

AKČNÍ PLÁN

k Územní energetické
konceptci města Plzně
na období 2015 - 2040

OPATŘENÍ 5.1



Plzeň příkladem

STATUTÁRNÍ MĚSTO PLZEŇ
Odbor správy
infrastruktury
Magistrátu města Plzně

srpen 2021

Doplnění akčního plánu k uskutečnění ÚEKmP na roky 2015 až 2040

Prioritní oblast 5

VZDĚLÁVÁNÍ A OSVĚTA V OBLASTI HOSPODAŘENÍ ENERGIÍ

Opatření 5.1

Plzeň příkladem

Cíl opatření:

Cílem tohoto opatření je realizovat takové projekty a aktivity, které mohou být ostatním subjektům na území města vzorem, a učinit tak z volených i výkonných orgánů města ústředního iniciátora a propagátora projektů vedoucích k naplňování cílů ÚEKmP.

Popis opatření:

V rámci tohoto opatření by měly být vyhledávány vhodné projekty, jejichž realizací by byly na majetku města demonstrovány vzorové postupy vedoucí k naplňování ÚEKmP. Základní podmínkou úspěšné realizace účinných, ekonomických i jinak přínosných opatření je koordinovaný přístup organizačních složek města na všech úrovních. Tyto projekty pak budou prezentovány tak, aby byly motivací pro ostatní subjekty města.

Konkrétní aktivity:

- vyhledávání vhodných projektů v majetku města Plzně
- u vybraných projektů příprava potřebné podkladové dokumentace a dalších kroků pro jejich realizaci
- vytvoření vzorových postupů
- vytvoření informačních a propagačních materiálů

- nastavení vhodných komunikačních toků pro komunikaci cílů, opatření a aktivit/projektů směrem k cílovým skupinám (odborné i laické veřejnosti)
- zajištění propagace aktivit města – **příkladů dobré praxe** – např. energeticky vědomá modernizace objektů v majetku města, realizace nízkoenergetické architektury, zavedení energetického manažerství, ...

*Zpracovatelé: Ing. Ladislava Vaňková
František Kůrka*

OBSAH

Úvod	6
SKUPINY ENERGETICKY ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ	6
Příklady hodné následování	7
Opatření: A/1 - měření teploty a koncentrace CO ₂ v interiérech veřejných budov.....	7
Opatření: A/2 - zavedení systému energetického managementu v budovách MMP	9
Opatření: A/3 - hodnocení úrovně energetického manažerství pomocí tzv. Energetického terče .	12
Opatření: B/1 - osazení automatizačních prvků na elektrické obvody v budově MMP Koterovská 162.....	14
Opatření: B/2 – výměna oběhových čerpadel v bazénu Slovany.....	15
Opatření: B/3 - regulace a stabilizace napětí ve sportovním areálu Štruncovy sady.....	16
Opatření: B/4 – moderní dopravní světelná signalizace	18
Opatření: C/1 – osazení programovatelné regulace vytápění v pavilonech 7. ZŠ Plzeň	20
Opatření: C/2 – využití nuceného větrání s rekuperací na 87. MŠ Plzeň	23
Opatření: C/3– instalace automatizačních prvků regulace a měření spotřeb energie a vody v budově MMP Škroupova 5	25
Opatření: C/4– solární příprava teplé vody a tepla pro přitápění v pavilonu kopytníků v ZOO Plzeň	27
Opatření: D/1 – instalace úsporných sprchových hlavíc v bazénu Slovany	28
Opatření: E/1 – instalace teplovodních kolektorů v ZOO Plzeň	29
Opatření: E/2 – instalace FV panelů na střeše 78. MŠ, Sokolovská 30, Plzeň	30



Úvod

V oblasti hospodaření s energií je v Plzni realizována řada různých opatření. Některá opatření jsou již standardní, takže již není nutné o nich informovat. Taková opatření jsou již běžně realizována při rekonstrukcích budov nebo při jejich postupné modernizaci. Optimalizace způsobu provádění těchto opatření byla již posána v jiných akčních plánech. Mezi tato opatření lze řadit standardní zateplování všech prvků obvodového pláště, tedy stěn, střech či stropů a výměna oken a dveří za nová s větším tepelným odporem. Běžným, v praxi osvědčeným opatřením, je i postupná náhrada klasických žárovek úspornými světelnými zdroji či nákup nových elektrospotřebičů s vyšší energetickou účinností.

Druhou kategorií energeticky úsporných opatření jsou nová, dosud neodzkoušená řešení. Zde je na místě provést jednu realizaci formou pilotního projektu, sledovat náklady na realizaci a přínosy během zkušebního provozu, nároky na obsluhu a údržbu a následně, na konci testování, provést vyhodnocení projektu. V případě, že se pilotní projekt osvědčil a přinesl očekávaný efekt, je vhodné o něm informovat ostatní správce městských budov i další vlastníky a uživatele budov na území města. K tomu by měly posloužit informační a propagační materiály, internetové stránky, semináře a další obdobné aktivity. Jako podklad pro publicitu vhodných energeticky úsporných opatření by měl posloužit tento dokument, kde budou postupně uváděny základní informace o realizovaných projektech.

SKUPINY ENERGETICKY ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ

Protože se jedná o realizaci opatření různého charakteru, s různým cílem dosažení určitého efektu, jsou opatření řazena do několika skupin. Do této struktury budou zařazována i všechna další realizovaná opatření s inovativním přínosem v podmínkách města Plzně, která budou zařazena mezi příklady vhodné následování. Opatření budou řazena do těchto následujících pěti skupin:

A - organizační opatření se synergickým efektem

B - opatření na úsporu elektřiny

C - opatření na úsporu tepla

D - opatření na úsporu vody

E - ostatní opatření

Zjištěné zajímavé realizace energeticky úsporných opatření budou, pro snadné vyhledávání, zařazeny do tabelárního přehledu v příloze č. 1. Číslování v dokumentu popsanych energeticky úsporných opatření je odvozeno z této tabulky jako „skupina /pořadové číslo“.

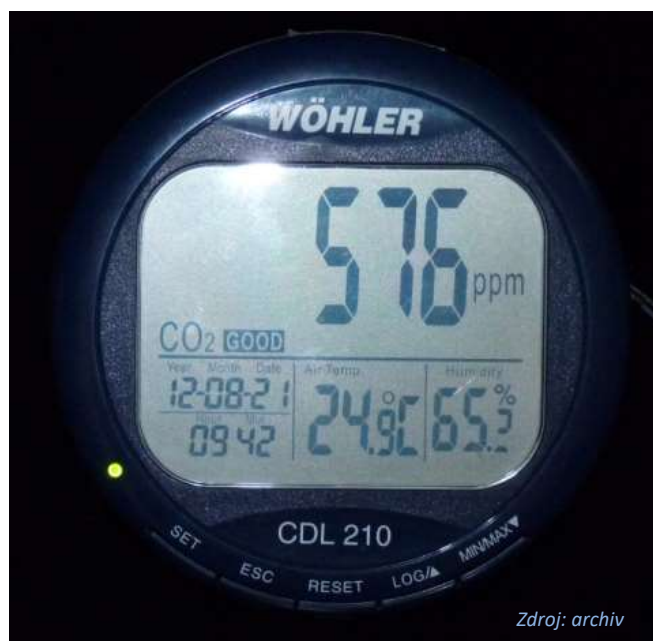
PŘÍKLADY HODNÉ NÁSLEDOVÁNÍ

Opatření: A/1 - měření teploty a koncentrace CO₂ v interiérech veřejných budov

Spotřeba energie na vytápění je jednou z největších položek, které tvoří náklady za nákup energie v budově. Teplo na vytápění slouží ke krytí tepelných ztrát prostupem (ty se postupně minimalizují výměnou oken, zateplením obvodových stěn a střech apod.) a ke krytí tepelné ztráty větráním. Zajištění výměny vzduchu je nutné především z hygienických a zdravotních důvodů, proto je stanovena pro různé druhy místností státní normou. Optimální výměnu vzduchu energeticky efektivním způsobem lze u nových či rekonstruovaných budov zajistit pomocí nucené výměny s rekuperací (pomocí ventilátorů a zařízení pro zpětné získávání tepla z odváděného vzduchu). Toto zařízení je ale investičně i provozně poměrně nákladné a někdy je jeho využití ve starších budovách i obtížně proveditelné. Nejčastější způsob výměny vzduchu v budovách je proto přirozená infiltrace (netěsností okenních spár apod.) a větrání pomocí otevírání oken.

Správným, tedy energeticky hospodárným větráním, lze uspořit nemalé finanční prostředky. V praxi se lze ale velice často setkat s nesprávným způsobem větrání, a to s větráním trvale otevřeným oknem. To je značně nevhodné zejména v kombinaci s termostatickou hlavici, která reaguje na chladný vzduch a otevírá ventil radiátoru naplno. Někdy, ve snaze šetřit, je naopak výměna vzduchu v místnosti zanedbávána. Vzniká tak nezdravé prostředí, které bývá příčinou bolesti hlavy, ospalosti nebo i vzniku plísní apod.

Dosud uživatelé jednotlivých místností v budovách bez automatické vzduchotechniky rozhodují o větrání podle subjektivních pocitů, jako je pocit tepla či chladu, vydýchaného vzduchu apod. Tyto pocity jsou velice individuální, takže při užívání místností více osobami je někdy řešení výměny vzduchu problematické.



Zdroj: archiv

K osvojení si správných návyků při vytápění a větrání místností, zejména ve školských a administrativních budovách bylo realizováno opatření spočívající v pořízení přenosných měřičů koncentrace CO₂, teploty a relativní vlhkosti vzduchu s možností záznamu naměřených hodnot. Konkrétně se jednalo o pořízení 2 ks měřidel Wöhler CDL 210, které umožňují dlouhodobí záznam naměřených dat (délka záznamu až v řádu několika týdnů v závislosti na intervalu ukládání hodnot). Přístroje dále umožňují akustickou nebo optickou signalizaci při překročení zvolené hodnoty koncentrace CO₂ v ovzduší.

Přístroje byly pořízeny již v r. 2012 a využívají se především:

- při výuce žáků ZŠ a školení zaměstnanců s cílem osvojení si správných návyků při vytápění a větrání v provozní době;
- pro nastavení optimální teploty v místnostech v mimoprovodní době v závislosti na tepelné setrvačnosti objektu (rychlosti poklesu teploty v interiéru po odstavení vytápění);
- ke zjišťování relativní vlhkosti vzduchu v průběhu celého dne či týdne, tedy v provozní i mimoprovodní době) – v případě vysoké relativní vlhkosti je nutné hledat její příčiny, které mohou vést ke vzniku plísní;
- pro zjištění důvodu nekomfortního prostředí či některých defektů.

Používání přístroje umožňuje zkvalitnění výkonu energetického manažerství v objektu. Změnou chování uživatelů městských budov dochází k úspoře energie potřebné pro ohřev vzduchu při nesprávném, resp. nadměrném větrání. Nastavením útlumové teploty v optimálním časovém rozpětí dochází ke snížení průměrné teploty v interiéru, přičemž obecně platí, že snížení teploty o 1 °C představuje úsporu 6 % nákladů na tepelnou energii. Vzhledem k pořizovacím nákladům cca 5 000,- Kč s DPH za 1 ks se jedná o nízkonákladové opatření s krátkou dobou návratnosti (např. při současné ceně tepla ze sekundárních rozvodů CZT v Plzni 512,90 Kč/GJ s DPH se přístroj zaplatí již při úspoře 10 GJ).

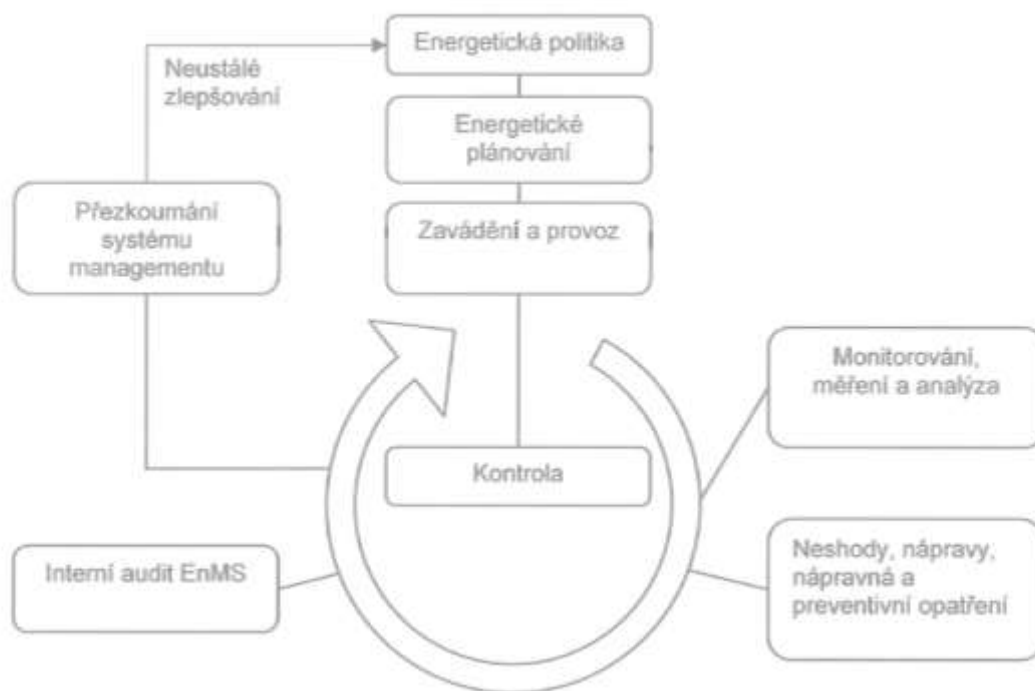
Kontakt na realizátory projektu: OSI MMP, 37803 5636, 37803 5635

Opatření: A/2 - zavedení systému energetického managementu v budovách MMP

Energetické manažerství je činnost zaměřená na trvalé udržení stabilizovaného provozního stavu energetického zařízení se zřetelem na zachování minimální možné spotřeby energie. Spočívá v pravidelné registraci a vyhodnocování parametrů určujících spotřebu energie. Po porovnání aktuální spotřeby se zvoleným srovnávacím ukazatelem se vyhodnotí příčiny diferencí spotřeby energií a provedou se opatření. Energetický manažer trvale ovlivňuje uživatele a vede ho k energeticky vědomému jednání.

Kromě sledování spotřeb jednotlivých forem energie a vody se energetické manažerství zabývá i plánováním a realizací energeticky úsporných opatření či nákupem nových účinnějších spotřebičů. S tím souvisí i stanovení cílových hodnot spotřeby, sledování nákladů za energie, optimalizace smluvních podmínek s dodavatelem apod. Následně, po uplynutí zvoleného období, je nutné provádět analýzy a v případě nedosažení cílových hodnot hledat příčiny, navrhnout a realizovat další opatření.

ČSN EN ISO 50001



Obrázek 1 – Model systému managementu hospodaření s energií využívaný v této mezinárodní normě

Celý systém je podrobně popsán v normě ČSN EN ISO 50001. Norma definuje určité zásady a principy energetického manažerství, ale nenařizuje způsob jejich provádění. Např. četnost prováděných odečtů měřidel spotřeby je vhodné volit podle velikosti spotřeby za jednotku času, popř. podle hodnoty dané formy energie. Rovněž způsob provádění zápisů, měsíčních či ročních analýz, včetně přepočtů na srovnatelné podmínky, je možné provádět různými způsoby, od nejjednodušší a tedy i nejlevnější metody „hlava – tužka – papír“ až po využívání sofistikovaného software s možností automatických odečtů a dálkového přenosu dat.

Pro výkon energetického manažerství v budovách Magistrátu města Plzně byla zvolena jakási střední cesta, která spočívá v provádění pravidelných odečtů měřidel v měsíčním intervalu. Pro evidenci spotřeb, provádění přepočtů, vyhodnocování a provádění všech potřebných záznamů slouží naprogramované excelové soubory, které byly vytvořeny pracovníky OSI MMP. Po uplynutí kalendářního roku jsou soubory uzamčeny a archivovány, takže je doložena kompletní historie nejen spotřeb, ale i všech událostí v budově souvisejících se spotřebou energie a vody.

Z úvodního energetického přezkoumání výchozího stavu zpracovaného v r. 2015 (data za rok 2014) vzešly tzv. přezkumové hodnoty spotřeb, se kterými jsou následně porovnávány dosahované skutečnosti. Dále byly definovány hranice systému managementu hospodaření s energií (EnMS) a byly jmenovány zodpovědné osoby pro výkon energetického manažerství v jednotlivých objektech. Celý systém byl podrobně popsán ve směrnici s interním označením QS 41-02 ENERGETICKÝ MANAGEMENT, kterou schválil tajemník organizace. Směrnice navazuje na energetickou politiku MMP, která je součástí QS 53-01 Koncepce integrovaného systému řízení a obsahuje tyto body:

1. Dosahovat neustálého snižování energetické náročnosti. Přijímat opatření zaměřená na průběžné zlepšování energetické náročnosti, monitorování a měření výsledků.
2. Zajistit dostupnost informací a všech zdrojů nezbytných ke stanovování, dosahování a přezkoumávání cílů a cílových hodnot.
3. Naplnit požadavky stanovené legislativou, příp. dalšími platnými předpisy vztahujícími se k užití a spotřebě energie a energetické účinnosti.
4. Vytvářet podmínky umožňující podporu a plnění energetické politiky včetně podpory nákupu energeticky úsporných produktů a služeb. Zajistit zdroje, poskytnout finanční a informační pomoc a materiální zajištění tam, kde je indikována potřeba úspěšného naplnění energetické politiky.

TISÍCE ENERGIJE	BLANCO MĚSÍČNÍ SPOTŘEBA v % (skutečnost / referenční spotřeba)												TEORETICKÁ HODNĚ SPOTŘEBA	REPEROVANÉ HODNĚ SPOTŘEBA	CELK. JEDNOTKY			
	ENERGIE	LEDEN	ÚNOR	BŘEZEN	DUBEN	KVĚTEN	ČERVEN	ČERVENEC	SRPEN	ZÁŘÍ	ŘÍJN	LISTOPAD				PROSINEC		
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Energetické manažerství bylo zavedeno ve všech 14 objektech spravovaných Odborem vnitřní správy MMP, přičemž 10 hlavních budov MMP bylo v lednu 2017 s kladným výsledkem podrobeno

certifikačnímu auditu. Certifikace je dobrovolná záležitost a není nutné ji podstupovat. Účelné je především zavedení systému energetického manažerství a jeho důsledné a trvalé provádění. Výkon EM je nezbytným předpokladem pro dosažení maximálního efektu z realizovaných energeticky úsporných opatření. Z tohoto důvodu je v současné době zavedení energetického manažerství podmínkou pro udělení dotace např. na komplexní zateplení budovy.

Realizace energetického manažerství je prakticky beznákladové opatření s jistým efektem. Již pouhé sledování spotřeb a provádění drobných zásahů (např. do nastavení regulace teploty, vypínání spotřebičů, včasné odhalení a zamezení úniků apod.) se projeví snížením roční spotřeby v řádu několika procent. Pro ilustraci je dále uveden vývoj celkové spotřeby energie a vody v budovách MMP v letech před a po zavedení systému EM. Ve vývoji se samozřejmě pozitivně projevuje, kromě provádění EM, i řada realizovaných drobných opatření a komplexní zateplení jedné budovy.

Vývoj spotřeb v budovách MMP	2014 přezkumový rok		2015		2016		2017	
	energie kWh / rok	voda m ³ / rok	energie kWh / rok	voda m ³ / rok	energie kWh / rok	voda m ³ / rok	energie kWh / rok	voda m ³ / rok
včetně komplexně zateplené budovy	4 801 641	9 077	4 620 941	9 302	4 509 225	7 526	4 338 266	7 103
<i>změna oproti přezkumovému roku</i>	***	***	-3,8%	2,5%	-6,1%	-17,1%	-9,7%	-21,7%
bez komplexně zateplené budovy	4 056 216	7 165	4 043 650	8 079	4 093 571	6 644	3 974 204	6 264
<i>změna oproti přezkumovému roku</i>	***	***	-0,3%	12,8%	0,9%	-7,3%	-2,0%	-12,6%

Z tabulky je patrné, že v budovách MMP došlo v roce 2017 k poklesu ve spotřebě energie (jedná se o všechny formy energie přepočtené na kWh) o 463 375 kWh, tj. o téměř 10 %, a k poklesu spotřeby vody o 1 974 m³, tj. o téměř 22 %. Pokud z uvedeného přehledu vyřadíme budovu, která byla komplexně zateplena, abychom získali nezkrácený obraz o vlivu energetického manažerství na spotřebu energie, zjistíme, že v roce 2017 došlo díky zavedenému EnMS k poklesu spotřebované energie o 2 % a k poklesu spotřeby vody o téměř 13 %. Systematický přístup k hospodaření energií má neoddiskutovatelné přínosy a je proto účelné EM provádět ve všech objektech s významnější spotřebou energie.

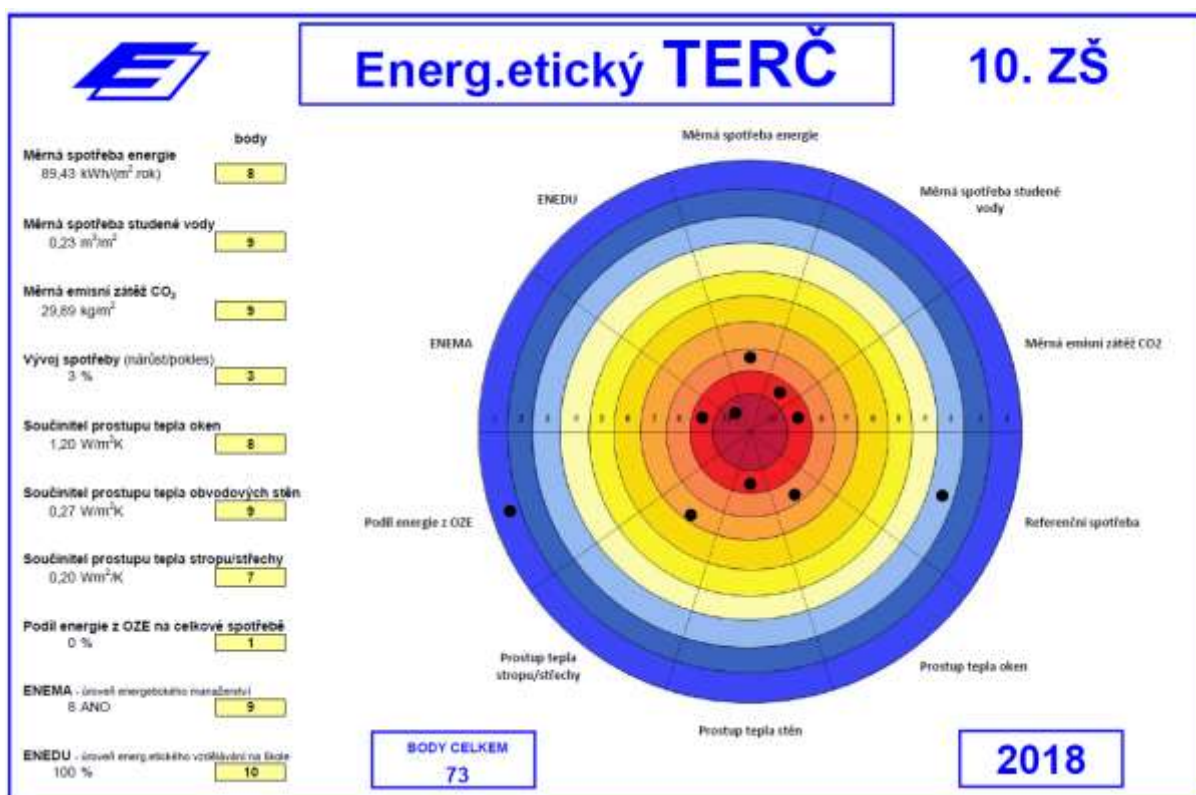
Protože energetické manažerství je neustále se zdokonalující proces, došlo v průběhu roku 2017 k rozšíření systému i na sledování spotřeb a nákladů motorových vozidel užívaných MMP. Pohonné hmoty lze rovněž považovat za formu energie, proto při zavádění energetického manažerství v organizaci je třeba pojmut systém komplexně a zařadit do něj všechny budovy, zařízení i dopravní prostředky.

Kontakt na realizátory projektu: OSI MMP, 37803 5636, 37803 5635; OVS MMP 37803 2415

Opatření: A/3 - hodnocení úrovně energetického manažerství pomocí tzv. Energ.etického terče

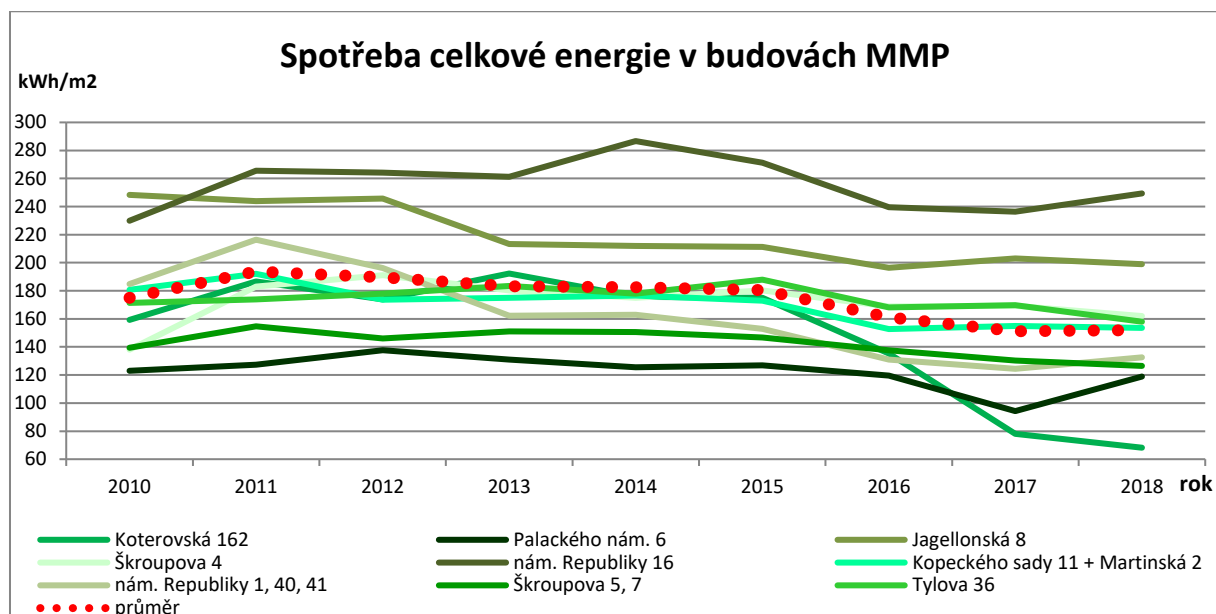
Vytvoření nástroje s názvem ENERG.ETICKÝ TERČ předcházela řada aktivit města Plzně, jeho organizačních složek a příspěvkových organizací s cílem snížit energetickou náročnost budov. Postupem času se stále více začaly projevovat rozdíly v úrovni stavu tepelně technických vlastností budov a úrovně energetického manažerství, tj. intenzity sledování a vyhodnocování spotřeby energie ve všech formách, využívání osazených regulačních prvků, rekuperace apod.

Již v r. 2009 byl na OSI MMP vyvinut hodnotící nástroj umožňující porovnávat stav budov i úroveň provádění energetického manažerství a motivovat uživatele k zodpovědnějšímu přístupu k nakládání s energií. Do té doby nebyly v této oblasti k dispozici tzv. benchmarky, tedy srovnávací ukazatele. Nejdříve byl Energ.etický terč zaveden pro skupinu budov plzeňských základních škol. Protože se nástroj osvědčil a zaujal i širokou odbornou veřejnost (obdržel prestižní ocenění E.ON Energy Globe Award 2010 v kategorii Obec), byl nástroj rozšířen i na administrativní budovy užívané Magistrátem města Plzně a jednotlivými úřady městských obvodů.



Zpracování Energ.etického terče (dále jen E.ET) pro jednotlivé budovy probíhá pomocí deseti kritérií, kde se převodem technických ukazatelů na bodové hodnocení vytvoří graf ve tvaru terče. Obdobně jako u střeleckého terče je i zde snaha trefit se do desítky. 10 bodů je nejlepší hodnocení a 1 bod je minimum, tedy nejhorší hodnocení. Celkové teoretické maximum dosaženého bodového hodnocení je 100 bodů. Po vytvoření hodnocení pro jednotlivé budovy je možné sestavit výsledkovou listinu pro celou skupinu budov obdobného charakteru. Převod technických jednotek na body má význam

zejména ve srozumitelnosti pro laickou veřejnost. Hodnocení se provádí vždy jedenkrát za 12 měsíců po uzavření evidence spotřeb za kalendářní rok.



Nástroj lze s malými úpravami využít i pro jiné skupiny budov obdobného charakteru provozované různými subjekty nebo i v rámci jedné organizace provozující více podobných budov (pavilonů, hal apod.). Podmínkou ovšem je osazení vstupů do jednotlivých objektů měřidly, která mohou být fakturační, tedy ve vlastnictví dodavatele, nebo pouze podružná.

Zavedení a pravidelné provádění hodnocení pomocí E.ET je spojeno s minimálními náklady. Finanční přínosy lze obtížně vyčíslit, úspory jsou přímo navázány na kvalitu stavby a provádění energetického manažerství. E.ET zajišťuje minimálně tyto přínosy:

- poskytuje základní informace o tepelně technickém stavu budov, o jejich vybavení regulačním zařízením, rekuperací tepla, zařízením využívajícím obnovitelné zdroje energie apod.,
- umožňuje vzájemné porovnávání jednotlivých objektů za vyhodnocované období,
- umožňuje sledovat dlouhodobí vývoj ve sledovaných parametrech (zlepšování i zhoršování) v jednotlivých budovách i v celé skupině budov,
- přináší prvek soutěživosti, čímž motivuje ke zkvalitňování výkonu energetického manažerství.

Kontakt na realizátory projektu: OSI MMP, 37803 5636; 37803 5635

Opatření: B/1 - osazení automatizačních prvků na elektrické obvody v budově MMP Koterovská 162

Administrativní budova Magistrátu města Plzně Koterovská 162 byla vybrána jako objekt vhodný k realizaci pilotního projektu, který spočívá v instalaci „inteligentního“ zařízení ENcontrol Power Balancer do rozvaděče elektrické energie. Zařízení je určeno především pro aktivní řízené vyrovnavání energetické bilance – pomocí odpínání vybraných obvodů (spotřebičů) v předem definovaném pořadí zajišťuje nepřekročení maximálního definovaného odběru objektu. V případě budovy Koterovská 162, kde je realizován odběr elektrické energie ze sítě vysokého napětí (tzv. velkoodběr), se jedná o udržení příkonu v nasmlouvaných limitech. V jiných budovách, s odběrem z rozvodu nízkého napětí (tzv. maloodběr), je zařízení rovněž využitelné pro eliminaci výpadků hlavního jističe.



Zdroj: www.encontrol.eu

Jedním z přínosů tohoto opatření je možnost snížení nasmlouvané roční rezervované kapacity u velkoodběru nebo proudové hodnoty hlavního jističe u maloodběru. To jsou hodnoty, na kterých závisí velikost měsíčních plateb. Konkrétně u budovy Koterovská 162 lze dosáhnout snížení roční rezervované kapacity z 0,08 MW na 0,05 MW, což představuje roční úsporu téměř 60 000,- Kč.



Zdroj: www.encontrol.eu

Zařízení umožňuje naprogramování časů pravidelného odpínání spotřebičů (např. ohřevu vody el. boilers, vzduchotechniky či klimatizace, apod.) v mimoprovozní době v jednotlivých dnech, což umožňuje minimalizovat spotřebu elektřiny v noci a o víkendech. Zapínání či vypínání vybraných spotřebičů lze v případě potřeby ovládat pomocí aplikace přístupné přes internet.

Při porovnání spotřeb elektřiny za srovnatelná období před a po realizaci bylo zjištěno, že došlo ke snížení celkové spotřeby elektřiny o cca 12 %, což představuje finanční úsporu asi 17 700,- Kč ročně (v cenách roku 2017).

Dalším přínosem tohoto opatření je možnost omezení odběru elektřiny při předcházení vzniku krizových stavů v energetice nebo možnost dálkového odpojení celé budovy (např. při vzniku požáru). Tyto přínosy ovšem nelze vyčíslit finančně. Celkový ekonomický efekt v této budově tedy činí cca 77 700,- Kč/rok. Náklady na realizaci opatření byly 159 720,- Kč. Z toho vyplývá prostá ekonomická návratnost 2 roky a 22 dnů.

V jiných budovách může být efekt odlišný v závislosti na skladbě spotřebičů, charakteru provozu a ceně za jednotku silové elektřiny. Při rozhodování o instalaci zařízení by proto měla být vždy, na základě seznámení se skladbou spotřebičů a stavem rozvodů elektřiny, provedena jednoduchá ekonomická rozvaha. Pokud by prostá návratnost vycházela kratší než 5 let, lze realizaci opatření doporučit.

Kontakt na realizátory projektu: OSI MMP, 37803 5636, 37803 5635; OVS MMP 37803 2411

Opatření: B/2 – výměna oběhových čerpadel v bazénu Slovany

Elektromotory představují u bazénů 50 – 65 % špičového zatížení, jejich kvalita tedy významně ovlivňuje spotřebu elektrické energie plaveckých bazénů. Původní pohony čerpadel plaveckého areálu v Plzni – Slovanech byly vybaveny asynchronními motory bez regulace otáček.

Takovéto elektrické pohony pro efektivní chod vyžadují, aby byly zatěžovány v rozsahu 85 – 95 % jmenovitého výkonu. V případě, že elektromotory běží odlehčeně nebo pracují v přechodových režimech, snižuje se značně jejich účinnost, což nepříznivě ovlivňuje spotřebu elektrické energie. Dále k tomu přistupuje předimenzovanost instalovaných elektromotorů a ztrátová regulace, které bilanci energetických ztrát ještě zhoršují. To je právě typické pro systém čerpadel bez regulace otáček, kdy jsou výstupní parametry vody (tlak, průtokové množství) zajišťovány neekonomickým způsobem pomocí škrcení. Není-li objemový průtok regulován variabilními otáčkami motoru, běží motor kontinuálně s plnou rychlostí, a protože tyto systémy jen zřídka potřebují maximální průtočné množství, proplývá systém bez regulace otáček po většinu doby značné množství energie (např., je-li výkon přímoúměrný dopravované kapalině a množství škrcením připravované kapaliny je 50 %, klesá účinnost na 70 %).

Úspěšné opatření, které spočívalo ve výměně původních zastaralých čerpadel bez regulace otáček za moderní čerpadla se synchronním motorem a frekvenčním měničem značky Herborner, mělo za cíl snížit energetické nároky na potřebu elektrické energie u pohonů v systému cirkulace vody v plaveckém bazénu Slovany. Dle dodavatelů bazénových čerpadel poskytuje regulace otáček motoru s frekvenčním měničem možnost úspory energie až 70 %.

V areálu bazénu Slovany bylo v roce 2012 vyměněno 5 čerpadel s celkovým příkonem 72 kW za nová se souhrnným maximálním příkonem 63 kW. Tímto opatřením došlo ke snížení spotřeby elektrické energie o více než 108 MWh/rok, což přepočteno na ceny roku 2018 představuje úsporu 230 tis. Kč vč. DPH. Pořizovací náklady na opatření činily 1 809,2 tis. Kč s DPH, čímž prostá návratnost vychází cca 8 let, přičemž výrobce udává životnost zařízení cca 15 let. Vezmeme-li v úvahu, že dožívající zastaralá čerpadla by musela být vyměněna tak jako tak, pak návratnost opatření lze počítat pouze z vícenákladů na kvalitnější čerpadla a frekvenční měniče. Návratnost opatření by v tomto případě byla necelé 2 roky.

Toto opatření lze doporučit i v ostatních zařízeních města s obdobným provozem. Při rozhodování o instalaci zařízení by však měla být vždy provedena jednoduchá ekonomická rozvaha, zejména s ohledem na konkrétní způsob provozu.

Kontakt na realizátory projektu: OSI MMP, 37803 5636, 37803 5635;

Plavecký klub VŠ Plzeň, 377 244 034, 377 240 306



Herborner X-PM
Zdroj: www.publikationer.se

Opatření: B/3 - regulace a stabilizace napětí ve sportovním areálu Štruncovy sady

Cílem tohoto pilotního projektu bylo zjistit potenciál úspor při realizaci energeticky úsporného opatření, které spočívá v instalaci regulátoru napětí na vstupu do budovy. Dosud se regulace napětí s úspěchem využívala pouze v obvodech veřejného osvětlení, kde stabilní snížené napětí umožňuje prodloužení životnosti světelných zdrojů a úsporu spotřebovávané elektrické energie. Nižší vstupní napětí se ale projevuje poklesem intenzity světla. Tento pokles do určité míry lidské oko není schopné zaznamenat, takže úspora energie není na úkor komfortu. Výraznější snížení napětí se znatelným poklesem intenzity osvětlení je možné využívat v noční době s minimálním provozem na ulicích.

Dosud v Plzni nebyly zkušenosti s využitím obdobného zařízení u budov vybavených různými druhy elektrospotřebičů. V budovách je odebíraná elektrická energie využívána kromě osvětlení i k napájení tepelných spotřebičů či elektromotorů. Regulátor se tedy musí umět vypořádat s tzv. směsnými proudy. Kromě snížení napětí a jeho stabilizace na optimální úrovni, což zvyšuje celkovou energetickou účinnost a tedy šetří elektrickou energii, jsou výrobcem regulátoru deklarovány další přínosy, jako např. snížení ztrát ve vedení, zlepšení účinnosti či prodloužení životnosti zařízení.

Jako vhodný objekt pro tento pilotní projekt byl již v r. 2012 zvolen areál sportovního stadionu Štruncovy sady, Plzeň s vlastní trafostanicí a rozvaděčem umožňujícím snadné zapojení zařízení s označením ComEC. Zkušební měření s připojeným regulátorem v délce 14 dnů ukázalo, že průměrné hodnoty napětí na jednotlivých fázích se pohybovaly v rozmezí od 235,5 V do 238,5 V. Výstupní hodnota napětí z regulátoru byla nastavena na 215 V. Po vyhodnocení zkušebního provozu, kde vycházela teoretická úspora 19,5 %, bylo rozhodnuto o nákupu regulátoru napětí.



Zdroj: www.aesenergy.cz/

V měsíci srpnu 2014 byl v trafostanici areálu nainstalován a uveden do trvalého provozu regulátor napětí ComEC 160 A, přes který je dodávána elektrická energie do objektu hlavní tribuny. Pro případ poruchy nebo maximálního zatížení je regulátor vybaven režimem BYPASS. Při nastavení výstupní hodnoty z regulátoru 220 V, která byla zvolena s ohledem na bezproblémový provoz všech elektrospotřebičů, se úspora elektrické energie díky stabilizaci napětí na nižší úrovni pohybuje kolem 11 %.

Úspora elektrické energie, vzhledem k proměnlivosti provozu a odlišné velikosti odběru elektřiny v letech, nemůže být patrná při porovnání absolutních spotřeb elektřiny před a po instalaci zařízení, ale lze ji pouze vypočítat na základě hodnot napětí na vstupu do regulátoru, hodnot napětí na výstupu z regulátoru a proudových hodnot na jednotlivých fázích. Tyto veličiny kontinuálně snímá regulátor napětí a s jejich pomocí provádí výpočet teoretického odběru elektrické energie při plném síťovém napětí a při sníženém napětí na výstupu z regulátoru. Rozdíl těchto hodnot je vzniklá úspora. Hodnoty úspor jsou v paměti zařízení ukládány a načítány od samého uvedení do provozu.

Požizovací náklady činily 584,5 tis. Kč s DPH, průměrná roční úspora v cenách roku 2018 představuje částku cca 158,2 tis. Kč a prostá návratnost lze předpokládat 3,7 roku, přičemž výrobce udává životnost zařízení 20 let.

Zařízení lze doporučit k instalaci u větších objektů (s proudovou hodnotou hlavního jističe minimálně 80 A) za předpokladu, že je síťové napětí na vstupu do budovy trvale vyšší než 230 V (jmenovité napětí v síti by mělo být 230 V, přičemž přípustná tolerance je +/- 10 %, takže napětí v síti může dosahovat až 253 V).

Kontakt na realizátory projektu: OSI MMP, 37803 5636, 37803 5635; 37803 5641

Opatření: B/4 – moderní dopravní světelná signalizace

Používání nejmodernějších technologií v oblasti řízení dopravy je pro město Plzeň zárukou dodržení požadovaných standardů a zajištění nejvyšších nároků kladených na bezpečnost provozu, spolehlivost a efektivitu dopravních systémů. Cílem instalace moderní technologie od společnosti Yunex, s.r.o., dceřinné společnosti Siemens Mobility je zlepšit energetickou účinnost semaforů světelné signalizace a zároveň chránit životní prostředí.

Správa veřejného statku města Plzně, která pro statutární město Plzeň spravuje světelnou signalizaci na křižovatkách města, začala s osazováním této tzv. jednowattové technologie (příkon jednotlivých prvků se počítá v jednotkách wattů) v roce 2018. Tato technologie dosahuje nejvyšší úrovně bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích SIL 3 (Safety Integrity Level). Již v roce 2012 město Plzeň přistoupilo k instalaci náhrad klasických žárovek světelnými zdroji LED, postupně ve 230 V provedení a následně ve 40 V provedení. Ve srovnání s příkonem 60 W, který potřebují tradiční žárovky, je u nového semaforu elektřina potřebná pro jednotlivé světelné signály zredukována na 1–2 W. Současně nejmodernější LE diody s extrémně nízkou spotřebou elektrické energie dodávají potřebnou světelnou intenzitu. Jednowattová technologie tak přináší výrazné úspory elektrické energie a je z technologického hlediska logickým nástupcem předchozích řešení.



Foto instalace nové signalizace na křižovatce Sukova - Schwarzova (Zdroj: Ing. Josef Brůha, SVSmP)

K červenci 2021 bylo v Plzni touto technologií osazeno 16 světelně signalizačních zařízení a další jsou ve výstavbě. Energetická spotřeba světelné signalizace na křižovatce se tak dostala na hodnoty řádově stovek wattů, což je výrazně méně než u původních signalizačních zařízení využívající staré technologie. Velmi významným prvkem je i vysoká provozní spolehlivost a bezpečnost této technologie.

Nová technologie přináší výrazné úspory i díky náhradě elektronických řídicích systémů digitálními ovládacími moduly. Výsledkem je zjednodušení elektroniky uvnitř semaforu (spínací prvky a rezistory). Díky tomu i u křižovatek, kde byla doposud používána standardní LED 230 V technologie, může po instalaci jednowattových semaforů Siemens Mobility dojít ke snížení spotřeby energie až o 80 %, což může ročně činit až 1 600 kWh, a produkce emisí CO₂ klesne až o 960 kg ročně. Životnost celého kompletního světelného signalizačního zdroje se počítá 20 let.

Provedená analýza prokázala, že osazování LED svítidel místo klasických žárovkových má díky roční úspoře elektrické energie více než 380 kWh velmi krátkou návratnost (necelé 3 roky). Osazením celé křižovatky výše zmíněnou moderní technologií je dosahováno úspory energie v průměru 23,3 MWh za rok, což v nákladech představuje více než 65 tisíc Kč. Prostá návratnost celého opatření v případě upgradovaných světelných signalizačních zdrojů, tj. zdrojů, kde dochází k výměně řadiče, návěstidel a k instalaci LED vložek, přičemž veškeré další zařízení jako stožáry, kabely atd. zůstávají původní, vychází v průměru cca 20 let. Návratnost jednotlivých světelných signalizačních zdrojů se velmi liší v závislosti na počtu komor (tj. podle počtu jednotlivých signalizačních světel). Má-li světelný signalizační zdroj více než 100 komor je prostá návratnost celého zařízení již 10 let. S ohledem na životnost zařízení, lze zkonstatovat, že projekt potvrdil oprávněnost tohoto technického řešení, zejména pak u světelných signalizačních zdrojů s počtem komor nad 50 ks.

Nový signalizační systém je zároveň odolnější vůči kolísání napětí v elektrické síti. Speciální obvod v signalizačním systému odděluje a chrání napájecí zdroj světel od distribuční sítě, díky čemuž je semafor výrazně méně poruchový.

Další informace lze nalézt na: www.yunextraffic.com

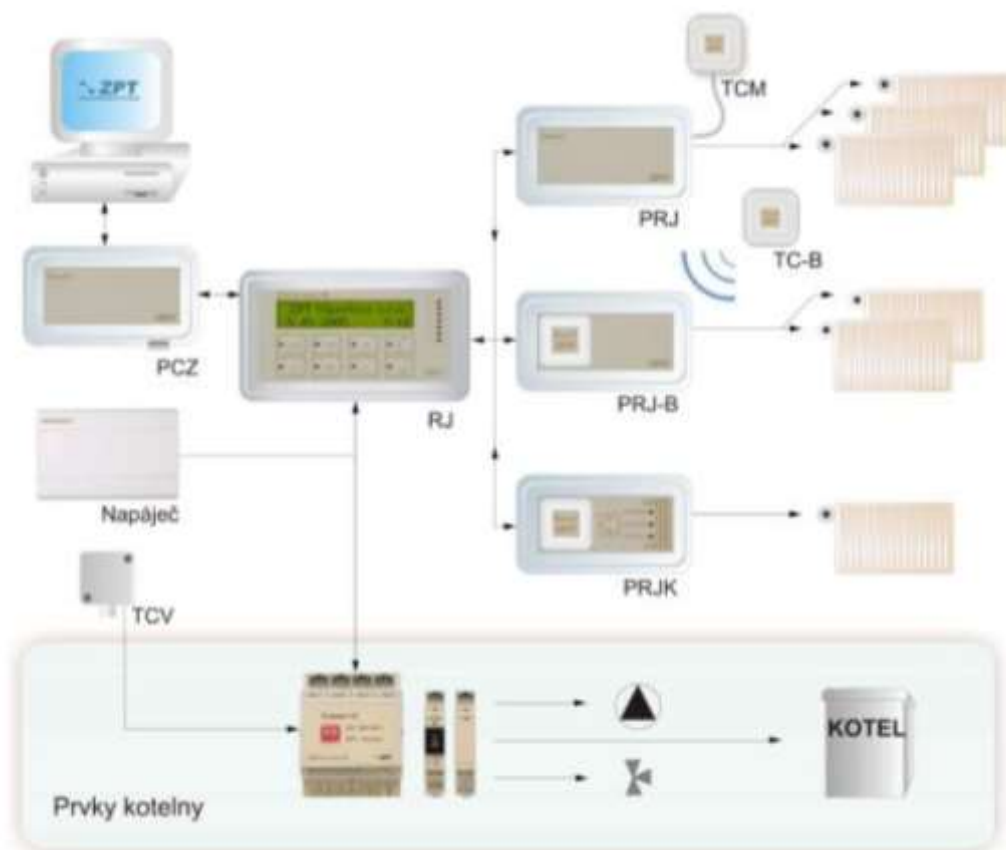
Kontakt na realizátory projektu: SVSmP, 37803 7054, 37803 7057

Opatření: C/1 – osazení programovatelné regulace vytápění v pavilonech 7. ZŠ Plzeň

Regulace vytápění je bezesporu jedním z nejučinnějších úsporných opatření. V roce 2011 proto na 7. základní škole přistoupili k realizaci projektu osazení programovatelné regulace vytápění. Řešení je postaveno na tzv. IRC regulaci (Individual Room Control).

Systém řízení teploty místností IRC je systém pro řízení nesoučasného vytápění, což znamená, že umožňuje regulaci teploty v jednotlivých místnostech objektu podle časového programu. Pro každou místnost je možné naprogramovat naprosto individuální časový harmonogram. Systém měří teploty v jednotlivých místnostech a porovnává je s požadovanými hodnotami. Na základě zjištěné teplotní odchylky ovládá výkon topného systému v dané místnosti. Systém je tvořen sestavou prvků komunikujících s řídicí jednotkou, což umožňuje připojení PC s nadstavbovým systémem, který umožňuje vše monitorovat a ovládat z uživatelsky komfortního webovského rozhraní z vlastního počítače, a to jak na vnitřní síti, tak případně i přes internet z libovolného internetového prohlížeče nezávisle na instalovaném operačním systému.

Systémů pracujících na principu IRC je natruhu několik. 7. ZŠ zvolila systém Ekonomik od firmy ZPT (dodavatelem byla firma HL Trade). Systém Ekonomik zabezpečuje komplexní regulaci, to znamená, že reguluje teplo v objektu od zdroje (respektive přívodu tepla) až po jednotlivé místnosti. Systém umožňuje též rozpočítání nákladů na spotřebu tepla. Každá místnost je vytápěna podle svého individuálního časového programu nastaveného v řídicí jednotce. V paměti řídicí jednotky jsou pak aktuální požadavky na vytápění jednotlivých místností centralizovány, což umožňuje optimální řízení zdroje tepla s následným efektem úspor.



Zdroj: www.ulimex.cz

Výhodou tohoto zařízení je, že místnosti jsou plnohodnotně vytápěny pouze po dobu užívání. Ve zbývajícím čase je v nich udržována útlumová teplota, a to taková, aby k jejich opětovnému vytopení na požadovanou teplotu nebylo potřeba neúměrného množství energie. Další výhodou je seskupování aktuálních teplotních požadavků jednotlivých místností a sjednocení těchto požadavků při ovládání výkonu zdroje tepla (resp. při regulování přívodu tepla). Tento efekt je hlavní výhodou oproti např. regulaci zajištěné lokálními regulátory nebo regulaci podle referenční místnosti. Hlavní předností IRC regulace vytápění je hospodárné nakládání s teplem při zachování maximální tepelné pohody. Úspory nákladů na vytápění mohou být dle dodavatelů až 40%.



7. ZŠ je poměrně velká, areál je členěn na několik převážně dvoupatrových budov, které jsou volně průchodné i přístupné samostatnými vchody. Realizace opatření osazení programovatelné regulace vytápění bylo proto řešeno etapově, což umožnilo rozložení investičních nákladů do několika let. V současné době je IRC regulací osazeno cca 70 % školy. Ze sledování spotřeb je patrné, že od osazení IRC do roku 2014 došlo k poklesu spotřeby tepla na vytápění o 7 %, a to i po přepočtení na srovnatelné klimatické podmínky.

Pro vyhodnocení efektivity osazení IRC regulace byla uvažována kumulativní úspora z prvních 4 let provozu 739 GJ, což představuje úsporu provozních nákladů cca 325 tis. Kč. Největší úspory bylo dosaženo hned v prvním roce po realizaci projektu a nastavení všech parametrů dle normových hodnot. V dalších letech úspora energie klesla o více než 50 %, což bylo způsobeno zvyšováním nastavené teploty v jednotlivých místnostech na přání jejich uživatelů. Celkové náklady na realizaci tohoto opatření byly cca 300 Kč. Prostá návratnost celé akce je tak do 4 let.

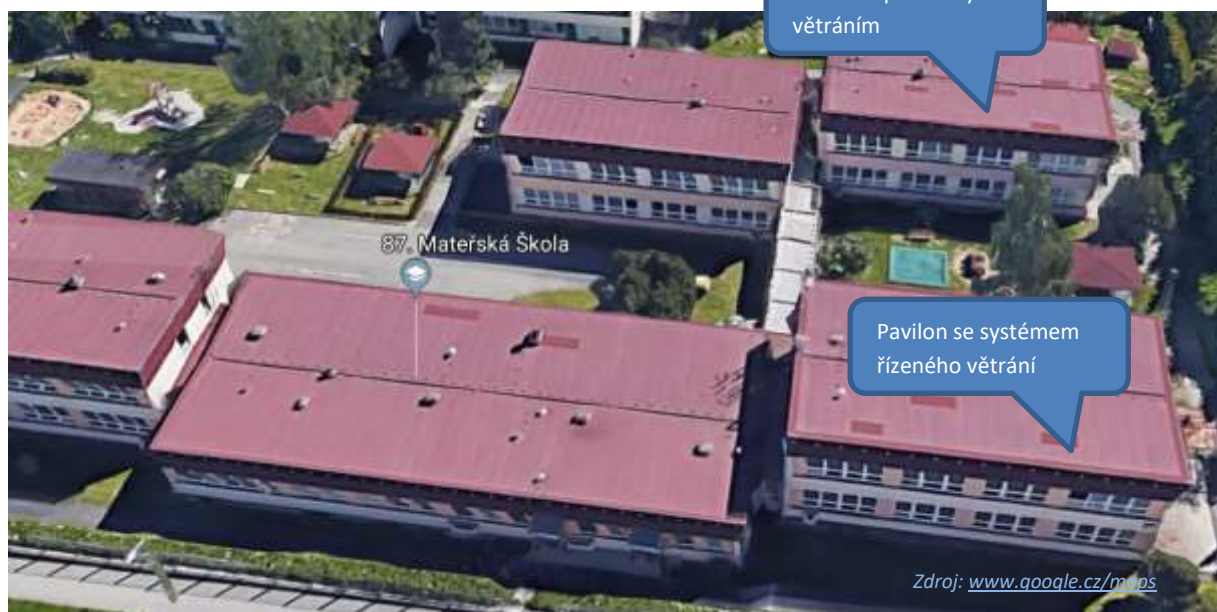
rok	spotřeba tepla na vytápění		meziroční změna	náklady na teplo	měrné náklady na teplo	kumulativní změna		
	skutečnost	po přepočtu přes D°				úspora přepočtené spotřeby tepla		úspora
	GJ	GJ				GJ	%	Kč
2010	2 854	2 858	***	990 012	346,89	***	***	***
2011	2 165	2 531	-11,46%	849 005	392,15	-328	-11,46%	-128 477
2012	2 130	2 465	-2,58%	900 376	422,71	-393	-14,05%	-156 107
2013	2 159	2 361	-4,22%	1 058 686	490,36	-497	-18,26%	-207 083
2014	1 587	2 119	-10,26%	778 152	490,36	-739	-28,52%	-325 823
2015	1 691	2 129	0,49%	867 314	512,90	-729	-28,03%	-320 534
2016	1 985	2 382	11,86%	1 018 106	512,90	-476	-16,17%	-191 010
2017	2 019	2 346	-1,53%	1 035 544	512,90	-513	-17,70%	-209 668

Dle zkušeností správce celý systém funguje po technické stránce bezvadně, zařízení lze proto doporučit k realizaci i v ostatních městských objektech. Při realizaci obdobných projektů je třeba mít na zřeteli, že spotřebu energie vždy nejvíce ovlivňují koneční spotřebitelé (uživatelé budovy). Pro dosahování úspor je proto třeba vždy získat pochopení, spolupráci a nejlépe i zainteresovanost všech uživatelů budovy.

Kontakt na realizátory projektu: 7. ZŠ, 378 027 210, 378 027 200, 378 027 201

Opatření: C/2 – využití nuceného větrání s rekuperací na 87. MŠ Plzeň

Pro pilotní projekt, zaměřený na zajištění kvalitního vnitřního prostředí školského zařízení po revitalizaci, jehož cílem byla i instalace nadřazeného řídicího systému, který plnil další funkce pro minimalizaci energetické náročnosti objektu, byla zvolena 87. mateřská škola, Komenského 46, Plzeň. Areál MŠ o 5 pavilonech je umístěn ve středu sídliště Bolevec, má celkem 8 tříd a každá třída má 2 herny.



Realizace projektu byla provedena v roce 2015, kdy do jednoho z pavilonů byl firmou Systherm, s.r.o. nainstalován systém řízeného větrání s rekuperací Air Balance. Provoz pilotního projektu byl zahájen v lednu 2016. Pro ověření ekonomie provozu rekuperčních vzduchotechnických zařízení a jejich návratnosti byla využita data z centrálního dispečinku osazeného v mateřské škole.

Při vyhodnocení byly porovnány dva identické pavilony této mateřské školy, z nichž jeden byl osazen rekuperačním zařízením, kde je větrání zajištěno automaticky, a druhý nikoliv, zde tedy probíhá větrání manuálně okny. Na topných okruzích obou pavilonů byly osazeny měřiče tepla, které monitorovaly



spotřebu tepla pro vytápění těchto pavilonů.

Do provozních nákladů byla započtena i spotřeba elektrické energie, která byla vypočtena na základě časového úseku a stupně provozu frekvenčních měničů ventilátorů, a to včetně nákladů na provoz ventilátorů v letním období při provozu free-cooling, a náklady na výměnu filtrů (údaje převzaty z vyhodnocení provedeného firmou Systherm). Pro výpočet nákladů na energii byly využity údaje z fakturace za rok 2017.

Vyhodnocení prokázalo, že osazením vzduchotechnické jednotky s rekuperací bylo dosaženo úspory energie 38 GJ za rok a v nákladech bylo uspořeno téměř 22 000 Kč. Prostá návratnost celého opatření vychází cca 10 let. S ohledem na životnost zařízení, které je při pravidelné údržbě nejméně 15 let, lze zkonstatovat, že pilotní projekt potvrdil oprávněnost instalace komplexního technického řešení s automatizovaným provozem větrání.

Kontakt na realizátory projektu: 87. MŠ, 377 520 385; Systherm, 377 241 177;

Opatření: C/3– instalace automatizačních prvků regulace a měření spotřeb energie a vody v budově MMP Škroupova 5

V roce 2013 bylo v administrativní budově Magistrátu města Plzně instalováno měření všech druhů energie využívaných v budově a spotřeby vody. Od dubna tohoto roku byla zmíněná média nepřetržitě vzdáleně monitorována systémem Flexim přes dispečink firmy Data-Ing, která celé měření instalovala. V současné době je veškeré měření napojené na dispečink Plzeňské teplárenské, a.s.

Flexim je plnohodnotný systém pro řízení a regulaci vytápění, kontrolu spotřeb všech médií spotřebovávaných v budově, dozorování kritických hodnot a správu jednotlivých vyúčtování za energie, který však v tomto konkrétním případě využíván není. Modul Měření systému FLEXIM vizualizuje naměřená data a zobrazuje statistiky jednotlivých měřených míst. Modul poskytuje detailní grafy měřených míst v historii, a lze se tak podívat např. na měsíční spotřeby i několik let nazpět. Statistika pro jednotlivá měřená místa ukazuje aktuální spotřebu měřeného, aktuální trend spotřeby, spotřebu za předchozí období oproti zvolenému, předpokládanou spotřebu za zvolené období a porovnání těchto dvou období.



Modul dozorování slouží k přehledu a konfiguraci limitů na měřených místech. Může být velmi užitečný např. při hlídání spotřeby vody době, kdy v objektu již nikdo není. Tím, že systém kontroluje v reálném čase aktuální hodnoty výkonu a spotřeby, dokáže včas upozornit například na protékající záchod nebo havárii potrubí. Použit může být např. na dohledování teploty a vlhkosti ve skladovacích prostorách, havarijních výstupů kotelen, dohledu spotřeb elektřiny a tepla, atd. Systém dohledu umí také zasílat zprávy o všech nakonfigurovaných alarmech na dané instalaci. Zprávy mohou být posílány buď na telefon jako SMS, nebo na e-maily zadané uživatelem. Včasnou znalostí nestandardní situace (nadspotřeby) a jejím rychlým odstraněním je možné uspořit značné množství energie či vody, resp. finančních prostředků, což se již osvědčilo např. při víkendových haváriích vody v letech 2013 a 2014 či při drobných únicích jako je protékání záchodů apod. Skutečnou úsporu lze jen těžko odhadnout, neboť včasným zásahem bylo zamezeno případným škodám (lze však uvažovat řádově až desítky tisíc korun).

Z naměřených dat vyplývá, že od roku 2013 (rok osazení) do roku 2017 došlo k průměrné roční úspoře tepla po přepočtu na srovnatelné teplotní podmínky cca 3 % ročně. U elektrické energie byla úspora v průměru okolo 4 %. Největší úspora byla zaznamenána u studené vody, kde od roku 2013 spotřeba každoročně klesla cca o 10 %. Osazením fakturačních měřidel s přenosem a záznamem dat včetně trvalého dispečerského dohledu a správy dat bylo uspořeno více než 100 tis. Kč ročně (při zanedbání ostatních vlivů, které nelze specifikovat). Prostá návratnost tohoto opatření je cca 1 rok.

Další úspory bylo dosaženo implementací dálkové regulace na systém vytápění. Opatření, jehož cílem bylo zejména snížit náklady na vytápění při zajištění tepelné pohody, spočívalo v osazení měřící a regulační techniky na úrovni jednotlivých místností a nastavení individuálního časového katalogu teplot pro každou místnost s ohledem na její využívání. Původní regulace, kdy objekty byly rozděleny do několika větví řízených ekvitermou a radiátory byly osazeny termostatickými ventily, neumožňovala efektivní útlum teplot v mimoprovozní době a regulace teploty v jednotlivých místnostech bylo dosahováno otevíráním oken. Provoz regulace byl zahájen v říjnu 2017.

Z informací a dat Plzeňské teplárenské, a.s., která celý systém provozuje, vyplývá, že systém dosahuje úspory tepla ve srovnání se stejným obdobím předchozího roku cca 23 %. Vzhledem ke skutečnosti, že po instalaci regulační techniky do původní otopné soustavy se projevovala nevyváženost systému (docházelo k nedotápění některých místností), bylo v létě 2018 přistoupeno k rekonstrukci otopné soustavy.

Návratnost systému regulace je již vyčíslena v Opatření C/1 - osazení programovatelné regulace vytápění v pavilonech 7. ZŠ Plzeň.

U objektů s obdobným charakterem provozu lze instalaci zařízení doporučit, vždy je však třeba mít na zřeteli, a zkušenosti z pilotního provozu to potvrzují, že spolu s osazením měřící a regulační techniky je nutné pro správné fungování celého systému provést vyregulování celé otopné soustavy.

Kontakt na realizátory projektu: OVS MMP, 37803 7425; PT, a.s. 377 499 222; Data-ing,s.r.o. 371 431 111

Opatření: C/4– solární příprava teplé vody a tepla pro přitápění v pavilonu kopytníků v ZOO Plzeň

V rámci využívání obnovitelných zdrojů a snižování provozních nákladů Zoologické zahrady Plzeň byla otopná soustava v pavilonu kopytníků doplněna o systém využívající sluneční energii. Solární soustava slouží k předehřevu teplé užitkové vody pro napouštění bazénu Nosorožců indických a rovněž k přitápění expozičních prostor.

Jedná se o instalaci padesáti dvou vakuových solárních kolektorů umístěných na jižní straně střechy pavilonu, které v době využitelného slunečního svitu ohřívají akumulční zásobníky teplé užitkové vody o objemu 4,5m³. Celkový roční zisk z této instalace byl plánován až 50,0 MWh. Instalace zařízení proběhla v roce 2016.

Foto: Solární kolektory na střeše pavilonu kopytníků



Vyhodnocení prokázalo, že osazením systému solárních kolektorů bylo dosaženo roční úspory tepelné energie 180 GJ (tj. 50 MWh), což v nákladech činí téměř 50 000 Kč, předpokládáme-li náhradu zemního plynu. Prostá návratnost celého opatření vychází cca 60 let. V případě ohřevu teplé vody a přitápění elektrickou energií by bylo uspořeno až 150 000 Kč ročně a prostá návratnost opatření by tedy byla do 20 let. Životnost zařízení je při pravidelné údržbě nejméně 30 let, ale praxe ukazuje, že v ideálním případě může být až dvojnásobná.

Kontakt na realizátory projektu: ZOO Plzeň, 377 520 385

Opatření: D/1 – instalace úsporných sprchových hlavíc v bazénu Slovany

I když lze sprchování považovat za úspornější formu očištění lázně, je třeba si uvědomit, že zejména ve veřejných bazénech představuje nemalé výdaje. U standardní sprchy je průtok vody okolo 15 - 20 litrů za minutu, což znamená, že při jednom běžném osprchování (uvažujeme 2-3 min.) je spotřeba vody 30 - 60 litrů. Když k tomu přidáme ohřev této vody na 40 – 45 °C, zjistíme, že náklady na jedno osprchování jsou přibližně 8 Kč.

Úspory vody a tedy i nákladů lze dosáhnout dvěma způsoby, jednak instalací samouzavíracího tlačného či sensorového ventilu, a tedy zkrácením doby průtoku vody (tlačné či sensorové zařízení umožňuje odběr vody po dobu 30 – 40 s). Při úvaze zkrácení doby průtoku vody cca na polovinu lze uspořit okolo 3 Kč za jedno osprchování. Druhým způsobem, jak šetřit vodu při sprchování, je instalace úsporných sprchových hlavíc. Dodavatelé úsporných hlavíc uvádějí jejich deklarovaný průtok od 5 do 10 litrů za minutu. To představuje úsporu cca 50 % oproti standardním sprchovým hlavícím. Jaká je skutečná úspora spotřeby teplé užitkové vody při jejich využití, je poukázáno na vyhodnocení projektu realizovaného ve veřejném plaveckém bazénu Plzeň Slovany.



K výměně sprchových hlavíc bylo přistoupeno v roce 2016, kdy bylo firmou Novasave, s.r.o. nainstalováno cca 70 sprchových úsporných hlavíc značky Ecocamel (sensorové zařízení bylo instalováno již dříve). Investiční náklady na tuto akci představovaly částku 200 339 Kč. Osazením hlavíc je, při návštěvnosti bazénu 550 000 osob, ročně uspořeno více než 8 000 m³ vody a téměř 2 500 GJ tepla na její ohřátí. Návratnost této akce byla, díky intenzivnímu využívání, velice krátká – do dvou měsíců.

Kontakt na realizátory projektu: OSI MMP, 37803 5636, 37803 5635;

Plavecký klub VŠ Plzeň, 377 244 034, 377 240 306

Opatření: E/1 – instalace teplovodních kolektorů v ZOO Plzeň

V rámci snahy ZOO Plzeň zvyšovat využívání obnovitelných zdrojů energie a snižovat provozní náklady organizace byla otopná soustava v pavilonu kopytníků doplněna o systém využívající solární zařízení. Toto zařízení slouží k přehřevu teplé užitkové vody pro napouštění bazénu nosorožců a k přitápění expozičních prostor.



Konkrétně bylo na jižní stranu střechy pavilonu instalováno 52 vakuových solárních kolektorů, které ohřívají akumulaci zásobníky teplé vody o celkovém objemu 4,5 m³. Roční zisk solárních kolektorů je předpokládán ve výši 50 MWh. Investiční náklady celé instalace vyšly na 2 989 tis. Kč.

Toto opatření lze chápat spíše jako opatření na ochranu životního prostředí, neboť jeho ekonomická návratnost je diskutabilní. Návratné by toto opatření bylo pouze za předpokladu, že by nový zdroj ohřevu byl náhradou za elektrický ohřev vody. Vzhledem ke skutečnosti, že ZOO Plzeň v pavilonu kopytníků původně využívala pro ohřev teplé vody a pro vytápění zemní plyn, není náhrada zdroje návratná. Jiná situace by nastala v případě nutnosti řešit nový zdroj pro vytápění a ohřev vody, tedy v případě, že by při výpočtu návratnosti byly zahrnuty i investiční náklady na nový konvenční zdroj. Toto vyhodnocení je významně ovlivněno vysoutěženou cenou za energie, která je v současnosti prakticky na historickém minimu. Vzhledem k předpokládanému nárůstu cen energií, bude při vyhodnocování této realizace zcela logicky docházet ke změně postojů k návratnosti celého opatření. Opatření za předpokládanou dobu životnosti zařízení (20 let) by bylo návratné při nákladech na energii od 3 Kč/kWh.

Kontakt na realizátory projektu: ZOO Plzeň, 725 744 943

Opatření: E/2 – instalace FV panelů na střeše 78. MŠ, Sokolovská 30, Plzeň

V roce 2013 byla realizována instalace fotovoltaických panelů na 78. mateřské škole v Sokolovské ulici v Plzni. Tato mateřská škola je od září 2011 sedmitřídní, je umístěná ve vnitrobloku lochotínského sídliště a je komplexem pěti jednopodlažních typizovaných pavilonů spojených plně uzavřenou chodbou.

Celý projekt spočíval v instalaci 83 FV panelů spolu s 6 střídači typu Fronius IG30. Polykrystalické křemíkové moduly QPVX SL240TO-30P o celkové ploše 141,1 m² byly osazeny na střechu jednoho pavilonu pod úhlem 115° s orientací na jihozápad. Celkový výkon instalace je 19,92 kW_p, přičemž elektrárna do září 2018 vyrobila 78,5 MWh elektrické energie. Roční výroba se tedy pohybuje v průměru okolo 15 MWh, konkrétní výroba závisí na úhrnu slunečního záření.



Zdroj: <https://gis.plzen.eu/sprava/>

Elektrická energie vyrobená prostřednictvím FV článků je aktuálně ve stejném okamžiku spotřebovávána veškerými elektrickými spotřebiči v objektu, nevyužitá energie je předávána do veřejné elektrické sítě a na základě smlouvy s ČEZ Prodej, s.r.o. vykupována za cca 0,30 Kč/kWh. Na veškerou vyrobenou elektřinu je získáván zelený bonus za cenu stanovenou Věstníkem Energetického regulačního úřadu pro dané období (na rok 2018 byl zelený bonus pro popisovaný druh FVE vyhlášen ve výši 2 295 Kč/MWh). V průběhu roku se přímo v objektu MŠ spotřebuje cca 20 % vyrobené elektrické energie, což představuje úsporu ve spotřebě elektrické energie téměř 3 000 kWh a v nákladech více než 10 tis. Kč (v cenách roku 2018).

Při celkových investičních nákladech na pořízení FVE 772 896 Kč a po zahrnutí získané podpory ze zeleného bonusu, výkupu elektřiny předané do sítě a nákladů na elektřinu, která by jinak MŠ nakupovala ze sítě, je návratnost celého projektu cca 16 let. Při uvažování životnosti panelů 30 let lze zkonstatovat, že projekt je návratný, a to i při zahrnutí nákladů na obnovu měničů, jejichž životnost je cca 15 let. 20% využití vyrobené elektrické energie je v celku nízké, pokud by se podařilo zvýšit využití, prostřednictvím FV panelů vyrobené, elektrické energie přímo v objektu mateřské školy např. na 50 %, byla by návratnost projektu cca 13 let, při 100% využití vyrobené energie by prostá návratnost celého zařízení byla 9 let.

I s ohledem na skutečnost, že dle zkušeností provozovatele FVE funguje zařízení po celou dobu bez závad a zcela samostatně bez zásahů obsluhy, lze projekt považovat za úspěšně odzkoušený a obdobné projekty lze doporučit k realizaci, při které je však třeba důkladně zvážit výši podílu elektrické energie využitě přímo v místě realizace.

Kontakt na realizátory projektu: 78. MŠ, 377 521 050; CNE a.s., 373 315 467