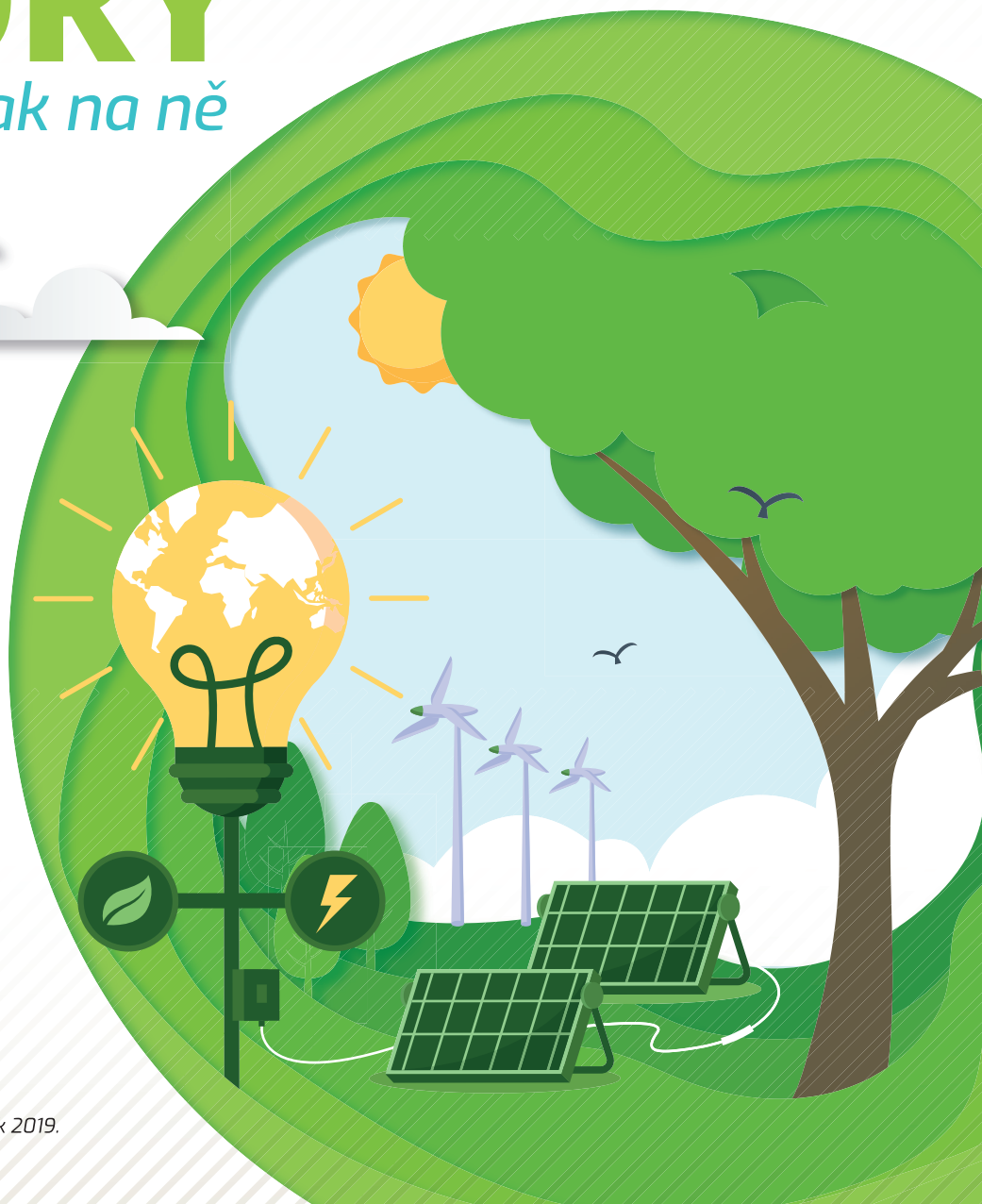


Energetické **ÚSPORY** *SME firem a jak na ně*



nceú

Národní centrum
energetických úspor

*Dílo bylo zpracováno za finanční podpory
Státního programu na podporu úspor energie
na období 2017 – 2021 – Program EFEKT 2 pro rok 2019.*

ÚVODNÍ SLOVO

Vážené dámy, vážení pánové, milí čtenáři,

dostává se vám do rukou publikace, která obsahuje základní informace o tom, jak se energetika a přístup k ní mění a co by měly malé a střední podniky učinit v oblasti energetických úspor.

Je mi tak velkou ctí vám představit tuto publikaci a nabídnout jak úsporná řešení, programy typu EPC, projekty z oblasti tzv. zelené či nízkoemisní energetiky – kogenerace, instalace solárních panelů, elektromobilita, úprava vzduchotechniky, osvětlení či energetický management až po akumulaci či chytrá řešení, tedy vše, co patří k tzv. nové energetice, vedou ke snižování závislosti lidské populace na neobnovitelných zdrojích energie a budou mít pro naši planetu a budoucí generace zásadní ekologický a společenský dopad.

Podíl nové energetiky na tržbách prudce roste. Už nejde o žádnou zelenou ideologii, ale o normální byznys, který je také spojený se společenskou odpovědností. Úsporná řešení jsou ekologická ze své povahy, protože šetří energii. Komplexní úsporné projekty v sobě tedy často zahrnují instalaci obnovitelných zdrojů. Chceme proto ukázat, kam sektor doputoval a kam kráčí, protože majitelé firem by se měli dozvědět, že výhody moderní energetiky mohou být obrovské.

Tato publikace v sobě zahrnuje vše, co zaznívalo po celý uplynulý rok na seminářích s názvem „Energetika 21. století“ určených právě pro firemní sektor.

A právě publikace „**ENERGETICKÝ ÚSPORNÁ OPATŘENÍ SME FIREM A JAK NA NĚ**“ má ambici čtenářům ukázat, co vše lze v oblasti energetických úspor konat.



Poděkování patří především kolektivu autorů, a to konkrétně:

Robertu Wawerkovi a kolektivu autorů (Univerzitní centrum energeticky efektivních budov, ČVUT), Davidovi Veselému (ČEZ ESCO), Vojtěchu Kadlecovi (UNICO.AI), Jaroslavu Hruběšovi (ČEZ ESCO), Marii Zezůlkové (MMR).

S přáním inspirativního čtení

Mgr. Kamil ČERMÁK

předseda Správní rady Národního centra energetických úspor, z.s.

OBSAH

Úvodní slovo	1
JAK ZAČÍT CESTU K ÚSPORÁM ENERGIE	4
Jsme omezeni legislativou	5
Motivace pro energetické poradenství	6
Systém energetického managementu a řízení budovy	7
SME A MOŽNÁ ENERGETICKY ÚSPORNÁ OPATŘENÍ	9
Proč je kvalitní prostředí v budovách důležité?	10
Trendy a technologie	11
Systémy zpětného získávání tepla	12
Automatizovaná detekce a diagnostika poruch	14
Vizuální komfort	15
Denní světlo	15
Umělé osvětlení	15
Trafostanice v rámci segmentu SME	20
Kioskové trafostanice	20
Sloupové trafostanice	20
Zděné trafostanice	20
Důvody k pořízení vlastní trafostanice v minulosti a nyní	21
Falešný odběr B	21
Ekonomické důvody	21
Cena, úspora, návratnost	21
Návrh technického řešení, investičních nákladů, úspory a návratnosti	22
Obecné podmínky vhodnosti / nevhodnosti přechodu z napěťové hladiny NN na VN	22
Vhodnost přechodu z napěťové hladiny NN na VN	22
Nevhodnost přechodu z napěťové hladiny NN na VN	23
Provoz trafostanic	23
Druhy odběru elektrické energie	24
Vytápění v rámci segmentu SME	25
FVE systémy pro SME	30
FVE s nebo bez bateriového systému	30
Elektromobilita	34
MOŽNOSTI FINANCOVÁNÍ ENERGETICKY ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ	42
1. Dotační tituly MPO	43
2. Program Efekt	45
3. Finanční nástroje	46
Doporučený postup administrace žádosti o dotaci	49
Programové období 2021–2027	49

OBSAH

BENCHMARK – ÚSPORY ENERGIE V OBLASTI SME	50
SPOLUPRÁCE SME A VĚDECKOVÝZKUMNÉ SFÉRY	55
ZÁVĚR	63
PŘÍLOHY – VZOROVÉ PŘÍKLADY	67
Příloha č. 1 – osvětlení	68
Příloha č. 2 – výstavba trafostanice (přechod z nízkého na vysoké napětí)	70
A) modelový zjednodušený výpočet návratnosti	71
Příklad č. 3 – FVE	73
Příklad č. 4 – vytápění	74
SEZNAM ZKRATEK	76



Dílo bylo zpracováno za finanční podpory Státního programu
na podporu úspor energie na období 2017 – 2021 – Program EFEKT 2 pro rok 2019.

JAK ZAČÍT CESTU K ÚSPORÁM ENERGIE

Pro mnoho malých a středních podniků bývá často otázkou, jak začít s úsporami energie, resp. co by mělo být tím prvním krokem, aby k této problematice přistoupili smysluplně a koncepčně. Internet a jiná média jsou plná informací o nových a úsporných technologiích a řešeních, ale pro laika, bez potřebného odborného přehledu, bývá velmi obtížné se v této záplavě informací zorientovat a zvolit tu správnou cestu.

Na rozdíl od velkých podniků, se těch malých a středních většinou bezprostředně nedotýkají povinnosti v podobě energetických auditů, nebo systémů energetického managementu, které mnohdy koncepční přístup k optimalizaci spotřeby energie ukazují. Velmi často také nedisponují kvalifikovanými odborníky, kteří se o energetiku jejich firem aktivně zabývali.

Příručka má za cíl provést a seznámit malé a střední podniky s problematikou energetických úspor. Od prvního kroku, jak vůbec začít cestu k energetickým úsporám přes energetické služby a poradenství, vybraná nejčastější energeticky úsporná opatření v segmentu malých a středních podniků až po představení možnosti financování.

JSME OMEZENI LEGISLATIVOU

Mnoho malých a středních podniků si pokládá otázku, jak začít s úsporami energií a zda jsou svázání nějakým legislativním procesem.

Tedy jaké povinnosti se malých a středních podniků týkají? V případě pronájmu a prodeje budovy nebo jednotky je to průkaz energetické náročnosti budovy. Dále je zpracování energetického auditu u budov a energetického hospodářství povinností pro fyzické i právnické osoby při dosažení stanoveného limitu spotřeby energie ve výši 35000 GJ (9722 MWh), dle vyhlášky č. 480/2012 Sb., o energetickém auditu a energetickém posudku. Také je povinná kontrola kotlů při výkonu nad 20 kW a kontrola klimatizačních systémů při chladícím výkonu nad 12 kW (jmenovitý elektrický příkon pohonu zdroje chladu udaný výrobcem). Dále to mohou být energetické posudky ve vybraných případech stavebně povolených řízení. Výstupem uvedených aktivit je zpráva (u průkazu tzv. protokol). Nejkomplexnější přístup v tomto směru nabízí energetický audit, obsahující popis stávajícího stavu využívání energie v daném objektu nebo energetickém hospodářství a také technicky, ekologicky a ekonomicky efektivní návrhy na zvýšení úspor energií nebo zvýšení energetické účinnosti, včetně doporučení pro realizaci.

MOTIVACE PRO ENERGETICKÉ PORADENSTVÍ

Má využít malý a střední podnik energetické poradenství, i když to legislativa nevyžaduje? Určitě ano a mnohdy je to ten správný krok.

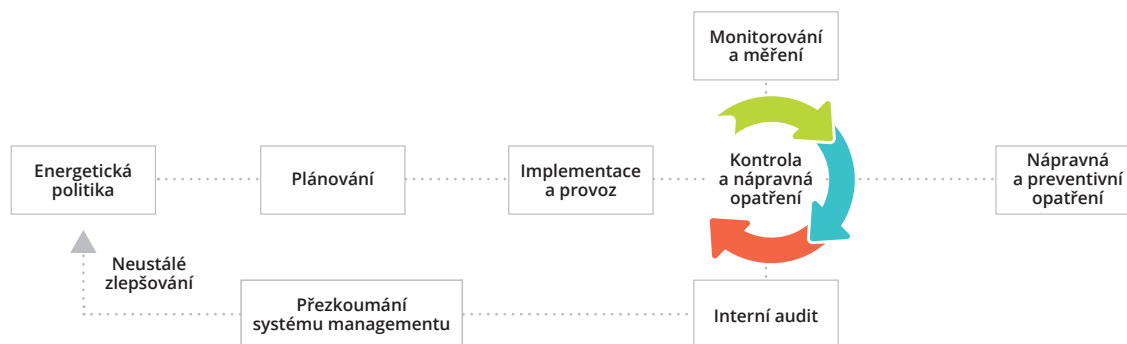
Hlavní výhodou takového rozhodnutí bude získání komplexního a nezávislého pohledu na možnosti realizace energeticky úsporných opatření v rámci objektu nebo energetického hospodářství, kdy zákazník získá celkovou představu o realizaci vhodných úsporných opatření, včetně možnosti prioritizace samotných kroků s ohledem na investiční náklady, finanční návratnost a časové možnosti realizace. Obzvláště menší zákazníci, kteří ve své společnosti nezaměstnávají energetika a sami nemají čas se této rozsáhlé problematice věnovat, jsou poměrně náchylní k ne vždy optimálním rozhodnutím. Plyne to primárně z poměrně fragmentovaného trhu, kdy se mnoho firem zabývá pouze jednou oblastí úsporných opatření, a často méně informované zákazníky přesvědčí, že zrovna jimi nabízené řešení je to správné.

Pro představu se můžeme podívat na trochu extrémní případ, kdy zákazníkovi firma nabídne výměnu atmosférického kotle za kondenzační a on nabídky využije. Zde není nic špatně, protože při této změně technologie je bezpochyby dosaženo výrazné úspory. Následně však zákazník přijme nabídku od jiné firmy na zateplení budovy a díky tomuto opatření výrazně sníží tepelné ztráty budovy. Z hlediska úspor se opět jedná o dobré opatření, ovšem optikou, která již pracuje s nižšími tepelnými ztrátami budovy je nový kondenzační kotel předimenzovaný. Úspor tedy bylo dosaženo, finální řešení je však zbytečně předimenzované, tzn. nákladné a s horší návratností.

Komplexní pohled na možnosti úspor v rámci dané budovy je užitečný i pro zákazníky, kteří vědí, že mají volné finanční prostředky, chtějí je investovat a rozhodujícím aspektem je spíše velikost investice a návratnost, než konkrétní úsporné řešení. Mohou tak porovnávat z několika možných úsporných opatření, a to z hlediska návratnosti i finanční náročnosti a udělat si vlastní investiční plán.

SYSTÉM ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU A ŘÍZENÍ BUDOVY

Energetický management (EM) by měl být základním krokem k energetickým úsporám. Jeho cílem je dlouhodobě a systematicky provádět investičně nenáročná opatření směřující k postupnému dosahování významných úspor energie, resp. úspor provozních nákladů. Firmy se začnou aktivně zajímat a sledovat spotřeby energií a hledat potenciál možných úspor. S tím jim může buď pomoci vlastní energetický manažér, příp. je možno využít specializovaných firem, které danou službu nabízejí.



Obrázek č. 1: Základní schéma energetického managementu

Základním prvkem EM je dostatečné sledování vstupů, jako jsou spotřeby energií a médií pro dílčí užití (ohřev teplé vody, vytápění, chlazení, osvětlení, provoz technologií), teplota vnitřního i venkovního vzduchu, vlhkost a koncentrace CO₂, přítomnost osob v jednotlivých místnostech nebo zónách, provoz objektu, atd. K automatickému odečtu těchto dat jsou používána moderní čidla, data jsou následně ukládána, analyzována a vyhodnocována, např. softwarovými nástroji pro energetický management.

Technologické systémy v budovách jsou na základě získaných dat řízeny tak, aby bylo dosaženo jejich co největší provozní efektivity a tedy i úspor. Například údaj o obsazenosti prostor osobami by byl bezvýznamný, pokud by nebyla možnost regulovat teplotu média v otopných tělesech pomocí termostatických hlavice ve spojení s individuální regulací teploty

(IRC) nebo vypnout osvětlení v místnosti. Podobně je to s regulací intenzity umělého osvětlení, kdy samotná plynulá regulace probíhá na základě vnitřních a vnějších podmínek. Údaj o koncentraci CO₂ je nadbytečný, pokud není možné regulovat přívod čerstvého vzduchu, resp. řídit výkon vzduchotechnické jednotky na základě těchto informací rozhodnout o investici do ní.

Při bližším pohledu například na elektřinu je možné pracovat s řízením průběhu spotřeby v rámci ¼ hodinových maxim a optimalizovat tak rezervovaný příkon nebo hodnotu jističe. Moderní elektroměry, příp. jiné měřicí zařízení lze využít nejen pro měření spotřeby elektřiny u jednotlivých technologií v rámci budovy, ale i u klientů, kteří mají více odběrných míst a chtějí sledovat jejich spotřebu přes dálkové odečty (stejně tak u většiny ostatních hodnot, např. plyn, voda).

Pomocí dlouhodobě naměřených dat lze provoz budovy nejen řídit v reálném čase, ale i využít prediktivní řízení budovy MPC (modelování a predikce průběhu budoucí spotřeby energií v budově při využití matematického modelu budovy a předpovědi počasí) a provoz budovy nadále optimalizovat.

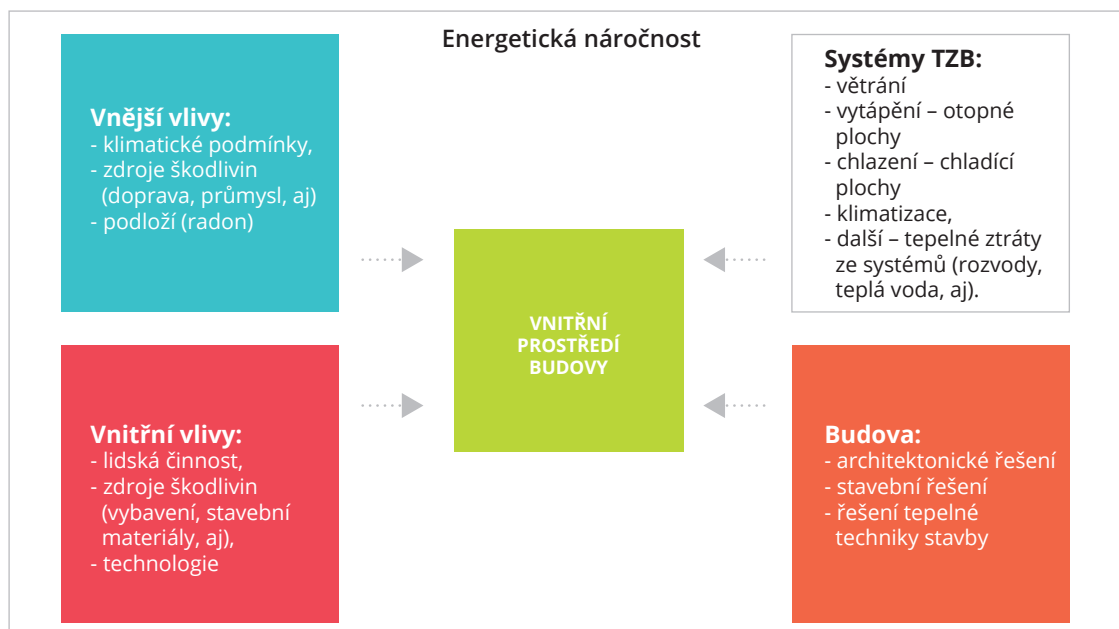
Výše popsaná úsporná opatření nemusí mít vždy pouze přímé finanční benefity. Ve většině případů dojde i ke zlepšení kvality vnitřního prostředí v budově, např. instalací VZT selepší provětrávání místností a sníží se koncentrace škodlivin, instalací nového osvětlení dojde ke zlepšení vizuálního komfortu třeba v kancelářích, atd. To vše má pozitivní vliv nejen na zdraví a také produktivitu zaměstnanců.

SME A MOŽNÁ ENERGETICKY ÚSPORNÁ OPATŘENÍ

PROČ JE KVALITNÍ PROSTŘEDÍ V BUDOVÁCH DŮLEŽITÉ?

Při současném životním stylu obyvatel evropských zemí stráví člověk téměř 90 % svého denního času v uzavřeném, uměle upravovaném prostředí budov či dopravních prostředků. Prostor, v němž trávíme čas, ovlivňuje náš pracovní výkon, soustředění, kreativitu a na druhé straně v domácím prostředí například kvalitu odpočinku.

Vnitřní prostředí v budovách je ovšem výslednicí působení velkého množství vlivů zahrnujících stavbu samotnou, její okolní prostředí, systémy technického zařízení i činnosti, které v budově probíhají.



Obrázek č. 2: Vlivy a důsledky spoluvytvářející vnitřní prostředí budovy

Hlavními oblastmi definujícími spokojenost uživatelů s vnitřním prostředím budovy je tepelné, světelné, akustické prostředí a kvalita vzduchu. Přičemž jsou tyto oblasti provázány, například pokles teploty vzduchu vede u uživatelů k nárůstu subjektivní spokojenosti s kvalitou vzduchu.

Není překvapivé, že v budovách je nutné větrat, protože člověk produkuje škodliviny (CO_2), škodliviny se uvolňují ze stavebních materiálů a vybavení místností (organické těkavé látky – VOC). Jednou z nich je i oxid uhličitý (CO_2), jehož maximální povolený limit 1 500 ppm v interiéru stanovuje tuzemská vyhláška. Při překročení této hranice je vzduch považován za vydýchaný, resp. znehodnocený. Pokud systém větrání není z jakéhokoliv důvodu dostatečný, uživatelé se potýkají s obtěžujícím zápachem, vlhkostí, pocitem vydýchaného vzduchu, které mohou přejít až k bolestem hlavy či dokonce mohou podráždit dýchací cesty. Zahraniční studie dokazují, že takové stavy prostředí vedou k poruchám soustředění a k výraznému poklesu pracovního výkonu o 20 % i více. Což vede k zřejmým ekonomickým ztrátám.

Problematika kvality vnitřního prostředí v budovách je o to důležitější v souvislosti úsporami energie a energetickou náročností. Tento aktuální přístup k budovám má velký vliv na kvalitu vnitřního prostředí, neboť v mnohém ovlivňuje koncepční řešení budovy i volbu a návrh jednotlivých technických řešení (viz. obrázek č. 2).

Pokud není návrh budovy vyvážený ve všech oblastech a vychýlí se s nepřiměřeným důrazem k jedné z nich, často se důsledky projeví především na kvalitě vnitřního prostředí. Typickým případem je snaha co nejvíce snížit investiční náklady stavby, kdy jedna z prvních položek, která je zrušena či omezena, je funkční systém větrání.

Dbát na kvalitu vnitřního prostředí je důležité při fázi návrhu budovy, aby systémy TZB byly připraveny zajistit patřičnou úroveň i za jejího provozu a budova dobře plnila svou roli pro její uživatele. Za těchto podmínek lze zajistit energeticky úsporný provoz bez kompromisů a jejich negativních dopadů na uživatele i budovu samotnou.

TRENDY A TECHNOLOGIE

Ekodesign 2018

V souvislosti s trendem snižování energetické náročnosti budov byly ustanoveny požadavky na jednotlivé systémy TZB, vzduchotechnické a klimatizační systémy nevyjímaje. Základní směrnici je „Ecodesign directive“ 2009/125/EU, která stanovuje rámce pro určení požadavků

na ekodesign výrobků spojených se spotřebou energie. S ní je těsně propojená směrnice „Energy efficiency directive“ 2012/27/EU o energetické účinnosti, která byla aktualizována naposledy v roce 2019. K vyjádření klíčových parametrů slouží „Energy labelling directive“ 2010/30/EU o uvádění spotřeby energie a jiných zdrojů na energetických štítcích výrobků.

Jejich vliv na vzduchotechnické a klimatizační systémy lze rozdělit do tří kategorií:

- **Bytové větrací jednotky** – dle nařízení č. 1253 a 1254/2014 stanovuje maximální specifickou spotřebu energie na větrání.
- **Nebytové větrací jednotky** – dle nařízení č. 1253/2014 stanovuje minimální účinnost systému zpětného získávání tepla (ZZT) a vnitřní měrný příkon SFP za účelem omezení provozní spotřeby elektrické energie.
- **Klimatizační zařízení** – dle nařízení č. 626/2011 a 206/2012 pro klimatizační jednotky určuje minimální COP (topný faktor) a EER (chladicí faktor) podle potenciálu chladiva na klimatické změny (GWP) (další předpisy jsou č. 2016/2281 pro fancoily a č. 842/2006 samostatně pro chladiva).

Cílem této regulace je podnítit rozvoj energeticky úsporných zařízení zajišťujících podmínky vnitřního prostředí v budovách. Ve svém důsledku omezují na trhu dostupné výrobky pouze na ty splňující zmíněné požadavky.

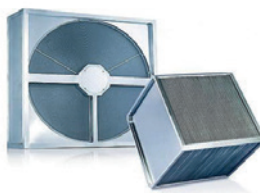
Pro vzduchotechnické jednotky přináší Ekodesign snížení příkonu ventilátorů a zvýšení účinnosti zpětného získávání tepla z odváděného vzduchu. Na druhou stranu u jednotek určených do nebytových provozů vede k nárůstu jejich vnějších rozměrů. Obvyklý nárůst je o jednu rozměrovou řadu ve výrobním portfoliu. Což znamená větší požadavky na rozměry strojovny vzduchotechniky a s tím související náklady.

V současné době je na evropské úrovni diskutována aktualizace požadavků.

SYSTÉMY ZPĚTNÉHO ZÍSKÁVÁNÍ TEPLA

Systémy zpětného získávání tepla (ZZT) jsou standardní součástí větracích jednotek a podle směrnice o ekodesignu i jejich nutnou součástí. Základní rozdělení těchto zařízení je podle způsobu sdílení tepla a hmoty:

- **rekuperační** – sdílení tepla probíhá přes oddělující teplosměnnou plochu ve formě citelného tepla, typickým zástupcem jsou deskové výměníky;
- **regenerační** – sdílení tepla probíhá při současném přenosu citelného i vázaného tepla (přenos vodní páry) prostřednictvím střídavě ohřívaného a ochlazovaného tepelně akumulačního materiálu. Typickým zástupcem jsou rotační výměníky.



Obrázek č. 3: Rotační a deskový výměník zpětného získávání tepla

V souvislosti s požadavky na co nejvyšší účinnosti systémů ZZT probíhá u jejich výrobců intenzivní vývoj. Předmětem jsou nová uspořádání teplosměnných ploch, nové tvary i materiály. Souběžným cílem zvýšení účinnosti je také snížení tlakové ztráty. Výměník ZZT má ve větrací jednotce obvykle největší lokální tlakovou ztrátu, následují filtry atmosférického vzduchu. Obecně se často uvádí, že vyšší účinnost znamená vyšší tlakovou ztrátu. Proto vývoj směřuje k optimalizaci obou kritérií, neboť s rostoucí tlakovou ztrátou roste výkon ventilátorů a tedy provozní spotřeba elektrické energie, což není žádoucí.

Pro podmínky ČR lze z pohledu primární energie a cen energie stanovit interval minimální účinnosti 50 až 60 % podle energie využitě pro ohřev větracího vzduchu. Dnešní standard větracích jednotek je od 80 % výše.

Zajímavým trendem jsou tzv. entalpické výměníky, které vypadají jako standardní deskové rekuperační výměníky. Avšak teplosměnná plocha entalpických výměníků je tvořena nikoliv pevnou plochou, ale paropropustnou membránou. Výsledkem je přímý přenos vodní páry mezi proudy vzduchu a využití vázaného (skupenského) tepla vodní páry. Výhodou je návrat vlhkosti do větraného prostředí a tedy snížení nákladů na vlhčení vzduchu. V podmínkách střeoevropského klimatu lze dosáhnout úspor na vlhčení vzduchu více než 40 %.

Rizikem entalpických výměníků je souběžný přenos škodlivin, především VOC (organické těkavé sloučeniny). Nejčastější membrány na bázi papíru nedokáží spolehlivě tomuto přenosu bránit, moderní materiály na bázi hydrofilních polymerů jsou téměř o řád (i dva) lepší.

S ohledem na přísné požadavky z hlediska užití energie pro provoz větracích zařízení již dnes není možné navrhnout jednotku bez ZZT. Avšak vždy je vhodné ekonomicky posoudit účinnost ZZT s cenou výměníku a následnými provozními náklady na spotřebu energie (či údržbu).

AUTOMATIZOVANÁ DETEKCE A DIAGNOSTIKA PORUCH

Automatizovaná detekce a diagnostika poruch (AFDD) se zabývá automatickým zjišťováním provozních chyb a poruch a diagnostikováním jejich příčin, které by mohly vést např. k trvalému poškození zařízení, maření energie, nebo by negativně.

Rozvoj AFDD je spojený zejména s rozmachem komplexních řídicích systémů v budovách, které propojují dílčí regulátory, senzory a sbírají v čase velké množství provozních dat. AFDD např. umožňuje stálou kontrolu správného provozu vzduchotechnického zařízení se včasnou detekcí chybových stavů. Typickou chybou je například chod zařízení při zavřené klapce. Při zběžném pohledu je vše v pořádku, ventilátor je v provozu, ale systém neplní svou funkci. Prostředí není větrané a maří se elektrická energie ventilátorem. Není výjimkou, že zjištění skutečného stavu může trvat dny i týdny. Podobných chyb ve vzduchotechnických systémech vzniká mnoho a ne vždy mají za důsledek jen zmařenou energii. Banální příčina může vést i k poškození zařízení.

Převažující aplikace AFDD v budovách se dnes nachází ve Spojených státech. Podle tamních studií lze aplikací AFDD v systému řízení budovy dosáhnout úspor 10 % spotřeby energie a to zejména v systémech chlazení a vzduchotechniky.

VIZUÁLNÍ KOMFORT

Zraková pohoda je jedním z důležitých faktorů, která má významný vliv na psychofyzilogický stav lidského organismu a jeho efektivitu jak při práci tak i odpočinku. Vizuelní komfort ovlivňuje nejen kvalita a množství osvětlení, ale i další parametry jako např. oblačnost, intenzita denního osvětlení, stav zraku, věk nebo barevné řešení prostoru.

DENNÍ SVĚTLO

Kvalita denního světla v budovách je detailně popsána v evropské normě ČSN EN 17037, která mimo jiné definuje denní světlo jako primární zdroj světla v obytných a pobytových místnostech v průběhu dne. Kvalita světelného prostředí je posuzována s ohledem na funkci daného prostoru z hlediska dostupnosti denního světla, vizuelního kontaktu s okolím (výhledu), u obytných prostor proslunění místností a zejména v pracovním prostředí kanceláří riziko oslnění.

UMĚLÉ OSVĚTLENÍ

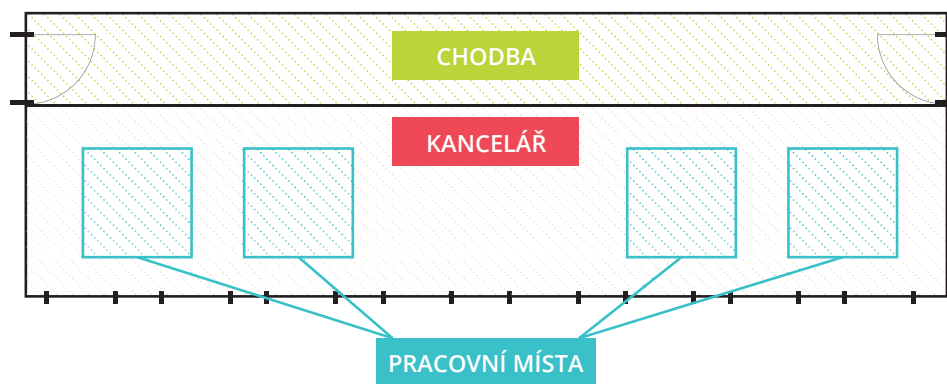
Umělé osvětlení by mělo vždy doplňovat denní osvětlení v době jeho nedostatečnosti. Je nutné si uvědomit, že ani to nejlepší umělé osvětlení nikdy plně nenahraní kvalitu přirozeného denního světla.

V současné době se ukazuje, že pro lidský organismus je velice důležitá dynamika osvětlení, tzn. schopnost dosáhnout významného rozdílu mezi světelným prostředím v průběhu dne a noci. Tyto poznatky se přesouvají i do návrhu umělého osvětlení, kdy se začíná prosazovat tzv. biodynamické osvětlení, které kombinuje různé světelné režimy s ohledem na denní dobu. Pro denní osvětlení se doporučuje používat neutrální bílé světlo (cca 4500 K) s vysokou globální osvětleností, naopak u večerního osvětlení je nejvhodnější zvolit teplejší tóny (cca 2700 K a méně) s nižší základní osvětleností prostoru a doplněné lokálním osvětlením v místech, kde je vykonávána náročnější zraková činnost.



Obrázek č. 4: Příklad biodynamického osvětlení

Umělé osvětlení v rámci segmentu malých a středních podniků se využívá v řadě velmi odlišných provozů a proto je nutné přizpůsobit návrh umělého osvětlení pro různé pracovní aktivity a funkce místností (administrativa, jednací místnosti, výroba, skladování, přesná výroba aj.). V prostorách s proměnlivou funkcí (např. zasedací místnosti s možností světelné projekce) je vhodné umožnit nastavení odlišných světelných scén v průběhu celého dne. V řadě prostorů (například prodejny látek, kontrola kvality v potravinářství) je vyžadován vyšší standard podání barev. Současné LED světelné zdroje umožňují dosáhnout vynikajícího podání barev, srovnatelného s denním světlem (tzv. plnospektrální LED). Výzkumy prokazují, že z této kvality blízké přirozenému světlu mohou profitovat i běžní užitelné kancelářských prostor či studenti ve škole, neboť osvětlení s kvalitním spektrálním složením podporuje výkonost během dne a má pozitivní vliv na psychiku i zdraví.



Obrázek č. 5: Příklad zónování objektu dle využití prostor a požadavků na jejich osvětlenost

Také pojetí interiéru, jeho barevné a materiálové řešení, se odráží na náladě a momentálním rozpoložení uživatele. Světlé barvy pomáhají distribuci světla v prostoru, působí vzdušně a dělají prostor pocitově větším. Tmavé barvy působí intimnějším dojmem. Prvky na bázi dřeva uklidňují.

Všechny výše popsané parametry mají významný vliv na kvalitu pracovního prostředí a potažmo i na zdraví zaměstnanců. Nedostatečné osvětlení pracovních prostor může zapříčinit vzniku mnoha zdravotních problémů, např. potíže se zrakem, zvýšit náročnost vykonávané zrakové činnosti, způsobující pocity únavy, bolesti hlavy nebo deprese. V dlouhodobém horizontu může nedostatek světla během dne snížit synchronizaci biologických hodin a tím negativně ovlivnit kvalitu života i zdraví.

Energetickou účinnost světelných zdrojů lze popisovat měrným světelným tokem, který udává, kolik světla můžeme obdržet při určitém elektrickém příkonu zdroje. Základní porovnání vybraných světelných zdrojů podle příkonu a jejich životnosti je uvedena v Tab. 1. Volbou vhodného světelného zdroje tak lze dosáhnout významných úspor bez snížení kvality světelného prostředí.

TYP ZDROJE	PŘÍKON [W]	MĚRNÝ SVĚTELNÝ TOK [lm/W]	ŽIVOTNOST [h]
Žárovka obyčejná	75	13	1 000
Halogenová žárovka	53	16	2 000
Kompaktní zářivka	20	60	10 000
Bílá LED	15	100	25 000

Tabulka č. 1: Příklady vybraných typů světelných zdrojů a jejich světelné účinnosti

Dalším parametrem, který má významný vliv, je směrovost vyzařovaného světla. Klasická žárovka a zářivka vyzařuje všesměrně, světelný tok je třeba usměrnit do požadovaného směru, a tím snížit celkovou účinnost soustavy. LED vyzařují z plošky diody světlo směrové, lépe kontrolovatelné. Významně vyšší jas těchto malých a velmi účinných ploch u LED však může být zdrojem oslnění.

Dalšími velice důležitými faktory při návrhu umělého osvětlení, jak u stávajících tak i nových objektů, jsou jeho úspornost nejen energetická, ale také investiční, náklady na údržbu, opravitelnost (modularita) a další.

Zejména u pokročilých systémů umělého osvětlení je třeba věnovat pozornost řízení a ovládání systému. Jednoduché intuitivní ovládání je podmínkou pro dobrou dlouhodobou funkčnost systému.

V neposlední řadě může mít volba správného osvětlení vliv na zvýšení prodeje zboží a služeb. V obchodních prostorech se opět využívají různé typy osvětlení (např. podhledová a reflektorová svítidla, lustry) a jejich umístění v rámci prodejních zón pro předem dané cílové skupiny zákazníků (Obr. 2). Produkty umístěné na dobře osvětlených místech bývají pro zákazníky atraktivnější, nižší intenzita osvětlení, používaná zejména u obchodních domů navozuje pocity uvolnění. Kavárny využívají teplejší světlo k dosažení útulného prostředí a třeba obchody s křišťálem docílí zvýšení zářivosti a odlesků svého zboží pomocí chladného světla. U ovoce a zeleniny se ke zvýšení pocitu čerstvosti používá ostré světlo.



Obrázek č. 6: Příklad použití různých druhů osvětlení a intenzit v obchodním prostoru

A kdy má smysl zabývat se rekonstrukcí nebo celkovou výměnou umělého osvětlení?

Mezi typické parametry umělého osvětlení, které charakterizují jeho zastaralost a otevírají prostor k možné výměně, patří:

- Svítidla jsou vybavena žárovkami, zářivkami o průměru vyšším než 16 mm nebo výbojkami
- Více než 10 % svítidel je nefunkčních
- Ve svítidlech jsou osazeny zdroje s různými barevnými tóny (teplotou chromatičnosti)
- Svítidla jsou mechanicky poškozená
- Svítidla jsou zašpiněná, bez možnosti očištění
- Všechny prostory, kde se svítí dlouhodobě, vícesměnné provozy a prostory s nízkým denním osvětlením

Komplexně modernizovaná osvětlovací soustava s citlivým využitím regulačních prvků a pohybových čidel má potenciál snížit náklady na elektrickou energii až o 75 % a zároveň významně zlepšit vizuální komfort v daném objektu.

TRAFOSTANICE V RÁMCI SEGMENTU SME

Zájem o trafostanici začíná v okamžiku, kdy odběratel překročí ekonomicky únosné množství odebrané energie na hladině nízkého napětí, tedy v okamžiku, kdy cenové úspory za velkoodběr překračují náklady na vybudování transformátorové stanice. Vlastní trafostanice lze rozdělit na kioskové, sloupové a zděné.

KIOSKOVÉ TRAFOSTANICE

Nejčastějším řešením trafostanic jsou v současné době kioskové odběratelské trafostanice, kdy tyto trafostanice se umísťují především na hranici pozemku tak, aby byly volně přístupné části VN a měření pro provozovatele distribuční soustavy.

U kioskových trafostanic jsou dva možné typy připojení na straně vysokého napětí VN. Způsob připojení si nevybírá odběratel, ale je určen provozovatelem distribuční soustavy na základě žádosti o připojení na hladině VN. První možností je napojení na paprsek VN, kdy je vyčleněno místo napojení provozovatelem distribuční soustavy, jedná se ve většině případů o úsekový odpojovač na sloupu venkovního vedení VN. Od tohoto místa je již připojení prováděno na náklady odběratele na hladině VN. Druhou možností je napojení na smyčku, kdy část VN je realizována provozovatelem distribuční soustavy, včetně dodávky VN rozvaděče KKT umístěného v kioskové trafostanici.

SLOUPOVÉ TRAFOSTANICE

Dalším možným řešením odběratelských trafostanic jsou sloupové trafostanice. Tyto trafostanice jsou napojeny vždy pomocí paprskového vedení VN. Sloupové trafostanice nejdou použít v každém případě, zejména v zastavěných oblastech (intravilán) není možné umístit z důvodu většího ochranného pásma kolem sloupové trafostanice a také záleží vyjádření stavebního odboru dané lokality, zda sloupovou trafostanici povolí.

ZDĚNÉ TRAFOSTANICE

Poslední možností vybudování trafostanice je v areálu objektu, buď v rozvodně, nebo v nějakém jiném objektu v areálu, nejlépe blízko stávající hlavní rozvodny NN. Zde jsou při projektování kladeny vyšší nároky zejména na stavební část, je nutno vypracovat PBŘ (požárně bezpečnostní řešení objektu) a v některých případech také hlukové studie. Hlukové studie se vypracovávají především v objektech nemocnic nebo jiných objektech, kde jsou dány přísné podmínky na hladinu hluku.

DŮVODY K POŘÍZENÍ VLASTNÍ TRAFOSTANICE V MINULOSTI A NYNÍ

Falešný odběr B

V roce 2016 byl tento pojem velmi skloňován a to v souvislosti s nástupem nové legislativy. Falešný odběr B, byl ve většině případů pozůstatkem minulosti, kdy bylo odběrné místo připojeno k trafostanici, která byla v majetku distribuční firmy, a zákazník odebíral proud na hladině NN. V podstatě odběr třídy „C“, ale platil poplatky podle ceníku pro odběr na hladině VN, tedy třída „B“. Toto bylo legislativně zakázáno 30. září 2016

Ekonomické důvody

Přechod z hladiny NN na VN může být dát ekonomickým důvodem, zejména že cena EE při odběru z hladiny VN je nižší. Vždy potřeba posoudit každý případ ekonomicky, zda se investice do vlastní odběratelské trafostanice VN/NN vyplatí. Modelové příklady naleznete v příloze publikace.

CENA, ÚSPORA, NÁVRATNOST

Při určení ceny, úspory a návratnosti je nutné vycházet z konkrétních dat jednotlivých odběratelů a je třeba posoudit každý případ individuálně.

Základní data pro posouzení vhodnosti přechodu z napěťové hladiny NN na VN

Potřebné informace o odběru z napěťové hladiny NN

- Roční spotřeba EE (MWh)
- Cena EE (Kč/MWh)
- Velikost jističe před elektroměrem (A)
- Distribuční sazba
- Odběrový diagram (není podmínka, ale je to lepší pro určení charakteru odběru)

Potřebné informace o uvažovaném odběru z napěťové hladiny VN

- Rezervovaný příkon
- RRK – roční rezervovaná kapacita
- MRK – měsíční rezervovaná kapacita
- Informace o kompenzaci jalového výkonu

Návrh technického řešení, investičních nákladů, úspory a návratnosti

Na základě analýzy poskytnutých dat a podkladů se navrhne technické řešení nové odběratelské trafostanice VN/NN, vyčíslí investiční náklady na trafostanici, úspory a doba návratnosti.

Obecné podmínky vhodnosti / nevhodnosti přechodu z napěťové hladiny NN na VN

Vhodnost přechodu z napěťové hladiny NN na VN

- Roční spotřeba – min. 200 (MWh/rok)
- Velikost jističe před elektroměrem – min 3x160 (A)

Pozn. 1: Návratnost vychází lépe při větší hodnotě spotřeby a jističe.

Pozn. 2: Pokud odběratel má menší hodnoty odběru a velikost hlavního jističe, ale do budoucna uvažuje s rozšířením provozu (například změna technologie, stavba nových provozů apod.), pak je potřeba počítat i s navýšením spotřeb a přechod z napěťové hladiny NN na VN může být výhodný.

Nevhodnost přechodu z napěťové hladiny NN na VN

- Roční spotřeba – pod 200 (MWh/rok)
- Velikost jističe před elektroměrem – pod 3x160 (A)
- Pokud má odběratel hodnotu odběru v nízkém tarifu mnohonásobně vyšší než v tarifu vysokém.

PROVOZ TRAFOSTANIC

Při výše uvedeném ekonomickém hodnocení je potřeba také zohlednit další provozní náklady, revize a údržbu systému. Někdy bývá výhodné tuto správu svěřit externí firemně, někdy je naopak výhodou vlastní správa stanice. Zejména u menších zákazníků může být zajímavá možnost provozování trafostanic. Jedná se zejména o zákazníky, kteří nemají vlastní elektro-údržbu. Výhody při provozování trafostanic jsou ty, že zákazník se nemusí starat o trafostanici, její pravidelné prohlídky, revize a další související činnosti.

DRUHY ODBĚRU ELEKTRICKÉ ENERGIE

Pro účely organizace trhu s elektřinou se zákazníci dělí do těchto kategorií:

- A. Odběratel kategorie A** – odběratel, jehož odběrné místo je připojeno k přenosové soustavě nebo odběratel, jehož odběrné místo je připojeno k distribuční soustavě s napětím mezi fázemi vyšším než 52 kV,
- B. Odběratel kategorie B** – odběratel, jehož odběrné místo je připojeno k distribuční soustavě s napětím mezi fázemi od 1 kV do 52 kV včetně,
- C. Odběratel kategorie C** – odběratel, který není odběratelem kategorie A, B nebo D,
- D. Odběratel kategorie D** – fyzická osoba, jejíž odběrné místo je připojeno k distribuční soustavě s napětím mezi fázemi do 1 kV včetně a která odebírá elektřinu k uspokojování její osobní potřeby související s bydlením nebo osobních potřeb členů její domácnosti; za odběratele kategorie D se považuje i fyzická nebo právnická osoba v rozsahu odběru elektřiny pouze pro potřeby správy a provozu společných částí domu sloužících pouze pro společné užívání vlastníků nebo uživatelům bytů.

Z výše uvedené citace je patrné, že trafostanice je nutná pro odběratele kategorie A a B.

Obrázek č. 7: Druhy odběru elektrické energie

VYTÁPĚNÍ V RÁMCI SEGMENTU SME

OBECNÁ SITUACE VE VYTÁPĚNÍ V SEGMENTU SME

V rámci segmentu SME se k vytápěním nejčastěji využívá zemní plyn, a to zejména s ohledem na nízké pořizovací náklady zdroje tepla a vzhledem k jeho širokým možnostem využití i ve výrobních procesech. Výhodou je možnost nasazení jak v nových, tak starších objektech.

V místech, kde není zaveden zemní plyn, se obvykle nacházejí uhelné kotle, které často nesplňují emisní limity a jsou za hranou morální a na hraně technické životnosti. V provozu je udržují za cenu vysokých nákladů kvalifikovaní údržbáři v často důchodovém věku. Provozovatelé budou u objektů s velkou spotřebou tepla hledat řešení buď v biomase jako náhradě uhlí, nebo v dovážených plynných palivech. V těchto instalacích je pak ale nutné pečlivě hodnotit skutečnou potřebu tepla v konkrétních místech a brát do úvahy technologie sálavých panelů, teplovzdušných výměníků, atp.

V kontrastu s těmito zdroji tepla jsou nově budované objekty „na zelené louce“, kde se obvykle instalují buď kondenzační kotle na zemní plyn, v místech bez rozvodů zemního plynu pak také tepelná čerpadla. Tepelná čerpadla mohou být využita v horkých letních měsících k chlazení, nebo mohou poskytovat chlad i pro výrobní procesy.

Pokud budeme brát v úvahu zemní plyn jako zdroj tepla, efektivita jeho využití závisí především na charakteru stavby, její velikosti, tepelně izolačních vlastnostech a na stavu a charakteru otopné soustavy.

U větších výrobních hal a objektů s nejrůznějším účelem využití, jako je například kovovýroba, jsou nejčastěji používány jako zdroj tepla teplovzdušné výměníky, tzv. sahary. Používají se buď vytápěné teplou vodou (pára je již raritou), nebo se v nich spaluje přímo zemní plyn. V těchto případech je možné uvažovat s prostou výměnou jednotek s doplněním pokročilých systémů regulace. Pokud se jedná o teplovodní řešení, nebo je využita „klasická“ otopná soustava s tzv. radiátory, pak lze ve většině případů v kotelnách najít starší atmosférické kotle na zemní plyn.

V některých případech výrobních a skladovacích hal je možné zvažovat nasazení tzv. sálavých panelů, zabezpečení požadovaných podmínek však vyžaduje velmi pečlivou přípravu takové instalace s přihlédnutím k vlastnostem objektu i činností v něm probíhajících.

Poměrně časté je u starších instalací někdy značné předimenzování zdroje tepla, i počet kotlů v kaskádě bývá nadbytečný. To je důsledkem bohužel přetrvávajících zvyklostí projektantů, které nemusí respektovat nejmodernější trendy a zkušenosti v oboru.

Stáří kotelen ve „starých“ objektech je většinou přes 20 let, problémem je díky nedostupnosti náhradních dílů i prostá údržba kotlových jednotek. Jednou z hlavních nevýhod původních kotelen jsou z dnešního pohledu velmi omezené možnosti regulace. Přitom kvalitní regulace podle dnešních standardů a nastavení optimálních provozních podmínek může v konečné fázi uspořit až 20–30% nákladů na vytápění.

PŘECHOD ZE „STARÉHO“ NA „NOVÝ“ PLYNOVÝ KOTEL

Přechod z původní plynové kotelny na moderní kondenzační provoz se nejčastěji provádí při ukončení její životnosti. Při tom je vhodné provést kvalifikované posouzení skutečných tepelných potřeb objektu, zdroj vhodně dimenzovat a zkontrolovat možnost provozu původní otopné soustavy na nižší teploty. Je třeba brát do úvahy i případné stavební úpravy objektu za účelem snížení energetické náročnosti. Kondenzační kotle jsou cestou k maximálnímu využití potenciálu tepla obsaženého v zemním plynu, oproti stávajícím řešením nejsou úspory v řádu nižších desítek procent výjimkou. Kondenzační kotle dosahují vysoké účinnosti, až 108 %, oproti kotlům nízkoteplotním, kde se účinnost pohybuje kolem cca 93 %. Takto vysoká účinnost je dosažena využitím kondenzačního tepla spalín, které je u běžných kotlů bez užítu vypouštěno komínem ven.

Moderní kondenzační kotle pracují efektivně i významně pod hodnotou maximálního výkonu, kde jsou zajištěny optimální podmínky pro kondenzaci. Proto je u moderních kotelen rozdělen celkový výkon na několik za sebou propojených menších kotlů, o jejich efektivní využití stará pokročilá kaskádová regulace.

TEPELNÁ ČERPADLA

Hlavní rozdíl při realizaci tepelných čerpadel oproti „jednoduché“ plynové kotelně je počáteční investice, která může být několikanásobná. Tepelné čerpadlo je navíc technologií určenou pro využití tepla o nízkých teplotách a principiálně dosahuje na výstupu také teplot nižších, má-li pracovat efektivně. Výhodné je tedy zejména pro nové instalace a systémy doplněné o např. podlahové vytápění. Použitá otopná soustava tedy musí nutně odpovídat tomuto zdroji tepla.

V dnešní době jsou na trhu dostupné čtyři základní typy tepelných čerpadel:

- Země-voda
- Vzduch-voda
- Voda-voda
- Vzduch-vzduch

V současné době je nejvíce rozšířený typ tepelného čerpadla vzduch-voda. Jeho hlavní výhodou je např. snadná instalace, nižší investiční náklady oproti typu země-voda, ale oproti stejné technologii má o cca 25 % vyšší spotřebu elektrické energie na provoz.

MALÁ KOGENERACE

Tak jako v případech tepelných čerpadel, hlavní rozdíl při realizaci malých kogenerací oproti „jednoduché“ plynové kotelně je počáteční investice, která může být násobná až řádová. Technologie vychází, tak jako u větších zařízení, z pístových spalovacích motorů derivovaných ze sériových automobilových. Na trhu je k dispozici řada řešení, některé dokonce umožňují kondenzační režim provozu obdobně, jako kondenzační kotle. Jde o výhodné uložení vlastních prostředků, generovaná elektřina představuje zajímavý výnos při minimálním riziku. Příležitosti lze hledat i ve využití energetických služeb, kdy kogenerační jednotku investuje a provozuje specializovaná společnost a investice se splácí z úspor.

KDYŽ NENÍ PŘÍPOJKA ZEMNÍHO PLYNU?

Pokud není v místě plynová přípojka, bývá teplo zajišťováno uhelnými kotli, v provozech zpracovávajících dřevo pak kotli na biomasu, nebo jejich kombinací. Obvyklé jsou kotelny starší třicet let za hranicí morální i technické životnosti. V těchto případech se přistupuje k jejich rekonstrukci, a to především kvůli přísnějším emisním limitům a hrozbě postihů za jejich neplnění. Ve vybraných případech může být atraktivním řešením instalace zásobníků na plyn a pořízení odpovídající technologie. Toto je většinou možné u menších objektů, kde nevyplnou „neřešitelné“ požadavky na velikost zásobníků.

U zdrojů na pevná paliva se objevuje zásadní nevýhoda v nutnosti zajistit alespoň určitou malou úroveň obsluhy kvůli logistice paliva a obsluze kotle. Na trhu lze však už najít i řešení plně automatická, která jsou náročností na obsluhu takřka srovnatelná například s plynovým kotlem. V praxi to znamená, že automatický kotel s vestavěným zásobníkem paliva vydrží v autonomním provozu po několik dní. A např. u kotlů na pelety nebo štěpku stačí jednou za rok naplnit silo, které slouží jako zásobník paliva a automatický podavač zajistí jeho přísun. Toto silo může být umístěno i v prostoru, který navíc nutně nemusí sousedit s kotelnou. Obsluha je tak omezena na minimum, kotel obsahuje řídicí jednotku s možností dálkového ovládání pomocí aplikací. Zásadní výhodou je také principiálně nižší cena těchto druhů paliv.

BIOMASOVÉ KOTLE V ROZSAHU JEDNOTKOVÉHO VÝKONU DO 1 MW

Biomasové zdroje obecně představují perspektivu v udržitelnosti a cenové stabilitě suroviny, a následně tedy i produkovaných energií. Rychlé instalaci dnes přeje kalamitní situace s kůrovcovým dřevem, s tím související příznivá cena paliva a z toho vyplývající nízká cena vyrobeného tepla. Jednoznačnou volbou je toto řešení i přes relativně vysoké investiční náklady v situacích, kdy je k dispozici dlouhodobá a stabilní dodávka biomasy a investor je ochoten použít vlastní prostředky. V této výkonové kategorii lze na trhu nalézt řadu řešení v nejrůznějších cenových úrovních, s různou úrovní robustnosti řešení a automatizace procesu. Je třeba nepodcenit zejména systém dopravy paliva, který musí být velmi odolný. V této výkonové kategorii je k dispozici už i kogenerace s využitím ORC o nízkém výkonu, kterou si lze představit jako kotel, který kromě tepla produkuje elektřinu. Varianta představuje díky při vyšším využití velmi atraktivní řešení, lze ji vnímat jako kotel, který se vrátí. Vyšší investiční náklady kompenzují i dostupné dotační tituly. V této kategorii nelze obvykle doporučit zplyňovací technologie pro relativně vysoké investiční náklady a nutnost zabezpečit splnění poměrně přísných parametrů biomasy na vstupu. Ve vyšších výkonech a při zajištění vhodných parametrů paliva je třeba variantu zplyňování doporučit ke zvážení.

BIOMASOVÉ KOTLE O VÝKONECH CCA 800 KW AŽ 20 MW

V oblasti průmyslových řešení, které je nutné v této výkonové kategorii volit, jsou na českém trhu zkušenosti se všemi významnými ve světě používanými technologiemi biomasových zdrojů. Pro každý individuální projekt je třeba vybrat vždy ten nejvhodnější produkt (konkrétní výrobci většinou vynikají v určité specializaci, i když nabízí celý rozsah řešení). Na základě zkušeností je třeba doporučit k výběru společnosti schopné realizovat celý rozsah biomasových zdrojů s použitím osvědčených technologií pro spalování dřevních, zemědělských i průmyslových pelet, obilné i jiné slámy, pilin, dřevní i lesní štěpky až po spalování 100% kůry.

Je nutné připomenout, že charakter spalování pelet je odlišný od spalování dřevní štěpky, kůry, pilin atd. Spalování pelet v ohništi konstruovaném na štěpku může způsobit značné provozní problémy, až havarii zařízení. Je dále nutné brát v úvahu, že spalování průmyslových nebo agrárních pelet se zásadně liší od spalování dřevních pelet.

Při přípravě jakéhokoliv projektu na spalování biomasy je třeba brát zejména v úvahu:

- různé frakce a tvary vstupní suroviny;
- rozsah obsahu vody (10 až 60 %);
- nečistoty obsažené v palivu.

U návrhu technologií je pak třeba dbát na:

- vhodné skladování a řešení dopravy paliva;
- bezpečnostní prvky dopravní cesty;
- vhodné řešení komory a roštu ohniště odpovídající druhu paliva a předpokládanému rozptylu jeho vlastností;
- obecný tlak na využití levných, a tedy stále problematičtějších paliv;
- posouzení možnosti výroby elektřiny s využitím parní nebo ORC technologie.

FVE SYSTÉMY PRO SME

Fotovoltaické elektrárny (FVE) patří k nejznámějším a nejjednodušeji instalovatelným obnovitelným zdrojům energie. Mnoho z nás si již nechalo instalovat fotovoltaickou elektrárnu i na střechu vlastního domu. Do nedávné doby byla cena fotovoltaických systémů poměrně vysoká a bez státní podpory by návratnost investice nebyla pro soukromé investory zajímavá. Cena však kontinuálně klesá a aktuálně již najdeme mnoho zákazníků, u kterých se i v klimatických podmínkách České republiky pracuje s návratností investice pod deset let, a to i bez využití státní podpory. Státní podpora a z ní plynoucí rychlejší rozvoj sektoru fotovoltaiky nás rychleji dostali k nižším pořizovacím cenám systémů, které jsou již akceptovatelné pro běžného zákazníka. V některých případech FV elektrárna dokonce představuje zajímavou investici, a to i bez využití státní podpory.

Fotovoltaické elektrárny u SME umožní snížit náklady na odběr elektrické energie a tím celkové náklady na výrobu nebo dodávané služby. V případě náhrady za fosilní zdroje (výroba elektřiny z uhlí, plynu apod.) dochází ke snižování vypouštěných zpoplatněných emisí, čímž dochází k další úspoře nákladů na elektrickou energii.

Obecně cena elektřiny roste a nadále poroste (nedostatek zdrojů, přechod na OZE, zvýšení cen emisních povolenek, apod.), tudíž úspory při pořízení vlastního zdroje mohou být s postupem času vyšší.

V dnešní době se i v oblasti FVE prosazují nové trendy a technologie. Výrobci nabízejí moduly různých tvarů a barev s různými účinnostmi (vyšší účinnost = menší potřebná plocha střechy) nebo systémy, kde lze sledovat výkon jednotlivých modulů, který kolik vyrábí a nevadí ani zastínění některých z nich. Stále častěji se začínají prosazovat také integrované FVE (BIPV), které plně splynou s tvarem i barvou objektu, např. v rámci prosklené fasády.

FVE S NEBO BEZ BATERIOVÉHO SYSTÉMU

Fotovoltaické systémy lze provozovat bez uložště vyrobené elektrické energie nebo s uložštěm v bateriových systémech. Přidávat bateriový systém k fotovoltaické elektrárně čistě kvůli návratnosti by v mnoha případech nedávalo smysl, protože cena baterií je stále

poměrně vysoká. Stejně jako cena fotovoltaických modulů však postupně klesá. I zde bychom však našli případy, u kterých by se využití bateriového systému mohlo vyplatit. Jedná se o tzv. peak shaving, který funguje u zákazníků s nízkým a vysokým napětím trochu jinak, v praxi se však stále jedná o rezervovaný příkon. Zjednodušeně řečeno, u nízkého napětí zákazník řeší velikost jističe, u vysokého napětí zákazník současně řeší hodnotu průměrného čtvrt hodinového příkonu, kterou sjednává a nesmí překročit. Pokud spotřeba zákazníka v průběhu dne vyskočí jen občas po krátkou dobu nad tyto hodnoty, tak bateriový systém umí takovou odchylku pokrýt a není potřeba platit za vyšší hodnotu jističe v celém měsíci nebo sjednávat vyšší hodnoty rezervovaného příkonu.

U některých zákazníků však distribuční síť navýšení příkonu ani technicky neumožňuje a baterie se tak stává poměrně logickým řešením. Typicky se takto řeší instalace výkonných dobíjecích stanic, kde by ani vysoké hodnoty příkonu často nebyly kontinuálně využity.

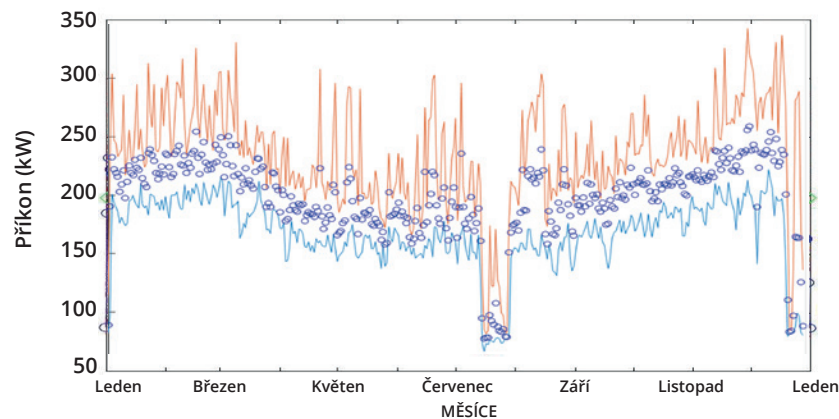
Ve většině případů, kde zákazníci volí kombinaci fotovoltaické elektrárny s bateriovým systémem, chtějí nejlepší možné řešení, které jim nabízí soběstačnost i při výpadcích proudu. Systém současně zajišťuje, že přetoky z výroby elektrárny nebudou za podstatně nižší ceny prodávat do sítě, ale raději je uloží a spotřebují později, nebo jim nabízí možnost inteligentního řízení spotřeby v rámci budovy. Právě úplná soběstačnost, tzv. ostrovní provoz, a inteligentní řízení spotřeby nebylo vždy v podmínkách České republiky obvyklé, protože běžné bateriové systémy neumí pracovat se třemi fázemi. Aktuálně jsou však k dostání technologie, které řeší i tento problém. Velikost bateriového systému se tak často dimenzuje i podle požadavku na záložní zdroj, respektive na dobu, po kterou chce zákazník pokrýt výpadek dodávky elektřiny.

TECHNOLOGIE	FVE S BATERIOVÝM SYSTÉMEM	FVE BEZ BATERIOVÉHO SYSTÉMU
FV panely	31 %	53 %
Střídač	16 %	27 %
Baterie	41 %	–
Konstrukce	12 %	20 %

Tabulka č. 2: Orientační podíly jednotlivých technologií k celkovým investičním nákladům u FVE s bateriovým systémem nebo bez

Návratnost fotovoltaické elektrárny neurčuje pouze samotná cena technologie. Ve výpočtu je zohledněna tržní cena elektřiny, velikost a průběh spotřeby elektřiny v objektu, napěťová hladina, geografická poloha, orientaci střechy a správně navržený výkon fotovoltaického (FV) systému. Nezbytným předpokladem dobré návratnosti systému je jeho dlouhá životnost a dlouhodobě stabilní parametry. Výrobci deklarovaná životnost solárních panelů se pohybuje od 15 do 30 let, zatímco garance na střídače a jiné komponenty je nižší, obvykle 5–10 let. Předpokládaná životnost u akumulátorových baterií souvisí s konkrétní technologií (u lithiových článků lze očekávat reálných 1000–5000 cyklů s hloubkou vybití 80 % a životností 5–10 let). Zlepšení ekonomiky provozu FVE lze docílit i snížením investičních nákladů, např. pomocí dotací.

Co se týče ceny, je obvykle větší elektrárna při přepočtu na jednotku výkonu levnější. Nelze však říci, že velikost spotřeby přímo určuje návratnost FV systému. Důležitá je soudobost výroby a spotřeby, která určuje míru lokální spotřeby FV zdroje (tj. kolik procent vyrobené energie se lokálně spotřebuje). Je důležité zmapovat profil odběru během roku i během dne. Například pekárna přes svoji velkou spotřebu zřejmě nebude optimálním adeptem na FV elektrárnu, jelikož profil odběru je odlišný než profil výroby energie FV moduly. Optimální je tedy vysoká a stálá spotřeba v průběhu dne, na kterou jde dimenzovat elektrárnu, a to s minimem přetoků do distribuční sítě. Pro zajištění lokálního užití vyrobené energie je třeba FV systém napojit na společné odběrové místo. V případě více subjektů v budově či více sousedních budov je leckdy možné zajistit propojení tzv. přímým vedením, kdy se stávající odběrná místa spojí a měří podružnými elektroměry. Dochází k úspoře nákladů za distribuci, tj. za distribuční poplatek, poplatek za OZE apod., které jsou s odběrem elektřiny spojené.



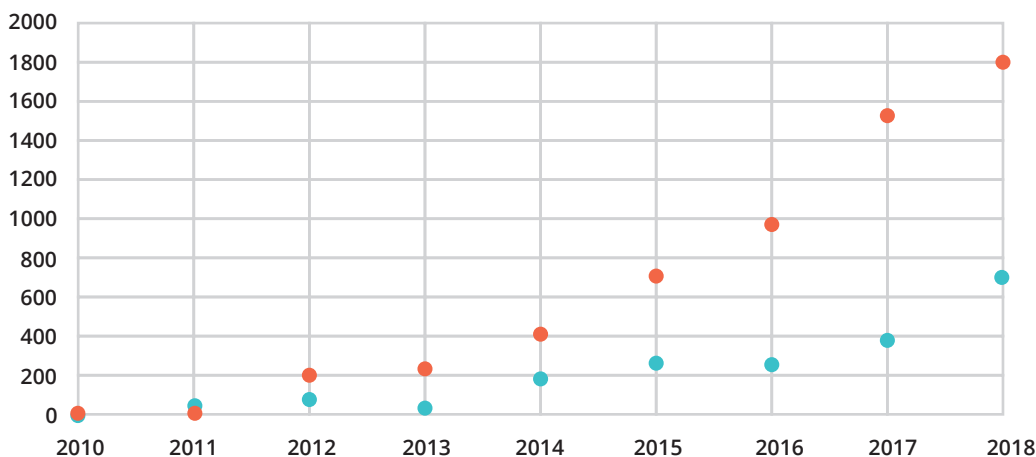
Obrázek č. 8: Odběr elektřiny u výrobního subjektu během roku (průměrný denní příkon, maximum a minimum během dne)

Fotovoltaické systémy lze využívat v případě malých a středních podniků jak v primární, sekundární i terciární sféře. Využití a ekonomika provozu FVE v jednotlivých sférách bude záviset na způsobu provozu podniků a organizací (směnnost, časové využití apod.) včetně provozu jednotlivých zařízení. Nejlepšího využití vyrobené elektřiny bude dosahováno u jednosměnných provozů s rovnoměrným zatížením bez výkonových špiček. Vhodné využití vyrobené elektřiny z FVE je pro chlazení v letním období, např. u velkoobchodů a obchodních řetězců, administrativních budov apod. U obchodních řetězců dochází v letním období ke spotřebě energií pro potřeby chlazení v množství obdobném pro zimní období pro potřeby vytápění.

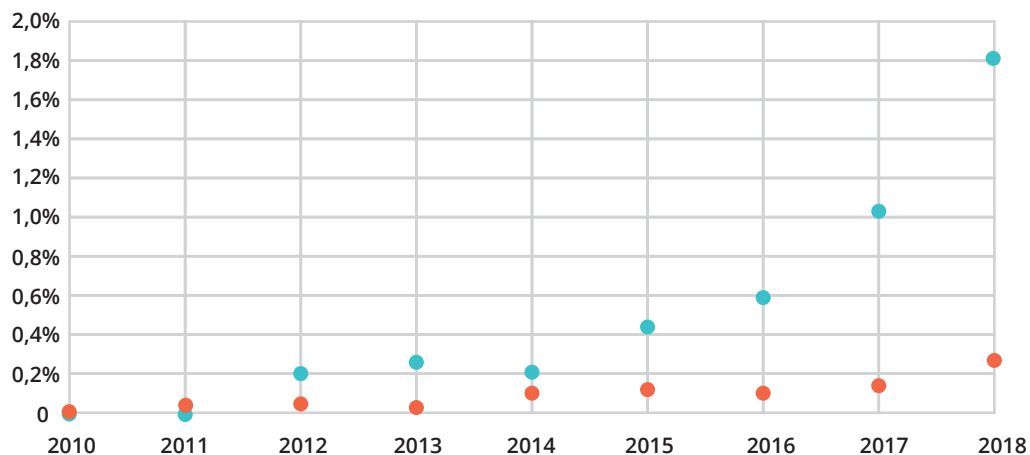
ELEKTROMOBILITA

Elektromobilita se postupně stává dominantním alternativním pohonem, na který se s cílem snížení emisí CO₂ zaměřuje v rámci svého strategického rozvoje většina renomovaných automobilek. Největší světové ekonomiky (USA, Čína, EU) současně jasně deklarovaly dlouhodobou podporu rozvoje alternativních vozidel, zejména elektromobilů, přičemž klíčovými důvody pro tento krok jsou snížení emisí znečišťujících látek vč. skleníkových plynů (a hluku), to vše s cílem snížit dopady dopravy na změny klimatu. Neméně důležitým důvodem, je zejména u EU, snížení závislosti na fosilních palivech, tedy významné snížení závislosti na dodávkách ropy z politicky nestabilních regionů.

Trh elektromobility v ČR je stále ve fázi rozvoje, očekává se, že významný růst tohoto trhu můžeme očekávat v roce 2020. Tento rok je zlomový pro automobilky i pro budoucí uživatele - očekává se jednak významné rozšíření nabídky na trhu, se současným snížením pořizovací ceny - což představuje jednu z klíčových bariér na trhu. Elektromobilita si ovšem nachází již nyní své uplatnění v rámci flotil subjektů všech velikostí - tedy od živnostníků, přes malé, střední i velké společnosti, až po municipality, jimi řízené organizace a subjekty státní správy.



Graf č.1: Celkové počty osobních elektromobilů v ČR v porovnání s počty registrací nových osobních elektromobilů v letech 2010 až 2018.



Graf č.2: Podíly registrovaných nových osobních elektromobilů a hybridů (HEV i PHEV) na celkovém počtu všech registrací nových osobních automobilů v ČR.

Zdroj graf č. 1: nové registrace (SDA, 2018); celkový počet elektromobilů z Ročenek dopravy ČR od 2011 do 2017 a z Centrálního registru vozidel pro rok 2018 (MD, 2011, 2016, 2017, 2019)

Zdroj graf č. 2: SDA (2018)

Hlavní motivy pro přechod na elektromobilitu jsou tři:

- 1. Ekologie** – elektromobil je lokálně bezemisní vozidlo
- 2. Image** – inovativní technologie, moderní výbava, budoucí trend
- 3. Ekonomika** – úspora v rámci provozních nákladů

Většina subjektů v rámci rozhodování přihlíží ke všem uvedeným aspektům, které s sebou elektromobilita přináší, přičemž vždy jeden z nich dominuje.

Současně stále existují bariéry, které brání masivnějšímu rozvoji tohoto trhu. Mezi ty nejčastěji uváděné patří:

- 1. Vysoké pořizovací náklady**
- 2. Nejistá zůstatková hodnota elektromobilu**
- 3. Krátký dojezd elektromobilů**
- 4. Chybějící veřejná dobíjecí infrastruktura**
- 5. Nedostatečná nabídka elektromobilů**

Trh se ale neustále vyvíjí a i všechny výše uvedené bariéry se postupně eliminují.

Ad 1. Dotační programy, aktuálně průběžně vypisované pro společnosti s provozem mimo Prahu a municipality a jimi zřízené organizace, významně napomáhají odstranit bariéru vstupní pořizovací nákladů. Ostatní subjekty mohou využít např. stále rozšiřujících se služeb operativního leasingu, kdy nejen že nemusí jednorázově investovat do nákupu elektromobilu, ale využívat ho formou pronájmu / operativního leasingu, ale využitím této služby současně eliminují druhou uvedenou bariéru – zůstatková hodnota elektromobilu

Ad 2. – kdy tuto nejistotu na sebe přebírá příslušná leasingová společnost.

Ad 3. Dojezdy elektromobilů se neustále prodlužují a častěji se objevují elektromobily s variantní nabídkou kapacity akumulátoru – je následně na zákazníkově, zdali se rozhodne připlatit si za delší dojezd nebo mu bude ten standardně nabízený pro zamýšlený záměr provozu dostačovat. Dle evropských statistik vyhovují aktuálně nabízené elektromobily svým dojezdem podstatně většině všech režimů užívání v rámci firemních flotil.

S tímto tématem nepřímo souvisí penetrace veřejnými dobíjecími stanicemi **Ad 4.** Jejich počet každým měsícem velmi významně roste, jsou navíc budovány plošně v rámci celé ČR, a to nejen u hlavních tahů, ale také ve větších městech, u benzinových pump, nákupních a zábavních center a např. také v rámci parkovišť řetězců rychlého občerstvení.

Zde je potřeba si současně uvědomit, že elektromobilisté nejsou, na rozdíl od vlastníků vozidel s konvenčním pohonem (diesel, benzin), na službách třetích stran závislí – dle zkušeností z trhů, kde je již elektromobilita rozvinutá, dochází k dobíjení na veřejných stanicích v cca 5 % případů – k ostatnímu dobíjení dochází zejména v rámci privátních lokalit, tedy firemní parkoviště, parkovací domy nebo garáže domácností. Z tohoto pohledu s sebou elektromobilita přináší významnou nezávislost na třetích stranách a současně významnou kontrolu nad PHM a možnost přímo ovlivnit vstupní náklady a např. i původ elektřiny – propojením s vlastní výrobou FVE, ideálně s využitím bateriové akumulace.

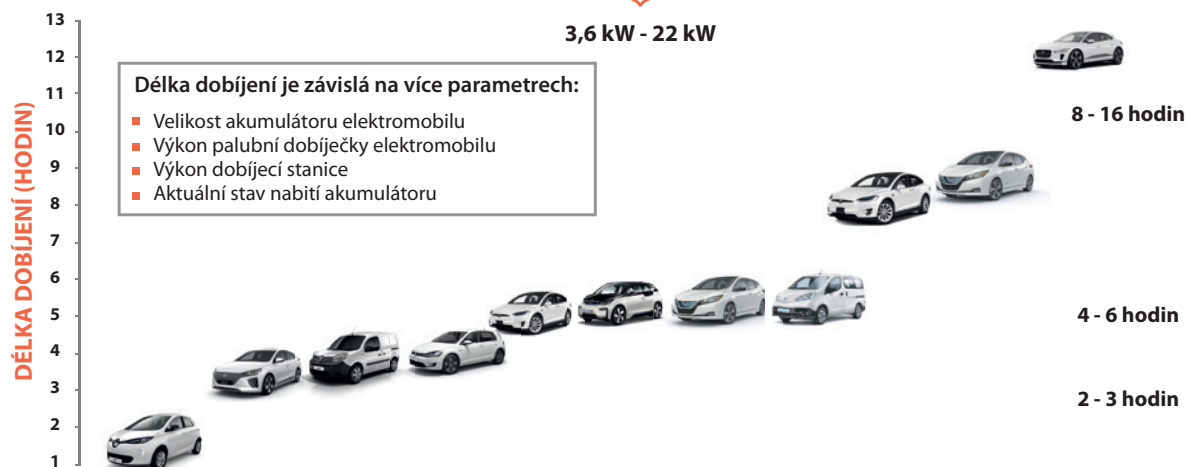
Dobíjecí stanice lze rozlišovat dle různých kritérií a požadovaného způsobu využití, tedy předpokládaného režimu dobíjení v rámci zájmové lokality. Je třeba si uvědomit, že elektromobil je ideální dobíjet v čase, kdy je nevyužitý a stojí / parkuje, tedy např. přes noc nebo v průběhu dne. Tím lze významně ušetřit nejen za technologii, kdy dobíjecí stanice určené pro rychlodobíjení (tzv. DC) jsou významně dražší než standardní stanice (tzv. AC), ale i za alokovaný příkon ke stanici.

1.) Výkon	• Běžná dobíjecí stanice (do 22 kW výkonu) • Rychlodobíjecí stanice (nad 45 kW)
2.) Typ dobíjení	• Střídavé dobíjení (AC) • Stejnoseměrné dobíjení (DC)
3.) Způsob využití	• Veřejné dobíjení • Neveřejné dobíjení
4.) Typ (standard) konektoru	• Rychlodobíjení (DC): CCS COMBO / CHAdeMO • Standardní (AC): Mennekes / Yazaki
5.) Způsob připojení	• Stanice vybavené zásuvkou • Stanice vybavené kabelem
6.) Funkční vybavenost	• Obyčejné stanice • Stanice vybavené smart funkcemi (identifikace, statistiky užití, backend, platby)
7.) Umístění	• Venkovní vs. Garáže

Model	Čas nabíjení	Cena dobíjecí stanice
Přenosná dobíječka smart (AC)		
	Nissan Leaf (40 kWh) 6h 4 min* VW eGolf 4 h 43 min*	 15 - 20 tis. Kč
Wallbox standardní (AC)		
	Nissan Leaf (40 kWh) 6h 4 min* VW eGolf 4 h 43 min*	 15 - 25 tis. Kč
Wallbox smart (AC)		
	Nissan Leaf (40 kWh) 6h 4 min* VW eGolf 4 h 43 min*	 35 - 45 tis. Kč
Dobíjecí stojan (AC)		
	Nissan Leaf (40 kWh) 6h 4 min* VW eGolf 4 h 43 min*	 AC + AC 100 - 120 tis. Kč
Wallbox rychlodobíjecí (DC)		
	Nissan Leaf (40 kWh) 60 min* VW eGolf 54 min*	 200 - 300 tis. Kč
Rychlodobíjecí multistoja (DC + AC)		
	Nissan Leaf (40 kWh) 29 min* VW eGolf 32 min*	 DC + AC 600 - 800 tis. Kč
* AC 0-100 % ** DC 20-80 %		

Obrázek č. 9: Přehled kategorií dobíjecích stanic s uvedením klíčových parametrů

Přenosná dobíječka smart (AC)	Wallbox standardní (AC)	Wallbox smart (AC)	Dobíjecí stojan (AC)
			



Obrázek č. 10: Varianty standardního AC dobíjení – délka dobíjení vybraných elektromobilů

Wallbox rychlodobíjecí (DC)	Rychlodobíjecí multistojaň (DC + AC)
  kW - 25 kW 1 - 3 hodiny	 50+ kW 30 - 90 minut
▪ Každý elektromobil má v rámci řízení DC dobíjení odlišnou dobíjecí křivku =>dobíjecí výkon se v závislosti na stavu akumulátoru obvykle pohybuje od 20 - 50 kW ▪ Běžné elektromobily mohou dobíjet nejvýše 50 kW výkonem (DC) ▪ Elektromobily s akumulátory větší kapacity (Tesla, Jaguar i-Pace, Hyundai Kona Power, Nisan E+) mohou dobíjet DC výkonem 100+ kW ▪ Elektromobily výrobce Renault (ZOE, Kangoo Z.E., Master) nemají možnost rychlodobíjení (DC)	
HighPower dobíjení (DC)	
 150 - 350+ kW (150 - 900V) 10 - 20 minut	

Obrázek č. 11: Varianty rychlodobíjecích DC stanic – délka dobíjení

V neposlední řadě i nabídka elektromobilů (**Ad 5.**) se stále rozšiřuje a nyní již jsou v nabídce zastoupené všechny kategorie od osobních malých elektromobilů, tzv. city vozů, přes nejčtetnější kategorii referentských, přes manažerské, až po užitkové VAN pro přepravu menšího nákladu, minibusy pro přepravu více osob, až po speciální užitkové vozy sloužící k různým druhům prací např. zimní / letní údržby nebo k přepravě většího nákladu – pevného, ale i sypkého.



Obrázek č. 12: Zastoupení elektromobilů je již dostatečné ve většině zájmových kategorií

MOŽNOSTI FINANCOVÁNÍ ENERGETICKY ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ

Publikace Energetické úspory SME firem a jak na ně je vyhotovena na přelomu dvou programových (dotačních) období EU 2014–2020 a 2021–2027, což má za následek omezenou nabídku dotačních možností, respektive otevřených výzev k předkládání projektů. Nicméně se očekává otevření výzev v budoucím programovém období a je pravděpodobné, že se v roce 2020 otevrou výzvy, které budou dočerpávat zbývající alokace programů. Níže v textu jsou zmíněné odkazy na webové stránky, které na dané programy odkazují.

1. DOTAČNÍ TITULY MPO

Konzultace možných projektů se žadateli do operačního programu OP PIK provádí Agentura pro podnikání a inovace (dále APPI), která má pobočky ve všech krajských městech. Před psaním projektové žádosti doporučujeme kontaktní místa navštívit a projektový záměr konzultovat. Na uživatelsky přívětivých webových stránkách APPI naleznete tzv. programy podpory, tj. informace o podporovaných aktivitách a otevřených výzvách. Z pohledu energetiky jsou v programovém období 2014–2020 k dispozici programy Obnovitelné zdroje energie, Úspory energie, Smart Grids I a II, Nízkouhlíkové technologie a Úspory energie v SZT.

Program Obnovitelné zdroje energie podporuje výrobu a distribuci energie pocházející z obnovitelných zdrojů (solární, větrná, geotermální energie či bioplynové stanice).

Program Úspory energie se zabývá snížením energetické náročnosti, tzn. modernizací a rekonstrukcí rozvodů elektřiny, plynu a tepla v budovách a v energetických hospodářstvích průmyslových areálů včetně zavedení měření a regulace, modernizací a rekonstrukcí stávajících zařízení na výrobu energie pro vlastní spotřebu vedoucí ke zvýšení její účinnosti, výměna osvětlení u budov a areálů a další opatření vedoucí ke snižování energetické náročnosti budov.

Program Smart Grids I podporuje nasazení automatizovaných dálkově ovládaných prvků v distribučních soustavách, nasazení technologických prvků řízení napětí a výběrové osazení

měření kvality elektrické energie v distribučních soustavách a dále řešení lokální bilance řízením toků výkonu mezi odběrateli a provozovatelem distribuční sítě (program je určen pouze subjektům, kteří vykonávají svoji činnost v CZ NACE 35, Výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu s výjimkou výroby elektřiny ze sluneční energie).

Program Smart Grids II podporuje výstavbu, posílení, modernizaci a rekonstrukci vedení přenosové soustavy a transformoven (program je určen pouze subjektům, kteří vykonávají svoji činnost v CZ NACE 35, Výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu s výjimkou výroby elektřiny ze sluneční energie).

Program Nízkouhlíkové technologie podporuje elektromobilitu, akumulaci energie, zavádění nízkouhlíkových technologií v budovách, zavádění inovativních nízkouhlíkatých technologií v oblasti zpracování a využívání druhotných surovin a další.

Program Úspory energie v SZT se zabývá rekonstrukcí či rozvojem soustav zásobování teplem.

Další informace naleznete na webových stránkách Agentury pro podnikání a inovace (dále také „API“) www.agentura-api.org.

2. PROGRAM EFEKT

Jedná se o národní dotační titul, předmětem podpory jsou „měkké“ aktivity (studie, projekty apod).

Příprava realizace kvalitních energeticky úsporných projektů se zásadami dobré praxe 2020 – dotace je určena na přípravu komplexně zpracovaného kvalitního energeticky úsporného (stavebního) projektu s návrhem kombinace energeticky úsporných opatření v podobě studie proveditelnosti / energetického posouzení.

Posouzení vhodnosti stavebních objektů pro energeticky úsporné projekty řešených metodou EPC – dotace na zpracování podrobné analýzy stavu a potenciálu úspor v jednotlivých stavebních objektech se specifikací předpokládaného objemu investičních prostředků na instalaci, navržených opatření a odhadu jejich vlivu na spotřebu energie a doporučení, zda jsou objekty vhodné pro realizaci EPC projektu.

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.

Další informace naleznete na www.mpo-efekt.cz/cz.

3. FINANČNÍ NÁSTROJE

Finančním nástrojem se rozumí mechanismus, kdy si žadatel (firma) 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 již dnes je možné ji využít. Její masové využívání se předpokládá v příštím programovém období EU. 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.

Finanční nástroje pro podnikatele dnes spravuje Českomoravská záruční a rozvojová banka.

Program Úspory energie – poskytuje úvěry na:

- snížení energetické náročnosti podnikatelských budov (zateplení, výměna oken či dveří),
- rekuperace, a další stavební práce, směřující k úsporám energií
- modernizace rozvodů elektřiny, plynu a tepla v budovách
- modernizace či výměnu stávajících zařízení (např. kotle) na výrobu energie pro vlastní
- spotřebu
- instalace kogeneračních jednotek
- pořízení a instalace obnovitelných zdrojů energie pro vlastní potřebu (biomasa, solární systémy, tepelná čerpadla a fotovoltaické systémy)
- modernizace či výměna zastaralého osvětlení budov a průmyslových areálů za moderní a efektivní systémy
- zavedení systémů měření a regulace energie
- využití odpadního tepla z výrobních procesů
- nahrazení energeticky náročných výrobních strojů (včetně mobilních, např. stavebních strojů a techniky) a zařízení úspornější technologií
- akumulace elektrické energie

Úvěr je poskytován bez úroku a bez poplatků, výše úvěru 500 tis.–60 mil. Kč, a to až do výše 90 % způsobilých výdajů projektu, doba splatnosti až 10 let, doba odkladu splátek jistiny až 4 roky, s finančním příspěvkem na pořízení energetického posudku až 250 tis. Kč, s finančním příspěvkem na úhradu úroků (subvence úrokové sazby) úvěru smluvního partnera ČMZRB až 4 mil. Kč.

Program Energ – je doplňkem k programu Úspory energie a je zaměřen pouze na projekty realizované na území hlavního města Prahy a poskytuje úvěry na:

- zateplení budov určených k podnikání a výměně oken
- rekonstrukci rozvodů elektřiny a plynu
- výměnu klimatizace za energeticky účinnější
- osvětlení budov a průmyslových areálů
- modernizaci zařízení na výrobu energie pro vlastní spotřebu
- instalaci výroby energie z obnovitelných zdrojů a tepelných čerpadel
- a další opatření stanovená Výzvou

Úvěr je poskytován bez úroku a bez poplatků, až do výše 70 % způsobilých výdajů projektu (1–20 mil. Kč), doba splatnosti až 10 let, odklad splátek až 2 roky, finanční příspěvek na pořízení energetického posudku až 100 tis. Kč, finanční příspěvek ve výši 7 % vyčerpané částky úvěru při dosažení plánované energetické úspory.

Finanční nástroj administrován Komerční bankou.

Program EuroEnergie – jedná se o zvýhodněný úvěr určený pro financování investic do energeticky úsporných opatření v soukromém sektoru

Poskytuje úvěry na:

- úspory energií a energetickou účinnost v budovách
- projekty veřejného osvětlení
- energetickou účinnost v průmyslových zařízeních a ve firmách obecně (změna technologie, obnova výrobního parku s nižší energetickou náročností...)
- vysokou účinnost při kogeneraci tepla a elektrické energie
- dálkové vytápění/chlazení
- součástí úsporných opatření může být i výroba energie pro vytápění či chlazení z obnovitelných zdrojů energie využívána pro vlastní spotřebu

Úvěr je poskytován s nižší úrokovou sazbou díky zdrojům Evropské investiční banky, úvěr se pojí s nižšími požadavky na zajištění díky 80% záruce Evropské investiční banky na krytí případných ztrát, minimální splatnost úvěru je 3 roky, výše úvěru je 1–125 mil. Kč (pro malé a střední podniky nebo pro projekty úspor energií budov), pro velké podniky 1–28 mil. Kč.

PROGRAM	ÚROKOVÁ SAZBA	VÝŠE ÚVĚRU PRO MALÉ, STŘEDNÍ A VELKÉ PODNIKY [V KČ]	HRANICE ZPŮSOBILÝCH VÝDAJŮ PROJEKTU	DOBA SPLATNOSTI [LET]	DOBA ODKLADU SPLÁTEK JISTINY [LET]	FINANČNÍ PŘÍSPĚVEK NA POŘÍZENÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU [KČ]	FINANČNÍ PŘÍSPĚVEK – ÚHRAD ÚROKŮ ÚVĚRU / ODPUŠTĚNÍ JISTINY
Úspory energie	0 %	500 tis–60 mil.	70/90%	do 10	až 4	max. 250 tis.	až 4 mil. Kč
Energy	0 %	1–20 mil.	70%	do 10	až 2	max. 100 tis.	až 7 % z jistiny
EuroEnergie	nižší než tržní	1–125 mil.	–	3 a více	–	–	–

Tabulka č. 3: Přehled finančních nástrojů dle dotačních programů.

Další informace naleznete na <http://cmzrb.cz> a <http://kb.cz>.

FVE s nebo bez bateriového systému

Prvním krokem k úspěšné administraci žádosti je prostudování webových stránek uvedených v textu výše a srovnání možností dotací s vlastními potřebami. Druhým krokem je návštěva poskytovatele dotace. V případě OP PIK je možné konzultovat poskytnutí dotací v každém krajském městě na pobočce API (www.agentura-api.org). Třetím krokem je vypracování samotné žádosti o dotaci, ke které bude ve většině případů energetických projektů nutné přiložit i nějakou formu energetického auditu (zhodnocení potenciálu pro energetická opatření). Vypracování samotné žádosti o dotaci je možné vlastními silami, alternativou je pomoc jedné z mnoha grantových agentur. Zhodnocení potenciálu pro energetická opatření (dle podmínek dotačního titulu) je nutné diskutovat s poradenskou agenturou v oboru energetických úspor/výroby energie z obnovitelných zdrojů.

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 Zelenější, nízkouhlíkovou Evropu.

Tohoto cíle by se mělo dosáhnout díky podpoře přechodu na čistou 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 jasné, že vedle dotací budou významnou roli v novém programovém období hrát finanční nástroje.

První výzvy z nových operačních programů budou vypsány ke konci roku 2021, přičemž instituce, které podporu administrují v tomto programovém období, zůstanou zachovány. Pro žadatele se tedy kontaktní místa nezmění (Agentura pro podnikání a inovace, Ministerstvo průmyslu a obchodu program EFEKT i Českomoravská záruční a rozvojová banka).

BENCHMARK – ÚSPORY ENERGIE V OBLASTI SME

Zdroj: <http://amsp.cz/54-pruzkum-amsp-cr-vliv-dotaci-na-rozvoj-malych-a-strednich-firem/>

Zdroj: <http://amsp.cz/36-pruzkum-amsp-cr-spotreba-energie-a-postoj-k-moznym-usporam-mezi-msp/>

Kapitola se věnuje přístupu malých a středních firem k zvyšování energetické účinnosti a úsporám energie. Dále je rozebrán jejich postoj k využívání dotací na realizaci těchto opatření.

Jako podklad byly použity dva výzkumy realizované Asociací malých a středních podniků a živnostníků České republiky (AMSP ČR).

- **Zmapování spotřeby energií a postoje k možným úsporám mezi malými/ středními firmami v ČR a**
- **Zjištění míry vlivu dotačních výzev na rozvoj SME firem a na jejich investiční aktivity.**

Tyto výzkumy přinesly následující základní fakta o chování malých a středních firem:

- Většina firem nějakým způsobem sleduje spotřeby energií, nicméně je to spíše na bázi pasivního monitoringu stavu, nikoliv aktivního a systémového řízení úspor.
- 4 z 5 oslovených firem sledují spotřebu energií průběžně, obvykle kontrolou výpisů; přibližně polovina si pak také stav spotřeby zapisuje.
- Největší důraz na sledování nákladů kladou velké firmy, naopak nejméně malé firmy a podniky v obchodu či službách.
- Pro úsporu energie si firmy osvojily některé nové technologie, nejčastěji využití termoregulace a LED osvětlení.
- Firmy, které utratí přes 4 mil. Kč ročně za energii pro úspory energie často využívají monitorovací zařízení a 80 % z nich vidí potenciál dalších úspor.
- Moderní technologie jsou oblastí, kam se ubírají zraky asi 3/4 firem, které aktuálně uvažují o zavedení opatření na snížení nákladů na energii.
- 39 % malých a středních firem alespoň jednou o dotace žádalo, z toho bylo 62 % firem úspěšných. Nejčastěji se žádá o dotace z evropských fondů (61 % z žádajících firem).
- 41 % firem si nechalo žádost o dotaci vypracovat od profesionálů.
- Pro třetinu středně velkých firem se dotace začínají stávat pravidelným zdrojem.
- Úspěšnost žádostí je všeobecně velmi dobrá, a to i v případech, kdy si žádají firmy poprvé nebo vyřizují žádost samy.

- Od poradenských agentur si firmy nejčastěji nechávají vypracovat žádosti o dotace z evropských fondů. Naopak, žádosti o státní dotace zpracovávají firmy častěji samostatně.
- 62 % firem žádajících o dotace využilo buď pouze poradenskou službu na zpracování posudku, nebo si celou žádost nechalo vypracovat odborníky.

Interpretace:

U malých a středních podniků (SME) je stále velký potenciál energetických úspor, kterého jsou si vědomi spíše ty větší díky pokročilejšímu monitoringu spotřeby elektrické energie. Všeobecně však firmy energetické úspory dosažené díky moderním technologiím chápou jako téma a postupně se začínají zajímat o dotace, které až s překvapivou úspěšností dostávají.

Z obecného pohledu lze konstatovat, že podpora podnikání musí zahrnout zejména SME jako nejméně rozvinutý sektor s nejvyšším růstovým potenciálem. Je třeba odstraňovat největší překážky v rozvoji SME, a to zejména v usnadnění přístupu ke kapitálu a snížení relativně vysoké administrativní bariéry a zároveň pomáhat se získáváním podpory z dotačních titulů k tomu určených.

Výměna osvětlení, zateplení obálky budovy, optimalizace zdroje energie nebo výrobní technologie patří mezi hlavní cesty, které mohou zvýšit konkurenceschopnost malých a středních podniků díky snížení plateb za teplo nebo elektřinu. Dále je potřeba využít příležitostí ke zlepšení kvality pracovního prostředí zaměstnanců, potažmo zvýšení produktivity což je důležitým faktorem rozvoje firem, myslících na budoucnost.

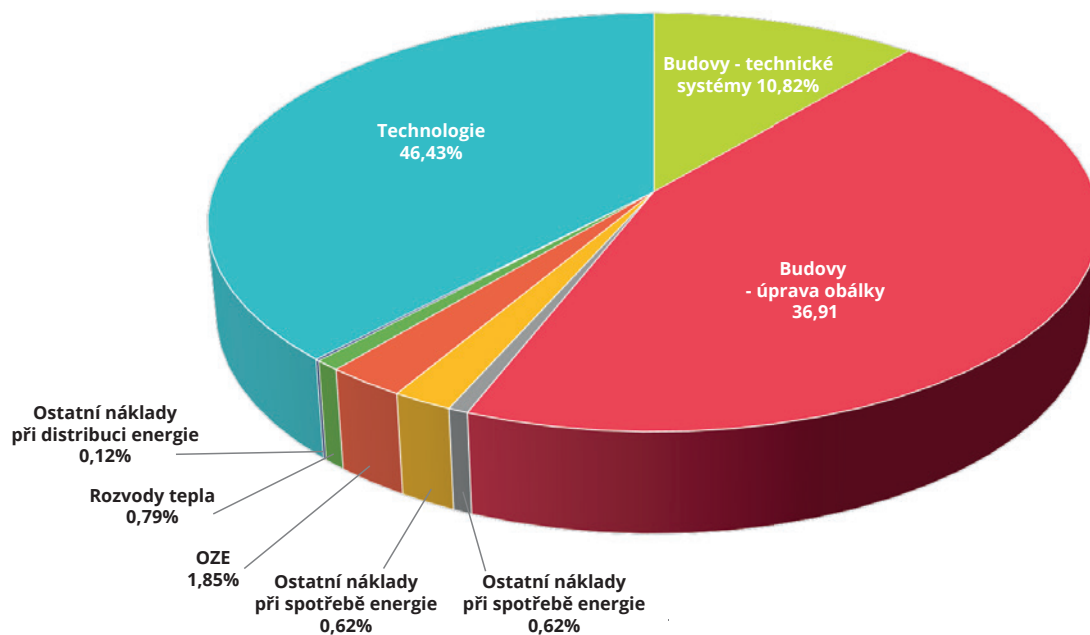
Symbolem proměny jsou inovace, které se stávají běžnou součástí výrobních procesů nebo provozu budov. Postupný rozvoj obnovitelných zdrojů energie, akumulace energie a energeticky efektivních technologií se díky dostupným dotacím stává stále důležitější součástí podnikání z pohledu ekonomiky i společenské odpovědnosti firem. V případě čerpání dotace lze navíc návratnost investice zkrátit až o polovinu.

Z dostupné analýzy podaných žádostí v OP PIK do poslední výzvy (č. IV) na úspory energie je zřejmé, že zájem ze strany SME o realizaci úsporných opatření je velký. Z dat z roku 2019 vyplývá, že na celkovém počtu podaných žádostí se SME podílely více než z 81 %, což z dané dotační výzvy činilo cca 74 %, resp. 4,02 mld. Kč z podaných žádostí za 5,44 mld. Kč.

VELIKOST PODNIKU	POČET PROJEKTŮ	CELKOVÉ ZPŮSOBILÉ VÝDAJE (tis. Kč)	VÝŠE DOTACE (tis. Kč)	PODÍL NA VÝŠI POŽADOVANÉ DOTACE (%)
VP	230	4 691 780 468	1 423 316 621	26,15 %
SP	335	3 358 823 392	1 362 580 835	25,03 %
MP	663	5 231 371 659	2 657 379 384	48,82 %
Celkem	1 228	13 281 975 518	5 443 276 840	100,00 %

Tabulka č. 4: Dotační projekty ve IV. výzvě Úsporu energie v OP PIK podle velikosti podniku (data z roku 2019)

Čísla v tabulce č. 4 jasně potvrzují vzrůstající trend zájmu malých a středních firem o řešení oblasti energetické náročnosti jejich provozu. Konkrétní přehled aktuálních dotačních titulů z oblasti snižování energetické náročnosti naleznete v předchozí kapitole této publikace.



Graf č. 3: Podíl jednotlivých kategorií úsporných opatření na celkových ZV – Schválené projekty pro MSP z II. výzvy Úspory energie OP PIK

Graf č.3 znázorňuje, jaká konkrétní opatření byla realizována za využití dotace v malých a středních podnicích.

SPOLUPRÁCE SME A VĚDECKOVÝZKUMNÉ SFÉRY

Spolupráce SME a vědecko-výzkumné sféry může mít mnoho podob. Může se jednat o hledání talentů do firmy, marketing, získání know-how nebo také hledání inovativních a nezávislých řešení pro firmy.

Pokud se zaměříme na spolupráci se subjekty ve výzkumu (VaV) v oblasti energetických úspor, pak se formy spolupráce mohou rozvíjet v rámci mnoha oblastí, a to jak teoretických, tak i aplikačních:

- vývoj nových a inovativních technologií, produktů, řešení a postupů v oblasti energetických úspor, které mohou být pilotovány v rámci objektů, nebo energetického hospodářství firmy
- aplikace inovativních řešení v rámci rozvoje stávajících produktů a služeb s cílem zvýšení konkurenceschopnosti a jejich přidané hodnoty
- využití vědeckého know-how při řešení nestandardních požadavků s ohledem na nedostatečné personální a odborné kapacity uvnitř firmy
- definování a zapracování aktuálních i budoucích energetických potřeb firmy
- pojmenování a hledání řešení konkrétních problémů firmy v oblasti energetiky
- nezávislé konzultace a hodnocení realizovaných energetických opatření

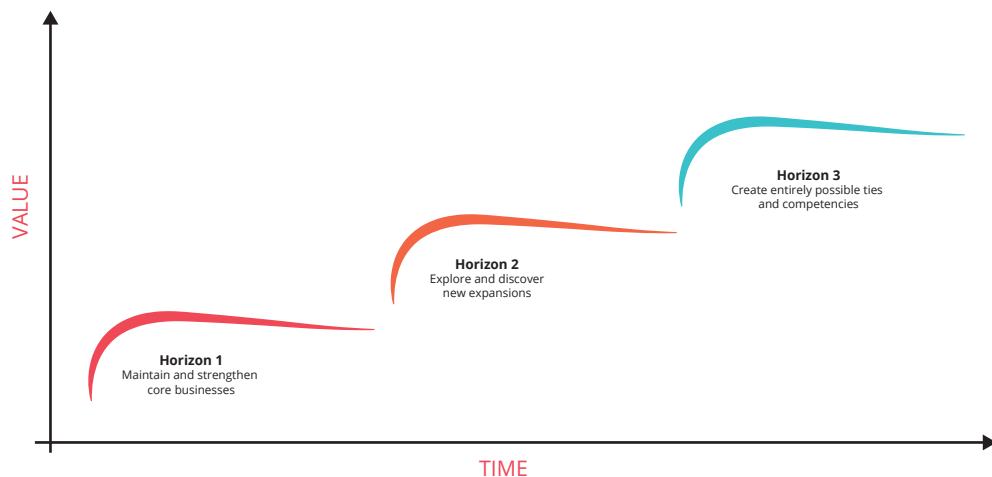
Pro praktickou spolupráci jsou vždy nejlepšími ukazateli realizované projekty s jinými firmami či průmyslově chráněné výsledky.

JAK ZAČÍT SPOLUPRÁCI SME A VĚDECKOVÝZKUMNÉ SFÉRY Z HLEDISKA SME

Definování formy spolupráce a očekávaných výstupů

Důležité je si definovat a vědět, co jako firma očekáváme a chceme. Samotná spolupráce s malými a středními podniky a výzkumnými organizacemi není vůbec jednoduchá a skýtá zejména na začátku mnoho otázek. Příkladem může být technologická inovace jako očekávaný výstup spolupráce s výzkumnou organizací, která nikdy není pouze „jedna“ a většina z nás by inovaci definovala více či méně odlišným způsobem. Proto si vždy na začátku musíme spolu s naším partnerem z výzkumné organizace přesně definovat, jaký typ inovace chceme získat, kolik času a financí máme k dispozici. Jednou z možností jak definovat např. koncept Horizontu, který definuje tři stupně inovací:

- **Horizont 1** zahrnuje inovace, které podporují současné produkty. Často se tak jedná o dílčí vylepšení (“facelift”) existujících produktů a drobná vylepšení, které chce firma přivést na trh v co nejkratším čase (v řádu měsíců).
- **Horizont 2** pak tvoří inovace, které mají zajistit expanzi a zajistit návratnost vložené investice v horizontu 2-3 let. Jedná se o zcela nové produkty ve stávajícím či novém oboru firmy.
- **Horizont 3** lze považovat za pomyslný vrchol. Inovace v tomto horizontu se soustředí na zcela nové a často disruptivní změny. Typicky se jedná o inovace nové pro celý trh a investice do nich je vysoce riziková.



Obrázek 13: Horizonty inovací

Zdroj obrázku č. 13: Board of Innovation, dostupné online:

[https://info.boardofinnovation.com/hubfs/Three%20Horizons%20Model%20\(portrait%20A3\)%20-%20MIKE%20EDIT.pdf?utm_campaign=The%203%20Horizons%20of%20Innovation&utm_medium=email&_hsenc=p2ANqtz-_Rt9sZH7ZgKCZFZTf5hPHnrOX8hJA4meQQVSs4sohLH6zSHctj8iyuOrF0ULM7u5yzJOGl9Ar1fNboNxcSuGf9a7c9JA&_hsmi=65051138&utm_source=hs_automation&utm_content=65051138&hsCtaTracking=6023342c-d831-4e1f-ae25-59aeac15e4dc%7Ce2312c8c-fce1-4eff-9ead-fe739bae02d6](https://info.boardofinnovation.com/hubfs/Three%20Horizons%20Model%20(portrait%20A3)%20-%20MIKE%20EDIT.pdf?utm_campaign=The%203%20Horizons%20of%20Innovation&utm_medium=email&_hsenc=p2ANqtz-_Rt9sZH7ZgKCZFZTf5hPHnrOX8hJA4meQQVSs4sohLH6zSHctj8iyuOrF0ULM7u5yzJOGl9Ar1fNboNxcSuGf9a7c9JA&_hsmi=65051138&utm_source=hs_automation&utm_content=65051138&hsCtaTracking=6023342c-d831-4e1f-ae25-59aeac15e4dc%7Ce2312c8c-fce1-4eff-9ead-fe739bae02d6)

Volba formy spolupráce

Samotné formy spolupráce malých a středních podniků můžeme v podstatě rozdělit na výzkumný záměr realizovaný formou smluvního výzkumu nebo pomocí společného projektu, typicky z národních nebo 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, zvolím smluvní výzkum. Pokud mám větší ambice, chci dělat něco nového, na nákladech se můžu podílet jen částečně a nevdá mi dotační podmínky včetně delšího času na přípravu, volím grantový projekt. Zajímavou alternativou jsou inovační vouchery, které kombinují výhody a nevýhody obou výše popsaných možností spolupráce. Inovační vouchery jsou vypisovány jak v národní, tak i regionální úrovni (krajské vouchery).

SMLUVNÍ VÝZKUM

- + rychlost realizace
- + nezávisí na dotačních podmínkách
- + firma vlastní výsledek a know-how
- firma platí výzkumné organizaci jako každému jinému dodavateli

GRANTOVÝ VÝZKUMNÝ PROJEKT

- + firma se podílí na projektu jen částečně (typicky 20–50 %)
- + firma může zkoušet více variant řešení
- je potřeba splnit dotační podmínky
- relativně vysoká administrativa
- náklady na přípravu se nemusí v případě neúspěchu firmě vrátit

INOVAČNÍ VOUCHER

- + rychlost realizace
- + národní i regionální efekt (krajské vouchery)
- + firma si objednáva službu u výzkumné organizace
- + firma se podílí na financování projektu jen částečně
- je potřeba splnit dotační podmínky
- nižší finanční alokace na voucher oproti grantovým výzkumným projektům

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

Firma nejprve deleguje zodpovědné osoby, resp. vytvoří tým, podle druhu spolupráce buď firma spolu s organizací VaV připraví projektovou žádost nebo s organizací uzavřou smlouvu jako s jinými dodavateli:

1. Nástroj pro nalezení vhodného partnera pro spolupráci z VaV (např. s využitím patentových databází typu Espacenet nebo databází expertů typu Experts.ai).
2. Kontaktovat regionální inovační centrum.
3. Sejít se s vybranými organizacemi VaV a probrat možnosti společných projektů.
4. Vycházet ze skutečných potřeb a zájmů firmy a ty přizpůsobovat dostupným výzvám dotačních programů.
5. Shodnout se na problému k vyřešení, např. návrh fotovoltaických systémů s bateriovými úložišti pro dané objekty.
6. Ujasnit si podobu výstupu (např. studie proveditelnosti ve formátu pro vybranou výzvu nebo zadání pro architektonickou soutěž apod.).
7. Společná příprava projektového záměru v rámci týmu a analýza rizik, stanovení termínů.
8. Zvolení způsobu financování a realizace projektu a velikost finančních prostředků a lidských kapacit firmy vložených do projektu.
9. Aplikace výsledků do rozvojových, investičních strategií podniku.

Příklady dobré praxe spolupráce firem a vědecko-výzkumné sféry

Architektonická kancelář si objednala odborné konzultace a spolupráci při tvorbě zadání architektonické studie pro chystaný developerský projekt v Praze. Výstupem bylo vytvoření zadání budovy k dosažení maximální komplexní kvality podle metodiky SBToolCZ včetně doporučení základních návrhů energetického systému budovy.

Výrobní závod poptal v rámci smluvního výzkumu u VaV studii proveditelnosti týkající se možnosti využití OZE z fotovoltaického systému na jeho závodě. Studie obsahovala analýzu stávajícího stavu elektroenergetiky závodu, posouzení možností instalace nových OZE, resp.

FVE s přihlédnutím k technické i ekonomické proveditelnosti, odhad investičních nákladů a provozních úspor v několika variantách. Součástí bylo také vytvoření harmonogramu instalace FVE s cílem dosažení požadovaného využití OZE v čase s ohledem na požadavky zákazníka.

Firma oslovila VaV s požadavkem na návrh a realizaci energetického managementu v administrativní budově, kde byla využita výroba energie z FVE v kombinaci s bateriovým úložištěm. K chytrému řízení budovy a jejich energetických toků je také použit algoritmus předpovědi počasí. Součástí bylo i testování provozních režimů budovy a jejich zpětný vliv na distribuční síť ve spolupráci s distributorem.

Firma podala s VaV inovační voucher na zpracování souhrnné zprávy obsahující komplexní návrh energetického hospodářství. Zpráva obsahuje analýzu areálu z pohledu stávajících technologií zdrojů pro pokrytí potřeb tepla, možnosti její optimalizace a zefektivnění používání pro další vývoj, předimenzovanost nebo poddimenzovanost systémů jako takového pro případné doplnění OZE ve formě kotle na biomasu nebo kogenerační jednotky na biomasu. Součástí je také analýza rozvodů elektrické energie, zejména z pohledu MaR, možnosti nasazení jednodušších systémů pro odečet měřidel instalovaných v areálu, včetně jejich vhodného rozmístění.

S komerčním partnerem VaV řešila integrace bateriového úložiště v rámci ORC mikrokogenerační jednotky na dřevní štěpku. Cílem tohoto projektu bylo vyvinout integrovaný systém bateriového úložiště s kogenerační ORC jednotkou na dřevní štěpku. Základem byla kogenerační ORC jednotka o tepelném výkonu 50 kW, ke které se připojí speciálně upravené bateriové úložiště s fotovoltaickým panelem. Hlavním úkolem bude vytvořit optimální systém měření, řízení a diagnostiky celého systému tak, aby fungoval bezpečně, spolehlivě a efektivně.

V rámci grantového výzkumného projektu se firma a VaV zabývá vývojem jednotky pro lokální úpravu vzduchu využívající termoelektrické moduly. Navrhovaný koncept jednotky umožňuje čerstvý vzduch chladit nebo ohřívat a je tudíž vhodná pro větrání v budovách

kde je vhodné upravovat teplotu čerstvého vzduchu. Jednotka využívá inovativní konstrukci složenou z pasivní a aktivní modulární části a umožňuje tak zároveň zpětné získávání tepla z odpadního vzduchu. Tento fakt vede k úsporám energií v budovách.

Sdružením českých výrobců senzorů a sensorových systémů řešilo s výzkumnými institucemi grantový výzkumný projekt zabývající se vývojem pokročilých senzorů a metody zpracování sensorových dat pro široké spektrum průmyslových aplikací. Aplikace zahrnují také pokročilé senzory pro monitorování strukturního stavu budov. Cílem centra je vyvíjet pokročilá sensorová řešení až po úroveň funkčních vzorků.

Firmy také mohou získat další informace o technologiích a trendech v energetice z řady veřejně financovaných projektů s účastí výzkumných organizací. Za všechny jmenujme například mezinárodní projekt Interreg RESIndustry zaměřený na využití OZE nebo CE-HEAT s přehledem příležitostí pro využití odpadního tepla v průmyslu. V obou projektech jsou zastoupené české výzkumné organizace.

ZÁVĚR

Příručka představuje malým a středním podnikům základní možnosti řešení energetických úspor a provází je jednotlivými fázemi celého procesu od prvotního se zamyšlením nad energetickými úsporami a jak s nimi začít, přes získávání základních dat o chování budovy, vybraná energeticky úsporná opatření až k možnostem jejich financování.

Pokud se firma rozhodne přistoupit k řešení energeticky úsporných opatření, pak se doporučujeme klást velký důraz na koncepční integrované řešení. Aby budova fungovala jako dobře sladěný a jeden funkční celek, je vždy vhodné mít představu o konečné podobě a úsporná opatření tak realizovat s vizí, že budou vzájemně v souladu i v budoucnu. Proto se doporučuje spolupracovat s renomovanými odborníky, kteří vám zpracují energetickou zprávu, popisující nejvhodnější technické a ekonomicky efektivní návrhy na zvýšení úspor v rámci firmy. Samotná realizace energetických opatření se vždy odvíjí od finančních možností malých a středních podniků a při dobře zpracovaném návrhu není problém realizovat opatření i na etapy v několikaletém časovém horizontu.

Příručka popisuje benefity energetického managementu, poukazuje na přínos monitorování základních energetických dat a veličin kvality vnitřního prostředí až po možnosti využití dlouhodobě naměřených dat k řízení budovy v reálném čase případně využití těchto dat k prediktivnímu řízení budovy ve spojení s předpovědí počasí a její následné provozní optimalizaci.

V příručce jsou uváděny konkrétní možná úsporná opatření, která jsou nejčastěji realizována u malých a středních podniků: větrací jednotky s rekuperací a jejich vliv jak na energetické úspory, tak i na stále více důležitou kvalitu vnitřního prostředí v budovách; energeticky úsporné vnitřní osvětlení s pozitivním vlivem na kvalitu pracovního prostředí, zdraví zaměstnanců a také na zvýšení prodejů zboží a služeb v obchodních prostorách; benefity vlastních trafostanic a jejich provozování; nejčastější druhy vytápění budov a provozů, přechod ze starého na nový typ tepelného zdroje (plynový kotel, tepelná čerpadla, malá kogenerace a biomasa); výroba vlastní energie fotovoltaickými elektrárnami a možnosti ukládání do bateriových systémů a výhody stále více se rozvíjející elektromobility, včetně představení dobíjecích stanic. Tam kde je to možné jsou uvedeny i příklady z praxe.

Malé a střední podniky mohou při zavádění výše zmíněných úsporných opatřeních využít spolupráce s vysokými školami technického zaměření, regionálními inovačními centry, technologickými agenturami, agenturami pro rozvoje podnikání, apod. Výhodou je větší nezávislost, nabídka komplexního přístupu k řešení a možnost aplikace inovativních řešení do návrhu, které mohou firmy následně využít v rámci zvýšení konkurenceschopnosti svých produktů a služeb.

Závěrem příručka popisuje kompletní výčet dotačních možností v oblasti energetiky a úspor energie pro malé a střední podniky.

PŘÍLOHY

– VZOROVÉ PŘÍKLADY



Jedná se pouze o orientační vzorové výpočty na základě vstupů od reálných zákazníků. Výběr zákazníků je náhodný a je tak potřeba věnovat zvýšenou pozornost vstupům, které se mohou u každého zákazníka významně lišit. Je však velmi pravděpodobné, že při podobných vstupech bude rámcově odpovídat i výsledek.

Příloha č.1 – Osvětlení

Vzorový příklad znázorňuje porovnání mezi dvěma typy osvětlovacích soustav (zářivková svítidla x LED svítidla). Z hodnot v tabulce je zřejmé, že zářivková soustava vyžaduje nižší investici, její životnost je však oproti LED soustavě podstatně kratší a potřebný příkon podstatně vyšší. Výsledný efekt rozdílnosti těchto parametrů je znázorněn v grafu celkových nákladů, kde je vidět, že vyšší počáteční investice se díky následným úsporám na elektřinu a obnovu svítidel v poměrně krátké době vyplatí. Doba návratnosti vyšší investice do lepších technologií také silně koreluje s využitím celé soustavy, tzn. že kdyby se osvětlovací soustava používala jen pár dní v roce, tak by vyšší počáteční investice již nemusela dávat smysl.

Notino – porovnání soustav

VSTUPNÍ PARAMETRY		
Požadovaná intenzita osvětlení	1 000	lx
Cena elektrické energie	2,2	Kč/kWh
Počet pracovních dní za rok	355	dní/rok
Počet hodin provozu	14	hod./den*

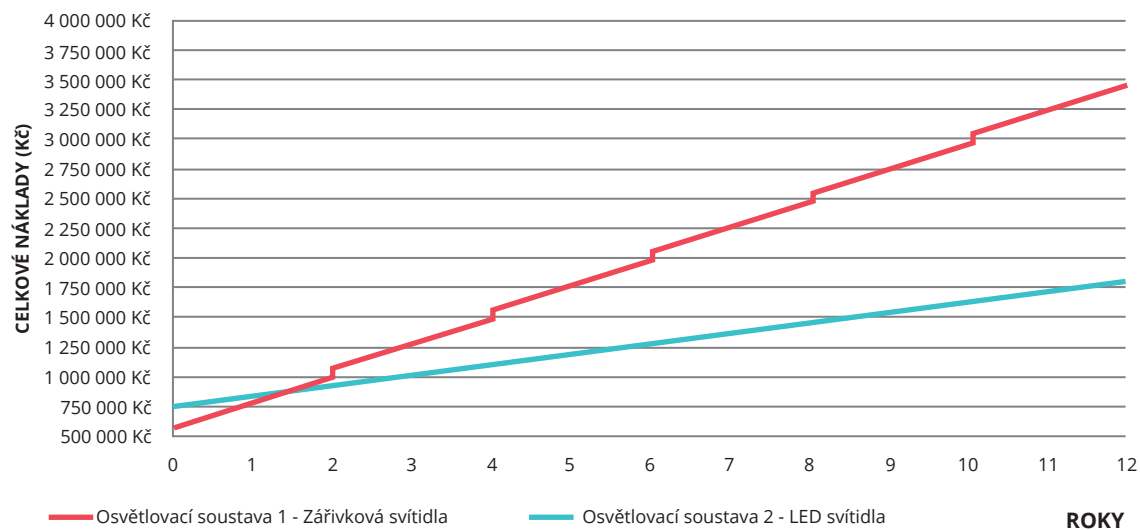
*Otevírací doba 8-21 (+ 0,5 hodiny oběma směry)

Osvětlovací soustava 1 - Zářivková svítidla			
Počet svítidel	203	244	ks
Počet světelných zdrojů pro 1ks svítidla	2	1	ks
Příkon 1ks světelného zdroje	26	26	W
Cena svítidla	1 200	1 200	Kč
Cena sv. zdroje	50	50	Kč
Odhadní cena výměny jednoho sv. zdroje	100	100	Kč
Životnost světelného zdroje		10 000	hod.
Hodnoty pro graf			
Cena soustavy		568 900	Kč
Cena výměny sv. zdrojů pro soustavu		65 000	Kč
Celkový příkon soustavy		19 435	W

Osvětlovací soustava 2 - LED svítidla							
Počet svítidel	68	7	19	3	108	19	ks
Počet světelných zdrojů pro 1ks svítidla	1	1	1	1	1	1	ks
Příkon 1ks světelného zdroje	21	21	31	31	41	41	W
Cena svítidla	2 938	4 525	3 136	4 723	3 388	4 891	Kč
Cena sv. zdroje	0	0	0	0	0	0	Kč
Odhadní cena výměny jednoho sv. zdroje	0	0	0	0	0	0	Kč
Životnost světelného zdroje						60 000	hod.
Hodnoty pro graf							
Cena soustavy						764 045	Kč
Cena výměny sv. zdrojů pro soustavu						0	Kč
Celkový příkon soustavy						7 837	W

Tabulka č. 5: Srovnání technologií

Průběh celkových nákladů pro osvětlovací soustavy



Graf č. 4. Průběh celkových nákladů pro osvětlovací soustavy

Příloha č. 2 – Výstavba trafostanice (přechod z nízkého na vysoké napětí)

Vzorový příklad znázorňuje dva zákazníky na hladině nízkého napětí s podobnou vstupní cenou za elektrickou energii, kteří se liší hlavně velikostí její spotřeby. Z výpočtu je zřejmé, že u zákazníka s menším odběrem elektrické energie bude delší návratnost počáteční investice do trafostanice. Důvodem je minimální nutná velikost počáteční investice, která následně neroste úměrně s velikostí spotřeby (zjednodušeně řečeno, trafostanice potřebná pro zákazníka s desetkrát větším odběrem elektrické energie za standardních předpokladů nebude desetkrát dražší). Je potřeba připomenout, že celý výpočet silně koreluje se vstupní cenou elektrické energie, tzn. zákazníci s lepší vstupní cenou budou mít horší návratnost investice do trafostanice (přechodu na vysoké napětí) oproti zákazníkům s vysokou vstupní cenou elektrické energie.

A) Modelový zjednodušený výpočet návratnosti

Výpočet je proveden s cenami na hladině VN pro distribuční soustavu ČEZ Distribuce, a.s., dle platného Cenového rozhodnutí ERÚ.

ODBĚR NA HLADINĚ NN				
Roční spotřeba	200	MWh		
Průměrná cena EE – NN	3 650	Kč/kWh		
Platba za EE na hladině NN	730 000	Kč bez DPH		

ODBĚR NA HLADINĚ VN				
RRK	0,10	MW		
RP	0,12	MW	Cena za EE na VN	
Silová EE	1 516	Kč/MWh	303 200	Kč
Použití sítí (VN)	60,67	Kč/MWh	12 134	Kč
Systémové služby (Kč/MWh)	76,19	Kč/MWh	15 238	Kč
Podpora OZE/KVET (na základě RP)	58 944,64	Kč/MWh	84 880	Kč
Poplatek OTE	6,93	Kč/MWh	1 386	Kč
RRK	174 541	Kč/MWh	209 449	Kč
MRK	194 125	Kč/MWh	–	Kč
Celkem			626 287	Kč

VÝPOČET DOBY NÁVRATNOSTI				
Platba za EE na hladině NN	730 000	Kč		
Platba za EE na hladině VN	626 287	Kč		
Úspora při přechodu z NN na VN	103 713	Kč		
Investiční náklady na výstavbu TS	860 000	Kč		
Prostá doba návratnosti	8,3	let		

Tabulka č. 6: Malý odběratel

ODBĚR NA HLADINĚ NN				
Roční spotřeba	2 400	MWh		
Průměrná cena EE – NN	3 011,70	Kč/kWh		
Platba za EE na hladině NN	7 228 072,32	Kč bez DPH		

ODBĚR NA HLADINĚ VN				
RRK	0,75	MW		
RP	1,00	MW	Cena za EE na VN	
Silová EE	1 516	Kč/MWh	3 638 400	Kč
Použití sítí (VN)	60,67	Kč/MWh	145 608	Kč
Systémové služby (Kč/MWh)	76,19	Kč/MWh	182 856	Kč
Podpora OZE/KVET (na základě RP)	58 944,64	Kč/MWh	707 336	Kč
Poplatek OTE	6,93	Kč/MWh	16 632	Kč
RRK	174 541	Kč/MWh	1 570 869	Kč
MRK	194 125	Kč/MWh	–	Kč
Celkem			6 261 701	Kč

VÝPOČET DOBY NÁVRATNOSTI				
Platba za EE na hladině NN	7 228 072,32	Kč		
Platba za EE na hladině VN	6 261 700,68	Kč		
Úspora při přechodu z NN na VN	966 371,64	Kč		
Investiční náklady na výstavbu TS	3 269 896	Kč		
Prostá doba návratnosti	3,4	let		

Tabulka č. 7: Velký odběratel

Pozn.: Jedná se o modelový příklad a nedá se paušalizovat.

Příklad č. 3 – FVE

Vzorový příklad znázorňuje výpočet návratnosti do fotovoltaické elektrárny u tří zákazníků. U prvních dvou zákazníků je hladina nízkého napětí, s čímž se typicky pojí vyšší cena za elektrickou energii než u vysokého napětí. U třetího zákazníka s vysokým napětím a lepší finální cenou za elektrickou energii je tak dosaženo horší návratnosti investice.

Domov důchodců

- Roční spotřeba objektu: 200 MWh
- Napěťová hladina: **nízké napětí**
- Cena elektřiny (včetně poplatku za distribuci a OZE): 4000 Kč/MWh
- Velikost FVE: 40 kWp (investice přibližně 1 mil. Kč)
- Návratnost investice bez dotace: 7 – 8 let (při optimálně navržené elektrárně)

Hotel

- Roční spotřeba objektu: 250 MWh
- Napěťová hladina: **nízké napětí**
- Cena elektřiny (včetně poplatku za distribuci a OZE): 3100 Kč/MWh
- Velikost FVE: 50 kWp (investice přibližně 1,25 mil. Kč)
- Návratnost investice bez dotace: 9 -10 let (při optimálně navržené elektrárně)

Mlékárna

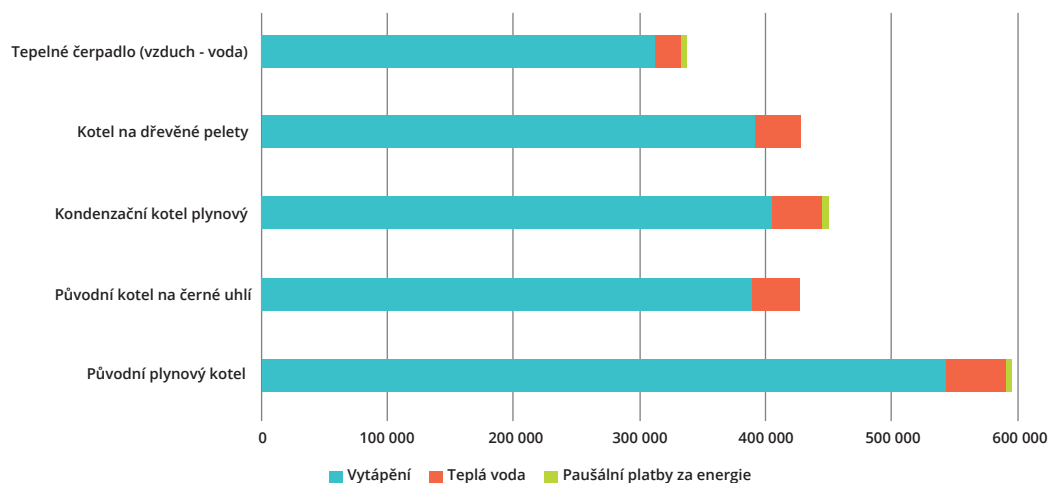
- Roční spotřeba objektu: 300 MWh
- Napěťová hladina: **vysoké napětí**
- Cena elektřiny: 2100 Kč/MWh
- Velikost FVE: 50 kWp (investice přibližně 1,25 mil. Kč)
- Návratnost investice bez dotace: 13 let (při optimálně navržené elektrárně)

Příklad č. 4 – Vytápění

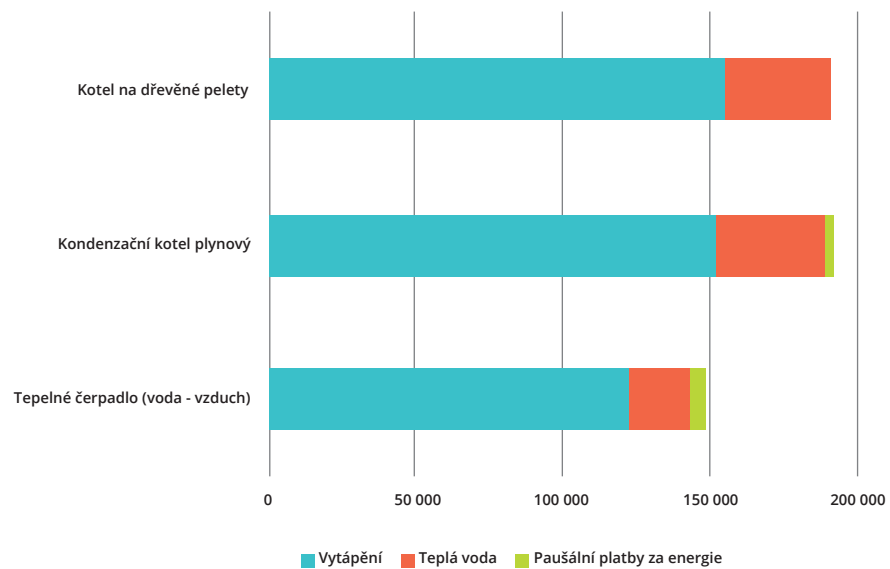
Vzorový příklad znázorňuje možnosti výměny stávajícího zdroje tepla za nové moderní řešení. Příkladem byla třípodlažní administrativní budova pravidelného obdélníkového tvaru o rozměrech 40 x 20 m, s podlahovou plochou cca 2 300 m² postavena v 90 letech. V objektu pracuje 100 osob. Celková ztráta objektu byla 200 kW a po zateplení obálky budovy klesla na 80 kW. Vytápění a ohřev teplé vody zajišťoval běžný plynový kotel s účinností 85 %, dále jsme vzali v úvahu i klasický kotel na černé uhlí s účinností 70 %.

Výměna zdroje tepla byla zpracovaná ve více variantách, a to pro budovu se zateplenou obálkou, tzn. jako celkové a koncepčně správné řešení a v další variantě se uvažovalo pouze o výměně samostatného zdroje tepla.

Celkové provozní náklady na jednotlivé zdroje tepla, jak původní tak i nově instalované jsou (tepelné čerpadlo voda-vzduch, kondenzační kotel a kotel na dřevěné pelety) jsou vždy kalkulovány pouze pro vytápění, ohřev teplé vody a paušální platby za energie. Do výpočtu provozních nákladů nevstupují investiční náklady na pořízení nového zdroje (tepelné čerpadlo má výrazně nejvyšší investiční náklady, poté následuje kotel na dřevěné pelety a kondenzační kotel), stavební úpravu kotelny ani náklady na pravidelnou údržbu.



Graf č. 5: Roční náklady (v Kč) na vytápění a ohřev teplé vody u nezateplené budovy s původním a vyměněným zdrojem tepla



Graf č. 6: Roční náklady (v Kč) na vytápění a ohřev teplé vody u zateplené budovy s vyměněným zdrojem tepla

SEZNAM ZKRATEK

AFDD	Automatizovaná detekce a diagnostika poruch
AMSP ČR.	Asociaci malých a středních podniků a živnostníků České republiky
API	Agentura pro podnikání a inovace
BIPV	Building-integrated photovoltaics / Stavebně integrované fotovoltaické řešení
COP	Topný faktor
ČMZRB.	Českomoravská záruční a rozvojová banka
EE	Elektrická energie
EER.	Chladicí faktor
EU	Evropská unie
FVE.	Fotovoltaické elektrárny
GJ.	Gigajoul
GWP	Global warming potential / potenciál globálního oteplování
IRC	Individuální regulace teploty
kW	Kilowatt
kWh	Kilowatthodina
kWp	Kilowatt-peak
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
MRK	Měsíční rezervovaná kapacita
MW.	Megawatt
MWh	Megawatthodina
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NN	Nízké napětí
OP PIK	Operační program podnikání a inovace pro konkurenceschopnost
OZE	Obnovitelné zdroje energie
PBŘ	Požárně bezpečnostní řešení objektu
PRK.	Roční rezervovaná kapacita
SFP	Vnitřní měrný příkon
SME	Small and medium enterprise / Malé a střední podniky
TZB.	Technická zařízení budov
VN	Vysoké napětí
VOC	Těkavá organická látka
VZT.	Vzduchotechnika
ZZT.	Zpětné získávání tepla



nceu

Národní centrum
energetických úspor

www.nceu.cz