných kusů jsou i investiční náklady vyšší.

Základem fotovoltaického systému jsou fotovoltaické panely, měnič a v případě kombinace s bateriovým systémem ještě samotná baterie a nabíječ. Při návrhu systému se nesmí zapomínat na potřebnou elektroinstalaci včetně ochranných prvků a konstrukční prvky pro nastavení panelů do optimálního úhlu. Optimální orientace panelů v oblasti ČR je čistě jižní orientace se sklonem 35°. V dnešní době se pohybuje investice do fotovoltaických systémů v řádu 25 000-35 000 Kč/kWp instalovaného výkonu (systémy bez baterie). Při optimálních podmínkách lze odhadovat celoroční výrobu energie z FVE systému podle pravidla 1 MWh/1 kWp.

### Výhody

- Výroba elektrické energie, kterou lze efektivně měnit na jiné druhy energie
- Klesající investiční náklady
- Jednodušší instalace než u termických solárních systémů
- Programy státní podpory
- Možnost dodávky energie do distribuční soustavy, lokální distribuční soustavy nebo dodávka energie přímým vedením

## **Nevýhody**

- Nižší účinnost panelů v porovnání s termickými solárními systémy
- Nákladné úložiště energie (baterie)
- Nehomogenní průběh výroby energie během roku
- Nejmenší produkce energie v zimě, kdy je energie potřeba nejvíce

## **Energie získaná z biomasy**

Pojmem energie z biomasy se vyjadřuje proces spalování dřevní a rostlinné hmoty za účelem výroby elektrické energie nebo tepla. Za spalování biomasy se považuje i její přidávání k ostatním neobnovitelným palivům. Biomasu dnes rozdělujeme na několik základních skupin (dle metodiky MPO):

- Palivové dřevo
- Dřevní odpad, piliny, kůra, štěpky, zbytky po lesní těžbě
- Rostlinné materiály
- Brikety a pelety
- Celulózové výluhy
- Kapalná biopaliva (pro energetické využití)
- Ostatní biomasa
- Dřevěné uhlí

Vyráběnou energii dělíme do několika skupin:

- Výroba energie z biomasy – mimo domácnosti a domácnosti
- Výroba tepla z biomasy
- Výroba elektřiny z biomasy

Často se při využívání biomasy používá i kombinovaná výroba tepla a elektřiny (KVET), kdy se zplyňováním vyrábí plyn pro pohon spalovacích motorů vyrábějících elektrickou energii a spalováním samotné dřevní hmoty se vyrábí teplo v kombinaci se získáváním odpadního tepla ze spalovacího motoru.

Spalování dřevní hmoty je podporováno jako obnovitelný zdroj energie, můžeme v současné době vidět návrat k vytápění domácností dřevem, peletami, briketami a jiným podobným palivem. Pro tyto účely existují v ČR i programy podpory jako Kotlíková dotace nebo Nová zelená úsporám.

## **Výhody**

- Celoroční výroba energie
- Lokální dostupnost zdroje
- Zdroje jsou často považovány za odpad
- Nízká investiční náročnost (výroba tepla - domácnosti)
- Jednoduchá instalace (výroba tepla - domácnosti)
- Programy státní podpory pro domácnosti (NZU, Kotlíková dotace)
- Podpora výkupu elektrické energie KVET

## Nevýhody

- Vyšší investiční náročnost (výroba elektřiny, CZT)

## Metody efektivního využívání OZE v rámci městských objektů

Získat obnovitelnou energii by mělo být, společně se zvyšováním energetické účinnosti, mezi prvními a nutnými kroky, které musíme učinit v procesu zvyšování energetické udržitelnosti obce nebo regionu a transformaci energetiky k vyššímu využívání obnovitelných zdrojů.

Ve studiích a rozvahách není možné zapomínat na ekonomickou stránku věci a fakt, že v současné době bude často energie z obnovitelného zdroje pro nás dražší než energie nakupovaná z distribuční soustavy. Proto je nakládání s vyrobenou obnovitelnou energií extrémně důležitým faktorem, který zásadně ovlivňuje dlouhodobou ekonomiku provozu navrženého systému. V této kapitole si ukážeme několik základních opatření pro efektivní nakládání s obnovitelnou energií. Kapitola se zaměřuje především na nakládání s elektřinou.

## Fotovoltaické elektrárny na městských či obecních objektech

Využívání fotovoltaické energie dnes patří mezi nejrychleji realizovatelný zdroj obnovitelné energie. Proto i městské části využívají dotačních pobídek pro realizaci fotovoltaické elektrárny na střechách budov, které jsou v jejich majetku. Cílem integrace obnovitelných zdrojů energie do budov v městských částech, je snížení energetické náročnosti a provozních nákladů na energie dané budovy. V zastavěném městském prostředí se využívají především střešní. Integrace obnovitelných zdrojů energie ve městech ovšem naráží na logický legislativní a názorový střet. Na jedné straně je to ochrana kulturního dědictví vyplývající ze zákona č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, a na straně druhé jasné kroky EU v souvislosti s novým energetickým balíčkem z konce roku 2016, který navazuje na dosavadní cíle.

V ČR se většina měst s počtem obyvatel nad 10 000 nachází na území určité památkové ochrany. Navíc v okolí mnoha obcí v ČR jsou také památkově chráněná území a další objekty, a bude tak nevyhnutelně docházet ke konfliktům mezi odbornými zástupci

památkové péče s architekty, urbanisty, investory a zástupci měst a jejich občanů při snaze zvyšovat podíl obnovitelných zdrojů energie. Fotovoltaický zdroj je jedním z problematicky implementovatelných řešení v památkově chráněných zónách, stejně tak jako ostatní typy obnovitelných zdrojů. Dnes již existují fotovoltaická řešení, která jsou schopna držet ráz a původní vzhled památky, a přesto vyrábět obnovitelnou energii. Zároveň ale existuje velké množství budov, u kterých je integrace fotovoltaického zdroje bezproblémová a rychlá. I v takovém případě je nutné ale zohlednit:

- Orientaci střešní plochy vůči světovým stranám
- Vhodný sklon střešní konstrukce/dodatečná konstrukce pro panely pro ploché střechy
- Posouzení únosnosti střešní konstrukce
- Návrh a vyhodnocení roční energetické bilance systému (výroba/vlastní spotřeba/přetok)
- Zvážení typu systému (pouze FVE, baterie, řízení spotřeby)
- Zadání projektu odborné firmě



Obrázek č. 10: Fotovoltaická instalace na střeše budovy Nové scény Národního divadla, Zdroj: vtm.e15.cz



Obrázek č. 11: Fotovoltaická krytina, zdroj: Tesla a SolarCity

## Systémy s bateriovým úložištěm energie

Systémy s bateriovým úložištěm energie se využívají v objektech, kde není možné lokálně využít vyrobenou energii a dodávka do distribuční soustavy není výhodná nebo není možná. Bateriové systémy mohou být využívány buď pouze v jediném objektu, nebo se jejich využití může sdílet mezi skupinou objektů v rámci jedné lokální distribuční soustavy. V obou případech je ale ekonomika provozu bateriových úložišť v ČR diskutabilní. Hlavní příčinou je dlouhodobě nízká cena energie (pro domácnosti přibližně 1/2 ceny, kterou platí domácnosti v sousedním Německu), která zhoršuje dobu návratnosti investice do bateriových systémů.

### Výhody použití bateriových úložišť

- maximální využití lokálně vyrobené energie
- zvýšení energetické soběstačnosti objektu

- snížení odebírané energie z distribuční soustavy
- záložní zdroj při výpadku distribuční soustavy (tato funkcionalita není samozřejmostí, některé systémy ji nepodporují)
- v případě baterie Li-Ion minimální údržba systému

### **Nevýhody použití bateriových systémů**

- vysoké pořizovací náklady (doba návratnosti je za hranicí životnosti systému) (cca 25–30 000 Kč/kWh)
- omezená životnost, omezený počet cyklů

Instalace bateriových systémů vyžaduje důkladnou analýzu roční energetické bilance. Pokud je motivace pořízení bateriového systému pouze ekonomická, nedává často tato nemalá investice bez dotační podpory smysl.

## **Postavení ČR v EU a předpokládaný vývoj OZE**

### **Evropa – starý kontinent a nové technologie**

Evropa patří mezi regiony s nejstriktnějším plánováním přechodu na energetiku založenou na obnovitelných zdrojích. V roce 2015 EU definovala cíle využívání obnovitelných zdrojů v jednotlivých členských zemích a shodla se na transformaci energetiky směrem ke snižování energetické náročnosti a zvyšování podílu obnovitelné energie na celkově spotřebované energii. Jednotlivé členské země se zavázaly ke splnění těchto cílů v roce 2020.

EU-28 celkové cílové hodnoty (podíl obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě energie byl v roce 2016 17 %)

- cíl pro rok 2020 - podíl obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě 20 %
- cíl pro rok 2030 - podíl obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě 30 %

Sektor obnovitelné energetiky je třeba chápat komplexněji jako nové odvětví, které vytváří nové pracovní příležitosti a přispívá k celkové udržitelnosti moderní společnosti 21. století, která se i přes veškerá úsporná opatření stává energeticky náročnější.

## **ČR – Využívání Obnovitelných zdrojů energie (OZE)**

Obnovitelné zdroje energie tvoří v ČR doplněk ke zdrojům fosilním a jaderným. Mezi zeměmi skupiny EU-28 však ČR k lídrům ve využívání obnovitelných zdrojů nepatří. Průměrná hodnota podílu obnovitelné energie v EU-28 činila v roce 2015 16,7 % (ČR 15 %). ČR leží v srdci Evropy, a proto není solitérní energetickou oblastí, speciálně při pohledu z perspektivy OZE nebo přenosové soustavy.

V závislosti na výše uvedené podmínky stanovené EU je zřejmé, že podíl a důležitost obnovitelných zdrojů energie má na trhu rostoucí potenciál. Vzhled energetiky jak ji známe se mění a zkratka OZE bude více skloňována než-li dříve, bude zapotřebí znalostí změn a vývoje v tomto segmentu, aby dopad na vývoj cílových hodnot jak ČR, tak Evropy, byl co nejefektivnější.

# 05

SPOLUPRÁCE OBCÍ  
S VĚDECKO-VÝZKUMNÝMI  
ORGANIZACEMI



# Rámec spolupráce obcí a vědecko-výzkumné sféry

Motivací ke spolupráci se subjekty ve výzkumu (VaV) je hledání odpovědí na inovativní (energetické) požadavky měst. Spolupráce s VaV v oblasti úspor energií se může rozvíjet na úrovních:

- výzkum energetických potřeb vč. výzkumu chování obyvatel a jejich požadavků a námětů
- definování a zpracování současných i budoucích energ. potřeb do strategických a rozvojových koncepcí měst
- pojmenování a hledání řešení konkrétních problémů města v oblasti energ.
- nezávislé hodnocení realizovaných energ. opatření města
- realizace pilotních projektů inovativních technologií na území města

Přidanou hodnotou spolupráce s VaV je z pohledu města především:

- návrh inovativních řešení, na jejichž technické řešení nemá město kapacity
- pozitivní motivace a prestižní zapojení do sítí podobně smýšlejících a jednajících měst
- v případě výzkumných organizací je to podpora nezávislé instituce, která dokáže objektivně zhodnotit vhodnost dostupných technologií pro potřeby města

Z hlediska přístupu a lidských kapacit města lze spolupráci s VaV sférou rozdělit na:

A. Větší a středně velká města (nad 20 tis. obyvatel), pro něž je charakteristické:

- vytvořený interní tým (popř. pozice energ. manažera) s možnou cílenou přípravou projektů energ. úspor

- zapojení lokálních VaV institucí včetně využití kapacit krajských inovačních a technologických agentur
- možnost zapojení do mezuregionálních programů typu Horizon 2020

B. Města menší velikosti (do cca 20 tis. obyvatel), pro něž je charakteristické:

- využití kapacit krajských inovačních a technologických agentur
- pobídky pro univerzity ve formě možnosti realizace menších lokálních pilotních projektů

## Jak začít spolupraci města a vědecko-výzkumné sféry z hlediska měst

### Rozhodnutí o formě spolupráce

Spolupráce města a obce s organizacemi VaV není jednoduchá. Město potřebuje vizi a vedení, které má vůli dělat nerutinní a koncepční opatření v energetice. Pokud je první podmínka splněná, vybírá město či obec, jestli půjde cestou smluvního výzkumu nebo pomocí projektu z evropských fondů. Rozhodnutí se odvíjí od povahy problému a logika je poměrně jednoduchá. Pokud potřebuji problém řešit rychle, mám prostředky a nechci řešit dotační administrativu, použiji smluvní výzkum. Pokud mám větší ambice, chci dělat něco nového, na nákladech se můžu podílet jen částečně a nevadí mi dotační podmínky včetně delšího času na přípravu, volím grantový projekt.

#### **SMLUVNÍ VÝZKUM**

- + rychlost realizace
- + nezávisí na dotačních podmínkách
- město platí výzkumné organizaci jako každému jinému dodavateli

**VS**

#### **GRANTOVÝ VÝZKUMNÝ PROJEKT**

- + město se podílí na projektu jen částečně
- + město může zkoušet více variant řešení
- je potřeba naplnit dotační podmínky
- náklady na přípravu se nemusí v případě neúspěchu žádosti městu vrátit

## Když město neví, jakou technologii potřebuje

Pokud obec ví, čeho chce dosáhnout, a nezná technologické řešení, je zranitelnější vůči asymetrické informaci. Zjednodušeně řečeno, dodavatelé mohou městu dát jen ty informace, které zvýhodňují právě jejich technologii. Výzkumné organizace, resp. organizace VaV, zpravidla reprezentují nezávislost a jejich účast na řešení problému by měla být zárukou, že město pracuje s objektivními informacemi.

## Co dělat, pokud obec uvažuje o spolupráci s organizací vědy a výzkumu

Město nejprve určí odpovědný tým, podle druhu spolupráce buď město spolu s organizací VaV připraví projektovou žádost nebo s organizací uzavřou smlouvu jako s jinými dodavateli:

1. kontaktovat regionální inovační centrum
2. sejít se s vybranými organizacemi VaV a probrat možnosti společných projektů
3. vycházet ze skutečných potřeb a zájmů města či obce a ty přizpůsobovat dostupným výzvám dotačních programů
4. shodnout se na problému k vyřešení, např. návrh fotovoltaických systémů s bateriovými úložišti pro dané objekty
5. ujasnit si podobu výstupu (např. studie proveditelnosti ve formátu pro vybranou výzvu nebo zadání pro architektonickou soutěž apod.)
6. společná příprava projektového záměru v rámci týmu a analýza rizik, stanovení termínů
7. zvolení způsobu financování a realizace projektu a velikost fin. prostředků a lidských kapacit města vložených do projektu
8. komunikace projektu uvnitř struktur města a s občany o očekávaných výstupech
9. promítnutí výsledků projektu do strategických a rozvojových plánů města

## Příklady dobré praxe spolupráce měst a vědecko-výzkumné sféry

HL. město Praha v rámci městské společnosti Operátor ICT, a.s. realizuje celou řadu projektů pod značkou Smart Prague, aktivně využívá hackathonů (akce, při níž programátoři, případně ve spolupráci s grafiky a webdesignéry, intenzivně pracují na zadaném softwarovém projektu), spolupracuje s inovativními společnostmi v inkubátorech a také např. s Českým vysokým učením technickým v oblasti identifikací a nastavení realizace energ. úspor na budovách v majetku města nebo městských částí.

V Ústí nad Labem se podařilo nastavit model spolupráce města s tamní univerzitou v oblasti výzkumu potřeb obyvatel v mnoha oblastech života. Prioritně budou zaváděna inteligentní řešení, projekt spolupráce se dostal i do vládního programu RE:START k podpoře rozvoje strukturálně postižených regionů.

Litoměřice jsou známy svým aktivním přístupem, který má své kořeny mj. v řadě VaV projektů spadajících právě do sféry energetiky. Město je aktivní např. v projektu SCORE spolufinancovaného z programu Horizon 2020, jehož cílem je podpora instalace fotovoltaických elektráren na střeších budov města Litoměřice vč. vytvoření finančního nástroje pro spolupráci a realizaci FVE v konsorciu (občané, podnikatelé, město, případně banky). Dalším projektem s účastí města je INNOVATE, jehož cílem je rozvoj integrovaných energetických služeb pro občany (v bytovém sektoru) v podmínkách měst a obcí vč. aplikace EPC projektu v komunitním měřítku.

Příkladem z Písku je zapojení města do Horizon 2020 projektu +CityxChange, jako tzv. follower city. Cílem bude navrhnout energeticky pozitivní čtvrť, uvnitř které jejich obyvatelé budou moci mezi sebou výhodně obchodovat s přebytkovými energiemi bez účasti distributora.

Inspirativním přístupem je také využití služeb, podnětů a specializovaných webů krajských inovačních a technologických agentur. Příkladem je Královehradecký kraj, který prostřednictvím agentury CIRI motivuje města na svém území k využívání inteligentních řešení mj. v energetických úsporách.

Město Sušice ve spolupráci s VaV sférou testuje inteligentní dynamické řízení osvětlení Dynamic Light, jehož cílem je zvýšení energetické účinnosti i lepší kvalita života ve městě. Projekt využívá financování prostřednictvím Evropského regionálního rozvojového fondu a programu INTERREG CENTRAL EUROPE.

Menší obce jako Buštěhrad nebo Postřekov se rozhodly jít cestou komplexních rekonstrukcí a výstavby veřejných budov. Výzkumné centrum UCEEB při ČVUT pro ně realizovalo komplexní podporu přípravy projektu a výstavby od počátečního zjišťování potřeb k variantnímu stavebně-energetickému konceptu. Po odsouhlasení vedením obce se tento koncept stává zadáním pro projektanta a obec má záruku, že budova bude stavebně a energeticky na špičkové úrovni. Postřekov udělal další krok a zapojil se do spolupráce v německé síti Effizienzhaus Plus, která podporuje výstavbu plusových (energeticky pozitivních) budov. Postřekov se tak může stát první plusovou školou v ČR.

# 06

MOŽNOSTI  
FINANCOVÁNÍ



# Financování energetických úspor

V následující kapitole naleznete přehled možných dotačních pobídek, zaměřujících se na energetické úspory ve veřejném sektoru. Motivace měst a obcí pro snižování provozních nákladů spojených s provozem vlastních budov bude v následující době růst i díky růstu cen energií. Dalším možným motivátorem je předpoklad, že po roce 2020 dojde ke snížení celkového finančního objemu dotací a žadatelé o dotace budou muset svoje projekty spolufinancovat z větší části. V programovém období 2021 až 2027 bude jejich významná část zaměřena opět na energetické úspory.

## Přehled nástrojů financování

**Evropské a národní dotační tituly, ve kterých mohou města a obce získat dotace na energetické úspory (stav platný k 30. 10. 2018):**

1. **Operační program Životní prostředí** (dále OP ŽP), <http://www.opzp.cz>
2. **Operační program Praha pól růstu** (dále OP PPR, pro katastrální území Prahy), <http://penizeproprahu.cz>
3. **Program Efekt** (dále Efekt), <https://www.mpo-efekt.cz/cz>
4. **Integrovaný regionální operační program** (dále IROP), <http://irop.mmr.cz/cs/>
5. **Finanční nástroje**

### ad 1) OP ŽP

- a. renovace veřejných budov za účelem snížení energetické náročnosti a zvýšení využití obnovitelných zdrojů energie (EPC metoda)
- b. výstavba nových veřejných budov ve vysokém (nízko) energetickém standardu

## **ad a) Snižování energetické náročnosti a zvyšování užití OZE mohou být realizována jako celková nebo samostatná opatření.**

Celkové nebo částečné energeticky úsporné rekonstrukce veřejných budov:

- zateplení obvodového pláště budovy
- výměna a renovace (repase) výplní otvorů
- realizace stavebních opatření majících prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy nebo zlepšení kvality vnitřního prostředí (např. rekonstrukce vnitřního osvětlení, systémy měření a regulace vytápění)
- realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla
- realizace systémů využívajících odpadní teplo
- výměna zdroje tepla pro vytápění, chlazení nebo přípravu teplé vody na fosilní paliva nebo elektrickou energii za účinné zdroje využívající biomasu, tepelnou energii, kondenzační kotle na zemní plyn nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla nebo chladu „poháněné“ obnovitelnými zdroji nebo zemním plynem
- instalace fotovoltaického systému
- instalace solárně-termických kolektorů

V rámci renovace památkově chráněných budov budou podporovány rovněž dílčí aktivity vedoucí ke snížení energetické náročnosti budovy bez ohledu na dosažení parametrů pro celkovou energetickou náročnost budovy dle příslušných norem.

Spolu s dotací z OP ŽP je možné čerpat i úvěr na spolufinancování projektu z Národního programu Životní prostředí, která nabízí zvýhodněné úvěry až do 100 % způsobilých výdajů projektu v OP ŽP. Roční úroková míra u úvěru je stanovena fixně na 0,45 % bez dalších poplatků. Standardní délka splatnosti úvěru je 10 let.

Výše dotace se v OP ŽP u celkových nebo dílčích energeticky úsporných opatření odvíjí od výše dosažené úspory a může dosáhnout až 55 % způsobilých výdajů.

## **ad b) Dotace na výstavbu nových veřejných budov v pasivním energetickém standardu**

Dotace bude poskytována s maximální hranicí do 30 % celkových způsobilých výdajů projektu, max. však do výše 50 mil. Kč. Bonifikace dotace až o 2% může být u projektů s ohledem na úroveň znečištění ovzduší.

## **Ad 2) OP PPR**

- a. **Přeměna energeticky náročných městských budov na budovy energeticky efektivní** – instalace inteligentních systémů, umožňujících centralizované sledování, ovládání a plánování funkcí budov, zateplení obálky budov, využití izolační zeleně, využití „zelených střech“, modernizace systémů Inteligentní systémy pro správu energií (HVAC).
- b. **Energetické úspory v silniční dopravě** – snížení energetické náročnosti dopravních značení, výměna sodíkových svítidel v rámci osvětlovací soustavy, úsporné osvětlení parkovišť P+R, úsporná opatření na přechodech pro chodce, snížení energetické náročnosti semaforů.
- c. **Energetické úspory ve veřejné dopravě** – zefektivnění využití elektrické energie, získané z kolejových vozidel, renovace osvětlovacích soustav, instalace vhodných a energeticky efektivních zařízení využívající obnovitelné zdroje energie, výměna eskalátorů.

## **Ad 3) EFEKT**

- a. **Příprava realizace kvalitních energeticky úsporných projektů se zásadami dobré praxe 2018** – dotace je určena na přípravu komplexně zpracovaného kvalitního energeticky úsporného (stavebního) projektu s návrhem kombinace energeticky úsporných opatření v podobě studie proveditelnosti / energetického posouzení.

- b. **Opatření ke snížení energetické náročnosti veřejného osvětlení 2018** - dotace je určena na obnovu osvětlovacích soustav a pořízení nebo optimalizaci řídicího systému VO v obcích.
- c. **Posouzení vhodnosti stavebních objektů pro energeticky úsporné projekty řešených metodou EPC** – dotace na zpracování podrobné analýzy stavu a potenciálu úspor v jednotlivých stavebních objektech v majetku veřejného sektoru včetně veřejného osvětlení se specifikací předpokládaného objemu investičních prostředků na instalaci navržených opatření a odhadu jejich vlivu na spotřebu energie a doporučení, zda jsou objekty, anebo veřejné osvětlení vhodné pro realizaci EPC projektu.
- d. **Zavádění systému hospodaření s energií v podobě energetického managementu** – dotace je určena na zavedení systému hospodaření s energií v podobě energetického managementu a opatření nezbytných pro snižování energetické náročnosti.

## Ad 4) IROP

IROP poskytuje dotace energetické úspory v bytových domech, konkrétně na:

- zateplení obvodových konstrukcí,
- instalace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního vzduchu,
- výměna zdroje tepla pro vytápění,
- výměna zdroje tepla pro přípravu teplé užitkové vody,
- instalace solárních kolektorů nebo fotovoltaických systémů,
- instalace zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn a kryjících primárně energetické potřeby budov, ve kterých jsou umístěny.

Podmínkou poskytnutí dotace jsou následující:

- dosažení úspory celkové dodané energie min. 40 %,
- dosažení klasifikační třídy celkové dodané energie B nebo lepší,

- splnění kritérií pro nákladově optimální úroveň podle písm. a) nebo b), odst. 2, § 6 vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov.

Obce, kraje a jimi zřizované organizace jsou oprávněnými žadateli, výše dotace je 40 % z evropských fondů a 2 % ze státního rozpočtu.

## **Ad 5) Finanční nástroje**

Finančním nástrojem se myslí mechanismus, kdy si žadatel (obec) na realizaci energeticky úsporných opatření finance půjčí za nulový nebo téměř nulový úrok. Je možná i kombinace s dotací. Tuto možnost zde uvádíme z důvodu toho, že bude využívána v příštím programovém období EU po roce 2020. Vzhledem k tomu, že realizace energeticky úsporných opatření se v delším časovém horizontu vyplatí (provozní náklady budov jsou výrazně nižší) je bezúročná půjčka také možností.

## **Programové období 2021–2027**

Nadcházející programové období bude zcela jistě „bohaté“ na dotace v oblasti energetických úspor. Návrh Nařízení evropského parlamentu a rady o Evropském fondu pro regionální rozvoj a Fondu soudržnosti uvádí jako jeden z cílů politiky cíl Zelenější, nízkouhlíková Evropa díky podpoře přechodu na čistou a spravedlivou energii, zelených a modrých investic, oběhového hospodářství, přizpůsobení se změnám klimatu a prevence a řízení rizik, kde jedním ze specifických cílů je podpora opatření v oblasti energetické účinnosti. Nicméně je možné, významnou roli budou hrát finanční nástroje, jak je uvedeno v předchozím odstavci.

V současné době je již známa architektura nových operačních programů, a ví se, že OP ŽP a obdoba IROP budou pravděpodobně zachovány.

# 07

ZÁVĚREČNÉ  
SHRNUTÍ



Základem energetického managementu je zřízení pozice energetického manažera tam, kde to rozpočet dovoluje, či alespoň rozšíření kompetencí zaměstnanců, kteří se věnují zejména správě majetku. Důležitou součástí je motivace volených zástupců obce a obecně spolupráce se zainteresovanými odbory (majetkový, finanční, územního plánu, rozvoje města a dotací apod.).

Příručka dále popisuje nutnost spolupráce s poradenskou firmou v oblasti energetického managementu, a to nejen pro zavedení ISO 50001 (energetický management), ale zejména pro nastavení procesů, určení nemovitostí vhodných k energetickým úsporám a pro instalaci vlastních zařízení na výrobu energie z obnovitelných zdrojů. Okrajově je zmíněn i způsob zadání veřejné zakázky na služby v této oblasti.

V příručce jsou uvedena konkrétní energetická opatření: úpravy zařízení a staveb tak, aby docházelo ke zvyšování energetické efektivity a snižování energetické náročnosti; zásady pro nákup nových zařízení s nízkou spotřebou energie, metoda EPC pro projekty rekonstrukce budov; využívání energie ze zdrojů odpadního tepla; metody automatické regulace otopných systémů a konečně jsou představeny nejčastější zařízení pro výrobu vlastní energie (fotovoltaika, tepelná čerpadla a další) spolu s možnostmi skladování vyrobené energie do bateriových úložišť. Tam, kde je to možné, jsou uvedeny i příklady z praxe.

Zejména u měst je možné pro zavedení energetického managementu (a energetických potřeb měst a obcí obecně) využít spolupráce s vysokými školami technického zaměření, regionálními inovačními centry, technologickými agenturami apod. Výhodou je nižší cena za služby a zejména komplexní přístup k řešení.

Závěrem příručka popisuje kompletní výčet dotačních možností v oblasti energetiky a úspor energie.

# SEZNAM ZKRATEK

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CE . . . . .     | označení CE dokládá, že výrobek byl posouzen před uvedením na trh Evropského hospodářského prostoru a splňuje legislativní požadavky EU                                                                                                                                                                                  |
| CZT. . . . .     | centrální zásobování teplem                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ČOV . . . . .    | čistírna odpadních vod                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| DS . . . . .     | distribuční soustava                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| EPC . . . . .    | energetické služby se zárukou (z angl. Energy Performance Contracting) představují velmi efektivní nástroj realizace úsporných opatření; metodu EPC lze charakterizovat jako zaručení předpokládaného snížení spotřeby energie, které se projeví v úsporách provozních nákladů, použitých na splácení původní investice. |
| EPM . . . . .    | energetický plán města                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| EnMS . . . . .   | systém managementu hospodaření s energií                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| FÚE . . . . .    | fond úspor energie                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| FVE . . . . .    | fotovoltaické elektrárny                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| GWp . . . . .    | potenciálně instalovatelný výkon                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| KVET . . . . .   | kombinovaná výroba tepla a elektřiny                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| IRC . . . . .    | systémy regulace teploty                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| LDS . . . . .    | lokální distribuční soustavy                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| MPO . . . . .    | Ministerstvo průmyslu a obchodu.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| MVE . . . . .    | malé vodní elektrárny                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| MZe . . . . .    | Ministerstvo zemědělství                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| MŽP . . . . .    | Ministerstvo životního prostředí                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| NZU . . . . .    | Nová zelená úsporám                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| OP ŽP . . . . .  | Operační program Životní prostředí                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| OP PIK . . . . . | Operační program Podnikání inovace konkurenceschopnost                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| SEMMO . . . . .  | Sdružení energetických manažerů měst a obcí                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| SZT . . . . .    | soustavy zásobování teplem.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| VZT . . . . .    | vzduchotechnika                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## POZNÁMKY

Kvalita životního prostředí významně ovlivňuje životní podmínky nás všech.  
Česká republika se zavázala do roku 2020 uspořit 48 PJ na koncové spotřebě energie.  
Na podporu energetických úspor a splnění tohoto cíle je v operačních programech  
a dalších národních zdrojích...

[www.nceu.cz](http://www.nceu.cz)

Národní centrum energetických úspor





nceu  
Národní centrum  
energetických úspor

[www.nceu.cz](http://www.nceu.cz)