

idb | journal

6/2015

TECHNOLOGICKY VYSPELÉ DOMY A BUDOVY

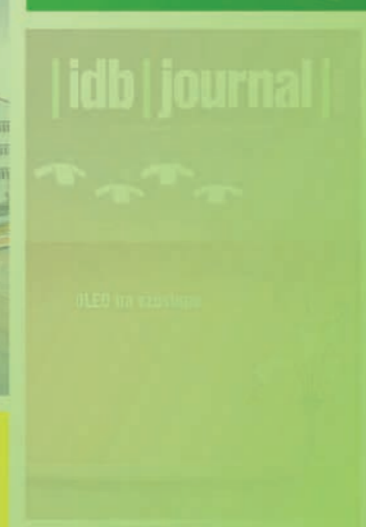
Elektromobilita je příležitost'

© BIEN-ZENKER AG



idb | journal

Prinášal pre Vás od roku 2010 do 2015
tematiku automatizácie domov a budov.



atp | journal

Od roku 1994 sa zaoberá priemyselnou automatizáciou,
podnikovými informačnými systémami, robotikou.

Vybrané témy z iDB Journal nájdete aj naďalej v novej rubrike:
Technická infraštruktúra priemyselných prevádzok a objektov

ATP Journal 2/2016

Systémy protipožiarnej ochrany

- Centrály
- Riadiace a akčné členy
- Snímače

ATP Journal 3/2016

Elektronická kontrola v priemysle

- Dochádzkové systémy
- Kontrola prístupu
- Biometrické systémy

ATP Journal 6/2016

Perimetrická a obvodová ochrana
priemyselných prevádzok a areálov

- CCTV
- IP kamery
- Detekčné systémy

ATP Journal 8/2016

Vzduchotechnika výrobných hál

- Odsávacie systémy
- Ventilátory
- Čističky vzduchu

ATP Journal 10/2016

Osvetľovacie systémy
pre výrobné haly a prevádzky

- LED
- Núdzové osvetlenie
- HW/SW pre riadenie osvetlenia

ATP Journal 12/2016

Systémy pre vykurovanie
priemyselných objektov

- Infražiarice
- Sálavé panely

EDITORIÁL



DOVIDENIA, NIE VŠAK ZBOHOM!

Naši skalní čitatelia si istotne spomenú, keď im na jeseň 2010 prišlo do schránok pilotné číslo iDB Journalu. Samotnému vydaniu predchádzal viac ako rok starostlivých príprav. Pustili sme sa do nich po zrelej úvahe, že vyspelé technológie pre budovy, ktorým sme sa v ATP Journali, služobne staršom a etablovanom mesačníku vydavateľstva zameranom na priemyselnú automatizáciu, tradične venovali v marcovom vydaní, si zaslúžia samostatný titul. A tak sa aj stalo. Najskôr sme si urobili dôkladný prieskum a ten nás utvrdil v tom, že časopis, zaoberajúci sa komplexne problematikou vyspelých technológií budov s dôrazom kladeným na automatizáciu, riadenie a reguláciu, na Slovensku neexistuje. Vytvorili sme samostatný časopis, nazvali ho príbuzne iDB Journal, kde prvé tri písmená označujú skratku spojenia Inteligentné Domy a Budovy. Rozhodli sme sa pre dvojmesačnú periodicitu s tým, že ak si to trh bude neskôr žiadať, skrátime ju na polovicu. Zriadili sme redakčnú radu, získali do nej skúsených odborníkov zvučných mien a za jej predsedu zvolili ostrieľaného akademika Tóna Kachaňáka. Stanovili sme si edičný plán a v jeho duchu vám, vážení čitatelia, každé dva mesiace pristálo na stole nové voňavé vydanie. Mali sme smelé predsavzatia. Povedali sme si, že by v tom musel byť čert, aby sme najneskôr do päť rokov nemali aspoň 5000 registrovaných odberateľov v oblasti akou sú budovy, v ktorých trávime väčšinu života. iDB Journal zároveň nebol charita ale seriózny podnikateľský plán. A aká je bilancia po piatich rokoch? Čitateľská základňa sa sťažka doplazila k tisícke jedinečných registrácií a o príjmoch radšej diskretné pomlčím, ale kopírovali vývoj čitateľov. A to sme sa okrem iného s iDB Journalom ukazovali v pozícii mediálneho partnera takmer na každom relevantnom odbornom podujatí na Slovensku a čiastočne aj v Čechách. Prečo je to tak, naozaj neviem. Možno je to tým, že sme boli príliš odborní a málo komerční, možno v nedostatočnom záujme o problematiku ako takú, možno v nedostatku času potenciálnych čitateľov na rozširovanie si obzorov a možno v tej prekliatej kríze, ktorá v roku 2008 prepukla a nezvratne zmenila celý mediálny svet. A možno to bolo vo mne a možno v tom bol ten čert.

V redakcii sme vývoj iDB Journalu samozrejme sledovali, ale napriek čiastočným úspechom sme opäť po zrelej úvahe dospeli k rozhodnutiu od roku 2016 pozastaviť na neurčito jeho vydávanie. Ako samostatný titul, žiaľ, nenaplnil naše očakávania. Či sa niekedy v budúcnosti obnoví, je vo hviezdach, nádej však umiera posledná. S technológiami budov sa ale nelúčime úplne. Najzaujímavejšie témy aplikovateľné vo sfére priemyselných objektov sú od roku 2016 včlenené do edičného plánu ATP Journalu, odporúčam preto pozornosť upriamiť tam. Archív všetkých doteraz vydaných čísiel iDB Journalu nájdete v samostatnej sekcii na stránkach ATP Journalu.

Na tomto mieste mi zostáva sa už len poďakovať. Ďakujem všetkým verným čitateľom za priazeň, ďakujem členom redakčnej rady za pomoc a ochotu – od Mária Lelovského až po Stana Števa, ktorý svojím typickým kritickým sedliackym rozumom zakaždým spoľahlivo rozčeril vody akejkoľvek konferencie a želám mu, aby svoje postupne sa rodiace permakultúrne kráľovstvo vybuďoval podľa predstáv. Ďakujem autorom článkov, ktorí sa podieľali na tvorbe, podľa mňa, jedinečného obsahu. Ďakujem kolegyni Dáši Votavovej za nápady, iniciatívu a odvahu pri oslovovaní a jednaniach so zástupcami firiem. Moja vďaka patrí aj kolegovi Tónovi Gérerovi, šéfredaktorovi ATP Journal, ktorý sa so mnou vždy bez okolkov podelil o svoje cenné skúsenosti. Čo prinesie budúcnosť, nevedno, ale možno to bude zmŕtvychvstanie iDB Journalu.

Preto nie zbohom, ale dovidenia!

Branislav Bložon
blozon@hmh.sk



4



6



12



18



36

Obsah

INTERVIEW

- 4 Elektromobily – pohroma alebo príležitosť?

APLIKÁCIE

- 6 Implementácia pokrokových technológií na riadenie technických zariadení budov v knižnici Stavebnej fakulty STU
8 Znižovanie energetickej náročnosti zariadení a budov v Malackách
10 Reálna spotreba energie nulového domu
12 Základná umelecká škola v pasívnom energetickom štandarde
14 Dom pod kontrolou

HVAC

- 15 Ako vetrať športové a viacúčelové haly bez prievanu a hluku?

FACILITY MANAGEMENT

- 28 Súčasný stav aplikácie procesu BIM do údržby budov v zahraničí a na Slovensku
30 Význam informácie vo Facility managementu
31 Integrovaný Facility management a jeho využití při správě majetku
34 Revizní a kontrolní činnosti u TZB pomocí SW nástroje

SYSTÉMY PRE OZE

- 36 Alternatívne zdroje energie pre rodinný dom
40 Legislatívne a technické rámce fotovoltaiky na Slovensku (2)

NOVÉ TRENDY

- 43 Inteligentné meranie, predpoklad transparentného využívania energetických nosičov a efektívneho energetického manažmentu

OSVETLOVACIE A ZATEMŇOVACIE SYSTÉMY

- 45 Napájanie a riadenie LED svetidiel (2)

PODUJATIA

- 47 Prehľadka toho najlepšieho, čo slovenská elektrotechnika ponúka

OSTATNÉ

- 16 Garantované energetické služby v SR
18 Príprava projektov EPC
20 Drobnými krokmi k veľkým výsledkom
22 Skúsenosti z manažmentu prevádzky projektov EPC v komunálnej sfére
24 Optimalizácia energetických úspor pri prevádzke budov
26 Energetická hospodárnosť budov – súčasné požiadavky a požiadavky od roku 2016

Elektromobily

– pohroma alebo príležitosť?

Začiatkom novembra sa vo Viedni konala tradičná každoročná európska edícia podujatia European Utility Week, ktorého mediálnym partnerom bol aj iDB Journal. Vo dvoch veľkých halách výstaviska Reed plných prezentujúcich sa firiem sa počas troch dní vehementne vymieňali názory na mnohých diskusných fórach. Početné diskusie prebiehali v improvizovanom štúdiu Engerati, hlavného komunitného partnera podujatia. Na tému elektromobility sa rozprávali Claus Fest, projektový manažér RWE, Ben Stubben, obchodný projektový manažér firmy Alliander a Marten van der Laan, konzultant USEF Foundation. Základná otázka bola jasná, či elektromobily predstavujú pre elektrizačnú sieť príležitosť alebo skôr pohromu.

Sme pripravení na prudký rozmach elektromobility z hľadiska začlenenia elektromobilov do elektrizačnej siete?

C. Fest: Otázka skôr znie, ako integrujeme elektromobilitu do elektrizačnej siete? Je to jedna z najväčších otázok, nie však jediná. Myslím si však, že sme na dobrej ceste a v najbližších troch-štyroch rokoch je dôležité vidieť viac elektromobilov na cestách. Zákazníci si jednoducho musia kupovať elektromobily. Z pohľadu elektrizačnej siete potrebujeme vytvoriť inteligentnú nabíjaciu infraštruktúru, pretože potrebujeme permanentnú inteligentnú interakciu s nabíjacou infraštruktúrou, elektromobilmi, samozrejme s elektrizačnou sieťou, ale tiež s trhom samotným. A to je prvý krok, s ktorým by sme mali začať. Možno niektoré časti elektrizačnej sústavy budú skôr vystavené nejakým problémom, ale iné ich nevidia najbližších desať rokov. Bude to závisieť od počtu elektromobilov v sieti alebo či budú vybudované niečo ako hotspots pre elektromobily na uliciach. To sú všetky otázky, ktorými budeme reálne čeliť v najbližších rokoch. Nemyslím si však, že elektromobily sú problém. Budeme sa musieť s tým popasovať a myslím, že to vieme zvládnuť, ale iba s inteligenciou v autách samotných, v infraštruktúre a v elektrizačnej sieti.

Elektromobily teda vnímate ako príležitosť. Zároveň ste identifikovali jednu z otázok prediskutovaných niekoľko rokov a to, že hotspots sú akési vrecká dopytu. Naše modely zavedenia neboli dostatočne zrealizované, pretože sme neporozumeli, kto bude kupovať, aké majú byť cenové hladiny, potom sa objavili dotácie. Claus Fest hovorí, že na masovejší príchod elektromobilov sme pripravení, aký je váš pohľad pán Laan?



M. van der Laan: Myslím, že u nás v Holandsku máme odlišnú situáciu. Elektromobily sú významne dotované a v krajine sa nachádza veľký počet plug-in hybridných áut. Krivka má jasnú stúpajúcu tendenciu a celkovo ich je okolo 50 000, čo je viac ako sa očakávalo. Pomerne rýchlo sa rozširuje aj nabíjacia infraštruktúra, ktorá bola v začiatkoch dotovaná. Teraz však začína byť čoraz bežnejšie, že keď si ľudia kupujú elektromobil, majú doma zriadené nabíjacie miesto. Doteraz sme v našej elektrizačnej sieti nezaznamenali žiadne problémy. Je nám však jasné, že pri obrovskom počte elektromobilov v prevádzke to potrebujeme adekvátne ošetriť v elektrizačnej sieti, pretože ak by sa všetky nabíjali v rovnakom čase, potom tu teoreticky máme problém. Nejaký spôsob inteligentného nabíjania

je teda potrebný, pretože inak sú náklady na vybudovanie nabíjajúcich miest príliš vysoké.

B. Tubben: Verím v elektromobilitu, ktorá zatiaľ nie je pohromou. Nepanikárím, ale zdá sa mi, že nástup elektromobilov je v súčasnosti príliš rýchly. Uskutočnili sme niekoľko testov so simuláciou stavu v roku 2025 a ukázalo sa, že záťaž elektrizačnej sústavy bola taká veľká, že nám zhasli svetlá. Z tohto nám je jasné, že potrebujeme nejaký pokrokový prostriedok v sieti, ktorí dokáže spravovať a riadiť elektromobily pripojené na sieť.

Na jednej strane je dobré, že sa trh neformoval až tak rýchlo, ako sme si pôvodne mysleli, ale zdá sa, že sa to práve začína diať. Koncept smart nám však dáva oveľa viac možností. Podme sa teraz venovať práve téme smart, dátam a analýze z pohľadu nabíjania. Čo je podľa vás smart, z čoho sa skladá, čo potrebujeme vedieť a čo potrebujeme vedieť urobiť v súvislosti so smart?

C. Fest: Nadvižem na Bena Tubbena. Má úplnú pravdu, tiež sme uskutočnili niekoľko testov na zistenie, či je problém v sieti, prípadne v interakcii s ňou. Mať iba smart infraštruktúru nestačí, potrebné sú tiež produkty a trhové mechanizmy, aby bolo niekomu umožnené, napr. agregátorovi alebo dodávateľovi, aby dal signál elektromobilu alebo nabíjacej stanici, aby v tom čase nenabíjali príliš alebo nenabíjali napr. najbližšiu pol hodinu. Z pohľadu zákazníka je dôležité, aby sa takéto obmedzenie dostal nejaký benefit, pretože je súčasťou celej problematiky. Podobne je súčasťou aj zistenie, ako pôsobiť na sieť, signál, dodávateľa, agregátora, elektromobil a samozrejme na spotrebiteľa.

M. van der Laan: Ja som z opačného konca. V našej spoločnosti USEF Foundation sa snažíme nastaviť trh energetickej flexibility. Ľudia, ktorí majú flexibilitu vo svojom energetickej profile, ho môžu ponúknuť na trhu, kde ho môžu využiť iní účastníci. Zaujím o flexibilitu majú predovšetkým prevádzkovatelia distribučných sústav. Z nášho pohľadu je dôležitou zložkou práve zdroj flexibility. Nemenej dôležitý je však zákazník aj vodič a jeho potreba premiestňovania sa na konkrétne miesta, ktorá bude vždy rešpektovaná. Výzvou teda je získať rovnováhu medzi potrebami vodiča a extra flexibilitou, ktorú sa vloží do systému a vytvorí sa prostredníctvom nej ďalšia hodnota.

Zaujímalo by ma, aký vplyv bude mať koncept plnej integrácie elektromobilov do elektrizačnej siete na záruku batérií vozidiel. Spolupracujú firmy, prevádzkovatelia distribučných sústav, výrobcovia áut a spotrebiteľia dostatočne efektívne a rýchlo na určenie presných požiadaviek?

B. Tubben: Spomínal som testy, ktoré sme uskutočnili. Tie boli v spolupráci s Mercedesom a BMW. Testy sa v zásade zaoberajú vzťahom flexibility voči komplexnosti. Môžete vytvoriť veľmi komplexný systém, v ktorom však máte veľkú flexibilitu. V menej komplexných systémoch, ako by boli napr. tie, kde by sa štandardne nenabíjalo medzi 18:00 a 20:00, by neboli problémy. Ide o to, nájsť spôsob ako zabezpečiť rovnováhu medzi flexibilitou a komplexnosťou. Výrobcovia áut tiež uvažujú v tomto duchu, čo majú robiť, aby predišli škodám.

C. Fest: Hovorili sme o zákazníkoch. Tí sú typický tým, že každý je iný používateľský prípad. V posledných rokoch sme sa snažili vyvíjať spolu s výrobcami áut, dodávateľmi, poskytovateľmi mobility, s hardvérovými spoločnosťami, atď. Každý potrebuje obchodný prípad, pretože bez neho nie je zaujímavé na niečo vynakladať peniaze.

Z používateľského hľadiska sme si stále bližší. Napríklad, verejnú nabíjanie je niečo úplne iné ako nabíjanie v domácich podmienkach. Rýchle nabíjanie je opäť iný prípad z dôvodu iných potrieb. Vo všeobecnosti chce zákazník všetky typy nabíjania. Ak chce integrovať svoj elektromobil v domácej nabíjacej infraštruktúre, má zrazu prepojenie s inteligentným riadiacim systémom domu, s fotovoltikou, prípadne batériou. Je v okamžitej interakcii s prevádzkovateľom elektrizačnej siete, dodávateľom elektrickej energie a možno aj s iným poskytovateľom. Nabíjanie na verejných staniach má iné potreby a zákazník je v kontakte možno tak s jedným subjektom. Potrebujeme myslieť viac v duchu používateľských prípadov a z toho sa automaticky vyformuje adekvátny obchodný model.

M. van der Laan: V prvom rade by mali výrobcovia áut vyrábať dobré autá s dostatočnou kapacitou batérie s dojazdom aspoň 400 – 500 km a sprístupniť vozidlá pre inteligentné nabíjanie. Autá by pri ňom prijímali spomínaný signál zvonku, ale samotné nabíjanie by bolo už v ich režii. Myslím, že tu je priestor pre ďalšie subjekty na trhu, ktoré by poskytovali a prevádzkovali práve proces inteligentného nabíjania. My ich nazývame agregátori. Tí by mali mať v prvom rade na pamäti potreby zákazníka, prípadne aj poznať jeho denný harmonogram. Ako agregátori by mohli vystupovať servisné spoločnosti elektromobility, ktoré dnes zastrešujú administratívne úkony spojené s nabíjaním, ale mohli by to vykonávať progresívnejším spôsobom. Mohli by ponúkať zákazníkom služby inteligentného nabíjania alebo iné služby v súvislosti s elektromobilitou. A potom by boli v pozícii, aby zohrávali podstatnú úlohu aj v súvislosti s elektrizačnou sieťou a mali významné slovo pri témach ako objem energie a flexibilita. Je to príliš komplexná problematika pre výrobcov áut aj pre zákazníka.

Zaujímavé na elektromobilitu je ľudský činiteľ. Jednou z výziev, s ktorou elektromobilita musí stále zápasíť, je chabé porozumenie elektromobility a jej osvojenie si v praxi. Faktory ovplyvňujúce elektromobilitu sú dosť regionálne vrátane takej maličkosti ako je „chuť“ automobilu. Niektorí výrobcovia napr. začali v elektromobiloch simulovať zvuk motora, aby mali zákazníci dojem, že sedia naozaj v aute. Ako uchopiť túto otázku a ako vôbec propagovať elektromobily, keď sa zdá, že koncoví zákazníci sú takí nároční a rozmaznaní?

B. Tubben: Pre množstvo ľudí sú dnes elektromobily stále príliš vzdialené a to najmä kvôli vysokej cene. Ak však máte malé skupiny ľudí zapojených do programu zdieľania elektromobilov, tak to bude fungovať, pretože záujem o to má stúpajúcu tendenciu. Pekne to je vidieť napr. v Amsterdame, kde je jedno veľmi známe miesto na zdieľanie elektromobilov. Túto myšlienku si osvojujú aj v rezidenčných štvrtiach, kde je čoraz častejšie vidieť, že viac domov sa delí o jeden elektromobil ako o svoje druhé auto v rodine. Preto si myslím, že trh s menšími elektromobilmi má potenciál väčšieho rastu.

C. Fest: Súhlasím. Tesla je výnimkou. Prišla na trh v správnom čase s dobre vyzeraúcim autom, získala si povedomie a to sú všetko dôvody, prečo ľudia Tesla stále kupujú. V našej národnej platforme elektromobility Nemecka máme blízko ku všetkým výrobcov elektromobilov. Momentálne máme na trhu šestnásť rôznych modelov elektromobilov, čo je pomerne široká ponuka a je si z čoho vyberať. Zároveň sme však zistili, že informovanosť je dôležitá. Môžete mať napríklad projekt s desiatimi alebo dvadsiatimi elektromobilmi, ktoré jazdia po uliciach, dôležité je však prilákať ľudí, aby si sadli do tých áut, cítili ich pod rukami a otestovali si ich. To je aj úloha pre samotných výrobcov elektromobilov, aby ich priblížili ľuďom. Iniciatívy ako spomínané zdieľanie áut pomôže podporiť trh a sú súčasťou nového chápania mobility. Nakoniec však nebudeme musieť ľudí nijako presvedčať. Postačí im predviesť autá a dať im tú možnosť si ich pocítiť na vlastnej koži. Každopádne, do hláv ľudí sa vkradli akési obavy, že ich elektromobil nechá v štiche niekde na ceste, alebo sa mu vybijú baterky skôr, ako dôjde k najbližšej nabíjacej stanici. Prieskum v Nemecku napríklad ukázal, že takmer 70 % ľudí

počas pracovného týždňa neprejde denne viac ako 30 km. Takéto obavy sú teda zbytočné a ide iba o mylné pocity ľudí. Potrebujeme mať vybudovanú dostatočne hustú verejnú sieť nabíjacích staníc, aby sme ukázali ľuďom, že sa nemajú čoho obávať.



Claus Fest, Marten van der Laan, Ben Stubben (zľava doprava)

M. van der Laan: Mám rovnaký názor. S každým, s kým som sa rozprával potom, čo vyskúšal elektromobil, bol nadšený a už ani nemal záujem niekedy v budúcnosti kúpiť konvenčný automobil so spaľovacím motorom. Bývam v Groningene a dvakrát do týždňa chodím do neďalekého mestečka a počas cesty míňam štyri rýchlonabíjacie stanice, ktoré často nie sú úplne obsadené. Infraštruktúra je pomerne rozvinutá a je kde nabiť vybitú batériu. Myslím, že aj cestovanie na dlhšie vzdialenosti by sa dalo vyriešiť inštaláciou rýchlonabíjačiek na diaľniciach.

Aké služby budú dôležité v súvislosti s integráciou elektromobilov do života spotrebiteľov?

B. Tubben: Služby, ktoré sa prepoja s argumentáciou lepšieho životného prostredia. Potom budú aj ľahšie aplikovateľné. Jedným z argumentov môže byť napríklad kvalita ovzdušia a každý človek vie, že výfuk z motora bežného auta neprospieva životnému prostrediu.

M. van der Laan: Nabíjanie doma s vlastnou fotovoltikou je podľa mňa spôsob, ktorý by sa ľuďom páčil. Je to jeden z používateľských prípadov, ktorý by pomohol niektorým výrobcov áut, keby autá ponúkali s fotovoltickým systémom ako službou. Myslím, že dobrý spôsob ako začať, je, aby ľudia mali pocit, že konajú ekologicky.

C. Fest: Jednou zo služieb môže byť napríklad to, že auto by malo byť integrované do domu, čiže by existovalo automatické spojenie auta s riadiacim systémom domu. Nabíjací proces v dome by sa mal spustiť automaticky. Ďalšia služba by mohla byť od výrobcu elektromobilu a vyzerala by tak, že ľudia by mali možnosť vymeniť svoj elektromobil za konvenčný na čas, keď idú na dovolenku na 2 – 3 týždne, lebo elektromobil v súčasnosti nie je veľmi vhodný na dlhšie trasy. Vymyslieť sa dá veľa služieb, zatiaľ však nevieme, ktorá z nich bude tá najlepšia.

Čo je potrebné urobiť z krátkodobého hľadiska, aby sme si zabezpečili bezproblémovú integráciu?

B. Tubben: Dôležité bude nájsť inteligentný spôsob resp. riešenie, ako to riadiť, nie však príliš. Ľudia si chcú nabiť iba svoje auto a nemajú chuť byť pri tom príliš obmedzovaní.

M. van der Laan: Kľúčové je vybudovať dobrú nabíjaciu infraštruktúru. Treba však implementovať pokrokové nabíjanie, inak budú investície do elektrizačnej siete príliš vysoké.

C. Fest: Dôležitá bude aj integrácia elektromobilov a obnoviteľných zdrojov energie a tomuto prepojeniu bude takisto potrebné venovať zvýšenú pozornosť.

-bb-

Implementácia pokrokových technológií na riadenie technických zariadení budov v knižnici Stavebnej fakulty STU

Pojem inteligentná budova sa počas posledných desaťročí neustále mení a ani v súčasnosti nemá svoju pevnú definíciu. Spoločným cieľom všetkých budov vrátane tých inteligentných je vytváranie podmienok na prosperovanie ľudskej inteligencie, zvyšovanie produktivity a spokojnosti ich užívateľov [1]. Podľa [2] možno inteligentnú budovu chápať ako budovu zabezpečujúcu kvalitné (zdravé, komfortné a bezpečné) vnútorné prostredie pri minimálnej spotrebe zdrojov a minimálnom vplyve na životné prostredie.

Charakteristickým znakom budov s inteligentnými technológiami je adaptovanie systémov vnútorného prostredia v objekte (vykurovania, chladenia atď.) na zmeny sledovaných parametrov, prípadne úprava požadovaných parametrov podľa potreby. Jednoduchým príkladom sú časové režimy vykurovania v budovách či automatické spínanie osvetlenia pomocou senzora prítomnosti osôb. Inteligentné riadenie zabezpečuje okrem zvýšenia komfortu obyvateľov úsporu energií a financií, pretože systémy pracujú s optimálnym prísunom energie, odrážajúcim ich reálnu potrebu. Každá budova je jedinečná, preto je pri zavádzaní systémov energetického manažmentu dôležité poznať samotnú budovu a spôsob a režim jej užívania.

V priestoroch Stavebnej fakulty STU v Bratislave sa momentálne inštalujú systémové riešenia pre inteligentné budovy do priestorov Knižničného a informačného centra. Cieľom je dosiahnuť plne automatickú prevádzku vykurovania, osvetlenia a vetrania, zabezpečiť ideálne vnútorné prostredie pre návštevníkov a pracovníkov a zároveň kvantifikovať potenciál úspor energie vďaka takejto automatizovanej prevádzke. Príspevok informuje o tomto prebiehajúcom projekte, o inštalovaných technológiách, ako aj o zámeroch a cieľoch projektu.

Knižničné a informačné centrum

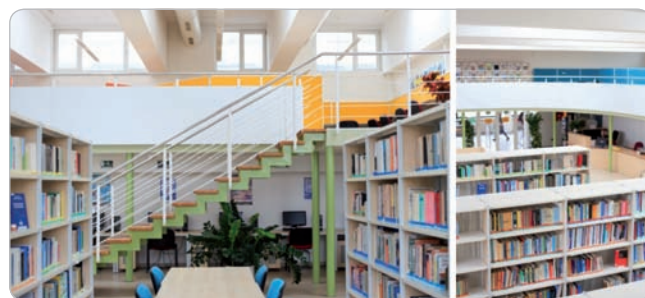
Knižničné a informačné centrum (KIC) na Stavebnej fakulte je celofakultným pracoviskom, ktoré poskytuje komplexné služby modernej vysokoškolskej knižnice so zameraním na budovanie knižných a časopiseckých fondov. Spolu s neustále sa rozvíjajúcim technicko-informačným zázemím je v KIC vytvorený kvalitný priestor na individuálne vzdelávanie študentov, pedagógov, ako i vedeckých pracovníkov fakulty. Pracovisko KIC sa teší mimoriadnej obľube, čo dokazuje v priemere viac ako 2 500 vstupov za mesiac.

KIC sa nachádza v bloku B Stavebnej fakulty na treťom, najvyššom nadzemnom podlaží, pričom študijný priestor je orientovaný do jedného z átrií (obr. 1). Priestory súčasného KIC prešli v roku 2003 rozsiahlou rekonštrukciou a modernizáciou priestorov a technického vybavenia (obr. 2). Vymenili sa všetky otvorové konštrukcie a dobudovala sa konštrukcia galérie, pričom dvojúrovňová koncepcia priestoru tak dnes ponúka 190 študijných miest na sedenie. Vykurovanie je zabezpečené konvekčnými vykurovacími telesami umiestnenými pod oknami v 1. výškovej úrovni.



Obr. 1 Umiestnenie priestorov KIC v rámci Stavebnej fakulty STU v Bratislave

Vetrá sa prevažne prirodzeným spôsobom, infiltráciou cez netesnosť v obvodovom plášti, resp. oknami. Je tu však inštalované aj vzduchotechnické zariadenie, ktoré možno využiť na vetranie, resp. chladenie priestorov. Denné osvetlenie priestoru sa zabezpečuje cez okná v obvodovej stene a ihlanové svetlíky v stropě. V prípade potreby umelého osvetlenia sa využívajú svietidlá rovnomerne osadené v oboch výškových úrovniach.



Obr. 2 Priestory Knižničného a informačného centra

Systém automatického riadenia a regulácie

Cieľom je zabezpečiť, aby sa vždy dosiahla požadovaná kvalita vnútorného prostredia s prihliadnutím na aktuálne okrajové podmienky. Na riadenie samotných technologických procesov je použitý voľne programovateľný modulárny riadiaci systém Tecomat Fox Trot umiestnený v rozvážači v zázemí knižnice. Tento riadiaci systém je napojený do ethernetovej siete, čo zároveň umožňuje diaľkový prístup do systému pomocou grafickej centrály vo výškovej budove či pomocou ovládacieho LCD panela určeného personálu knižnice.

Automatické riadenie vykurovania

Všetkých sedem vykurovacích telies v miestnosti je napojených na dvojúrovňový vykurovací rozvod so spodným rozvodom vedeným v objektovej výmenníkovej stanici. Teplá voda sa privádza samostatnými stúpacími potrubiami. Na pripájacie potrubia sú osadené dvojpolohové termoelektrické servopohony ventilov (obr. 3), ktoré regulujú výkon vykurovacích telies v závislosti od priestorovej teploty. Rovnomerne v priestoroch vykurovacej zóny sú rozmiestnené snímače zaznamenávajúce aktuálnu teplotu vzduchu v študovni. Tá sa vyhodnocuje a pomocou regulátora sa servopohony nastavujú na požadovaný zdvih ventilu a zabezpečia potrebný prítok vykurovacej vody telesom.



Obr. 3 Termoelektrický servopohon na ventile prírodného potrubia k vykurovaciemu telesu

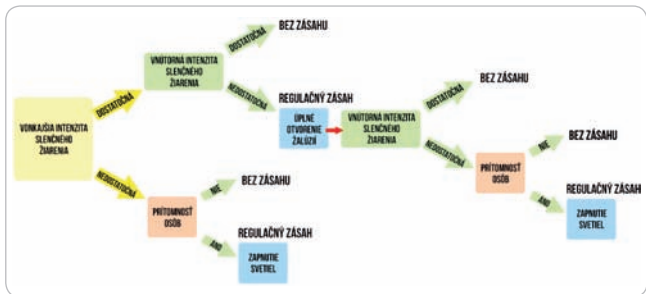
Automatická regulácia osvetlenia

Regulácia osvetlenia v priestore závisí od intenzity slnečného žiarenia v exteriéri a osvetlenosti v interiéri. Osvetlenosť v interiéri možno regulovať nastavením vertikálnych tieniacich lamiel, ako aj umelým osvetlením. Pred každým zásahom sa vyhodnocuje prítomnosť osôb v danej zóne, čím sa predchádza nepotrebnému zapínaniu svietidiel. Celá plocha KIC je pre potreby regulácie osvetlenia rozdelená do 13 zón. V technickom zázemí a na recepcii je ovládanie osvetlenia primárne manuálne, v ostatných zónach je regulácia plne automatická. Potrebné vstupné údaje sa získavajú zo snímačov intenzity slnečného žiarenia v exteriéri, snímačov osvetlenosti v interiéri a z pohybových snímačov na zisťovanie prítomnosti osôb v priestore. Akčnými členmi vykonávajúcimi regulačný zásah sú elektromotory tieniaceho systému (obr. 4) a spínače svietidiel.



Obr. 4 Snímače a akčné členy regulácie osvetlenia: snímače prítomnosti osôb (vľavo), elektropohon vertikálnych žalúzií (vpravo)

Pri dostatočnej úrovni intenzity slnečného žiarenia v exteriéri a zároveň pri nedostatočnej osvetlenosti vnútorných priestorov sa najskôr žalúzie prestavia do polohy úplného otvorenia. Ak tento zásah nestačí, dochádza na základe obsadenosti jednotlivých zón k postupnému spínaniu svetiel (obr. 5). Ak je úroveň intenzity slnečného žiarenia v exteriéri nedostatočná, tak sa v prípade zistenia prítomnosti osôb v zóne automaticky zapína umelé osvetlenie, pričom žalúzie sú plne otvorené. Aby sa zamedzilo častému zapínaniu a vypínaniu svietidiel, je v systéme nastavený dobohový čas, počas ktorého ostáva umelé osvetlenie v činnosti, i keď nie je zistená žiadna aktivita v zóne.



Obr. 5 Princíp regulácie intenzity osvetlenia v KIC

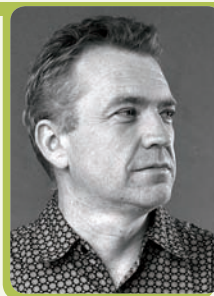
Regulácia vetrania

Ukazovateľom kvality vzduchu v miestnosti je úroveň koncentrácie CO₂, snímanej v oboch výškových úrovniach miestnosti. Namerané výstupy zo snímačov slúžia na spustenie, resp. zastavenie chodu vzduchotechnickej jednotky. Pri zaznamenaní zvýšenej koncentrácie sa vzduchotechnická jednotka uvedie do činnosti, pri dosiahnutí žiadanej úrovne koncentrácie CO₂ sa vzduchotechnická jednotka zastaví. Takto sa šetrí energia na ohrievanie, resp. chladenie privádzaného vzduchu a na pohon ventilátorov, pretože riadené vetranie sa využíva len v nutných prípadoch pri zhoršenej kvalite vzduchu.

Meranie spotreby energie

Riešenia pre inteligentné budovy inštalované v KIC majú napomáhať k optimalizácii spotreby energie. Na vyhodnotenie vplyvu jednotlivých automatických regulačných zásahov na spotrebu tepla sú na vratných pripájacích potrubiach vykurovacích telies inštalované kompaktné merače tepla (obr. 6). Vďaka ich pripojeniu do grafického rozhrania v PC možno sledovať okamžitý stav kumulovanej spotreby tepla a vyhodnotiť vplyv systému inteligentnej regulácie na spotrebu energie.

Termoelektrické pohony, mechanika tieniacich žalúzií či adaptívny režim osvetlenia závisia od dodávky elektrickej energie. Podrobný



Prečo stavať pasívny dom?

Niekoľko dôvodov, prečo by ste mali stavať pasívny dom:

1. Alternatívne dôchodkové sporenie

Passívny dom sa dá vnímať aj ako alternatívne dôchodkové sporenie (to, čo ušetríte na kúrení, vám ostane na niečo iné). Aj keď pasívne domy vyžadujú vyššiu prvotnú investíciu, vyššie splátky hypotéky sa však zvyčajne vyrovnajú úsporám na energii.

2. Vyšší komfort

Všetky opatrenia, ktoré v vášho domu robia pasívny dom (tepelná izolácia, vzduchotesnosť, minimalizované tepelné mosty, okná v pasívnom štandarde, vetranie s rekuperáciou), vám zároveň zvyšujú komfort bývania. Pre nás je pasívny štandard záruka spokojnosti zákazníka.

3. Kvalitný pasívny dom možno prispôbiť vašim potrebám

Veľký dôraz kladieme na kvalitu architektúry, návrh prispôbíme potrebám investora aj okoliu. Pasívne domy vieme stavať ako novostavby alebo ako rekonštrukciu starších domov. Uplatňujeme rôzne stavebné systémy, napr. z masívneho dreva, vápennopieskovej tehly alebo slamených panelov.

4. Zdravé bývanie

Stavebnú biológiu považujeme za dôležitý predpoklad kvalitného a zdravého bývania. Každý pasívny dom má okrem toho zabudované nútené vetranie, takže má kvalitné vnútorné ovzdušie. Radi používame prírodné materiály v interiéri, napr. formou hlinených omietok alebo prírodnej izolácie.

5. Pretože EÚ to predpisuje

Podľa smernice 2010/31/EÚ z roku 2010 od roku 2020 musia byť všetky stavby „takmer nulové“. Kto nebude mať pasívny dom, bude mať po tomto termíne tržovo menej hodnotný dom.

6. Pretože stavba bude kvalitná

Passívny dom sa nedá odfláknúť – na konci sa urobí aj Blower Door Test (test vzduchotesnosti budovy), ktorý overí, či sa na stavbe dobre pracovalo. Takisto musia architekti dbať na tepelné mosty a vypočítať, či sa stavba nebude prehrievať. Získate teda kvalitu, ktorú v iných stavbách nenájdete.

7. Pretože pasívny dom nie je len pekný, ale aj funguje

Sme dôkazom, že pasívne domy sa dajú navrhovať aj veľmi pekne. Ako vyzerá pasívny dom, je len na šikovnosti architekta. S istotou vieme, že kvalitný návrh vedie k funkčnému domu.

8. Pretože sme tu my

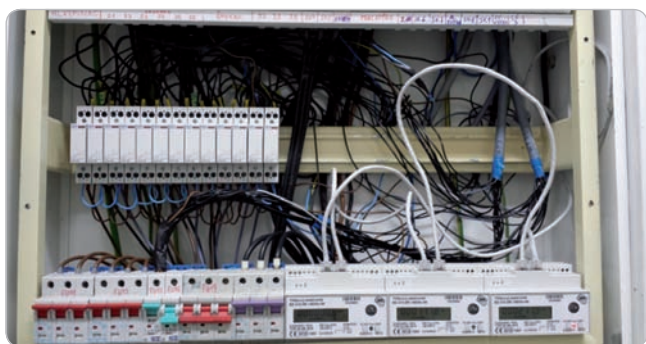
Svojou niekoľkoročnou praxou sme získali cenné skúsenosti z výstavby pasívnych domov, ktoré radi uplatníme aj pri riešení vašej stavby. Chceme, aby sa na Slovensku stavalo čo najviac pasívnych domov, a veríme, že vy sa toho stanete súčasťou.

Mrg. art. Bjørn Kierulf
Createrra s.r.o.



Obr. 6 Kompaktný merač spotreby tepla

prehľad o spotrebe elektrickej energie pre jednotlivé zariadenia umožňuje desať elektromerov (obr. 7). Dva merajú spotrebu svietidiel v knižnici, dva sú umiestnené na rozvážačoch merania a regulácie, ďalší zisťuje spotrebu servopohonov ventilov a jeden spotrebu pohonov žalúzií. V systéme riadeného vetrania sa zaznamenáva spotreba elektrickej energie na chladenie a na chod samotnej vzduchotechnickej jednotky. Dva elektromery sa nachádzajú vo výškovej budove a sú určené na meranie spotreby počítačového servera na zber údajov a vzdialený prístup do systému energetickeho manažmentu a osvetlenie miestnosti s týmto zariadením.



Obr. 7 Elektromery v rozvážači merania a regulácie v technickom zázemí knižnice

Záver

V priestoroch Knižničného a informačného centra na Stavebnej fakulte STU v Bratislave sa inštalovali systémy monitorovania a riadenia vnútorného prostredia a sledovania spotreby energie. V ďalšom výskume sa budeme zaoberať rôznymi stratégiami dosiahnutia zdravého prostredia pre študentov a personál, ako i svetelnej a tepelnej pohody a kvality vzduchu pri čo najnižšej spotrebe energie. Cieľom je kvantifikovať možnosti úspory energie vplyvom inteligentného riadenia ako súčasť energetickeho manažmentu inteligentných budov.

Podakovanie



Tento článok vznikol vďaka podpore v rámci OP Výskum a vývoj pre projekt: Kompetenčné centrum inteligentných technológií pre elektronizáciu a informatizáciu systémov a služieb.

ITMS: 26240220072, spolufinancovaného zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Literatúra

[1] <http://www.asb.sk/architektura/stavby/administrativa/inteligentne-budovy-a-trvala-udrzatelnost>

[2] <http://www.asb.sk/architektura/stavby/inteligentny-dom/inteligentna-budova-co-to-v-skutocnosti-znamenava>

Ing. Lucia Kudiváni
Ing. Michal Krajčík, PhD.

STU v Bratislave, Stavebná fakulta
Radlinského 11, 810 05 Bratislava
lucia.kudivani@gmail.com
michal.krajcik@gmail.com

Znižovanie energetickej náročnosti zariadení a budov v Malackách

V decembri 2014 spoločnosť Cofely v Malackách úspešne odovzdala projekt EPC, ktorého cieľom bol návrh a realizácia opatrení na zníženie energetickej náročnosti tepelnotechnických zariadení a budov v správe a majetku mesta (športovej haly, mestského centra sociálnych služieb a kina).

Základné informácie o projekte

- Realizácia projektu: 2014
- Odovzdanie projektu: december 2014
- Trvanie zmluvy: 10 rokov
- Investícia: 441 870 eur s DPH
- Kofinancovanie mesta: 68 898 eur (vo forme zvýšených splátok v prvých dvoch rokoch)
- Garantované úspory: 28 %
- Výška ročnej garantovanej úspory energií: 38 400 eur

Projekt rekonštrukcie vybraných budov a zariadení bol realizovaný vrátane zabezpečenia finančných zdrojov potrebných na ich modernizáciu. Pri návrhu a samotnej rekonštrukcii spoločnosť Cofely použila najmodernejšie stavebné technológie s dôrazom na dlhodobú životnosť, efektívnu a spoľahlivú prevádzku jednotlivých zariadení a budov tak, aby boli dosiahnuté čo najvyššie úspory spotreby energií. Rekonštrukcia stavebných a technologických zariadení zabezpečí mestu okrem dosiahnutých úspor spoľahlivosť prevádzky jednotlivých objektov a, samozrejme, komfort a tepelnú pohodu pre ich návštevníkov.



Obr. 1 Rekonštrukcia Kina Záhoran



Obr. 2 Výmena presklenej steny v športovej hale Malina

Po úspešnej realizácii úsporných opatrení a nastavení prevádzkového režimu začalo tento rok plynúť obdobie garantovania dosiahnutých úspor. Investícia a všetky súvisiace náklady na energeticky úsporné opatrenia sa budú postupne spláčať z dosiahnutých úspor prevádzkových nákladov na energie.

Cofely sa zaviazalo dosiahnuť ročnú úsporu 28 % počas prvých 10 rokov. V priebehu trvania zmluvného vzťahu bude dohliadať na prevádzkovanie energetickeho systému budov a vyhodnocovať spotrebu energií tak, aby boli garantované úspory dosiahnuté.

Rozsah realizovaných prác

Kino Záhoran:

- výmena pôvodných okien a dverí,
- zateplenie podkrovia a fasády,
- výmena bleskozvodu a klampiarskych konštrukcií.

Mestské centrum sociálnych služieb:

- výmena termostatických ventilov,
- inštalácia IQRC hlavíc,
- hydraulické vyregulovanie sústavy.

Športová hala Malina:

- inštalácia nového kondenzačného kotla,
- úprava TUV,
- výmena termostatických ventilov,
- inštalácia IQRC hlavíc,
- hydraulické vyregulovanie sústavy,
- výmena VZT jednotiek (bazénová jednotka, vetranie šatní),
- kompletná úprava všetkých VZT uzlov,
- výmena osvetlenia (LED reflektory a LED svietidlá v bazéne, vo fitness centre a v telocvični),
- výmena presklenej steny.

EPC – Energy Performance Contracting

EPC predstavuje modernú metódu spolupráce medzi zákazníkom a dodávateľom v poskytovaní energetických služieb so zaručeným výsledkom. Metóda EPC ponúka realizáciu úsporných opatrení v energetickom hospodárstve vrátane zabezpečenia finančných zdrojov prostredníctvom splácania investície z dosiahnutých a dodávateľom zaručených úspor, tzn. bez nutnosti investície zo strany zákazníka, vlastníka a prevádzkovateľa objektu.

Dodávateľ zmluvne garantuje úroveň energetických úspor. Investícia a súvisiace náklady na energeticky úsporné opatrenia sa postupne splácajú počas trvania zmluvného vzťahu z dosiahnutých úspor prevádzkových nákladov na energiu.

Výhody metódy EPC pre zákazníka:

- Zníženie nákladov na prevádzku a údržbu energetických zariadení.
- Nie sú potrebné vlastné investície, zákazník môže využiť svoj kapitál na iné účely.
- Zvýšenie hodnoty majetku bez vlastného kapitálu.
- Modernizácia zariadenia a optimalizácia prevádzky prispievajúce k zlepšeniu pracovného prostredia.
- Nulové riziko v prípade nedosiahnutia zmluvne garantovaných úspor.

Pre koho je EPC kontrakt vhodný?

Model EPC je vhodný najmä pri projektoch rekonštrukcií a modernizácií už existujúcich budov a technológií vo verejnom aj v súkromnom sektore. Aby bolo možné dobre nastaviť parametre rekonštrukcie a naplánovať budúce ekonomické efekty projektu, treba poznať históriu využitia energetických zariadení a východiskovú úroveň spotreby energie.

Verejný sektor:

- príspevkové organizácie, zdravotnícke a školské zariadenia, ústavy sociálnej starostlivosti, domovy pre seniorov, kancelárske objekty, športové a kultúrne zariadenia.

Súkromný sektor:

- výrobný (priemysel, iný komerčný),
- nevýrobný (obchodné objekty, kancelárske budovy, kultúrne zariadenia).

Ing. Róbert Ruňanin

COFELY, a.s.

Jarošova 1

831 03 Bratislava

robert.runanin@cofely.sk

**Inteligentné domy
všade okolo nás**

Svetlá, žalúzie, kúrenie, chladenie, rekuperácia, zavlažovanie, meranie spotreby. To všetko už dnes môže spadať pod réžiu domácej automatizácie. V extrémnejších prípadoch to môžu byť aj práčky či kávovary. Požiadavky zákazníkov na vyššiu mieru automatizácie alebo na ovládanie svojich domácností z práce či dovolenky sú stále menej považované za niečo nadštandardné. Toto rýchlo rastúce odvetvie už dávno prestalo byť doménou prestíže a luxusu. Zasahuje stále viac zákazníkov a viac alebo menej úspešne im uľahčuje život. Pribúdajú noví hráči, ktorí si chcú uchmatnúť svoj podiel na trhu a prinášajú inovatívne pohľady na konvenčné riešenia. Nájsť rovnováhu medzi skutočnými zlepšeniami a utópiou nie je najľahšia úloha. Navariť kávu na svojom domácom kávovare aj z práce môže byť fajn, ak sme doň nezabudli prichystať prázdne šálky. Sklenený dotykový vypínač vyzerá výborne, až dokým ho nechcete stlačiť laktom nesúc plné tašky z nákupu. Práve v tejto situácii sa môže výborne hodiť vykrikovanie presne definovaných hlasových povelov ako „zapáľ!“, „zapáľ svetlo!“, „zapni svetlo!“ či ako to vlastne bolo? Deti pred týmto počínom upozornite, nech sú ticho, Vy predsa teraz ovládáte dom.

Pre zákazníka je čoraz ťažšie sa na tomto poli orientovať a vybrať to najvhodnejšie. Úspory, komfort, bezpečnosť, hardvér, aplikácie, dizajn, značka, cloud, spoľahlivosť, tradícia, referencie. To počúva zo všetkých strán. Síce vôbec nevie čo chce, a mnohokrát ani prečo to chce, aj tak sa potenciálni dodávatelia predbiehajú v predkladaní ponúk. Jeden deň dostane ponuku na set desiatich „múdрых“ bluetooth žiaroviek za tri stovky z doby Internet of Things, druhý deň na priemyselný radiaci systém so SCADA vizualizáciou ako do továrne, za dvestonásobnú cenu. Vychádzajúc z veľmi podobne štylizovaných fotiek interiérov v nič nehovoriacich katalógoch a predstavy, že to všetko aj tak funguje nejako veľmi podobne, sa stáva hlavným kritériom cena. Na konci takéhoto príbehu môže byť rozčarovanie. Chcete zmeniť čas dobehu ventilátora v kúpeľni? Funkciu tlačidla? Alebo pomenovanie svetla v aplikácii? „Nie je problém, pošleme Vám technika. Tak o tri týždne, pane. Bude to sto eur prosím.“ A toto je ešte relatívne dobrá odpoveď, lebo znamená, že sa to dá!

Univerzálny recept ako z toho von nepoznám. Pre mňa jednou z možností je zaoberať si systém, ktorý má užívateľ plne pod kontrolou. Nejde len o ovládanie, ale najmä jeho konfiguráciu a úpravy základných aj pokročilých nastavení. Ak totiž nepotrebuje servisného technika na zmenu zvonenia svojho mobilu, nie je dôvod ho volať na zmenu funkcie vypínača pri nočnom stolíku. Vyladovanie a neustále zmeny reflektujúce aktuálne okolnosti sú totiž súčasťou prevádzky akéhokoľvek systému. To, či budú jalovým nákladom alebo radosťou z objavovania, si každý môže vybrať sám.

Ing. Martin Budaj

Domotron, s.r.o.

Reálna spotreba energie nulového domu

Nulový dom možno chápať v intenciách bilancie spotrebovanej a vyprodukovanej či platenej energie. Pre objektívny pohľad sú dôležité práve bilančné výpočty, potvrdené reálnymi meraniami. Hoci na výpočet bilancie energie máme pomerne presné metódy, od exaktných až po počítačové simulačné modely, realita bude odlišná. Čím je hodnota základného ukazovateľa – mernej potreby tepla/energie nižšia, tým budú výpočty citlivejšie a možná chyba významnejšia. Skúsenosti ukazujú, že mnoho domov, ktoré v návrhu vykazovali nízku spotrebu energie, reálne spotrebujú výrazne viac energie. Tak to môže byť vplyvom reálnej konštrukcie i technológie, kvality zhotovenia tepelných izolácií, citlivých detailov a podobne. Najväčší vplyv na spotrebu má však reálne správanie osôb, ktoré v dome bývajú alebo budú bývať. Najdôležitejším faktorom dosiahnutia štandardu nulového domu je reálna spotreba energie, na druhej strane najdôležitejším meradlom kvality vnútornej klímy je spokojnosť užívateľov. Preto sme sa rozhodli monitorovať jeden z prvých nulových domov postavených na Slovensku počas jeho užívania v období 2012/2013, merať bilanciáciu energie tohto rodinného domu i parametre vnútornej klímy s cieľom zovšeobecniť tieto skúsenosti v ďalšom vývoji a realizácii.

Opis koncepcie, stavebného systému a techniky prostredia referenčného domu

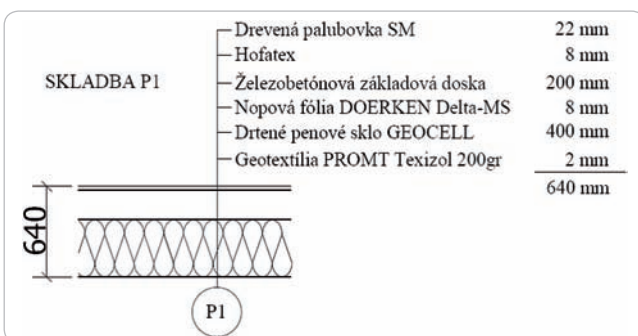
Ide o samostatne stojaci nepodpivničený rodinný dom jednoduchého kompaktného tvaru s obdĺžnikovým pôdorysom, s dvomi nadzemnými podlažiami a plochou strechou. Je situovaný v obývanej oblasti Stará Kremnička, okres Žiar nad Hronom.



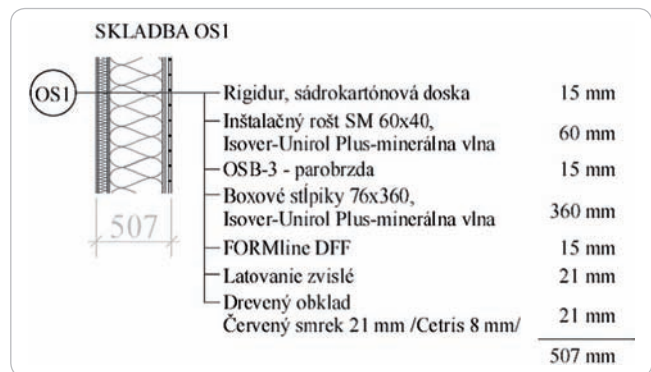
Obr. 1 Architektonické riešenie referenčného domu v Starej Kremničke

Autorom projektu známeho pod názvom EcoCube je Mgr. Art. B. Kjerulf a Ing. M. Prejsa, realizátorom firma Fordom, s. r. o. Stavba domu bola ukončená v roku 2011. Odtedy je dom obývaný štvorčlennou rodinou. Dom je zoptimalizovaný z hľadiska orientácie na svetové strany. Na severnej strane domu sú situované miestnosti s krátkodobým pobytom, hlavne komunikačné priestory a vchod. Na južnej strane domu je obytná zóna a sú tu navrhnuté veľké zasklené plochy i východ na terasu domu. Obytná plocha je 159,6 m².

Podlaha rodinného domu je tepelne izolovaná pod úrovňou základovej dosky vo forme 40 cm granulátu z penového skla. Na dome bola navrhnutá plochá extenzívna zelená strecha, na ktorej sú umiestnené fotovoltaické panely na výrobu elektriny. Nosná časť strechy i obvodových stien je vytvorená z prvkov zloženého skriňového prierezu. Hlavnú izolačnú rovinu tvorí priestor vyplnený minerálnou vlnou medzi nosníkmi. Izolácie v stene sú doplnené o inštalačnú vrstvu a v streche o spádovú vrstvu. V strope a vnútornej priečke je akumulácia vrstva z nepálených tehál.

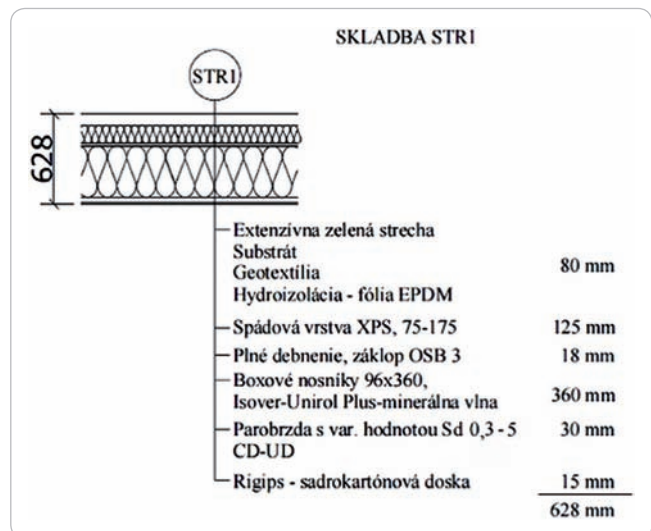


Obr. 2 Skladba podlahy na teréne



Obr. 3 Skladba obvodovej steny

Okrem núteného vetrania s rekuperáciou, ktoré spolu s dôkladnou izoláciou obvodových konštrukcií minimalizujú tepelné straty, je v dome aj stenové vykurovanie s rozvodom pod sádkokartónovým obkladom. Tepelná energia prostredníctvom tepelného čerpadla Ochsner Europa Mini EWT E4/W15-55 s vykurovacím výkonom 3 kW ohrieva vodu v zásobníku pomocou spodnej špirály. Prostredníctvom hornej špirály je teplo zo zásobníka odoberané na vykurovanie objektu. Vykurovací okruh slúži aj na letné chladenie. Výparník tepelného čerpadla je zakopaný v zemi v hĺbke 1,2 m pod terénom nad potrubím soľankového výmenníka.



Obr. 4 Skladba strechy STR1

Ako vzduchotesná rovina slúži OSB doska s prelepením spojov páskami Airstop. Blower-door test bol vykonaný počas výstavby s výslednou hodnotou $n_{50} = 0,58 \text{ h}^{-1}$. Vetranie so spätným získavaním tepla zabezpečuje vetracia a rekuperačná jednotka Santos 370DC s maximálnym výkonom 100 m³/hod., umiestnená v technickej miestnosti spolu s tepelným čerpadlom.

Na plochej streche rodinného domu je umiestnených 23 fotovoltaických polykrystalických panelov s rozmermi 1 642 x 994 x 40 mm. Celkový výkon všetkých panelov je 4,83 kW. Zariadenie na výrobu elektriny zo slnečnej energie bolo uvedené do prevádzky v decembri

2011. Úrad pre reguláciu sieťových odvetví na Slovensku vydal rozhodnutie o výške výkupnej ceny elektriny od majiteľa domu, pre rok 2011 bola pevná cena elektriny na stanovenie doplatku vo výške 259,17 €/MWh. Dom je zariadený spotrebičmi s nízkou spotrebou elektriny, ich počet v domácnosti je však pomerne vysoký. V celom dome sa nachádza osvetlenie z LED žiaroviek, čo sa podieľa na znížení spotreby elektrickej energie, ale i znížení tepelných ziskov.

Pri kolaudácii bol rodinnému domu vystavený energetický certifikát, ktorého spracovateľom bol autor príspevku. Rodinný dom bol zaradený do kategórie A s vypočítanou hodnotou globálneho ukazovateľa – celkovej dodanej energie 14 kWh/(m².rok), avšak s hodnotou primárnej energie 0 kWh/(m².rok), keďže podľa európskej technickej normy STN EN 15603 Energetická hospodárnosť budov..., ktorá bola v čase výstavby platná, predávaná energia do siete neovplyvňuje dodanú energiu, ale len primárnu energiu, pretože je to odvádzaná energia. Primárna energia vyšla z výpočtu k energetickému certifikátu záporná. Vzhľadom na to, že v energetickom certifikáte nebolo možné pri preukázaní primárnej energie uvádzať záporné čísla, bola budova zaradená do nulového štandardu z hľadiska primárnej energie.

Meranie a aparatúra

Na meranie vonkajšej a vnútornej teploty vzduchu, relatívnej vlhkosti a koncentrácie CO₂, ako aj na záznam dát sa použilo niekoľko jednotiek záznamových systémov podľa obr. 5.

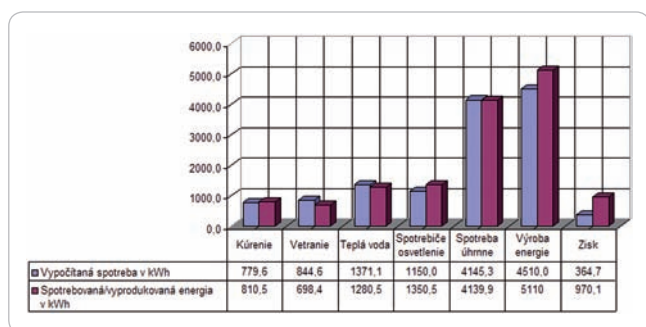


Obr. 5 Snímacie zariadenia DTHL Klima Logger a merač CO₂ Wöhler CDL 210

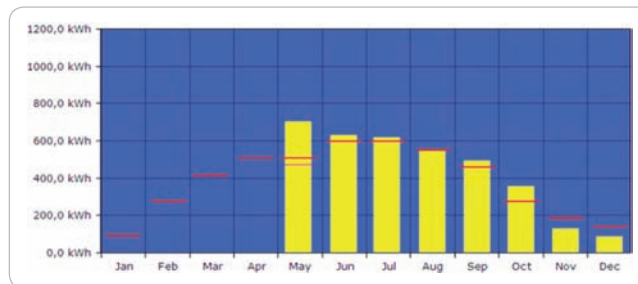
Na meranie spotreby energie na jednotlivých spotrebičoch vrátane tepelného čerpadla a rekuperačnej jednotky aj na záznam dát sa použili bezdrôtové merače Solight DT23. Údaje o denných, mesačných i sezónnych hodnotách dodanej energie z fotovoltaických panelov boli poskytnuté priamo z databázy výrobcu, ktorý ich snímал on-line. Súčasťou meraní bol podrobný záznam užívateľa o obsadenosti objektu, využívaní väčších spotrebičov aj zásahoch do chodu vetracieho systému (trojstupňovej kontroly). Pred uskutočnením merania sa vypočítali hodnoty potreby energie na vykurovanie a chladenie, vrátane mechanického vetrania, prípravy teplej vody, ale aj potreby energie na osvetlenie a pre spotrebiče v domácnosti, aby ich bolo možné porovnať s vypočítanými.

Výsledky spotreby a produkcie energie

Porovnanie vypočítaných a nameraných hodnôt spotrebovanej aj vyprodukovanej energie vzťahujúcej sa na sledované obdobie 2011/1012 je na obr. 6. Na obr. 7 je zobrazený graf predpokladanej (červenými čiarami) a skutočnej produkcie (žltými stĺpcami) elektrickej energie fotovoltaickými panelmi od začiatku prevádzky



Obr. 6 Spotrebovaná a vyprodukovaná energia v kWh za vykurovaciu sezónu

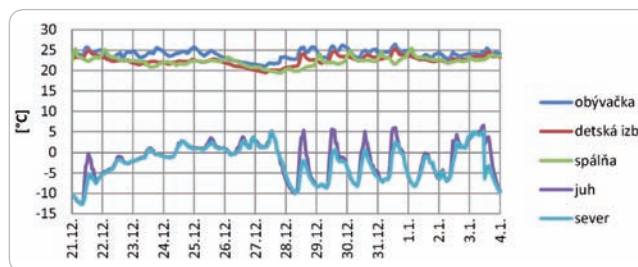


Obr. 7 Graf vyprodukovanej energie v kWh od začiatku sledovaného obdobia v roku 2011

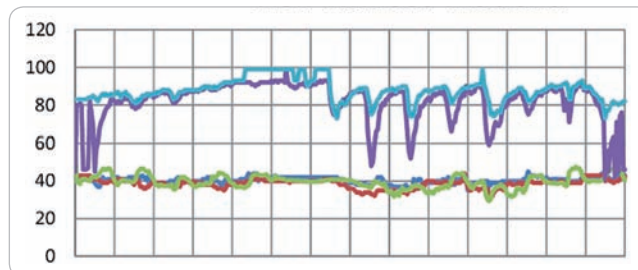
v r. 2011. Výsledný údaj vyrobenej energie za sledované obdobie 2012 zverejnil Úrad pre reguláciu sieťových odvetví vo výške 5 110 kWh/rok.

Parametre vnútornej klímy

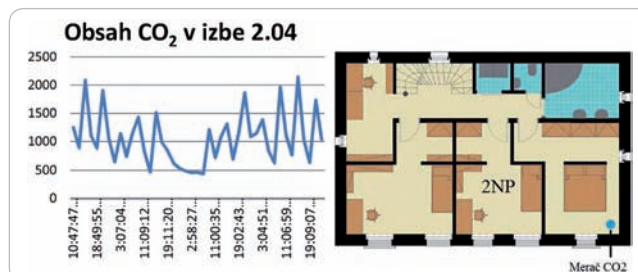
Počas sledovaného obdobia sa monitorovala teplota a relatívna vlhkosť vzduchu vo vybraných miestnostiach, ako aj obsah CO₂ v interiéri. Vybraté hodnoty v extrémnom období na prelome rokov 2012/2013 sú na obr. 8, 9 a 10.



Obr. 8 Priebeh teploty vzduchu vo vybraných miestnostiach a v exteriéri (pozícia sever, juh) v období od 21. 12. 2012 do 4. 1. 2013



Obr. 9 Priebeh relatívnej vlhkosti vzduchu vo vybraných miestnostiach a v exteriéri (pozícia sever, juh) v období od 21. 12. 2012 do 4. 1. 2013



Obr. 10 Extrémny denný priebeh obsahu CO₂ vo vybranej miestnosti

Diskusia k výsledkom

Spotrebu energie výrazným spôsobom ovplyvnilo správanie užívateľa. Majiteľ domu nastavil termostatickú kontrolu až na hodnotu 24 °C. Vplyvom nárazových vyšších tepelných ziskov pri zvýšenom počte osôb a solárnych ziskov bola reálna teplota v zime ešte vyššia a spotreba naopak nižšia. Môžeme predpokladať, že spotreba tepla na vykurovanie by bola podstatne nižšia pri nižšom nastavení teploty aspoň o 2 °C. Odporúčaná relatívna vlhkosť vzduchu by mala

býť 50 – 60 %, vo vykurovacej sezóne bola nameraná priemerná vlhkosť vzduchu 40 %. Obsah oxidu uhličitého mierne prevyšoval normatívnu hodnotu 1 500 ppm priemerne dva- až trikrát za deň. Táto hodnota bola zvýšená len niekoľko minút. Výnimkou bol extrémny stav, keď sa v meranej miestnosti vyskytoval vyšší počet osôb (obr. 9). Uvedené hodnoty boli dosiahnuté pri najnižšom prvom stupni výmeny vzduchu, keď bola zaznamenaná podstatne nižšia spotreba obslužnej energie na chod vetracej jednotky. Počas letného obdobia teplota v interiéri neprevýšila hodnotu 26 °C.

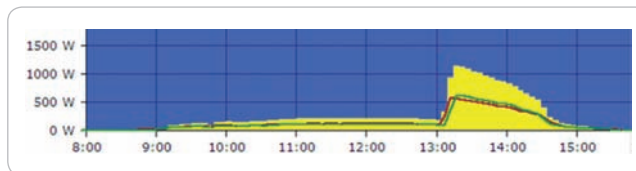
Výkon fotovoltaických panelov okrem štandardných klimatických vplyvov výrazne ovplyvnila výška snehovej pokrývky a zodpovedajúca údržba. Účinnosť zariadenia sa znižovala aj vplyvom nevhodného umiestnenia meniča v nevetranej miestnosti.



Obr. 11 Výkon fotovoltaických panelov na plochej streche objektu znižovala snehová pokrývka

Predpokladaná ročná výroba elektrickej energie dodaná do siete a získaná pomocou výpočtov je 4 610 kWh. Množstvo elektrickej energie na doplatok (vyrobená elektrina) za rok 2012 bolo 5 110 kWh. Za predpokladu rovnakého správania sa budovy v prvom polroku 2012 a v roku 2013 možno konštatovať, že budova rodinného domu mala v roku 2012 zápornú bilanciu spotrebovanej a vyprodukovanej energie. Vzhľadom na možnosť zvýhodnenej ceny výkupu elektrickej energie z FVE, ktorá platila v tomto období a ktorú sa užívateľovi podarilo získať na obdobie 15 rokov, po odpočítaní nákladov na ročnú prevádzku dom „zarobil“ za rok 2012 spolu 757,9 €. Z finančného hľadiska bude dom v priebehu nasledujúcich piatich rokov prinášať zisk maximálne do 800 €. Účinnosť FV panelov však priamoúmerne klesá s pribúdajúcimi rokmi používania. Táto zmena sa výraznejšie prejaví po 20 rokoch využívania panelov.

Na základe preukázaných parametrov vnútornej klímy, s výnimkou relatívnej vlhkosti, bol v rodinnom dome zabezpečený vysoký komfort vnútornej klímy. Napriek tomu bol jeho užívateľ nespokojný



Obr. 12 Po odstránení snehu v popoludňajších hodinách sa výkon podstatne zvýšil

so situáciou, keď nebolo možné dlhodobé nastavenie teploty nad 24 °C v zimnom období a pod 24 °C v letnom období. Predimenzovanie vykurovacieho a chladiaceho systému by však prinieslo podstatne vyššiu spotrebu energie a investície do zariadení či stavby, napr. predimenzovanie soľankového okruhu.

Stavebná sústava uvedeného domu má ešte rezervy v znižovaní spotreby energie, najmä s ohľadom na vzduchotesnú rovinu v obalovom plášti, vývojové možnosti transparentných výplní otvorov či použitia transparentných tepelných izolácií.

Záver

Monitoring referenčného domu preukázal, že aj v podmienkach slovenskej klímy a slovenského stavebného trhu možno výstavbu domov s takmer nulovou spotrebou energie alebo podľa rozličných definícií „nulových“ či „energeticky aktívnych“ domov etablovať ako štandardný spôsob výstavby. Referenčný dom bol osadený vysoko sofistikovanou technikou prostredia a technikou zdieľania obnoviteľných zdrojov. Tomu zodpovedajú nároky na reguláciu. Mal zabezpečiť vysokú kvalitu a komfort vnútorného prostredia pri extrémne nízkej spotrebe energie, čo sa mu podarilo. Pasívnu bilanciu spotrebovanej/vyrobenej energie možno efektívne dosiahnuť len vysokým štandardom tepelnej ochrany, definovaným ako zásady pre energeticky pasívne domy s využitím obnoviteľných zdrojov energie.

prof. Ing. Jozef Štefko, CSc.

Technická univerzita vo Zvolene

Základná umelecká škola v pasívnom energetickom štandarde

Základná umelecká škola Karla Malicha v českých Holiciach je novostavba s úžitkovou plochou 2041,3 m² postavená v energeticky pasívnom štandarde. Má desať učební, komornú koncertnú sálu pre hudobné odbory, tanečnú sálu, dve učebne pre výtvarnú výchovu a na prízemí veľkú viacúčelovú sálu. Vstupné priestory, schodiská a foyer zdobí plastika od Karla Malicha. Ďalšia plastika od tohto umelca je zavesená na priečelí budovy. Celkové stavebné náklady na budovu dosiahli 43 milión Kč bez DPH.

Budova sa nachádza v centre mesta Holice v Pardubickom kraji. V susedstve sú kvalitné diela architektúry dvadsiateho storočia – sokolovňa, Múzeum Emila Holuba a kultúrny dom. Novostavba bola umiestnená tak, aby vznikol jasne vymedzený verejný priestor. Pre architektonický výraz bola dôležitá kompaktnosť tvaru budovy a technicky správne vyhotovenie všetkých detailov.

Projekt budovy bol spracovaný pre stavebnú firmu BW Staviteľství, ktorá zvíťazila vo výberovom konaní na dodávateľa stavby vrátane vykonávacieho projektu.

Stavebné riešenie

Základy stavby sú položené na pásoch z monolitického betónu, obvodové steny sú z keramických tvaroviek Porotherm 36,5 T, vnútorné nosné steny z betónových tvaroviek. Pre elimináciu tepelných mostov oddeľujú steny od spodnej stavby dosky z penoskla s hrúbkou



50 mm. Oceľové stĺpiky vynášajú stropy zošikmeného rohu a tiež hlavný nosník nad presklenou stenou juhozápadnej fasády.

Stropy sú z prefabrikovaných železobetónových panelov ALIDAL hr. 210 mm s nadbetónávkou. Stropnú konštrukciu nad schodiskom tvoria oceľové nosníky s trapézovým plechom, strecha nad koncertnou sálou je vynášaná väzníkmi z tenkostenných oceľových profilov BORABELA. Strešná skladba má požiaru odolnosť 30 minút.



Tepelná izolácia

Na obvodových stenách je jedнопłášťový kontaktný zatepľovací systém z minerálnej vaty hrúbky 200 mm. Sokel bol do hĺbky 1000 mm a do výšky 300 mm nad terénom izolovaný sokľovými XPS hrúbky 200 mm. V strešnej konštrukcii bola použitá minerálna vata ISOVER s hrúbkou 400 mm. V podlahových konštrukciách terénu tvoria tepelnú izoláciu dosky z EPS s hrúbkou 300 mm.

Vzduchotesná rovina

Vzduchotesná rovina je na vnútornom líci obvodovej steny, v mieste železobetónových vencov a uloženia stropných panelov prechádza z vnútorného líca steny pod vencom von, zvonku na veniec a späť na vnútorné líce budovy. Podobné riešenie bolo zvolené aj u atiky strechy, vzduchotesnou rovinou je fóliová strešná krytina, s rovinnou stien sa spája pod oplechovaním atiky. Budove bol nameraný test vzduchotesnosti (Blower Door Test) zhodne 0,2 v podtlaku i pretlaku.



TZB

Pre malé miestnosti bol navrhnutý centrálny systém teplovodného vykurovania s nútenou cirkuláciou a teplotným spádom 50/40 °C. Zdrojom tepla pre vykurovanie a ohrev teplej vody je trojica tepelných čerpadiel vzduch-voda. Tepelné čerpadlá sú osadené na západnej strane strechy.



Sály a foyer sú vykurované vzduchotechnicky, zdrojom tepla sú tepelné čerpadlá vzduch- vzduch, ktoré umožňujú tiež chladenia. Klimatizačné a vetracie jednotky sú zostavené z ventilátora prívodného a odvodného vzduchu, filtrov v potrubí, rotačného hygroskopického rekuperátora, priameho výparníka (ohrievače /chladíče na chladivo R410A) a elektrického ohrievača.

Nasávanie čerstvého vzduchu pre vetranie je cez sacie komory na severnej fasáde, do učební sa vzduch prívádza výstkami zo steny. Pre zamedzenie šírenia zvuku medzi učebňami boli v potrubí osadené tlmiče hluku. Foyer je vetraný spoločne s ďalšími funkčne prepojenými priestormi. Nad vstupnými dverami bola umiestnená teplovzdušná vzduchotechnická clona, ktorá tiež vykuruje vstupné priestory školy.

Budova ponúka možnosť celkového prirodzeného vetrania otvorením okien vo všetkých miestnostiach a možnosť „predchadiť“ budovu pred konaním akcie otvorením okien a klapiek, ktoré sú primárne navrhnuté pre oddymenie pri požiari.

Tienenie budovy

Okná na východnej, južnej a západnej strane budovy sú vybavené vonkajšími žalúziami. Zostava na každej fasáde je samostatne riadená nadradeným systémom merania a regulácie na základe skutočného slnečného svitu dopadajúceho na fasádu a teplôt v priľahlých miestnostiach.

Energetická náročnosť objektu – tepelno-technické vlastnosti základných konštrukcií

- Strecha: $U = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Obvodová stena: $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Podlaha: $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Okná: $U_w = 0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Vstupné dvere: $U_d = 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Neprievzdušnosť obálky budovy: $n_{50} = 0,2 \text{ h}^{-1}$ (Blower Door Test)
- Zdroj tepla: tepelné čerpadla vzduch/voda
- Merná spotreba energie na vykurovanie: $EP_{H,A} = 8 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{rok})$
- Vetranie: Vzduchotechnické jednotky s rekuperáciou tepla.
Merná spotreba energie na mechanické vetranie
– $EP_{Fans,A} = 6 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{rok})$
- Chladenie pre sály: Merná spotreba energie na chladenie
– $EP_{C,A} = 3 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{rok})$
- Príprava teplej vody: Centrálna so zásobníkom. Merná spotreba energie na prípravu teplej vody $EP_{DHW,A} = 2 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{rok})$
- Osvetlenie: LED svietidlá a lineárne žiarivky. Merná spotreba energie na osvetlenie – $EP_{Light,A} = 21 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{rok})$
- Merná spotreba energie na celkovú podlahovú plochu: $EP_A = 40 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{rok})$
- Trieda energetickej náročnosti budovy:
A – mimoriadne úsporná (PASIV podľa TNI)

www.pasivnidomy.cz



Dom pod kontrolou

Viete, čo dokáže „urobiť“ inteligentný systém s vaším domom? Zatiaľ sú inteligentné systémy relatívne unikátne. V budúcnosti však budú, pravdepodobne, samozrejmosťou a ich implementácia radikálne zmení spôsob bývania a fungovanie domácností.

Skrotenie domu na tri...

... má názov KNX. Tento elektroinštalčný systém umožňuje majiteľovi mať pod kontrolou všetky premenné, ktoré inak vyžadujú manuálne ovládanie alebo sa vôbec ovládať nedajú. „Inteligentný systém mi ako majiteľovi umožňuje bývať v dome, ktorý sa prispôbuje mojim potrebám a nie naopak,“ hovorí majiteľ domu v Senci, ktorý svoj dom ovláda prostredníctvom systému KNX od spoločnosti Schneider Electric. KNX prepája všetky kľúčové oblasti bývania – osvetlenie, teplotu, tienenie, bezpečnosť a zavlažovanie. „Tento systém v prvom rade poskytuje absolútnu kontrolu nad domom a najväčšou výhodou je pre mňa to, že v prípade nutnosti viem všetky vymenované oblasti ovládať aj zo vzdialených miest, napríklad z práce,“ hovorí spokojný majiteľ.

Viac energie, ako spotrebuje

„Systém KNX je štandardizovaný medzinárodný elektroinštalčný systém, ktorý patrí k špičke na trhu,“ hovorí Jozef Dlugopolský zo spoločnosti Schneider Electric. „Je to univerzálny systém ovládania, takže je jedno, či máte LED alebo štandardné žiarovky, plynový kotol alebo tepelné čerpadlo. Systém si poradí takmer s akýmkoľvek zdrojom a umožňuje absolútnu flexibilitu riešení,“ vysvetľuje odborník. Systém KNX riadi päť základných oblastí: svetlo, tienenie, teplotu prostredia, teplotu vody a bezpečnosť. Ovládače sa, samozrejme, nachádzajú aj priamo v miestnostiach, ak však nechcete, nemusíte sa ich nikdy dotknúť. Všetky funkcie môžete ovládať jednoducho cez tablet. Vchodové dvere sú zabezpečené biometrickým snímačom odtlačkov prstov. Dom je energeticky sebestačný, pomocou fotovoltaickej elektrárne na streche si vyrába nielen dostatok energie na fungovanie, ale aj rezervu. Úspora je možná aj vďaka tomu, že na poschodí sa vôbec nekúri – vnútornú teplotu udržiava systém vetrania s rekuperáciou, ktorý do miestností vháňa podľa potreby predhriaty alebo ochladený vzduch. Okrem toho, že je tento systém neuveriteľne úsporný, je dokonca schopný vyrobiť viac energie, ako spotrebuje. Rezervu môže majiteľ neskôr využiť napríklad na nabíjanie elektromobilu.

Z domu, z práce, z dovolenky

Ovládacie zariadenie často vzbudzuje rešpekt, no pri pohľade na tablet a jeho používateľské prostredie a dizajn je jasné, že ovládať

KNX by nebol problém ani pre malé dieťa. Veľmi jednoduchá orientácia a grafika umožňujú rýchlo sa zorientovať, vybrať si oblasť a nastavovať výkon. Napríklad osvetlenie obývačky môžete nastaviť pohybom prstov na lustri. „Systém umožňuje ovládať teplotu v každej izbe zvlášť, ale aj celého domu naraz. Rovnako je to s ovládaním žalúzií, so zavlažovaním záhrady a podobne,“ vysvetľuje J. Dlugopolský. Majiteľ si tiež veľmi rýchlo zvykol na využívanie takzvaných scén. Ide o súbor akcií, ktoré si môžete ľubovoľne zosúladiť. Napríklad si môžete naprogramovať, že po zapnutí televízie sa stiahnu žalúzie a stíši rádio. Veľmi obľúbené je tiež odchodové tlačidlo, ktoré jedným pohybom vypne všetky zariadenia.

Automatizácia znamená šetrenie

Odchádzate z domu, ponáhľate sa a nevíete, či ste zhasli. V tejto situácii sa s inteligentným systémom neocitnete. KNX po vašom odchode z domu automaticky vypne všetky svetlá, zníži výkon kúrenia či klimatizáciu alebo dokonca aj odstavi zásuvky od napájania. Systém počas vašej neprítomnosti kontroluje funkcie všetkých zapojených spotrebičov a na akékoľvek úniky energie, ale napríklad aj vody, vás ihneď upozorní. Počas vašej neprítomnosti na dom dozerá kamerový systém, prostredníctvom ktorého môžete kedykoľvek skontrolovať situáciu. Môžete si tiež nastaviť automatické zavlažovanie záhrady či funkciu automatického vrátnika. Pomocou inteligentného systému môžete naozaj ovládať všetko, čo je zapojené do elektriny. Prídavné funkcie systému tiež umožnia prepojenie s meteorologickou stanicou. Systém tak napríklad sám od seba vytiahne rolety, keď hrozí búrka, alebo vypne kúrenie, keď sa blíži teplý deň. „Život v dome s inteligentným riadiacim systémom je neuveriteľne pohodlný,“ konštatuje spokojný majiteľ a dodáva, že variabilita a možnosti domu ho každý deň presvedčujú o tom, že investícia do KNX sa vyplatila.

www.schneider-electric.sk

-bb-

Ako vetrať športové a viacúčelové haly bez prievanu a hluku?

Požiadavky na vetranie, vykurovanie a chladenie viacúčelových priestorov a športových hál sú špecifické a pri ich riešení stojí za zváženie zamyslieť sa nad možnosťami a výhodami využitia decentralizovaných vetracích jednotiek.

Požiadavky na projektovanie športových hál stanovuje napr. norma DIN 18032-1, ktorá udáva najčastejšie používané typy hál uvedené, pričom jednotlivé priestory viacúčelových zariadení bývajú často rozdeľované na menšie ihriská či plochy, ktorým je vhodné prispôbiť samotné prúdenie a distribúciu vzduchu. S ohľadom na veľkosť hracích plôch ide spravidla o pole s rozmermi 15 x 27 m alebo 22 x 22 m.

Nevyhnutný vzduchový výkon závisí od spôsobu využitia haly, t. j. či sa ráta s čisto športovým využitím, so športovými podujatiami s divákmi, prípadne s viacúčelovým využitím s veľkým počtom účastníkov organizovaných akcií. Na každého športovca sa štandardne uvažuje so 60 m³/h a na diváka s 20 m³/h vonkajšieho vzduchu. Podľa obsadenosti haly, ktorá sa v priebehu dňa mení, má zmysel zvážiť inštaláciu takého vetracieho systému, ktorý sa dokáže prispôbiť týmto široko sa meniacim požiadavkám prevádzky.

Úspešný príklad zo zahraničia

Športová hala na obr. 1 je typická dvojúčelová hala s úzkym priestorom tribúny. Nosnú konštrukciu v tomto prípade tvoria drevené väzníky, ktoré znemožňuje inštaláciu vedenia vzduchového potrubia. Na vetranie priestorov športovej haly sa preto zvolil decentralný systém, pričom každé herné pole je vybavené jednotkou so spätným získavaním tepla a prietokom vzduchu 5 500 m³/h. O vykurovanie haly sa starajú tieto jednotky vybavené automaticky nastaviteľnou vírivou výustkou Air-Injector. Výustka intenzívne a bez prievanu dodáva čerstvý vzduch do jednotlivých častí haly a zabezpečuje požadovanú teplotu.



Obr. 1 Športová hala vykurovaná a vetraná decentralnými jednotkami (Goldbach, Thüringen)

Podľa meraní teplotnej stratifikácie, ktorá je 0,2 K/m, prispievajú decentralne vzduchotechnické jednotky na základe zníženého teplotného rozdielu medzi podlahou a stropom k očakávaným úsporám energie.

Keďže sa na základe viacúčelového využitia haly kladú nároky aj na jej tichšiu prevádzku, sú VZT jednotky vybavené tlmičmi hluku privádzaného a odvádzaného vzduchu. Rozdielny stupeň obsadenosti haly potom v konkrétnych prípadoch pomáhajú riešiť ventilátory s frekvenčnými meničmi. Redukovaný výkon prispieva k nehuľnej prevádzke vetrania.

Inteligentná regulácia s ohľadom na nezávislú prevádzku v rôznych častiach haly

Zariadenie je ovládané a regulované špeciálne vyvinutým systémom merania a regulácie určeným pre decentralne vzduchotechnické

jednotky a umožňujúcim nezávislú prevádzku podľa využitia jednotlivých častí haly. Možno tak napríklad zaistiť vetranie jednej časti a pritom v druhej iba temperovať na zníženú teplotu.

Súčasťou systému ovládania je aj automatická regulácia nastavenia výustiek podľa diferencie teploty privádzaného vzduchu a interiérovej teploty. Priestor je tak rovnomerne vetraný, chladený či ohrievaný pri všetkých prevádzkových okolnostiach bez vzniku prievanu. Celkový výsledok je veľmi presvedčivý. Užívateľ oceňuje predovšetkým zaistenie tepelnej pohody vnútorného priestoru a prevádzkovateľ zasa bezúdržbovú, spoľahlivú a energeticky optimálnu prevádzku.

Skúsenosti iných športových hál ukazujú, že aj pri poliach 15 x 27 m možno pomocou výustiek Air-Injector nastaviť veľmi dobré rozdeľovanie vzduchu a dosiahnuť požadovanú teplotu. Porovnanie s bežne používanými dýzami s dlhým dofukom ukazuje, že zariadenia bez výustky Air-Injector nie sú schopné docieľiť rovnako vyrovnané rozdelenie vzduchu a teploty.

Použitie decentrálnych jednotiek je vhodné práve v športových a viacúčelových halách. Absenciou vzduchovodov, nízkou hmotnosťou a kompaktnosťou jednotiek prinášajú decentrálny VZT systémy zaťaženie konštrukcie o 70 % nižšie oproti centrálnemu vzduchotechnickému zariadeniu, čo znamená okrem iného ľahšiu celkovú konštrukciu haly. Priaznivá hmotnosť a malé zaťaženie umožňuje jednoduché začlenenie do strechy aj v prípade rekonštrukcie existujúcich objektov.



Obr. 2 Nová generácia vzduchotechniky RoofVent®

Objavte novú generáciu RoofVent®, čerstvý vzduch pre vaše podnikanie

Nová generácia úsporných kompaktných vzduchotechnických jednotiek RoofVent prešla značnými zmenami a je pripravená na požiadavky Smernica ErP o Ekodizajne pre rok 2016 i 2018. Viac o nových jednotkách sa dozviete na <http://roofvent.hoval.com/sk/>

Hoval

Zodpovednosť za energiu a životné prostredie

Hoval SK spol. s r.o.

Krivá 23, 040 01 Košice
Tel.: +421 917 433 485
www.hoval.sk

Garantované energetické služby v SR

Garantované energetické služby – GES umožňujú realizáciu energeticky efektívnych opatrení na energetických zariadeniach a budovách s garanciou budúceho výsledku – úspor energie. Pri tomto type služieb sú často potrebné investície prefinancované dodávateľom (ESCO spoločnosť) a následne splácané z úspor na nákladoch na energiu, ktorých výška je zmluvne garantovaná. Na Slovensku sa GES (predovšetkým ich najznámejší typ – Energy Performance Contracting – EPC) využíva od konca 90-tych rokov. Z dôvodu pretrvávania viacerých bariér však k významnejšiemu oživeniu tohto segmentu trhu došlo až od roku 2012. To zo sebou prinieslo tiež snahu o šandardizáciu trhu a postupný posun od základných EPC modelov ku komplexnejším projektom.

Garantované energetické služby a ich potenciál

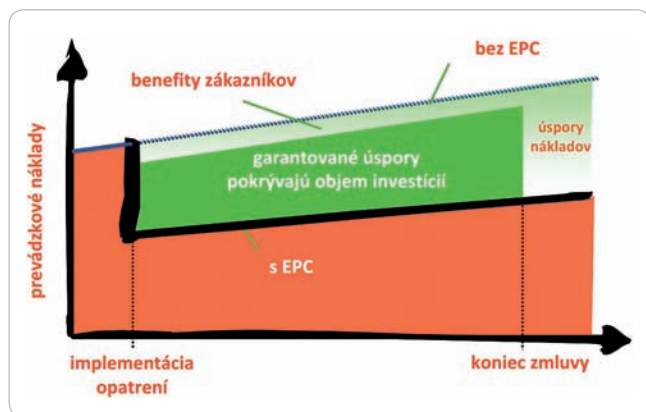
Pojem Garantovaná energetická služba (GES) sa v slovenskom prostredí objavil na základe Zákona č. 321/2014 Z.z. o energetickej efektívnosti od decembra 2014. V podstate označuje skupinu energetických služieb s garantovaným výsledkom, z ktorých najrozšírenejšia je známa pod označením EPC – Energy Performance Contracting. Pod týmto označením boli v minulosti realizované aj projekty na Slovensku. V nasledujúcom texte sú preto pojmy EPC a GES používané rovnocenne.

Energy Performance Contracting predstavuje metódu, na ktorej základe poskytovateľ energetických služieb (Energy Service Company – ESCO) poskytuje na kľúč komplexné služby s cieľom znížiť spotrebu energie a náklady na spotrebu energie v objekte zákazníka. V prípade EPC sú hlavným zdrojom splácania energeticky úsporných opatrení samotné úspory prevádzkových nákladov na spotrebu energie (prípadne aj na prevádzkovanie energetického systému) dosiahnuté v priebehu plnenia zmluvy medzi dodávateľom a zákazníkom.

Výhody EPC

Výhodou EPC oproti klasickému (dodávateľskému) spôsobu realizácie rekonštrukcií je predovšetkým zmluvne garantovaná výška úspor energie. Nezanedbateľnými prínosmi (predovšetkým pre verejný sektor) sú tiež:

- presun technických a ekonomických rizík na ESCO
- splácanie investície (úplné alebo čiastočné) z budúcich úspor
- zníženie nárokov na verejné rozpočty v oblasti potrebných kapitálových výdavkov (financovanie investície zabezpečuje ESCO zo zdrojov súkromného sektora)
- v niektorých prípadoch okamžité zníženie celkových nákladov na prevádzku energetického zariadenia



Obr. Ekonomická podstata EPC

Potenciál EPC vo verejnom sektore

Spotreba energie v nevýrobnej sfére na Slovensku predstavuje takmer 40 % celkovej konečnej spotreby energie, t.j. približne 176 PJ. Viac ako 12 % z tohto objemu predstavuje spotreba v budovách verejného sektora. V objemovom vyjadrení to predstavuje ročnú spotrebu viac ako 21 PJ. Vo finančnom vyjadrení takýto objem spotreby predstavuje pre verejné rozpočty záťaž viac ako 300 mil. € ročne. Na základe praktických skúseností je zjavné, že rekonštrukciou energetických zariadení vo verejných budovách je možné dosiahnuť úspory v objeme približne 20% (odhadovaný celoslovenský priemer, pesimistický scenár). Finančná úspora pri

takomto znížení spotreby energie predstavuje približne 60 mil. € ročne, pri potrebe investovania cca 227 mil. €. Je zjavné, že pri súčasnom stave verejných financií nie je možné celý potrebný objem investícií zabezpečiť z verejných zdrojov. Najvýhodnejším spôsobom ako takúto finančnú záťaž presunúť na súkromný sektor, je využitie financovania prostredníctvom poskytovateľov garantovaných energetických služieb, pri ktorom dochádza k eliminácii neistoty spojenej s budúcimi výsledkami investícií realizovanými štandardným dodávateľským spôsobom.

Výhody, spojené s garanciou výsledkov implementovaných opatrení sa stávajú čoraz zaujímavejšie tiež pre klientov zo súkromného sektora. V priemysle a službách sa potenciál energetických úspor dosiahnuteľný využitím EPC odhaduje v rozmedzí 0,66 – 1,66 TWh/rok.

Využívanie garantovaných energetických služieb na Slovensku

Napriek zjavným výhodám EPC v porovnaní s klasickým (dodávateľským) spôsobom realizácie rekonštrukcií energetických zariadení, nezaznamenala táto metóda na Slovensku v minulosti významný rozmach. EPC sa na Slovensku začalo úspešne používať v druhej polovici 90. rokov a v rokoch 1997 – 2005 bolo zrealizovaných viac ako 20 projektov (nemocnice, kotolne/rozvody CZT) s veľmi pozitívnymi výsledkami.

Bariéry EPC na Slovensku

Od roku 2006 však došlo k zastaveniu aktivít vo verejnom sektore. Zásadným dôvodom nevyužívania EPC (napriek rastúcemu povedomiu medzi predstaviteľmi komunálneho sektora) bola dostupnosť, resp. šanca na získanie grantových zdrojov na rekonštrukciu budov vo vlastníctve/správe verejného sektora. Podmienkam financovania prostredníctvom nenávratného finančného príspevku (často v objeme až 95% nákladov) nie je totiž možné konkurovať akýmkoľvek spôsobom komerčného financovania.

Významnou bariérou je tiež pretrvávajúca nedôvera predstaviteľov verejného sektora voči metóde EPC prameniaca z nízkeho objemu reálnych skúseností a pilotných projektov. Efekt tohto faktoru je zosilnený tiež absenciou vzorových zmlúv a dokumentov pre jednotlivé typy energetických služieb. Nedostatok skúseností sa prejavuje predovšetkým v oblasti verejného obstarávania, nakoľko predmetom obstarávania nie je konkrétna technológia, ale komplexné riešenie (vrátane návrhu).

Aktuálny stav EPC trhu na Slovensku

Napriek pretrvávaniu niektorých bariér je možné od roku 2012 badať (najmä v nadväznosti na ukončenie podpory zo ŠF) zvyšujúci sa záujem potenciálnych klientov o metódu EPC. Dôkazom je viac ako 15 nových projektov zrealizovaných v rokoch 2012 – 2014. Celkovo aktuálny vývoj vytvára priaznivé prostredie pre významný rozvoj EPC trhu. Hlavné faktory formujúce potenciál pre využitie EPC na Slovensku možno zhrnúť nasledovne:

- **Zvýšený záujem na strane dopytu**
Záujem je motivovaný predovšetkým snahou o znížovanie nákladov súvisiacich so spotrebou energie v nadväznosti na celkovo zlý technický stav verejných budov. Zvýšený dopyt preto možno očakávať najmä po komplexných rekonštrukciách budov.
- **Zmeny regulačného rámca**
Tieto vyplývajú predovšetkým z prijatia Zákona č. 321/2014 Z.z. o energetickej efektívnosti, ktorým sa implementuje európska

smernica o energetickej efektívnosti (Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2012/27/EU o energetickej efektívnosti). Nový zákon o energetickej efektívnosti výrazne zlepšil regulačné prostredie pre poskytovanie garantovaných energetických služieb a súčasne posilnil istotu klientov vo verejnom sektore ohľadom minimálneho obsahu zmluvy.

• **Príprava nového programového obdobia pre čerpanie štrukturálnych fondov EÚ na roky 2014 – 2020**

Časť prostriedkov alokovaných pre SR bude použitá pre oblasť zvyšovania energetickej efektívnosti verejných budov. Zároveň je potrebné dosahovať v oblasti stanovený objem úspor pri spotrebe energie. Využitie energetických služieb (a zvlášť EPC) je zo strany Európskej komisie považované za ideálny nástroj pre skutočné dosiahnutie stanovených cieľov.

• **Záujem finančných inštitúcií o financovanie projektov vo verejnom sektore**

Relatívne zdravý finančný sektor SR má záujem o umiestnenie voľných prostriedkov do projektov s rozumnou mierou rizika. Verejný sektor resp. projekty v ňom realizované takúto mieru rizika poskytujú. Na druhej strane, finančné inštitúcie majú len málo informácií o špecifikách projektov, kde prínosy predstavujú úspory nákladov (a nie reálne tržby).

Očakávané trendy vývoja EPC trhu

Spájanie menších projektov

Vzhľadom ku komplexnosti a náročnosti svojej prípravy sa EPC projekty realizujú zväčša vo väčších budovách, resp. balíkoch viacerých budov, ktorých ročné náklady na energiu sa pohybujú od približne 100 tis. € ročne vyššie. Táto prax automaticky vylučuje z realizácie projekty menšieho rozsahu.

Práve v množstve malých projektov sa však ukrýva vysoký potenciál pre úspory energie na národnej úrovni. Zásadnou bariérou pre ich realizáciu metódou EPC je potreba kombinácie takýchto projektov do jedného balíka, kde by ako klient vystupovali súčasne viacerí vlastníci, resp. prevádzkovatelia energetických zariadení. Perspektívnym riešením pre prekonanie tejto bariéry je vytvorenie inštitúcie zastupujúcej vlastníkov, resp. prevádzkovateľov energetických zariadení vo verejnom sektore. Úlohou takejto inštitúcie by malo byť:

- vytváranie balíkov projektov vhodných na realizáciu prostredníctvom EPC
- zabezpečenie realizácie balíkov projektov výberom vhodného dodávateľa a dohodnutím zmluvných podmienok
- vyrovnanie finančných záväzkov/nárokov jednotlivých subjektov na strane verejného sektora

Ďalšou možnosťou eliminácie uvedenej bariéry je vytvorenie finančnej schémy zameranej na prefinancovanie už realizovaných a fungujúcich projektov (balíkov projektov). Toto by umožnilo zníženie úverového zaťaženia ESCO spoločností a následne vytvorilo podmienky pre realizáciu vyššieho počtu projektov.

Kombinácia EPC a Európskych štrukturálnych a investičných fondov

Prostriedkami EŠIF v rámci IP 4.3 OP KŽP by mali byť prioritne podporované opatrenia, ktorých financovanie nie je možné zabezpečiť trhovým financovaním. Ide predovšetkým o opatrenia s dlhšou dobou návratnosti (napr. zatepľovanie) vo vzťahu k dosahovaným energetickým úsporám.

Opatrenia s kratšou dobou návratnosti (napr. technológie a energetický manažment) by mali byť financované trhovo, čo následne umožní podporiť vyšší počet projektov prostredníctvom zdrojov EŠIF. Najvhodnejší spôsob trhového financovania je financovanie prostredníctvom garantovaných energetických služieb, nakoľko tieto prinášajú dodatočné benefity vo forme garancií (aj finančných) za dosiahnutie požadovaného objemu úspor energie.

Realizácia dlhodobých opatrení (najmä zateplenia) s podporou zo zdrojov EŠIF umožní pri jednotlivých projektoch prostredníctvom zníženia energetickej náročnosti budov vytvorenie potenciálu na

dosahovanie úspor energie. Až doplnenie týchto opatrení o ďalšie opatrenia štandardne implementované v rámci projektov garantovaných energetických služieb však umožní plné využitie tohto potenciálu a dosahovanie reálnych úspor pri spotrebe energie. Nezanedbateľným prínosom je garancia poskytovateľa GES za dosiahnutie určitej úrovne úspor energie na úrovni celého projektu.

OP KŽP preferuje komplexné projekty obnovy budov, pri ktorých je možné očakávať vysoké investičné náklady. Následne takéto projekty môžu byť nedostupné pre subjekty verejného sektora z dôvodu nedostatku zdrojov na ich kofinancovanie, čo môže spôsobiť problémy s čerpaním zdrojov EŠIF.

Európska komisia vyžaduje reálne dosiahnutie stanovenej výšky úspor. V opačnom prípade môže vzniknúť potreba vrátenia čerpaných zdrojov. Garantované energetické služby prostredníctvom poskytovania garancií za dosiahnutie úspor umožňujú eliminovať toto riziko.

Základné princípy kombinácie EPC a Európskych štrukturálnych a investičných fondov

- Výber projektov podľa výšky očakávaných úspor a návratnosti projektov (pri splnení podmienok OP na zníženie energetickej náročnosti) na základe energetických auditov.
- Stanovenie výšky podpory v závislosti od objemu úspor a výšky investície do dlhodobých opatrení (zateplenia), prípadne ako príspevok na jednotku reálne dosiahnutých úspor.
- Vznik nároku na podporu až po overení dosiahnutých úspor v testovacej prevádzke.
- Kontrola oprávnenosti nákladov na úrovni realizovaných investičných celkov.

Literatúra

[1] Directive 2014/24/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on public procurement and repealing Directive 2004/18/EC Text with EEA relevance

[2] Operačný program Kvalita životného prostredia; Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; Bratislava; Október 2014

[3] Szomolányiová J., Sochor V. (2014): Final proposal of amendments to allow for combining existing subsidy schemes with the EPC, WP5 Task 5.1.3 Common solution, CombinES project – Central Europe Programme/4CE499P3, Prague

[4] Lauko M. (2013): Overview of the Existing Subsidy Schemes & Subsidised EPC Pprojects, WP4 – National Report for the Slovak Republic, CombinES project – Central Europe Programme/4CE499P3, Bratislava

[5] Lauko M. (2014): Combining existing subsidy schemes with the EPC, WP5 – National Report for the Slovak Republic, CombinES project – Central Europe Programme/4CE499P3, Bratislava

[6] Lauko M. (2013): Country Report on Identified Barriers and Success Factors for EPC Project Implementation – National Report for the Slovak Republic, Transparens project – Intelligent Energy Europe Programme, Bratislava

[7] Lauko M. (2014): Report on Recommendations for Action for Development of EPC Markets – National Report for the Slovak Republic, Transparens project – Intelligent Energy Europe Programme, Bratislava

Ing. Marcel Lauko, PhD.

Asociácia poskytovateľov energetických služieb
www.apes-sk.eu

Príprava projektov EPC

Pri skúmaní príčin, prečo sa projekty EPC na Slovensku uplatňujú menej úspešne ako napríklad v susednej ČR alebo Rakúsku, som pri interview veľmi často dostal odpoveď: stratili sme sa v procese; nevedeli sme, ako postupovať; bolo priveľa nejasností, nezodpovedaných otázok a nepochopení; stratili sme vôľu pokračovať... Obvykle pracovník prichádzajúci s myšlienkou na projekt EPC (EPC vyžaduje silnú osobnú iniciatívu na strane poskytovateľa aj prijímateľa služby) nevedel presvedčiť kolegov a nadriadených o tom, ako sa dajú prekonať úskalia procesu a využiť inherentné výhody modelu EPC, lebo bez vlastnej praxe nemal dostatok presvedčivých odpovedí na zložité otázky, ktoré vyplývajú z charakteru tohto biznis modelu. APES pripravuje a uverejňuje materiály zaoberajúce sa nielen princípmi a rozsahom EPC a výsledkami realizovaných projektov, ale najmä odporúčaniami postupov, ktoré v praxi vedú k úspešným projektom (pozrite www.apes-sk.eu Škola EPC). Môj článok je súčasťou tohto úsilia.

EPC rieši typicky tematiku modernizácie verejného osvetlenia alebo budov z hľadiska ich energetickej efektívnosti. Postupy prípravy sú v zásade identické; aby som sa však vyhol prílišnej všeobecnosti a z toho vyplývajúcej menšej zrozumiteľnosti argumentácie, zvolil som príklad postupu modernizácie budovy alebo skupiny budov (skupina budov ako kampus, čiže viac budov na jednom mieste, napr. nemocnica, priemyselný podnik, alebo viac podobných budov na rôznych miestach – bundle, napr. školy v územnej jednotke, prevádzky reťazca obchodov). Sústreďím sa na postup potenciálneho zákazníka (prijímateľa služby, objednávateľa, obstarávateľa).

Stratégia potenciálneho zákazníka

Vychádza z cieľov, priorít a zdrojov. Ak je potenciálny zákazník presvedčený, že má dostatok kvalifikovaných ľudských a finančných zdrojov a riešenie problému energetickej efektívnosti budov patrí k jeho prioritám, nech postupuje klasicky, štandardne – štúdia uskutočniteľnosti, projektové práce, realizácia, vyhodnotenie projektu. Nebude existovať garancia úspor, ale riziko pri prioritných projektoch vždy nesie investor.

Iný potenciálny zákazník chce zväziť možnosť využiť niektorú z výhod EPC a tým, že v porovnaní s klasickým postupom automaticky zahrnuje v konkurenčnom prostredí veľkú optimalizačnú prácu pri tvorbe riešenia, poskytuje inovatívne riešenie financovania a zároveň formou dodávateľskej garancie zaručuje dosiahnutie výsledku v technických aj ekonomických jednotkách. Ako teda začať s posúdením možnosti aplikácie prístupu EPC na danú budovu/súbor budov pre konkrétneho potenciálneho zákazníka?

Prvý krok: Peniaze sú až na prvom mieste

Komerčné finančné prostriedky pre projekty EPC sú dostupné za podmienok prevládajúcich na slovenskom finančnom trhu. EPC nie je čarovný prútik financovania. Poskytovateľmi EPC sú technologické firmy, ktoré zvyčajne nepodnikajú v takej oblasti financovania, ktorú by finančný trh považoval z hľadiska rizík za neprijateľnú. Ak potenciálny zákazník z verejného sektora napríklad narazí na zákonný limit výšky akceptovaných úverov, nevýhodný rating alebo všeobecnú nechť financovať dlhodobé záväzky v sektore (zdravotníctvo), hľadá sa riešenie veľmi ťažko. Záväzky z projektov EPC vo verejnom sektore sa považujú za súčasť verejného dlhu (dikcia Eurostatu). Špecifické riešenia (dlhodobý prenájom, založenie majetku, garancia tretej strany) sú často zo zákonných aj praktických príčin nerealizovateľné. Z podstaty kreatívneho financovania plynie, že sa vždy hľadajú možnosti riešenia, ich nachádzanie však je mimo rozsahu tohto príspevku. V privátnom sektore potom platí, že podnik má alebo nemá prístup k istej výške úveru. Bohužiaľ, pre slovenské finančné domy fakt, že sa úver spláca z garantovaných úspor, nepovažuje sa za dôležitý diferenciátor pri schvaľovaní úverov. Teda poskytovateľ EPC pre potenciálneho zákazníka zriedkakedy môže urobiť viac ako komerčný finančný trh.

Nekomerčné financovanie je najmä z fondov Európskej únie. Keďže ide o otázku zníženia emisií CO₂ a energetickej náročnosti národného hospodárstva a zvýšenia energetickej bezpečnosti, chystajú sa a čoskoro sa v rámci programovacieho obdobia 2014 – 2020 stanú reálnymi nové programy podpory modernizácie budov so zameraním na energetickú efektívnosť, vo verejnom sektore s intenzitou pomoci 95 % oprávnených nákladov. Vo všeobecnosti je z pohľadu

potenciálneho prijímateľa dotácie racionálne pokúsiť sa získať dotáciu za každých okolností. Čisto komerčné programy – aj v prípade efektívnejšieho využitia finančných prostriedkov vďaka optimalizačnému úsiliu, ktoré je vlastné modelu EPC – môžu iba zriedkakedy konkurovať „peniazom zadarmo“. Pretože čerpanie dotácií EÚ sa stretáva so známymi problémami, je asi rozumné alternatívny prístup EPC minimálne zväziť ako ďalšiu z možností. Niekedy však riešenie problému zákazníka podmienkam dotácie jednoducho nebude vyhovovať a bude potrebné rozhodnúť sa pre riešenie bez dotácie.

Ak potenciálny zákazník príde k záveru, že sa financovanie nejaví ako bariéra projektu EPC, môže postúpiť ďalej. (Samozrejme, v predchádzajúcom kroku môže potenciálny zákazník prísť k záveru, že má dostatok finančných prostriedkov a zvolí projekt EPC iba pre jeho schopnosť nájsť optimálne technické riešenie a poskytnúť garanciu za úspory, ale takýto prípad sa ešte na Slovensku, pokiaľ som informovaný, nestal.)

Druhý krok: Fakty

Je nevyhnutné získať primerane podrobné údaje o stave budov a ich prevádzkovaní (podrobné údaje vzhľadom na problém spotreby energií a stavu energetického systému – ich primeranosť sa hodnotí použitím všeobecného technického úsudku). Ďalej je nevyhnutné mať údaje o mernej spotrebe tepla, TUV, elektrickej energie na chladenie a osvetlenie, pitnej, resp. úžitkovej vode a ostatné prevádzkové náklady súvisiace s energetickým systémom budov najmenej spred roka, lepšie však troch rokov. Faktúry sú zvyčajne ľahko dostupné, horšie to býva s technickou dokumentáciou starších budov, ale znalosť veľkosti vykurovanej plochy je základ. Keď všetko zlyhá, jestvujú celkom lacné laserové merače vzdialenosti a potenciálny zákazník si môže svoje budovy pomerať sám. Odporúčam formalizovať zozbierané údaje do formy dokumentu a prerokovať zistenia s relevantnými pracovníkmi vnútri organizácie potenciálneho zákazníka. Dôraz treba kláď na opis režimu využívania a spôsobu prevádzkovania budov. Túto prácu nikto nemá rád, skúsenosti ukazujú, že pre úspešnosť a efektívnosť ďalšieho postupu je táto práca kľúčová (čím viac budov v súbore, tým je to dôležitejšie).

Tretí krok: Úvodný nástrel rozsahu prác a úvodný prieskum trhu

V tomto kroku potenciálny zákazník najskôr zväzi prvú predstavu o rozsahu prác a kvalifikáciu vlastných ľudských zdrojov, prípadne dostupnosť relevantných dokumentov (je k dispozícii energetický audit?, vieme porovnať spotrebu energie s podobnou alebo už modernizovanou budovou?). V prípade jednoduchej budovy často stačí zdravý sedliacky rozum, základné technické, ekonomické a manažérske kompetencie a elementárny rozhľad vo svete najfrekvencovanejších riešení. V prípade súboru zložitejších budov treba spracovať prvý nástrel variantov opatrení s pracovníkmi vlastnej organizácie alebo formou (nie príliš drahej a rozsiahlej) externej konzultácie (opäť možnosť využiť energetický audit). Opatrenia treba rýchlym prieskumom trhu oceniť. Keďže v tejto fáze neexistuje projekt technického riešenia – a často ani dokumentácia skutkového stavu –, je toto ocenenie nepresné, rizikové a často aj ťažko získateľné. So stanovením úspor v tejto fáze je to ešte zložitejšie. Dodávateľa uvažovaných opatrení budú indikovať, aké úspory sa realizáciou ich opatrení dosiahnu – obvykle veľmi optimistické odhady. Tie treba spresniť pomocou iných konzultácií a čerpaním z rôznych

dostupných informačných zdrojov do tej miery, ako je to len možné. Tieto údaje poskytnú potenciálnemu zákazníkovi v prvom priblížení náklady na projekt a jednoduchú návratnosť z úspor. Varujem, že takto získaný rozsah opatrení/nákladov/návratnosti môže byť ďaleko od skutočnosti. Potenciálny zákazník EPC však získa obraz o situácii a celý rad údajov a poznatkov, ktoré mu vlastne umožnia urobiť rozhodnutie o ďalšom postupe a v prípade pokračovania klásť fundované otázky všetkým ďalším účastníkom procesu, čím prirodzene zlepšuje svoju rokovaciu pozíciu. Postup prípravy projektu EPC stojí čas a úsilie a je nutne iteratívny: v každom štádiu je rozumné manažérsky hodnotiť, aké kontúry bude pravdepodobne projekt EPC mať a či je vhodné pokračovať. EPC prístup nie je vhodný na riešenie všetkých problémov všetkých budov a v rade prípadov nemusí viesť k cieľu – modernizácia konkrétnej budovy/súboru budov sa jednoducho nedá pri žiadnom reálnom riešení prefinancovať z budúcich úspor s rozumnou návratnosťou.



Štvrtý krok: S poradcom alebo sám?

Formulácia zadania nákupu/obstarávania

(APES zastupuje aj poskytovateľov EPC, aj poradcov v tomto odbore a nemá tendenciu preferovať žiadny z diskutovaných prístupov.) Existuje myšlienkový smer, ktorý hovorí, že už po druhom kroku si treba najat odborného poradcu. Zdôvodnenie je, že aj tak sa v treťom kroku, ktorý robí potenciálny zákazník sám, nedá s určitou istotou stanoviť, či bude riešenie cez projekt EPC realizovateľné alebo nie. Preto celý problém treba zadať profesionálnemu poradcovi, aby kvalifikovane odpovedal na zásadnú otázku, či je riešenie formou projektu EPC životaschopné a za akých podmienok. Protiargument je, že je často nefahké a rizikové vybrať správneho poradcu a nechať na ňom všetku zodpovednosť, že zoznámenie sa s realitou trhu v rámci tretieho kroku umožní potenciálnemu zákazníkovi skutočne riadiť proces a nie sa pasívne spoľahnúť na výsledky poradcu.

Iný myšlienkový smer spochybňuje potrebu práce s poradcom. Je to pri organizáciách, ktoré majú (alebo vychádzajú z predpokladu, že majú) profesionálny tím zameraný na problémy energetiky aj nákupu/verejného obstarávania. Takéto organizácie však najčastejšie koncipujú, projektujú, organizujú financovanie, nakupujú po jednotlivých subdodávkach a realizujú opatrenia bez potreby poskytovateľa EPC. Nemajú tak garanciu úspor a veľmi často ani dosiahnuté úspory korektné nevyhodnocujú.

V tomto štvrtom kroku poradca typicky preverí dokument z druhého kroku a doplní ho vlastnými poznatkami, prediskutuje s potenciálnym zákazníkom jeho priority a obmedzenia, urobí inšpekciu budov a zariadení, zreviduje všetko od (prípadného) energetického auditu po návrh možných opatrení a doplní ich o vlastný návrh a výpočet úspor pri jednotlivých variantoch a vlastný prieskum nákladov. Pretože má špecifické porovnania z iných projektov a znalosť dodávateľov, vie rýchlejšie a spoľahlivejšie spresniť predstavu o rozsahu, nákladoch a návratnosti projektu a predložiť ich potenciálnemu zákazníkovi EPC na schválenie. Najdôležitejšie je, že formulácia rozsahu a podmienok nákupu/obstarávania umožní s vysokou istotou dosiahnuť zadaný cieľ pri maximálnom využití konkurencie na trhu.

Formulácia podmienok nákupu/obstarávania tímom potenciálneho zákazníka EPC nemusí byť horšia ako od poradcu. Presnosť očakávaných ponúkaniých riešení a nákladov bude pravdepodobne nižšia, ale výsledok súťaže aj v tom prípade môže byť taký istý. Videl som, že v niektorých prípadoch verejnej súťaže na EPC pripravenej tímom potenciálneho zákazníka neprišla ani jedna ponuka. To sa s poradcom nestáva.

Na záver k štvrtému kroku viem iba všeobecne konštatovať, že kľúčová je kvalita formulácie zadania súťaže a dôraz treba klásť na detaily. Čím väčší a zložitejší je problém, tým oprávnenejšie sa javí využitie poradcu. Pri členitosti problematiky neviem poskytnúť presnejší návod, kedy sa ešte neoplatí a kedy už áno využitie (čiže zaplatenie) poradcu. Ostatne usudzujem, že využitie poradcov v jednotlivých organizáciách potenciálnych zákazníkov EPC závisí viac od veľkosti, kultúry a štýlu riadenia jednotlivých organizácií ako od konkrétneho prípadu projektu EPC.

Piaty krok: Realizácia nákupu/obstarávania

V súkromnom sektore treba nakúpiť EPC v súlade so zásadami nákupu, platnými v organizácii potenciálneho zákazníka, nech už sú postupy formalizované viac alebo iba minimálne. Vo verejnom sektore sa treba pridržať postupov podľa zákona o verejnom obstarávaní. V privátnom sektore sa bez obmedzení tohto zákona dajú často usporiť náklady a čas, ale ak je cieľ taký istý, čiže optimálny nákup, potom nie sú podstatné rozdiely. Pre nákup/obstarávanie odporúčam použiť zmluvné podmienky pre garantované energetické služby podľa zákona 321/2014 Z. z. §18. Vzhľadom na rozsiahlosť problematiky verejného obstarávania chcem na tomto mieste urobiť iba dve špecifické poznámky:

1. Obstarávateľ obstaráva úspory! Hlavný parameter súťaže EPC musí byť, že kto garantuje najviac úspor za jedno euro nákladov, vyhráva! Obmedzujúce podmienky a limity, čo sa smie a nesmie použiť pri riešení, treba minimalizovať a jednoznačne stanoviť pre všetkých účastníkov súťaže. Ináč sa nevyužije výhoda a pozitívny potenciál konceptu EPC – a obstarávateľ bude čeliť odvolaniam účastníkov.
2. Verejná súťaž sa osvedčila ako najrýchlejší postup s najmenej problémami. Chybné zadanie sa však trestá zrušením súťaže, odvolaniami atď. Súťažný dialóg sa zdá vhodný (opäť najmä tým, ktorí nemajú špecializovaného poradcu). Pokiaľ by sa podarilo udržať dialóg v oblasti podmienok súťaže a zmluvných podmienok, je to v poriadku. Ak dialóg sklzne do polohy debaty o jednotlivých technických opatreniach navrhovaných jednotlivými uchádzačmi a potenciálny zákazník si sám chce vybrať ich kombináciu, môže ísť o neoprávnené využitie know-how uchádzačov s pravdepodobnými právnymi následkami aj po zrušení súťaže (precedentné právne rozhodnutie však dosiaľ neexistuje).

Záver

Príprava projektu EPC je prácný, zložitý a časovo náročný proces. Modernizovať budovy na základe financovania z budúcich úspor je fantastický trik a nie vždy sa musí podariť. Keď sa nepodarí, bude to potenciálneho zákazníka stáť čas, úsilie a náklady, to je riziko, ktoré je obvykle únosné a primerané možným pozitívnym efektom EPC. Úspešná realizácia projektu EPC sa nedá nazvať ináč ako víťazstvo prijímateľa garantovanej energetickej služby. Je na potenciálnom zákazníkovi, aby sa rozhodol správne.

Tomáš Kubečka

Asociácia poskytovateľov energetických služieb (APES)
Ambrová 35, 831 01 Bratislava
kubacka@apes-sk.eu

Drobnými krokmi k veľkým výsledkom

Článok sa zameriava na inovatívne pohľady týkajúce sa zabezpečenia zlepšenia energetickej efektívnosti v budovách pomocou energetickej manažmentu. Energetický manažment ako služba, ktorá nepochybne prispieva k zlepšeniu energetickej efektívnosti budovy, môže byť zaplatená aj z úspor, navyše s garanciou dosiahnutia výsledku. Pod zlepšením energetickej efektívnosti sa rozumie zvýšenie energetickej účinnosti alebo zníženie energetickej náročnosti v dôsledku technických, hospodárskych alebo prevádzkových zmien alebo zmien správania konečných spotrebiteľov [1].

Zákon č. 321/2014 Z. z. [1] o energetickej efektívnosti okrem iného zadefinoval pojmy ako energetická služba (ďalej ES), podporná energetická služba (ďalej PES) a garantovaná energetická služba (ďalej GES). V zmysle ustanovenia paragrafu 17 tohto zákona sa pod GES rozumie ES poskytovaná na základe zmluvy o energetickej efektívnosti s garantovanou úsporou energie. Na základe takejto zmluvy sa odplata za poskytnuté služby uhrádza podľa toho, či poskytovateľ služby skutočne dosiahol zmluvne určené hodnoty zlepšenia energetickej efektívnosti budovy. Náklady vynaložené na realizáciu energetickej efektívnych opatrení sú hradené výlučne z vygenerovaných úspor. Pod úsporou energie sa rozumie rozdiel spotreby energie pred vykonaním opatrenia na zlepšenie energetickej efektívnosti a spotreby energie po vykonaní opatrenia na zlepšenie energetickej efektívnosti, určený meraním alebo výpočtom pri zohľadnení normalizovaných vonkajších podmienok, ktoré ovplyvňujú spotrebu energie.

Medzi najpoužívanejšie a najznámejšie spôsoby uplatnenia GES patrí v zahraničí dlhodobo využívaná metóda EPC (Energy Performance Contracting). V rámci EPC projektov dochádza vo väčšine prípadov k nasadeniu energetickej efektívnejších technológií v porovnaní s tými pôvodnými a možno ich považovať za tzv. investičné opatrenia na zlepšenie energetickej efektívnosti. Medzi energetickej efektívne opatrenia patrí napríklad nová kotolňa, systém IRC (individuálne riadenie teploty v miestnosti), rekonštrukcia systému VZT, inštalácia radiaceho systému a pod. Už samotný model GES realizovaný metódou EPC však výrazne determinuje typy vhodných budov. Nie všetky budovy možno energetickej zrekonštruovať výlučne metódou EPC. Medzi tie vhodné budovy možno zaradiť staršie, stredne veľké až veľké budovy, ktoré majú zastaranú technológiu, nefungujúce riadenie a chýbajúci energetický manažment. No čo s budovami, ktorých technológia zďaleka nie je taká technicky zastaraná, majú inštalované riadiace systémy s lokálnym dispečingom a napriek tomu majú vysoké prevádzkové náklady? Odpoveďou by mohol byť energetický manažment, ktorého primárnou úlohou je zlepšenie energetickej efektívnosti budovy (technológia a prevádzky), a to navyše s garanciou dosiahnutia úspor pomocou systematického monitorovania a hodnotenia spotreby energie. Jednou zo zaujímavých možností financovania ES (GES) je model, keď sa náklady na energetický manažment vykryjú z výnosov vygenerovaných úsporou.

Energetický manažment zaplatený z úspor – ako na to?

Aby bolo možné nájsť dostatočnú výšku úspor pomocou GES bez potreby investovania do majetku budovy, je nevyhnutné vykonať niekoľko veľmi dôležitých krokov. Medzi prvé kroky poskytovateľa GES patrí úvodná obhliadka, analýza a návrh opatrení. V rámci realizácie takejto služby je veľmi dôležité vedieť nájsť také opatrenia, ktorých realizácia nevyžaduje investíciu do budovy a jej technológií. Ide o opatrenia prevádzkového charakteru a vyladenie jednotlivých technológií tak, aby pracovali efektívne. Všetky navrhované opatrenia musia spĺňať požiadavky na vnútorné prostredie v budove a dodržiavať všetky zmluvné podmienky s tým súvisiace.

Nami získaná prax ukazuje, že potenciál takéhoto vyladenia prevádzky budovy sa pohybuje na úrovni 5 až 15 % zníženia pôvodných prevádzkových nákladov budovy. Na dosiahnutie takého cieľa treba vykonať súbor na prvý pohľad malých opatrení. Pod úsporou prevádzkových nákladov sa rozumie nielen úspora na spotrebe energie (na vykurovanie, vetranie, osvetlenie a pod.), ale aj úspora na službách a rôznych iných poplatkoch, ktoré nie sú vždy potrebné.

Ďalší veľmi dôležitý krok k úspešnému projektu pozostáva z implementácie navrhovaných opatrení buď vlastníkom budovy, alebo jeho povereným správcom (dispečer, energetik, správca budovy). Implementácia opatrení prebieha v úzkej spolupráci poskytovateľa GES a povereného správcu technológie budovy. Je veľmi dôležité, aby títo dvaja vnímali takýto projekt ako spoločné dielo s rovnakým cieľom. Výhoda poskytovateľa GES voči správcovi budovy (technológie) je v tom, že nie je zaťažený inými povinnosťami, ktoré vo väčšine prípadov musí vykonávať lokálny dispečer (revízie, servis technológie, rôzne alarmové stavy nesúvisiace so spotrebou energie a pod.). Netvrdíme, že správca budovy niečo vykonáva zle, ale zastávame názor, že vyladenie budovy je taký zložitý proces, ktorý vyžaduje 100 % výkon a nasadenie iba na túto úlohu. V spojení so sofistikovaným softvérovým nástrojom a know-how v oblasti riadenia technológie je vytvorený vysoký predpoklad na splnenie vopred garantovaných úspor energie a prevádzkových nákladov.

Po úspešnej realizácii opatrení nastáva najdôležitejšia fáza projektu. Táto fáza predstavuje kontinuálny výkon energetickej manažmentu, teda nepretržité sledovanie energetickej efektívnosti budovy. Je nevyhnutné správne reagovanie poskytovateľa GES na vonkajšie (počasie) a vnútorné podmety (napríklad zmena obsadenosti budovy či otváracích hodín). Na to, aby bolo možné obsiahnuť niekedy stovky dátových bodov, je vhodné proces energetickej manažmentu v čo najväčšej možnej miere zautomatizovať. Túto automatizáciu vykonávame pomocou matematických, logických a štatistických algoritmov vytvorených v nami vyvíjanom softvéri. To nám umožňuje efektívne analyzovať rôzne parametre niekedy aj stoviek dátových bodov (niektoré budovy majú aj tisíce). Následne kontinuálne reagujeme na podnety tak, aby bola prevádzka budovy naozaj efektívna. Tiež je dôležité spomenúť, že tok dát prebieha vždy iba jedným smerom. To znamená, že dáta „iba“ čítame a ďalej s nimi podľa potreby pracujeme. Úlohou poskytovateľa GES teda nie je aktívne vstupovať do riadenia, ale pomocou dohodnutého komunikačného kanála odporúčať a vykonávať zmeny cez lokálneho dispečera v budove.

Ďalšou veľmi dôležitou úlohou poskytovateľa GES je v pravidelných intervaloch (mesačne, kvartálne, polročne, ročne) poskytovať vlastníkom budovy prehľad, ako sa vyvíja trend znižovania energetickej náročnosti budovy. Ak by bol tento trend napriek garancii poskytnutej GES negatívny (nedosahovala by sa garantovaná výška úspory), dochádza zo strany poskytovateľa GES ku kompenzácii tohto rozdielu. V praxi to znamená, že poskytovateľ GES doplatí rozdiel medzi garantovanou a skutočne dosiahnutou úsporou.

Príklad realizácie GES – nákupné centrum v Bratislave

Na ilustráciu praktickej realizácie GES použijem príklad na objekte nákupného centra v Bratislave. V mesiacoch máj až november 2014 prebiehali všetky nevyhnutné fázy projektu súvisiace s návrhom energetickej efektívnych opatrení. Začali sme úvodnými obhliadkami a analýzami, pokračovali predložením cenovej ponuky, v ktorej bola uvedená najmä výška garantovanej úspory, podpisom zmluvy a „končili“ realizáciou obojstranne schválených opatrení. Garantovaná úspora na spotrebe elektrickej energie je 845 000 kWh/rok a tepelnej energie 9 200 kWh/rok. Očakávaná a z našej strany garantovaná úspora v percentuálnom vyjadrení je na úrovni 14 % oproti celkovej spotrebe energie. V rámci vyjadrenia úspory energie výlučne na riešenej technológii je táto úspora na úrovni 28 %. V prvej fáze projektu sme sa zamerali na systém VZT a jeho súčasť. Nájomné a spoločné priestory obchodného centra sú mechanicky vetrané. Vetranie zabezpečuje celkovo 21

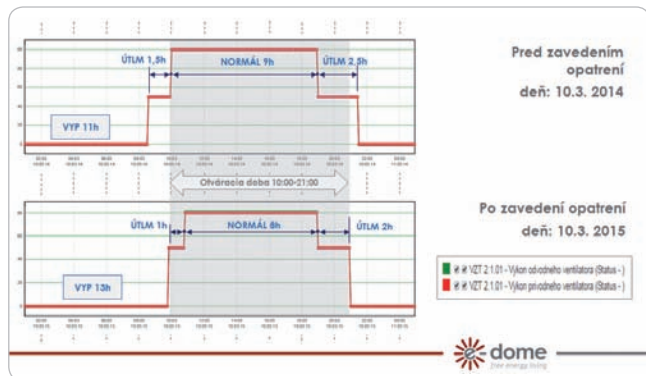
centrálnych VZT jednotiek osadených v strojovniach vzduchotechniky, ktoré sú rozmiestnené po objekte. Vzduchotechnické jednotky zabezpečujú pre vetrané priestory hygienickú výmenu čerstvého vzduchu, ktorý je vyfukovaný do priestoru. Tento vzduch je filtrovaný a tepelne upravený (ochladený, resp. ohriaty na vopred definovanú teplotu privádzaného vzduchu). Podružné priestory sú nútené vetrať potrubnými a axiálnymi ventilátormi.

Stručný prehľad navrhovaných opatrení

Navrhované opatrenia sa týkajú vyladenia systému vzduchotechniky vrátane príslušenstva VZT jednotiek (čerpadiel, chladenia a vykurovania VZT) – celkovo sa to týkalo 17 vzduchotechnických jednotiek. Navrhnutých a realizovaných bolo viacero energeticky efektívnych opatrení. Ako príklad možno uviesť nastavenie časových plánov a vzduchových výkonov VZT zariadení v súlade s požiadavkami vyplývajúcimi z nájomných zmlúv, riadenie pomeru čerstvého vzduchu a cirkulačného vzduchu v závislosti od koncentrácie CO₂ odvodného vzduchu, letnú kompenzáciu teploty privádzaného vzduchu, úpravu riadenia protimrazovej ochrany teplovodného výmenníka, blokovanie chladenia pri vypnutom centrálnom chladení a úpravu protimrazovej ochrany okruhu chladiacej vody pre stroje VZT. Dôležité je upozorniť na fakt, že v pôvodnom režime bol systém prevádzkovaný relatívne v dobrom stave. To, čo priniesol energetický manažment, možno pomenovať ako jemné doladenie systému s výrazným vplyvom na úsporu energie. Toto vyladovanie prebieha prakticky nepretržite na základe hodnotenia súboru algoritmov, ktoré vyhodnocujú najefektívnejší chod zariadenia a jeho komponentov.

Príklad – VZT zariadenie

Pre názornosť uvádzam príklad na vybranom VZT zariadení. Podobné opatrenia sa týkajú všetkých zariadení. V rámci tejto optimalizácie boli realizované všetky opatrenia bližšie opísané v predchádzajúcej kapitole. Aby sa dodržali podmienky definované zákazníkom, je dôležité poznať širšie súvislosti jednotlivých krokov, ktorých realizácia má nadväznosť na rôzne iné energetické systémy.



Obr. 1 Chod zariadenia – pred zavedením navrhovaných opatrení a potom

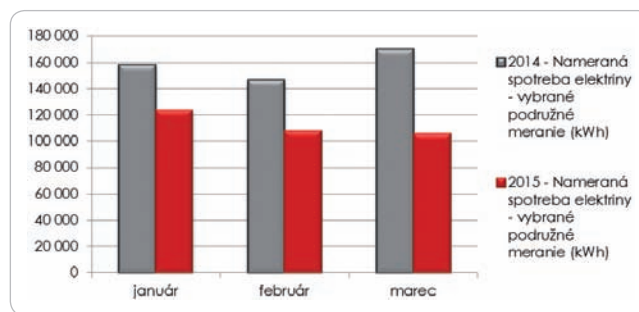
Pri tomto opatrení zmeny chodu zariadení treba upozorniť na dôležitosť a previazanosť všetkých technológií na konečný očakávaný efekt. Ide najmä o dodržanie zmluvne zadefinovaných parametrov vnútorného prostredia v budove. Príklad uvedený na obr. 1 uvádza začiatkovú zmenu časového plánu oproti predchádzajúcemu obdobiu. Toto nastavenie však ani po úprave nie je fixný stav. Pre nás to predstavuje tzv. začiatkový stav, ktorý je upravovaný na základe vyhodnotenia rôznych vplyvov, ako je počasie (teplota, vlhkosť, rýchlosť vetra), návštevnosť centra, úroveň CO₂, poloha klapiek, otáčky rekuperátora a pod. Ako príklad možnej priebežnej úpravy uvediem využívanie nočného pasívneho chladenia. Ak nastanú vhodné podmienky (teplota vonkajšieho a vnútorného vzduchu, dostatok akumulácie budovy), prejdeme na režim pasívneho chladenia. Začiatkový stav nastavenia VZT zariadenia sa dočasne zmení na základe analýzy. To znamená, že jednotka nie je v noci vypnutá, ale ide v 30 až 50 % režime výkonu ventilátorov. Adekvátne tomu sa regulujú otáčky rekuperátora. O tom, dokedy a na aký výkon pobeží jednotka v tomto režime, rozhoduje analýza efektívnosti chodu zariadenia vykonávaná v našom dispečingu. Na to máme vytvorenú

analýzu, kde sa porovnáva energia vložená na chod ventilátorov s energiou získanou „zadarmo“ z prírody. Ak nastane stav, keď to prestáva dávať zmysel, jednotka sa prestaví do začiatkového stavu a ide podľa časového plánu. To znamená, že je v noci opäť vypnutá.

Vyhodnotenie energeticky úsporných opatrení

Dosiahnutú úsporu energie (ďalej DÚE) nemožno priamo merať, pretože úspory predstavujú spotrebu energie, ktorá sa nerealizovala. Je teda nevyhnutné dosiahnutú úsporu vypočítať. DÚE je určená ako rozdiel výpočtom určenej spotreby energie v referenčnom roku a spotreby energie počas rovnako dlhého obdobia, avšak už so zapracovanými opatreniami – vyhodnocovacie obdobia. Pri výpočte spotreby energie v referenčnom roku boli zohľadnené klimatické podmienky v roku 2014, chod a výkon dotknutých zariadení rovnako za rok 2014. Pri výpočte spotreby energie počas vyhodnocovacieho obdobia za rok 2015 boli využité rovnaké klimatické podmienky ako v referenčnom roku, teda za rok 2014. Zmenili sa však chody a výkony zariadení tak, ako boli navrhnuté a realizované v rámci energeticky úsporných opatrení. Takto sa nespochybniteľne preukáže výlučný vplyv energeticky efektívnych opatrení na dosiahnutú úsporu.

S cieľom verifikácie výpočtového preukázania vypočítanej úspory je vhodné preukázať a podložiť vypočítané úspory aj podružným meraním danej technológie (ak je také k dispozícii). Na to bolo vybrané podružné meranie spotreby elektrickej energie v objekte. Zaznamenala sa spotreba pred zavedením energeticky úsporných opatrení a potom (obr. 2). Podružné meranie sa týka tej technológie, na ktorej boli realizované energeticky úsporné opatrenia.



Obr. 2 Porovnanie vybraného podružného merania spotr. EE, január až marec (2014, 2015)

Záver

Na záver možno konštatovať, že energetický manažment možno vykonávať ako službu, ktorá vlastníka budovy nič nestojí. Náklady spojené s výkonom energetickej služby sú plne hradené v dosiahnutej úspore. Je to fér voči obojstranným zmluvným stranám a vytvára to predpoklady na úspešné realizovanie úsporných opatrení. Poskytovateľ energetickej služby si dáva za cieľ byť dlhodobo vnímaný ako partner pre správcov budovy, pretože úzka a dobrá spolupráca oboch strán je základným stavebným pilierom pre energeticky efektívne budovy.

Literatúra

[1] Zákon č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Ing. Peter Bohuš

e-Dome a.s.
BBC V, Plynárenská 7/C, 821 09 Bratislava
bohus@e-dome.sk

Skúsenosti z manažmentu prevádzky projektov EPC v komunálnej sfére

Projekty energetických služieb realizované v rokoch 1993 – 2012 – predtým tzv. EPC

Z napriek zjavným výhodám EPC (Energy Performance Contracting, resp. Energy Saving Contracting alebo jednoducho energetické služby so zárukou či financovanie energeticky úsporných opatrení z budúcich úspor) v porovnaní s klasickým spôsobom realizácie rekonštrukcií energetických zariadení sa táto metóda na Slovensku vo väčšej miere nevyužíva. Odlišná situácia je v Rakúsku, Nemecku a už aj v Českej republike. Na základe dostupných informácií možno skonštatovať, že od roku 2005 sa vo verejnom sektore nezrealizoval na Slovensku týmto spôsobom ani jeden projekt pre chýbajúcu legislatívnu podporu – ak nepočítame realizované projekty EPC formou dodávateľského úveru. Predtým, v rokoch 1992 až 2005, sa takto paradoxne zrealizovali viaceré projekty vo verejnom sektore, najmä mestá, nemocnice a školy, a to na základe vtedajšieho legislatívneho rámca Zásady realizácie projektov EPC MH a SEA v roku 1995, Výmer MF SR R-1/96 k cene tepla, uznesenia vlády SR č. 1055/1999 a č. 5/2000.

Prvým projektom na Slovensku v roku 1992 bolo mesto Malacky – experiment odsúhlasený vládou SR; realizátorom bol CGC Termotech, a. s., právny predchodca Dalkie, a. s., resp. Veolie Energia Slovensko, a. s. Ďalšie projekty Veolie Energia Slovensko, a. s. (VES, a. s.) boli: v roku 1996 mesto Poprad, investícia 3,6 mil. eur (108 mil. Sk), v roku 1997 Kráľovský Chlmec, v roku 1997 obec Turňa nad Bodvou, investícia 0,5 mil. eur (16 mil. Sk), v roku 2003 NsP v Spišskej Novej Vsi, investícia 0,23 mil. eur (6 mil. Sk), v roku 2007 základné a materské školy v Bratislave-Petržalke, v roku 2007 základné a materské školy mesta Prešov, investícia 0,4 mil. eur (12 mil. Sk) – formou dodávateľského úveru závislá od vrátenia financií VES, a. s., pri dodržaní úspor.

Do 1. 12. 2014 to bol zákon o energetickej efektívnosti 476/2008 Z. z., ktorý v §10 umožňoval realizovať energetickú službu, následne zákon o energetickej efektívnosti č. 321/2014.

Základné parametre projektu EPC v Košickom samosprávnom kraji (KSK)

Projekt sa spustil po realizácii verejnej súťaže vyhlásenej vo Vestníku verejného obstarávania č. 88/2011 zo 6. 5. 2011 a následne po vybratí našej spoločnosti ako najúspešnejšieho uchádzača podpísaním zmlúv v priebehu augusta až októbra v roku 2012 s VÚC KSK a so školami a školskými zariadeniami. Cieľom bolo zabezpečenie tepelného komfortu pre 68 stredných odborných škôl, školských internátov a gymnázií so záväzkom dosiahnutia úspor energie a nákladov na vykurovanie a teplú úžitkovú vodu (TUV) počas 18 rokov. Našou garanciou bolo, že počas trvania zmluvy – bude po piatich rokoch dosiahnutá celková úspora energie energetickými službami 19 % oproti stavu pred realizáciou projektu. Zaviazali sme sa realizovať investície do tepelnotechnických zariadení od zdroja až po spotrebič vo výške 3,2 mil. eur s DPH.

Prečo projekt energetických služieb s garantovanou úsporou pre KSK, tzv. EPC?

Veľmi zlý technický stav, často na pokraji plnenia predpisov BOZP a PO. Nedostatok financií (prevádzkových a investičných). Potreba plnenia platnej legislatívy a energetických úsporných opatrení vyplývajúca z energetických auditov. Príbúdajúci počet havárií a tým zvyšovanie finančného zaťaženia. Nemožnosť realizovať všetko naraz a na vlastné riziko (napr. zateplenie, výmena okien a kotlov). Nedostatok odborníkov na energetiku. Neustály nárast cien energie a nákladov za tepelnú energiu. Čiastočné plnenie legislatívnych

opatrení v oblastiach hygieny, BOZP, PO, vyhradených technických zariadení, životného prostredia a energetickej efektívnosti.

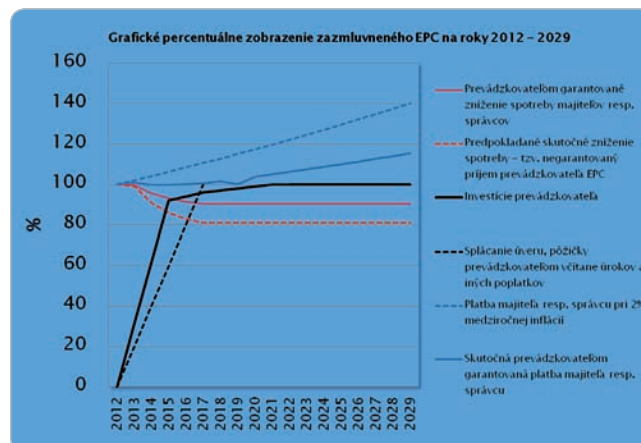
Stav pri prevzatí objektov zákazníka

Každá škola bola zodpovedná za svoje technické zariadenia. Školy nemali žiadne technické znalosti. Za prevádzku a údržbu vykurovacích systémov a za pomocné práce (maľovanie, menšie údržbárske opravy, záhradnícke práce ap.) bol zodpovedný školník. Dodávateľské práce boli zadávané len v prípade veľkých opráv a pri vyšších investíciách. Riaditelia škôl nakupovali energie samostatne, 44 škôl je vykurovaných plynom, štyri školy sú vykurované biomasou aj plynom, 19 škôl je napojených na mestské siete, jedna škola je vykurovaná elektrickou energiou. Primárna spotreba a výroba energie v roku 2009 pre všetkých 74 škôl: plyn 2 725 260 m³, elektrina 7 644 MWh, teplo 29 875 MWh, voda 263 000 m³. Účinnosť zariadení sa nemerala, rozvody/údržba aj technická obsluha sa vykonávali podľa potreby, korekčné opravy v malom rozsahu. Na výstupe z kotolne nie je nainštalovaný žiadny merač tepla. Správa zariadení bola úplne decentralizovaná aj napriek niekoľkým individuálnym pokusom niektorých riaditeľov škôl o hromadné nakupovanie energie; chýbala energetická správa. Vek zariadení: 70 % z tepelných zdrojov bolo postavených v rokoch 1980 až 2000, zvyšok bol obnovený po roku 2001. Hydraulická regulácia (vyváženie vykurovacích rozvodov) sa vykonala len v prípade 5 % škôl, 91 % radiátorov bolo bez termoregulačných ventilov. Ekvitermická regulácia sa vykonáva na všetkých školách, ale 30 % tejto regulácie sa vyradilo z prevádzky. Pri 90 % tepelno-technických zariadení sa nevykonala kontrola, či spĺňajú zákonom stanovené parametre.

Závazky poskytovateľa služieb vyplývajúce z projektu

Podpisom zmluvy s VÚC KSK a zmlúv so školami a školskými zariadeniami sa VES, a. s., zaviazala:

- znížiť náklady VÚC KSK pri uplatnení vzorca, ktorý zahŕňa DPH v sadzbe 20 % a zmeny v závislosti od zmeny cien vstupných energií, inflácie, vývoja počasia, zmeny využitia objektov a priestorov a objemu vykurovaných priestorov;
- zaktualizovať skutočný stav s referenčným rokom – pasporty, audity, úspory zákazníka;
- projekt garantuje energetickú úsporu v technických jednotkách: 1 % v roku 2013, 9 % v roku 2014, 14 % v roku 2015, 17 % v roku 2016, 19 % v rokoch 2017 až 2030;
- prevziať na seba plnenie všetkých legislatívnych predpisov na úsekoch BOZP, PO a hygieny z hľadiska kvality teploty v miestnostiach, ako aj TUV, mimo chladenia, svetla a vlhkosti;



Obr. 1 Grafické znázornenie plánu energetickej služby s garantovanou úsporou

- prevziať na seba všetky legislatívne predpisy z hľadiska životného prostredia a vyhradených technických zariadení;
- realizovať investície miestnymi firmami z oblastí z vysokou nezamestnanosťou, ako sú okresy Trebišov, Rožňava, Gelnica, Spišská Nová Ves;
- realizovať havarijnú službu na odstránenie porúch a havárií na rozvodoch ÚK a TUV;
- projekt každoročne vyhodnocovať nezávislou energetickou organizáciou, na ktorej sa zmluvné strany dohodnú, napr. Slovenskou inovačnou a energetickou agentúrou.

Plán poskytovateľa služieb pre KSK – súbor opatrení

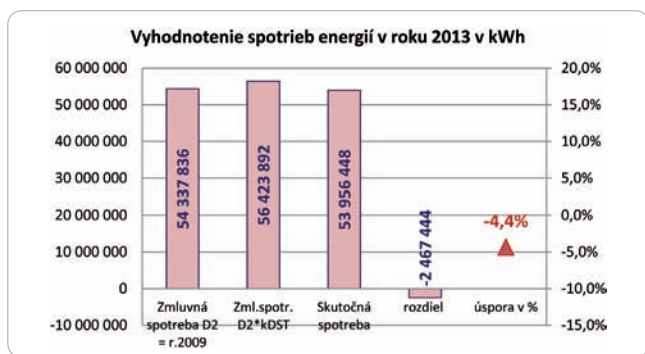
Rýchle a prvotné investície prioritne nasmerovať do opatrení prinášajúcich úspory na strane spotreby energie (inštalácia termoregulačných ventilov na vykurovacích telesách a hydraulické vyregulovanie vykurovacích sústav, výmena kotlov a čerpadiel, modernizácia riadiacich systémov a ich pripojenie na centrálny dispečing). K optimalizácii nákladov na vykurovanie a TUV prispieje aj výber vhodných dodávateľov energie, motivácia študentov a pedagógov a zavedenie obnoviteľných zdrojov. Energetický a environmentálny manažment.

Skutočnosť v prvých dvoch rokoch

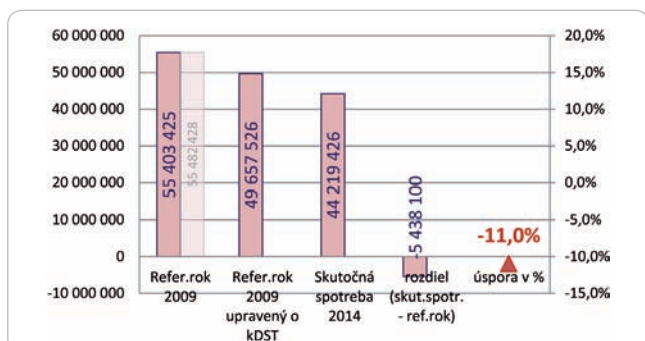
Riešenie dlhodobého neriešenia predpisov na úsekoch BOZP a PO. Riešenie vyhlášky o VTZ a z toho vyplývajúcich nedostatkov. Kontroly realizovaných výsledkov auditov v rokoch 2006 – 2009 a ich aktualizácia k roku 2012. Aktualizácia pasportizácie tepelnotechnických zariadení a objektov škôl a školských zariadení. Vyhodnotenie úspor stavebných opatrení – zateplenia a výmeny okien od roku 2009 do roku 2012. Termostatizácia, hydraulické vyregulovanie a meranie vody, elektrickej energie a tepla. Zavedenie energetického a environmentálneho manažmentu, nákup energie od jedného dodávateľa pre všetkých, výchova a vzdelávanie študentov a pedagógov. Investície do zdrojov, rozvodov, zabezpečenia minimálnej teploty a podobne.

Riziká a nevýhody projektov energetických služieb

Veľmi zlá platobná disciplína – problém s tokom peňazí cca 20 % celoročne. Právne subjekty školy a školské zariadenia nepočítajú



Obr. 2 Výsledky služby poskytovateľa v spolupráci so zákazníkom – KSK za 1. rok

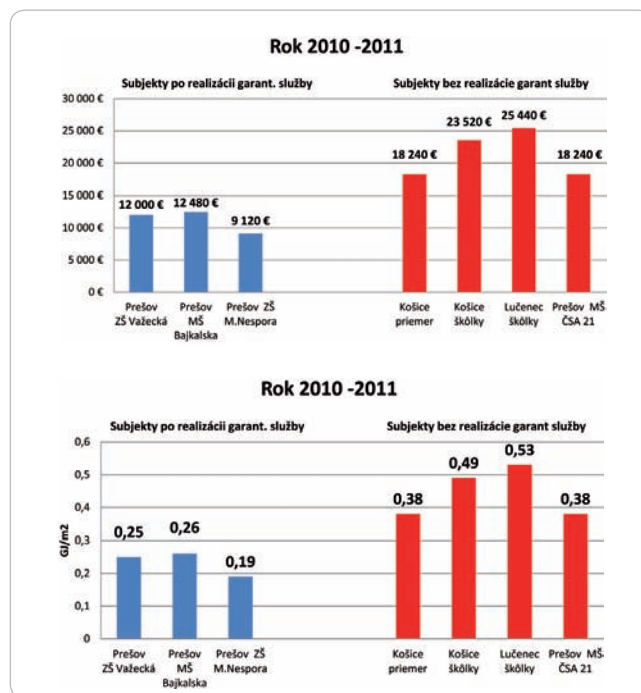


Obr. 3 Výsledky služby poskytovateľa v spolupráci so zákazníkom – KSK za 2. rok

do nákladov finančné náklady na havarijný stav, opravy a údržbu a investície, ktoré získavajú od zriaďovateľa mimo bežných výdavkov. Nerovnomerné rozdeľovanie investičných prostriedkov do TTZ zo strany zriaďovateľa školám a školským zariadeniam. Prepočítanie nákladov zriaďovateľa na jednotlivé školy a školské zariadenia. Hlavne na začiatku nedôvera mnohých štatutárov o správnosti služby – ekonomickej a často aj energeticko-environmentálnej. Vysoké finančné náklady nielen do energetických opatrení, ale aj do opatrení zabezpečujúcich ochranu zdravia pedagógov a žiakov – odstránenie nevyhovujúcich provizórnych technických zdrojov, zanedbávanie servisu, údržby, merania, kontroly komínov, odborných prehliadok a skúšok často realizovaných v množstve odporujúcom platnej legislatíve a v nízkej kvalite, nere realizovaná kalibrácia (snímače metánu, CO a pod.) predovšetkým s cieľom finančných úspor aj pre neznaťosť. Časté kontroly a nedôvera zo strany štátnych organizácií – OI, NKÚ, vnútorná kontrola zriaďovateľa.

Príklady z energetických auditov verejných budov bez garantovanej energetickej služby

Výsledok GES resp. EPC – nižšie spotreby na m² celkovej plochy a nižšie náklady na vykurovanie v objektoch, kde bol GES realizovaný (Prešov) i napriek nepriaznivejším teplotným podmienkam (Košice, Lučenec) a neúplne vysoké investície do zateplenia a výmeny sklenených výplní (Košice, Lučenec, Prešov – MŠ ČSA 21) bez výsledku v znížení spotrieb a nákladov v prípade nere realizovania energetickej služby, alebo kompletných investícií a energetického manažmentu.



Obr. 4 Porovnanie výsledkov po realizácii GES a vlastných investíciách v komunálnej sfére

Košice – bez projektu GES v objektoch s vymenenými sklenenými výplňami vyššia spotreba ako v objektoch bez výmeny, resp. s nižším percentuálnym počtom realizovaných výmen.

Lučenec – bez projektu GES v objekte s čiastočne vymenenými sklenenými výplňami a TRV bez HRV nižšia spotreba ako v objekte bez TRV a takmer úplne vymenenými sklenenými výplňami.

Prešov – po ukončení EPC a projektu GES, mimo MŠ ČSA 21, kde projekt GES nebol realizovaný MŠ ČSA 21 – tehlový objekt, rok výstavby 1968, 100 % vymenené sklenené výplne s TRV, spotreba 0,38 GJ/m² v roku 2013 – nevyhovujúca teplota v miestnostiach škôly 18 – 19 °C.

Ing. Tibor Roman

Veolia Energia Slovensko, a.s.

Optimalizácia energetických úspor pri prevádzke budov

Budovy počas životného cyklu prechádzajú jednotlivými fázami, a to od plánovania, výstavby, prevádzky až po likvidáciu. Každá fáza sa vyznačuje špecifickými vlastnosťami a činnosťami, ktoré ju sprevádzajú. Pri prevádzkovej fáze životného cyklu budovy je zvykom, že správcovia budov ostávajú celé desaťročia len pri režime opráv a údržby. Tento zakonzervovaný prístup môžeme pozorovať pri mnohých objektoch na Slovensku, keď budova od postavenia po súčasnosť neprešla výraznou technologickou rekonštrukciou a v 21. storočí praktizuje spôsoby a technológie 80. – 90. rokov minulého storočia. Táto prax je z hľadiska vplyvu na životné prostredie veľmi nešťastná, nakoľko ovplyvňuje aj náklady na prevádzku. Užívateľ je zmierený so spotrebou budovy na základe dlhoročných skúseností, pristúpi napr. na zateplenie objektu, tým si výraznejšie zníži spotrebu, ale technológiu ponechá takmer bez zmeny. S takto získanou pasívnou úsporou sa opätovne uspokojí na niekoľko rokov. Myslenie v tejto oblasti treba posunúť z prítomného do plánovacieho. Pod týmto pojmom rozumieme to, aby si užívateľ vedel dopredu prepočítať možné úspory pri aplikovaní modernizačných zásahov a tým získal odôvodnenie na modernizáciu a zároveň lepšie zhodnotenie možností financovania.


Možnosti optimalizácie

Ak si zoberieme model objektu, ktorý je v úplne pôvodnom stave a staršieho dáta, môžeme si proces optimalizácie rozdeliť do základných skupín obsahujúcich čiastkové podskupiny:

- zníženie spotreby elektrickej energie bežných činností:
 - svetelné zdroje,
 - výťahy,
 - iné zariadenia;
- zníženie tepelných únikov energií objektu:
 - zateplenie budovy,
 - okná, dvere a iné prestupové otvory;
- optimalizácia riadenia a modernizácia technologického vybavenia:
 - technológia kotelne,
 - technológia chladenia,
 - technológia vetrania.

Zníženie spotreby elektrickej energie bežných činností

Súčasťou budov sú aj elektrické spotrebiče, ktoré zabezpečujú chod budovy. Staršie zariadenia bývajú často neefektívne a potrebujú na svoju činnosť oveľa väčšie množstvo energie ako moderné zariadenia. Náзорne si to môžeme demonštrovať na svetelných zdrojoch.



Ako vzorcu si berieme žiarovku, žiarovku a LED žiarovku s porovnateľným svetelným výkonom cca. 40W.

Typ žiarovky	Žiarovka	Žiarivka	LED žiarovka
Spotreba elekt. energie	40W	11W	4.5W
Vstupná cena 1ks	0.5 €	5 €	27.8 €
Životnosť	1000 hodín	8000 hodín	30000 hodín
Ekológia	Vysoká spotreba	Ortuť, ťažké kovy	OK
Počet ks za rovnaký čas	30	4	1
Spotreba elekt. energie za životnosť	1200 kWh	352 kWh	135 kWh
Spotreba v EUR 0,14/kWh	168 €	49.3 €	18.9 €
Cena nákupu žiaroviek	14.5 €	15 €	0 €
Celkový náklad počas životnosti 30 000 h.	182.5 €	69.3 €	38.1 €
1 rok prevádzky klasickej žiarovky (40W) stojí:	6.08 €	2.31 €	1.27 €

* Životnosť: 1 rok t.j. 1000 hodín pri svietení cca 3 hod. denne. Do kalkulácie neboli zarátané náklady na údržbu, výmenu a service klasických žiaroviek.

Obr. 1 Porovnanie nákladov na obstaranie a prevádzku svetelných zdrojov

Úspora LED svetelného zdroja oproti klasickej žiarovke je takmer 77,7 % a oproti žiarivke sme úsporu určili na úrovni 41,27 %. Tieto čísla nám ukazujú, akú výraznú úsporu môžeme dosiahnuť len pri výmene svetelných zdrojov, pričom pri veľkej budove môže byť výsledný efekt za jeden rok aj v stovkách eur. Pri výmene žiaroviek môžeme znásobiť efekt pozitívneho vplyvu na životné prostredie uprednostnením LED technológie, ktorá je v súčasnosti čím ďalej, tým viac cenovo dostupná. Tento proces optimalizácie energetických úspor sa používa najčastejšie ako prvotný optimalizačný krok v spotrebe energií.

Zníženie tepelných únikov energií objektu

Zníženiu tepelných únikov budov sa venuje veľká pozornosť, o čom svedčí aj štátna dotačná politika na podporu tejto oblasti. Úspory dosiahnuté pomocou zateplenia budovy a výmenou okien a dverí môžu byť veľmi výrazné, ba až astronomické. Jeden z porovnávacích programov energetickej efektívnosti budov prebehol v Maďarsku od septembra 2013 do marca 2014, a to na dvoch samostatných objektoch vzdialených od seba len 6 km, pričom jeden bol nezateplený s pôvodnými oknami a dverami s energetickou triedou F a druhý bol po rekonštrukcii so zateplením strechy ekologickou sklenenou minerálnou vlnou s hrúbkou 25 cm, obvodové steny mali izoláciu hrubú 20 cm z fasádnych dosiek z nehorľavej minerálnej vlny a energetická trieda domu bola A. Obidva domy boli tehlové, mali plochu približne 110 m² a obývali ich štvorčlenné rodiny. Projektový tím meral teplotu vykurovanej vody, vnútornú teplotu v domoch udržiavali cez deň na úrovni 22 °C a v noci na 19,5 °C. Merala sa aj vonkajšia teplota, pričom priemer bol o 3 °C vyšší ako počas predošlých zimných období. Počas merania klesli vonkajšie teploty aj výraznejšie, no pozorovala sa úspora na spotrebovaných energiách až na úrovni 55 %, ale priemerná úspora počas meraného obdobia bola 46 %, čo je nezanedbateľná výška. Aj tento experiment ukázal, že možnosti, ako usporiť energiu pri prevádzke budovy, sú pomocou tohto opatrenia veľké, ba až enormné.



Obr. 2 Rodinné domy využité pri experimente (vľavo zateplený, vpravo v pôvodnom stave)

Optimalizácia riadenia a modernizácia technologického vybavenia

Býva takmer pravidlom, že pri prevádzke budovy sa nastavenie technológie nemení od zavedenia systému, lebo to funguje. To však nemusí byť z hľadiska efektívnosti správny postoj, nakoľko počas života budovy dospieva obsluha k poznatkom o správaní stavby a jej technológii. Z hľadiska MaR môžu byť tieto poznatky neoceniteľné a výnimočnosť stavby alebo zhoda okolností, ako je teplota v exteriéri, neumožňovala ich odladenie vo fáze spúšťania. Môže nastať aj stav, keď si obsluha ani priamo neuvedomuje neefektívnosť navrhnutého softvérového riešenia, nakoľko sa to neprejavuje výrazne a chyby sú skryté.

Ďalším závažným faktorom, ktorý vplýva na kvalitu riešení, je dnešné konkurenčné prostredie, ktoré vytvára enormný tlak na znížovanie nákladov, čo môže byť na úkor kvality. V profesii MaR sa tento tlak prejavuje napríklad tým, že profesionálna disciplína MaR

rok		Spotreba plynu pred rekonstrukciou							Po rekonstrukcii	Priemerná spotreba 2008-2014 v m ³	Rozdiel medzi spotrebou plynu rok 2014 obdobie po rekonstrukcii a priemer 2008-2014 v m ³		Priemerná cena plynu v roku 2014 €/m ³	Rozdiel medzi spotrebou plynu obdobie 2015 a priemer 2008-2014 v m ³		Priemerná cena plynu €/m ³
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015		pokles - v m ³	%	0,479	pokles - v m ³	%	0,467
Leopoldov	január	281 997	270 048	305 605	283 717	257 294	317 910	286 910	161 773	286 212		0	-124 439	43	58 113	
	február	234 652	236 457	241 633	258 823	286 047	265 808	248 994	142 200	253 202		0	-111 002	44	51 838	
	marec	201 693	209 464	207 606	200 641	187 327	252 103	195 493	136 426	207 761		0	-71 335	34	33 314	
	apríl	125 892	72 300	112 994	83 884	128 063	143 074	84 259	99 281	107 209		0	-7 928	7	3 703	
	máj	66 031	60 141	74 230	68 479	68 077	69 547	60 118	42 149	66 660		0	-24 511	37	11 447	
	júň	30 390	58 025	58 569	56 480	57 318	60 704	51 284	34 541	53 281		0	-18 740	35	8 752	
	júl	43 409	55 801	54 158	55 790	59 172	60 418	48 640	32 960	54 791	-6 151	11	2 946	-21 831	40	10 195
	august	54 558	52 359	56 267	55 543	58 104	59 966	26 236	32 276	56 133	-29 897	53	14 321	-23 857	43	11 141
	september	82 707	53 833	61 952	57 583	61 953	65 964	37 542		63 999	-26 457	41	12 673	0	0	
	október	132 530	132 439	161 122	135 453	127 303	130 866	68 657		136 619	-67 962	50	32 554	0	0	
	november	182 113	190 909	162 443	226 342	191 336	220 828	113 073		195 662	-82 587	42	39 559	0	0	
	december	231 526	261 538	301 776	248 649	292 172	285 735	155 365		270 233	-114 668	42	54 926	0	0	
	Spolu	1 667 498	1 653 314	1 798 385	1 731 384	1 774 366	1 932 928	1 376 735	681 606	1 751 762	-327 721	42	156 978	-403 644	188 502	
Min	30 390	52 359	54 158	55 543	57 318	59 966	26 236	32 276								
Max	281 997	270 048	305 605	283 717	292 172	317 910	286 910	161 773								
Celkové náklady na plyn za rok v €		885 439	763 462	801 111	919 004	1 087 735	945 828	658 553								
										735 740	42	343 591				

Obr. 3

zabezpečiť funkčnosť svojich riešení, ale z dôvodu ceny je vyvolaný časový tlak a nie je priestor na úvodnú optimalizáciu riešenia. Preto je po dlhšom čase užívania budovy vhodné vykonať kontrolu MaR.

Iný postup treba zvoliť, ak sa v budove nachádza technológia, ktorá je technicky aj morálne za dobou životnosti alebo energetická spotreba pri prevádzke a náklady na servis sú z hľadiska moderných zariadení enormné. V tomto prípade primárne nemusí dôjsť k výmene riadiaceho systému, ak stačí na obsluhu nových zariadení. Zväčša sa však výmena realizuje preto, lebo aj riadiace systémy majú už svoje odslúžené a eliminujú sa tak problémy so servisom v budúcnosti. Úspory získané výmenou technológie a zmenou filozofie napr. pri ohreve vody či príprave TÚV, môžu byť výrazné.

Ako názorný príklad kombinácie týchto zmien môžeme uviesť rekonštrukciu kotolní a výmenníkových staníc v Ústave na výkon trestu odňatia slobody a Ústave na výkon väzby v Leopoldove, ktorá sa konala v priebehu roku 2014. Od uvedenia do prevádzky prešiel viac ako rok, čo nám dáva prvotne dostatočné dáta vývoja spotreby zemného plynu a ich porovnanie s minulosťou. Porovnanie elektrickej energie sme nevyhodnocovali, nakoľko by mala byť približne totožná s predošlou. Náklady na prevádzku sa navýšili v oblasti prípravy TÚV, a to potrebou solných tabliet, čo však nemá markantný vplyv na hodnotenie, nakoľko klesli mzdové náklady na pracovníkov údržby. Pri rekonštrukcii sa zmenila základná myšlienka, ako transportovať teplo medzi jednotlivými objektmi, a to z parného princípu na teplovodný. Vybudovala sa jedna hlavná kotolňa s výkonom takmer 5 MW, dve stredné kotolne a štyri malé na lokálnu prípravu tepla a jedna parná kotolňa na prípravu pary pre kuchyňu a práčovňu. Ďalej sa zrekonštruovalo osem výmenníkových staníc. V každom objekte sa vykuruje a pripravuje TÚV cez výmenník s použitím vrstvového zásobníka. Úspora na spotrebe zemného plynu za rok od septembra 2014 je v priemere 39,96 % (porovnanie spotreby zemného plynu aktuálneho roku od spustenia s priemerom spotrieb za roky 2008 – 2013). Projektčne odhadovaná úspora sa mala pohybovať na úrovni cca 25 %, pričom zvýšenie úspory môže byť spôsobené konzervatívnosťou odhadu, ale aj značnou optimalizáciou systému, ktorá prebehla na predmetnej stavbe.

Návratnosť investície 2 090 000 € sa pri aktuálnej úspore pohybuje na úrovni do 7 rokov, čo je veľmi pozitívny údaj. Z príkladu na obr. 3 je názorne vidieť, ako môže aj táto oblasť priaznivo zapôsobiť na zníženie nákladov prevádzky budov. Samozrejme to neznamená, že staršie systémy musia byť automaticky neefektívne, takže každú budovu treba z tohto hľadiska prehodnotiť samostatne.

Záver

K optimalizácii energetických úspor pri prevádzke budov treba pristupovať jednoducho povedané, s rozumom. Neexistuje univerzálne riešenie, aké poradie treba zvoliť, nakoľko každý objekt je iný a z toho vyplýva, že v inej oblasti môže mať väčšiu neefektívnosť ako iná budova. Ďalší vplyv na nerealizovanie niektorého postupu optimalizácie môže mať návratnosť investície, ktorá by bola z časového hľadiska odhodnotená ako nerentabilná. No keď sa pristúpi

k problematike citlivo a jednotlivé optimalizačné kroky sa zrealizujú systémovo, možno dosiahnuť výrazné úspory na prevádzke budovy a tým aj znížiť nepriaznivý vplyv budovy na životné prostredie.

Literatúra

[1] Ondruška, Juraj: Vyhodnotenie úspor po rekonštrukcii v UVTO Leopoldov. 2015. Osobná komunikácia. 2015-09-18. E-mail: juraj.ondruska@zvjs.sk

[2] Spotreba energie v domácnostiach. Dostupné na: <http://www.uspornaziarovka.sk/pages/Spotreba-Energie-v-dom%C3%A1cnostiach.html>.

[3] Úspora zateplením bola dokázaná v reálnych podmienkach. Dostupné na: <http://www.knaufinsulation.sk/news/realne-uspory>

Ing. Bohumil Slodičák

Regotrans – rittmeyer, spol. s r. o.
Pluhová 2, 830 00 Bratislava
slodicak@regotrans.sk

Dvojica kamier pre efektívny dohľad domu alebo kancelárie

D-Link, výrobca sieťových produktov pre firmy a digitálne domácnosti, rozširuje svoje portfólio riešení v sektore IP kamerového dohľadu. Denné/nočné Full HD sieťové kamery D-Link DCS-2230L a DCS-2210L boli navrhnuté s ohľadom na stráženie zle osvetlených miest doma alebo v kancelárii.



Prehľad funkcií:

- Sledovanie vo dne aj v noci, živý prenos obrazu, nahrávanie záznamu
- Infračervené LED osvetlenie, ktoré sa automaticky zapína po zotmení
- Detekcia pohybu s možnosťou upozornenia používateľa
- HD rozlíšenie až 1280 x 720 pixelov
- 10-násobné digitálne priblíženie
- Zabudovaný pasívny infračervený (PIR) senzor (dosah 5 m)
- Kompresia H.264 a MJPEG
- 2-megapixelový CMOS obrazový snímač
- Obojsmerný prenos zvuku
- Nepretržitý 24/7 prístup ku kamere cez smartfón, tablet alebo PC pomocou aplikácie mydlink™ Lite
- Konektor pre MicroSDHC kartu
- Podpora napájanie cez ethernetový kábel – PoE (DCS-2210L)
- Program D-ViewCam™

www.dlink.cz

Energetická hospodárnosť budov

– súčasné požiadavky a požiadavky od roku 2016

Pojem energetická hospodárnosť budov rezonuje na Slovensku najmä po vstupe Slovenskej republiky do Európskej únie v súvislosti s preberaním európskej legislatívy. Komplexné požiadavky, postupy a opatrenia na zlepšenie energetickej hospodárnosti budov priniesla implementácia smernice Európskeho parlamentu a Rady č. 2002/91/ES zo 16. decembra 2002. Energetickú hospodárnosť budov možno preukázať projektovým hodnotením, energetickým certifikátom budovy alebo energetickým auditom budovy. Laická, ale aj odborná verejnosť si stále zamieňa pojmy energetický certifikát a energetický audit, preto chcem svojím príspevkom upozorniť na rozdiely medzi týmito dvomi hodnoteniami energetickej efektívnosti a na blížiacu sa zmenu požiadaviek na energetickú hospodárnosť nových a obnovovaných budov po januári 2016 a v ďalšom období.

Právne predpisy

Energetická hospodárnosť budov

Minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť budov určuje zákon č. 555/2005 Zb. o energetickej hospodárnosti budov v znení zákona č. 300/2012 Zb. a neskorších predpisov. Vykonávacím predpisom k novelizovanému zákonu je vyhláška č. 364/2012 Zb. Charakteristiky budovy, jej stavebných konštrukcií, posudzujeme podľa STN 73 0540: 2012. Vyhláškou Ministerstva životného prostredia SR č. 532/2002 Zb. §21 ods. 3 boli vybrané štyri závažné kritériá posudzovania budov:

1. kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebných konštrukcií,
2. hygienické kritérium – kritérium minimálnej teploty vnútorného povrchu stavebnej konštrukcie,
3. kritérium výmeny vzduchu,
4. energetické kritérium – kritérium maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie.

Energetický audit

Od 4. decembra 2014 vstúpil do platnosti zákon č. 321/2014 Zb. o energetickej efektívnosti, ktorý ustanovuje okrem iného opatrenia na podporu a zlepšenie energetickej efektívnosti a pravidiel pri výkone energetického auditu. Vykonávacím predpisom je vyhláška o energetickom audite č. 179/2015 Zb. s účinnosťou od 1. 5. 2015. Pôvodný zákon č. 476/2008 Zb. a jeho vykonávací predpis, vyhláška č. 429/2009 Zb., boli zákonom č. 321/2014 zrušené.

Súčasné a budúce požiadavky na energetickú hospodárnosť budov

Kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebných konštrukcií

Na splnenie podmienok tepelnej pohody v miestnosti v zimnom období a energetických požiadaviek musia mať obalové konštrukcie budov taký súčiniteľ prechodu tepla U alebo tepelný odpor konštrukcie R , aby bola splnená podmienka $U \leq U_N$, resp. $R \geq R_N$, kde U_N je normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla vo $W/(m^2 \cdot K)$ a R_N normalizovaná hodnota tepelného odporu v $m^2 \cdot K/W$. V tab. 1 je uvedených niekoľko príkladov postupného sprísňovania požiadaviek na obalové konštrukcie budov. Hodnoty U_N a $U_{w,r1}$ budú požadovanými hodnotami po 1. januári 2016 a hodnoty U_{r2} a $U_{w,r2}$ budú požadovanými po 1. januári 2021.

Druh stavebnej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie $W/(m^2 \cdot K)$			
	Maximálna hodnota U_{max}	Normalizovaná (požadovaná) hodnota $U_N, U_{w,N}$	Odporúčaná hodnota $U_{r1}, U_{w,r1}$	Cieľová odporúčaná hodnota $U_{r2}, U_{w,r2}$
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným priestorom so sklonom $> 45^\circ$	0,46	0,32	0,22	0,15
Plochá a šikmá strecha $\leq 45^\circ$	0,30	0,20	0,10	0,10
Strop nad vonkajším prostredím	0,30	0,20	0,10	0,10
Strop pod nevykurovaným priestorom	0,35	0,25	0,15	0,15
Okná, dvere, zasklené steny v obvodovej stene, strešné okná	1,7	1,4	1,00	0,60

Tab. 1 Príklad vývoja požiadaviek na tepelnotechnické vlastnosti obalových konštrukcií

Energetické kritérium

Zohľadňuje vplyv stavebných konštrukcií na maximálnu potrebu tepla bez zohľadnenia kategórie budovy podľa účelu jej užívania. Budovy spĺňajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovy mernú potrebu tepla $Q_{H,nd} \leq Q_{H,nd,N}$, kde $Q_{H,nd,N}$ je normalizovaná hodnota mernej potreby tepla v $kWh/(m^2 \cdot a)$ a $Q_{H,nd}$ je merná potreba tepla stanovená v $kWh/(m^2 \cdot a)$. Normalizované a odporúčané hodnoty mernej potreby tepla na vykurovanie $Q_{H,nd,N}$ sú v závislosti od faktora tvaru budovy uvedené v tab. 2.

Faktor tvaru budovy $1/m$	Potreba tepla na vykurovanie v $kWh/(m^2 \cdot a)$			
	Maximálna hodnota $Q_{H,nd,max}$	Normalizovaná (požadovaná) hodnota $Q_{H,nd,N}$	Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$	Cieľová odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r2}$
$\leq 0,3$	70,0	50,0	25,00	12,50
0,4	78,6	57,1	28,55	14,28
0,5	87,1	64,3	32,15	16,08
0,6	95,7	71,4	35,70	17,85
0,7	104,3	78,6	39,30	19,65
0,8	112,9	85,7	42,85	21,43
0,9	121,4	92,9	46,45	23,23
1	130,0	100,0	50,00	25,00

Tab. 2 Normalizované a odporúčané hodnoty mernej potreby tepla na vykurovanie

Faktor tvaru budovy $f = A/V_b$ v $1/m$ je podielom súčtu plôch konštrukcií teplovýmenného obalu (plocha stavebných konštrukcií A , v m^2 , cez ktoré dochádza k tepelným stratám a tepelným ziskom) a obstavaného priestoru V_b , v m^3 . Faktor tvaru budovy má priamy vplyv na jej energetickú efektívnosť. Čím je faktor tvaru budovy nižší, tým je budova energeticky efektívnejšia. Príklad: bungalov (faktor tvaru $> 0,7 1/m$) môže byť napriek veľmi kvalitným obalovým konštrukciám zaradený do energetickej triedy B a viacpodlažné budovy jednoduchého tvaru (faktor tvaru $0,3 1/m$) môžu s horšími parametrami obalových konštrukcií dosiahnuť energetickú triedu A.

Kritérium energetickej hospodárnosti

Výpočet potreby tepla na preukázanie predpokladu splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy zohľadňuje aj prevádzkový čas vykurovania budov so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty v budove určenej kategórie. Budovy spĺňajú kritérium energetickej hospodárnosti, ak majú v závislosti od kategórie budovy potrebu tepla na vykurovanie $Q_{EP} \leq Q_{N,EP}$ kde $Q_{N,EP}$

je normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie, pri ktorej sa dosiahne energetická hospodárnosť budovy (kWh/(m².a), a Q_{EP} je potreba tepla na vykurovanie preukazujúca splnenie minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy (kWh/(m².a). Hodnoty preukazujúce energetickú hospodárnosť pre jednotlivé kategórie budov sú uvedené v tab. 3.

Kategórie budov	Hodnoty potreby tepla na vykurovanie na dosiahnutie energetickej hospodárnosti budovy v kWh/(m ² .a)		
	Normalizovaná hodnota Q _{N,EP}	Odporúčaná hodnota Q _{1,EP}	Cieľová odporúčaná hodnota Q _{2,EP}
Rodinné domy	81,4	40,7	20,4
Bytové domy	50,0	25,0	12,5
Administratívne budovy	53,5	26,8	13,4
Budovy škôl a školských zariadení	53,2	27,6	13,8
Budovy nemocníc	66,3	33,2	16,6
Budovy hotelov a reštaurácií	67,4	33,7	16,9
Športové haly a iné budovy určené na šport	63,0	31,5	15,8
Budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	61,7	30,9	15,5

Tab. 3 Preukázanie predpokladu dosiahnutia energetickej hospodárnosti budovy

Energetická hospodárnosť budov – spôsoby hodnotenia

Výpočtom energetickej hospodárnosti budovy sa určuje množstvo energie potrebnej na splnenie všetkých energetických potrieb súvisiacich s normalizovaným užívaním budovy. Nová budova musí spĺňať minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť budov určené technickými normami. Ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné, minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť nových budov musí spĺňať aj existujúca budova po uskutočnení jej výraznej obnovy [1].

Projektové hodnotenie

Projektant je povinný zahrnúť splnenie minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budovy do projektovej dokumentácie na stavebné povolenie. Ak sa výrazná obnova budovy týka zmeny jej obalovej konštrukcie, ktorá výrazne ovplyvní energetickú hospodárnosť budovy, projektant je povinný v projektovej dokumentácii na povolenie zmeny stavby navrhnúť také riešenie, aby sa touto zmenou dosiahlo splnenie minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť ako na novú budovu s rovnakou funkčnosťou, umiestnením a kategóriou [1]. V praxi sa ukazuje, že projektové hodnotenie je významným nástrojom na overenie navrhnutých riešení stavebných konštrukcií a technických zariadení budovy v štádiu pred realizáciou. Kvalitné projektové hodnotenie môže prispieť k optimalizácii nákladov na realizáciu projektu a významným spôsobom ovplyvniť energetickú náročnosť budovy počas jej životnosti.

Energetická certifikácia

S cieľom energetickej certifikácie sa energetická hospodárnosť budovy určuje výpočtom alebo výpočtom s použitím nameranej spotreby energie a vyjadruje sa v číselných ukazovateľoch potreby energie v budove a primárnej energie. Vypočítaná energetická náročnosť budovy vyjadruje potrebu energie v budove pri štandardizovanom užívaní budovy a nezohľadňuje užívateľské správanie.

Energetická certifikácia – normalizované hodnotenie

Normalizované hodnotenie vychádza z normalizovaných klimatických podmienok a štandardizovaného spôsobu užívania podľa typu budovy. Výpočet je založený na energetickom hodnotení budovy so zohľadnením charakteristík budovy a vplyvov na jej energetickú hospodárnosť.

Energetická certifikácia – prevádzkové hodnotenie

Prevádzkové hodnotenie vychádza z nameranej skutočnej spotreby energie. Nameranú spotrebu energie treba upraviť výpočtovým postupom (podľa STN N 15603/NA) na normalizovanú teplotu vonkajšieho vzduchu a normalizované vykurovacie obdobie podľa technickej normy STN 73 0540-3.

Pri energetickej certifikácii sa zvyčajne používa normalizované hodnotenie, nakoľko vo väčšine prípadov nie sú k dispozícii všetky potrebné merané údaje v dostatočnej kvalite.

Energetický audit budovy

Energetický audit je systematický postup na získanie dostatočných informácií o aktuálnom stave a charakteristike spotreby energie potrebných na identifikáciu a návrh nákladovo efektívnych možností úspor. Audit musí byť vyvážený a založený na ekonomickom, environmentálnom a technickom hodnotení zohľadňujúcom životný cyklus budovy a jej technických zariadení. Výstupom je písomná správa z energetického auditu. Podkladom pre energetický audit je skutočná spotreba energie a zohľadňuje sa užívateľské správanie.

	Energetický certifikát	Energetický audit
Klimatické podmienky	Vychádza z normalizovaných dennostupňov pre celé Slovensko	Vychádza zo skutočných dennostupňov pre každý rok
Celková spotreba energie	Hodnotí len spotrebu energie na vykurovanie, prípravu TV, osvetlenie, vetranie a klimatizáciu	Hodnotí celkovú spotrebu energie vrátane technologickej
Spotreba energie na vykurovanie	Nameraná spotreba energie na vykurovanie sa prepočítava na normalizované dennostupne pre celé Slovensko	Nameraná spotreba energie na vykurovanie sa prepočítava na priemerné dennostupne pre danú lokalitu
Spotreba energie na prípravu TV	Vychádza z normalizovanej obsadenosti budovy podľa vyhlášky	Vychádza zo skutočnej obsadenosti objektu
Použitie	Je vhodný na porovnanie budov medzi sebou. Spotreba energie sa nedá porovnávať so skutočnou spotrebou	Posudzuje skutočné podmienky a užívateľské správanie, navrhuje tomu zodpovedajúce úsporné opatrenia

Tab. 4 Porovnanie energetickej certifikácie a energetického auditu

Záver

Od januára budúceho roka sa zásadne sprísnia požiadavky na tepelnotechnické vlastnosti obalových konštrukcií a energetickú náročnosť budov. Minimálna požiadavka na energetickú hospodárnosť budovy, ktorá sa preukazuje v energetickom certifikáte, je v súčasnosti horná hranica energetickej triedy B (nízkoenergetická budova). Od budúceho roka už treba splniť hornú hranicu energetickej triedy A1 (ultranízkoenergetická budova). Ešte náročnejšie kritériá sú nastavené od 1. januára 2021, keď by mali nové a obnovené budovy spĺňať podmienky energetickej triedy A0 (budova s takmer nulovou spotrebou energie).

Zabezpečiť požadované parametre budov dnes, ale najmä po januári 2016 bude možné len kvalitnou prípravou projektov na realizáciu nových a výraznú obnovu existujúcich budov. Významnými nástrojmi na dosiahnutie tohto cieľa sú projektové hodnotenie v štádiu prípravy projektu, energetická certifikácia po realizácii projektu a energetický audit v prípravnej fáze obnovy existujúcej budovy.

Literatúra

- [1] Zákon č. 555/2005 Zb. o energetickej hospodárnosti budov v znení zákona č. 300/2012 Zb. a neskorších predpisov
- [2] Zákon č. 321/2014 Zb. o energetickej efektívnosti

Ing. Svetlana Bartoňová

EHB Meridian, s.r.o.
Záložická 9, 821 01 Bratislava
svetlana.bartonova@gmail.com

Súčasný stav aplikácie procesu BIM do údržby budov v zahraničí a na Slovensku

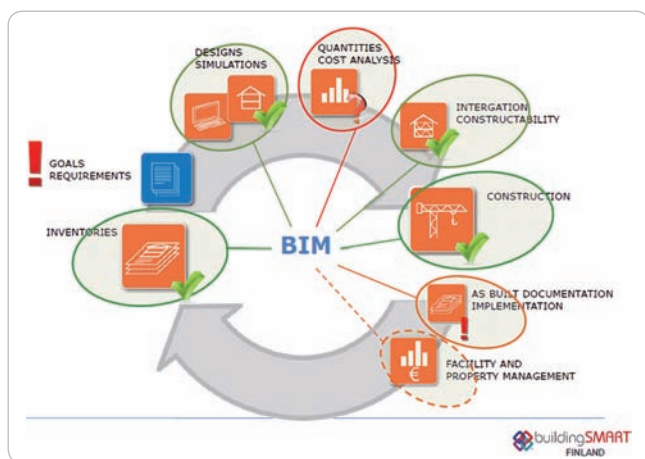
Jednou z hlavných úloh facility manažéra je zabezpečenie bezporuchového chodu budov a technických a technologických zariadení v nich inštalovaných, čo je práve realizácia kvalitnej údržby budov. Jeho náročnú prácu by mohla uľahčiť práve technológia BIM (Building Information Modeling), čiže informačné modelovanie budov. Ide o proces tvorby a správy virtuálneho modelu budovy, na ktorom spolupracujú všetci odborníci zapojení do výstavby počas investičného procesu a fázy užívania budovy. Model umožňuje okamžitý prístup k uloženým informáciám počas celého životného cyklu budovy. Technológia uľahčuje facility manažerom priestorový manažment, umožňuje v modeli podrobne sledovať prevádzkové výdavky a plánovať jednotlivé činnosti údržby.

Súčasný stav v zahraničí

Fínsko

Výskumy na univerzite v Helsinkách [1] poukazujú na využitie BIM pri údržbe budov a FM, ktoré vyžaduje aktualizované modely podľa skutočného vyhotovenia. Najskôr treba podľa autorov definovať informácie potrebné pre údržbu stavebných konštrukcií. Senate Properties ako štátny podnik pod záštitou fínskeho ministerstva financií požaduje od roku 2007 vo všetkých projektoch metódu BIM. Spoločnosť spravuje 12 600 budov [2].

Podľa organizácie Building Smart Finland je stále slabý prienik FM do procesu BIM (obr. 1). Príručky na podporu údržby pomocou technológie BIM sú v súčasnosti len vo fáze vývoja. Nové príručky pre údržbu a informačné systémy by mali byť testované na pilotných projektoch, aby sa zaistila ich vhodnosť a funkčnosť.



Obr. 1 BIM v projektoch vo Fínsku [3]

USA

BIM sa v USA podľa prieskumu [4] najviac využíva v oblasti 3D koordinácie a pripomienkovania projektov. Analytické funkcie, medzi ktoré patrí aj plánovanie údržby stavebných konštrukcií, majú nízky podiel využitia. Kolektív autorov na Carnegie Mellon University [5] tvrdí, že BIM poskytuje model na ukladanie všetkých informácií budovy a má potenciál na podporu vizualizácie a priestorové analýzy rôznych činností údržby. Podľa autorov v súčasnosti niektoré z komerčne dostupných BIM nástrojov podporujú import dát do CMMS (Computerized maintenance management system). Avšak prenesené dáta neobsahujú priestorové a topologické vzťahy. Tieto informácie sú nevyhnutné pre analýzu vzťahov porúch a opráv. BIM môže poskytnúť aj históriu z predchádzajúcej údržby. Preto môže poskytnúť nový spôsob, ako analyzovať správanie budovy v priebehu času a tím môže pomôcť pri podpore rozhodovania o plánovaní údržby. Tamajší výskum naznačuje, že pomocou BIM možno predchádzať budúcim opravám stavebných konštrukcií.

Holandsko

V roku 2011 boli architekti v Holandsku najväčšou skupinou v Európe, ktorá využívala BIM. Podľa Schmidta [6] je využitie

BIM v Holandsku na veľmi vysokej úrovni, veľmi detailné a takmer všetky zložité projekty sú navrhnuté pomocou neho. Od roku 2012 Holandské ministerstvo vnútra (RGD) vyžaduje BIM pre veľké projekty v oblasti údržby budov. Podľa aktuálnych výskumov Ger Maasa [7] treba rozšíriť využitie BIM mimo fázy návrhu a výstavby a zväziť použitie BIM vo facility manažmente, ako aj pri údržbe ako súčasť facility manažmentu. Výskum využitia BIM vo facility manažmente zaošáva za výskumom BIM vo fáze návrhu a výstavby budov.

Náklady na údržbu, aj keď sú to najväčšie náklady počas životného cyklu budovy, sa v súčasnosti zriedka uvažujú už v začiatkovej fáze návrhu. Niektoré chyby v projektovej dokumentácii, ktoré zabraňujú vykonávaniu činností údržby, je vždy ťažké predstaviť si už vo fáze návrhu. Podľa autora je ďalším postupom pre facility manažment zväzovanie návrhu údržby už pri predprojektovej príprave.

Spojené kráľovstvo Veľkej Británie a Severného Írska

BIM musí byť povinné na všetkých vládnych projektoch do konca roka 2016. Výskumy na Londýnskej Bartlett School of Graduate Studies [8] ukazujú, že BIM má potenciál priniesť výhody pri zbere dát veľkému množstvu odborníkov vo FM. Avšak aj keď facility manažéri vedia o BIM, len málo z nich ho využilo. Nie je im jasné, ako efektívne využívať BIM vo FM. Facility manažéri a investori nevedia vyhodnotiť využitie BIM, mnohé prípadové štúdie sú neoficiálne a nedarí sa im upozorniť na existujúce problémy. Podľa autorov neexistuje dostatok osvedčených postupov a smerníc.

Facility manažéri nepotrebujú grafické údaje o majetku z BIM; je dôležité, aby mali prístup k informáciám, ktoré potrebujú. Nie je dostatok presvedčivých dôkazov o znížení prevádzkových úspor a to vytvára dva problémy pre BIM pri využití vo FM. Po prvé, facility manažéri sú opatrní a potrebujú dôkaz o výhodách pred ich zapojením do procesu. Po druhé, prijatie BIM do značnej miery závisí od investorov. Výsledky tejto štúdie naznačujú, že úspech BIM vo FM závisí nielen od technológií a výmeny informácií, ale aj od pracovných postupov a dobre definovaných procesov s dôrazom na skutočnosť, že BIM skutočne vyžaduje fúziu ľudí, procesov a technológií.

Austrália

Austrálske kooperatívne výskumné centrum pre stavebné inovácie spustilo v roku 2005 na opere v Sydney jedinečný projekt facility manažmentu. Projekt vznikol pre nedostatok informácií o zložitých štruktúrach technických a technologických zariadení a pre nedostatok projektovú dokumentáciu z roku 1958, ktorá sa dopĺňala ceruzou na vytlačené výkresy. Skutočný stav budovy sa líšil od architektonického projektu a výkresy skutočného stavu budovy neboli



Obr. 2 BIM model opery v Sydney [10]

vyhotovené. Dvojočná štúdia skúmala model vytvorený technológiou BIM (obr. 2). Tento projekt dokázal, že informačné modelovanie budov je vhodná a prospešná technológia umožňujúca údržbu a riadenie dát pre Sydney Opera House [9].

Taiwan

Na Taipejskej technickej univerzite navrhol kolektív autorov [11] systém BIMFM, ktorý sa zaoberá prípadovou štúdiou školskej budovy v Taiwane. Ich cieľom bolo overiť jeho účinnosť a preukázať jeho účinnosť v oblasti facility manažmentu. Výsledky prípadovej štúdie ukázali, že systém BIMFM umožňuje účinne rozpoznať, sledovať, koordinovať a plánovať údržbu v 3D prostredí. Celkovo výsledky prípadovej štúdie ukazujú, že navrhovaný systém BIMFM je efektívna a používateľsky prijateľná platforma pre FM.

India

V Indii je veľa kvalifikovaných, vyškolených a skúsených BIM profesionálov, ktorí využívajú technológiu v indických stavebných projektoch a poskytujú pomoc projekčným tímom v USA, Austrálii, vo Veľkej Británii, na Strednom východe, v Singapure a severnej Afrike pri návrhu a realizácii budov pomocou BIM. V Indii je BIM známy ako VDC (virtual design and construction – virtuálny návrh a výstavba). India poskytuje rozvíjajúci sa trh stavebných prác a má obrovský potenciál pre rozsiahlejšie projekty (pre veľký počet obyvateľov a hospodársky rast). Napriek tomu, že v Indii je dynamicky sa rozvíjajúci sektor stavebníctva, BIM podľa tamojších prieskumov využíva iba 22 % respondentov [12].

Česká republika

V roku 2013 vznikla v ČR pracovná skupina BIM & standardy a legislatíva. Hlavným cieľom skupiny je zavádzať normy, pripravovať legislatívu a rôzne odporúčania pre technológiu BIM. Prvým výstupom skupiny bola príručka BIM inšpirovaná existujúcimi zahraničnými príručkami. Autori v nej definujú hlavné pojmy, pokúšajú sa o vymenovanie prínosov a potenciálnych komplikácií pre jednotlivé profesie v stavebníctve od architekta a projektanta stavebnej časti cez statika, rozpočtára a zhotoviteľa až po certifikáciu návrhu stavby a facility manažment. Príručka nie je detailným návodom na prácu metódou BIM, ale poskytuje základné vysvetlenie a rámec pre ďalšie publikácie, ktoré budú riešiť konkrétne oblasti metodiky BIM [13].

Súčasný stav v Slovenskej republike

Na Slovensku sa technológia BIM využíva hlavne na 3D návrh. V programoch, ktoré spĺňajú požiadavky BIM, sa spracuje projektová dokumentácia pre stavebné povolenie. Pri nasledujúcej projektovej dokumentácii sa prechádza z 3D do 2D CAD výkresov. Keďže technológia BIM je spojená s celým životným cyklom budovy, na Slovensku je proces BIM iba na začiatku implementácie. Ako prvé sa na Slovensku zapojili do procesu viaceré architektonické ateliéry, ktoré ponúkajú vypracovanie projektovej dokumentácie pomocou technológie BIM. Ponúkajú vypracovanie modelov rodinných, bytových a administratívnych budov, nákupných centier a budov občianskej vybavenosti, alebo ponúkajú spracovanie modelu už pre existujúce objekty. Podľa projektantov im technológia BIM pomohla skrátiť čas projektovania budovy, vytvárať 3D parametrický model jednoducho a rýchlo a rýchlejšie reagovať na zmeny požiadaviek investora. Projektanti vyzdvihli aj časovú úsporu pri renderovaní online, ktoré nezaťažuje počítač a je hotové za niekoľko minút. Hotový 3D model sa dá využiť aj na simulácie prúdenia dymu v prípade požiaru či na energetickú komparatívnu analýzu.

Záver

Z rozboru súčasného stavu aplikácie procesu BIM do údržby budov metódou FM je zrejmé, že v zahraničí neexistuje dostatočné množstvo overených postupov a smerníc pre údržbu budov pomocou BIM, hoci využitie BIM vo FM je rozpracované vo viacerých výskumoch. V krajinách, kde už je BIM implementovaný v praxi projektantov, prebieha najviac výskumov pre FM. Najväčšie pokroky

zaznamenali vo Fínsku a v USA. Využívaním moderného procesu pre údržbu budov sa zaoberajú aj v Austrálii, na Taiwane a v Holandsku. V Českej republike sú od roku 2014 platné prevzaté normy pre BIM. Pre nedostatok osvedčených postupov a smerníc sa viaceré krajiny snažia spracovať príručky a odporúčania pre podporu údržby budov. Do procesu BIM sa na Slovensku zapojili architekti, postupne sa pridávajú aj projektanti TZB a statiky. Investori si stále neuvedomujú nesmierne výhody moderného procesu, ktorý má mať najdôležitejší prínos práve pre fázu užívania budov. Náznak technológie BIM sa na Slovensku končí vytlačením projektovej dokumentácie pre realizáciu budov.

Literatúra

- [1] <http://rym.fi/results/utilizing-bim-in-maintenance/>
- [2] KARJALAINEN, A.: Senate properties and BIM. Senate properties, Stockholm 2008. Dostupné na: http://www.rilem.se/Evenemang/BIM%202008/5_Karjalainen_Open%20BIM%20Senate%20Properties%20and%20BIM.pdf.
- [3] HENTTINEN, T.: BIM in Finland. buildingSMART, Finland 2012. Dostupné na: http://www.5_Tomi_Henttinen_BIM_in_Finland.pdf.
- [4] KREIDER, Ralph G.: An Ontology of the Uses of Building Information Modeling. The Pennsylvania State University 2013.
- [5] AKCAMETE, A. – AKINCI, B. – GARRETT, H.: Potential utilization of building information models for planning maintenance activities. In: Proc., Proceedings of the International Conference on Computing in Civil and Building Engineering. 2010.
- [6] SCHMIDT, D.: Building Information Modeling. An overview of BIM from the Dutch perspective. TNO innovation for life 2012. Dostupné na: http://www.Schmidt_20120420-final-cib-presentation.pdf.
- [7] MAAS, Ger et al.: The Implementation of BIM In a Large European Construction Company. ISARC Proceedings 2014. Dostupné na: http://www.isarc2014_submission_200.pdf.
- [8] WILLIAMS, R. – SHAYESTEH, H. – MARJANOVIC, L.: Utilising Building Information Modeling for Facilities Management. In: International Journal of Facility Management 2014. Dostupné na: <http://www.97-552-1-PB.pdf>.
- [9] SABOL, L.: Building Information Modeling & Facility Management. IFMA World Workplace 2008. Dostupné na: http://www.dcstrategies.net_files_2_sabol_bim_facility.pdf.
- [10] <https://jackgraham4.wordpress.com/ryan-hanlen-fawzi-soliman-multidisciplinary-collaborati/>
- [11] SU, Yu Chih – LEE, Yi Chien – LIN, Yu Cheng: Enhancing maintenance management using building information modeling in facilities management. In: Proceedings of the 28th International Symposium on Automation and Robotics in Construction 2011.
- [12] SAWHNEY, A.: State of BIM Adoption and Outlook in India. RICS Research, Dillí 2014. Dostupné na: http://www.ss36_kavanagh_7434.pdf.
- [13] <http://www.tzb-info.cz/facility-management/10981-prvni-ceska-bim-prirucka>

Ing. Martin Hanko
Ing. Zuzana Čúčíková

STU v Bratislave, Stavebná fakulta
Radlinského 11, 813 68 Bratislava
martin.hanko@stuba.sk
zuzana.cucikova@stuba.sk

Význam informace ve Facility managementu

Historické vnímání Facility managementu jako „Správy majetku“ sráží význam informací v našem oboru na potřebu „aktuální informace o problému“. Proto jsme si ještě donedávna vystačili s telefonem, šanonem a v nejpokrokovější míře s tabulkou a kalkulačkou. Mnozí v tomto prostředí dodnes vytrvávají a význam nasazení moderních informačních prostředků snižují či dokonce „sabotují“. Na druhou stranu nám používání SAPu pro výrobní procesy a obchodní evidence připadají samozřejmé. Příspěvek se proto soustředí na úvahu jak přejít ze současnosti do budoucnosti (do období CAFM, BIMů, Automatizovaných provozů budov, a automatizace v celém FM procesu).

Pryč jsou doby raného Facility managementu kdy „správce domu“ nebo „domovník“ obešel objekt, zkontroloval okna, dveře, kapající kohoutky a stav půdy a v pohodě vše zvládl s tužkou a blokem. V pravdě řečeno klasicky stavěné domy první poloviny 20. století ani moc vyšší nároky na údržbu nevystavovaly a tak nebylo nutno zavádět žádné sofistikované metody. Jakmile se však začaly objevovat prosklené fasády, začalo být v budovách zima nebo teplo, začaly se rozvíjet technologie pro vytváření příjemného interiéru prostředí. Tyto technologie již byly složitější, technologicky náročnější a vyžadovaly vyšší stupeň prevence a údržby. Stále však postačovalo, když si příslušný správce vedl písemnou evidenci v podobě tabulek a evidence o provedených úkonech a revizích. Tyto dokumentace se postupně přesouvaly přímo k významným technologickým uzlům, kde měly svou „kapsičku“ a v ní trůnil příslušný „Provozní deník“ (zde pouze zamyšlení na okraj, že společnosti, které tyto deníky dodnes nezrušily a vedou je jako jistou „pojistku“ k elektronické evidenci, určitě neudělaly chybu). Situace se však začala stávat kritickou ve chvíli, kdy množství technologií a náročných stavebních detailů přerostla únosnou mez. Ve chvíli, kdy došlo k výměně zkušeného, většinou déle sloužícího technika či správce (myslím si, že zde již můžeme začít používat termín Facility manažera), za mladšího či nového, neznalého tohoto prostředí, nastal problém. Tento problém se znásobil ve chvíli, kdy k této změně došlo neplánovaně a okamžitě (například z důvodu nemoci či úmrtí). Pak zkušenosti z déle provozovaného systému zmizely v nenávratnu.

Později však Facility management přinesl komplexnější podporu klientů, to znamená nejen správu a provoz budov a majetku, ale i zajištění podpůrných služeb pro uživatele těchto objektů, respektive pro zaměstnance klientské společnosti. Nároky na množství informací tak obrovsky vzrostly. Problém však tkví v tom, že v případě výroby či hlavního podnikání společností se takové problémy dlouhodobě řeší a informace (informace je podle potřeby utříděný soubor dat) jsou dnes nejen zaznamenávány, ale pečlivě vyhodnocovány, analyzovány a na jejich základě dochází k optimálnímu rozvoji výroby či podnikání, informace v oblasti Facility managementu jsou trestuhodně podceňovány. Většina manažerů společností si však neuvědomuje, že tyto informace sledují stav a údržbu jejich vlastního majetku obrovské hodnoty, že tyto informace mohou pozitivně ovlivnit pracovní prostředí a tím zvýšit produktivitu jejich zaměstnanců či zpříjemnit pohodu jejich nájemců. Pokud by si toto managementy společností a majitelé nemovitostí uvědomili, nikdy by nedovolili, aby se tyto informace denně ztrácely ve sluchátcích mobilů, nevyhodnotitelných emailech či hromadách papírových záznamů.

Při tom se nelze vymlouvat, že na trhu nejsou prostředky, které by bylo možno pořídit a nasadit. Mnozí podnikatelé si již dávno všimli těchto potřeb a tak v nabídce naleznete nepřehlednou paletu SW prostředků pro správu a nakládání s informacemi v oblasti podpůrných služeb. Je jich tolik, že je spíše problémem se s touto nabídkou patřičně vypořádat. Dovolujeme si zde doporučit každému, kdo se rozhodne pro pořízení nějakého systému, aby postupoval uváženě a nebyl zbrklý. Z praxe známe mnoho příkladů, kdy vedení společnosti akceptovalo potřebu tento problém řešit, ale v souladu se současnými zvyky udělalo zásadní chyby a vše uspělo. Doporučujeme proto dříve, než se obrátíte na dodavatele SW systémů s výzvou o nabídku, udělejte si důkladnou přípravu:

1. Přesně si stanovte své současné potřeby. Jaké FM služby provozujete, jak je zajišťujete a zda jejich zajištění skutečně odpovídá současné potřebě (často se setrvačností udržuje „zvyková“

úroveň zajišťování FM služby, aniž její stanovená potřeba odpovídá současné úrovni).

2. Pokuste se odhadnout výhled vašich potřeb v delší perspektivě. Pokud si pořídíte systém, který nebude umožňovat budoucí potřeby, chytíte se do vlastní nepříjemné pasti. Musíte si uvědomit, že cena naplnění vašeho budoucího systému bude až 4x nákladnější, než vlastní pořízení software a jeho pozdější výměna tak bude velice pracná a nákladná.
3. Stanovte si priority potřeb. Majitel nemovitostí má priority v zajištění údržby a provozu objektů, společnost, která je v nájmu upřednostňuje potřeby zajistit služby pro své zaměstnance. Existující software mají svou historii, a pokud se podíváte k jejich kořenům, zjistíte, z čeho vycházely a kde je pravděpodobně jejich největší síla.
4. Udělejte si inventuru software, který v současnosti ve společnosti používáte a seznam a obsah databází, které spravujete. Budoucí systém je nejlépe naplnit z těchto dat, respektive musí být k těmto datům „připojen“, aby s nimi v budoucnu spolupracoval.
5. Udělejte si přehled o prostorách a majetku, který bude systém v budoucnu podporovat. Máte-li již pořízen pasport prostor a technický pasport zařízení, máte obrovský náskok. Máte-li pouhou evidenci (inventarizaci), je to dobré, ale připravte se, že vás bude čekat náročná práce s konsolidací těchto dat. Účetním často stačí nic neříkající textové označení typu „STUL KRUH JED“ (kruhový jednací stůl) a to uvádím pouze příklad z oblasti nábytku, jak potom vypadá označení pro ně nic neříkajícího termínu z oblasti technologických zařízení.
6. A nakonec je potřeba provést průzkum, co skutečně chtějí a potřebují vaši kolegové nebo nájemci. Příklad jednoho z velice úspěšných projektů (zavedení CAFM do ČSOB) ukazuje, že původní „doplňkový“ software pro provoz a údržbu budovy, který měl původně satelitně doplňovat SAP, se stal hlavním prostředím, ve kterém si dnes všichni zaměstnanci objednávali služby, evidují požadavky, rezervují místnosti a catering atd. Původně dominantní SAP je stále stejně významný a vykonává stejně, nebo i širší funkcionality než v době rozhodování o CAFM, avšak mnohá data jsou do něj přenášena z CAFM systému a naopak a pro zaměstnance se stal dominantním prostředím CAFM systém.

Teprve když budete mít jasno, co máte, co chcete nyní a co budete potřebovat v budoucnu, oslovte dodavatele software. Budete umět přesně specifikovat požadavek na SW, budete umět „vyfiltrovat“ pro vás nadbytečné funkce systémů, na druhou stranu však budete umět jasně a s důslednou prioritou vyžadovat pro vás nepostradatelné parametry systému. Budte si vědomi, že žijeme v komerčním světě, a prodejci jsou též obchodníci, kteří vás sice nechtějí podvést, ale použijí veškeré obchodní taktiky, aby prodali přednosti svého systému. Pouze tehdy, když budete mít důkladnou přípravu, budete umět příslušně argumentovat a zodpovědně rozhodovat, o tom co zrovna skutečně potřebujete a v budoucnu budete potřebovat.

Na závěr tohoto příspěvku o informacích v oblasti Facility managementu nemohu nezmínit trendy, které se v této oblasti v současnosti prosazují. V době, kdy množství dat a informací o většině objektů přerůstá akceptovatelné množství, začíná se řešit i přenos dat v průběhu životního cyklu objektů. Mnoho studií prokázalo, jak mnoho informací se ztrácí mezi jednotlivými fázemi (záměr-studie-projekt-stavba-provoz). Zde je potřeba zmínit, že právě přechod do provozu je z tohoto pohledu nejkřiklavějším problémem. Již

v devadesátých letech minulého století jsem byl jako prodejce CAFM a CAD systémů svědkem, jak „vyprojektovaná kuchyně“ byla z Mnichova po síti „vsazena“ do projektovaného objektu ve vzdáleném Chicagu. Tehdy se to nazývalo „objektové“ projektování, dnes to má celosvětově akceptované označení BIM (Building Information Management). Mnozí, kteří okrajově zaznamenávají, že nějaký BIM existuje, si pod tímto pojmem často představí další software, který se objevil na trhu. Pro ty jedno zásadní upozornění, BIM není softwarový systém, ale standardizované prostředí, ve kterém mají všechny softwarové systémy jasno kde brát a kam ukládat příslušná data. Hodně laicky vyjádřeno, jedná se o „skříň“, kde všichni vědí, co ve kterém šuplíčku najít a co tam uložit. Sjednoceny jsou formáty, sjednoceny jsou terminologie a postupně dochází k dalším upřesňováním. BIM systémy jsou navíc klasifikovány i označeny 2D – 7D, kde každé D specifikuje další úroveň sledovaných informací. Pro nás je specifická úroveň dat 7D, která je určena pro FM data (pro doplnění 3D = CAD grafika provázaná s daty, 4D = časové parametry, 5D = finance a náklady a nakonec 6D = udržitelnost včetně ekologie). BIM je budoucnost, protože BIM přináší jednotný informační jazyk pro všechny profese účastníci se tvorby a užívání stavebního objektu v kterékoli fázi životního cyklu. V praxi to znamená, že každý pouze doplňuje či upřesňuje informace

(data), která tam vložil jeho předchůdce, respektive zakládá ty data, která v modelu (databázi) ještě neexistují. Všechna tato data jsou parametrická, maximálně možně provázaná a co je nejdůležitější je jedno, jakého typu tato data jsou (od vektorového CAD modelu, přes datové položky po obrázky, videa, audio nahrávky či jiné informační zdroje ve formátech, které možná dnes ještě ani neznáme).

Facility manažer, který je odkázán pouze na telefon a klasickou tabulku, je již dnes přežitek minulosti (bohužel v praxi ještě zdaleka ne). Moderní Facility manažer ovládá nakládání s informacemi v nejmodernějších softwarových nástrojích obdobně jako vedoucí výroby strojního podniku. Facility management a jeho nástroje jsou dnes rovnocenným partnerem výrobě a základní činností a na využití těchto informací závisí spokojenost a produktivita všech zaměstnanců stejně významně, jako na manažerech, kteří řídí a připravují výrobu.

Ing. Ondřej Štrup, IFMA Fellow
Bc. Štěpánka Bočanová

Integrovaný Facility management a jeho využití při správě majetku

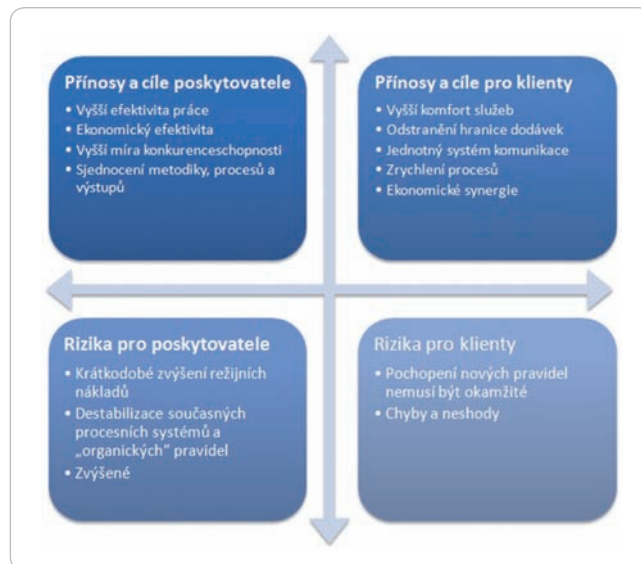
Integrovaný Facility management je komplexní soubor podpůrných činností určených ke správě majetku nejen v bytových domech a administrativních budovách, ale také v průmyslových objektech. Podpůrné služby v sobě zahrnují jak technické činnosti (např. správa energií, osvětlení, údržba, revize a opravy, technického zařízení budovy, odpadové hospodářství, úklidové práce, datová centra a zpracování dat, telekomunikační provoz, skladovací služby, péče o zeleň, správa vozového parku, deratizace, stěhování či údržba výtahů), tak i netechnické činnosti (jako např. provoz recepce, kurýrní a poštovní služby, kopírování a tiskové služby, tlumočení a překlady, bezpečnostní služby, rozúčtování nájemného a dalších poplatků nebo catering). Důležitým prvkem je využití synergického efektu, založeného na faktu, že většina podpůrných služeb je poskytována nárázově. Řešení integrovaného FM tímto způsobem umožňuje optimalizovat správu majetku.

Hlavní trendy na trhu a uplatnění integrovaného Facility managementu

Trendem posledních let je fakt, že klienti ustupují od malých lokálních firem, které jsou schopny nabídnout pouze dílčí služby Facility managementu. Firmy se obrací spíše na velké dodavatele, kteří zabezpečí všechny služby, navíc kdekoli po celé České republice. Podle zkušeností mnohých odborníků až 90 % výrobních společností využívající outsourcing podpůrných služeb má téměř na každou službu jiného dodavatele. Přitom právě přenechání co největšího balíčku služeb jedinému dodavateli přináší největší úspory. V současnosti je nejběžnější situace, kdy firmy implementují Facility management již za svého plného provozu. Facility manažer tedy přebírá podpůrné činnosti od současných dodavatelů nebo interních zajišťovatelů a optimalizuje jejich funkce a ekonomičnost. Naopak u nových projektů je důležité myslet na provozní náklady již ve stádiu projektu budovy a přizvat facility manažera ke spolupráci s developerem.

Integrovaný FM je způsob řešení řízení procesů při využití moderního softwaru určených pro FM. Vzniká propojení organizačních složek ze strany FM poskytovatele, tak i ze strany klienta. Toto propojení sebou nese zvýšené počáteční náklady na management a velké náklady při startu a zavádění softwaru pro FM. V první řadě je zapotřebí brát iFM jako investici a zvážit návratnost vynaložených financí. Je zapotřebí zvážit zda návratnost investice je ve shodě se strategickými plány klienta. Jednoznačně je zapotřebí odborníka, který se seznámí se strategickými plány klientovi společnosti, provede audit firmy a vyhledá kritické body již zavedených procesů. Integrovaný FM je jen jiný způsob jak vést podpůrné procesy a tak je uplatnitelný všude tam kde se tyto podpůrné procesy vyskytují a provozování těchto procesů vlastními prostředky a nebo

outsourcingem je neefektivní. Integrovaný FM se uplatní především tam kde je zapotřebí vzájemná komunikace mezi více druhy profesí, je nutná flexibilita a je nežádoucí kumulace režijních nákladů. Integrované řešení se uplatňuje ve velkých výrobních závodech, bankovních domech a ve velkých administrativních budovách. Další uplatnění nachází iFM v nákupních centrech a v hotelích. Poněkud překvapivý je fakt, že iFM zatím neuplatnil v sektorech veřejné správy (státní správy a samosprávy). Tohoto moderního řízení procesů



Obr. 1 SWOT analýza cílů a rizik

by se dalo velmi dobře uplatnit pro řízení procesů v obcích a krajích. Využit by se dalo hojně ve veřejném zdravotnictví, školství a také na ministerstvech, sociálních zařízeních a nebo i v tak atypických zařízeních jako jsou věznice.

Přechod od jednoduchých služeb k integrovaným se děje za pomoci standardizace smluv, pasportizace, školením vedoucích pracovníků, reorganizací a zapojením softwaru na podporu FM. To vše znamená, že je přímo nutností toto podstupovat při uvědomění veškerých rizik a s podporou zkušených odborníků v tomto oboru. U integrovaných modelů došlo k začlenění FM manažera do TOP managementu klientovy společnosti a pro správu jsou využity podpůrné softwarové služby FM poskytovatele. Toto ve standardních modelech neuvidíme. Provedení jednoduché SWOT analýzy je nezbytným předpokladem pro nastavení správného procesu managementu změny. SWOT analýza cílů a rizik iFM je znázorněna na obr. 1.

Definice integrovaného řešení a analýza kladů a záporů

Integrovaný Facility Management je jedním z nejvýraznějších trendů současnosti v oblasti poskytování outsourcingových služeb. Je to komplexní soubor podpůrných činností určených ke správě majetku. Podpůrné činnosti v sobě zahrnují jak technické činnosti (správa energií, revize, údržba), tak netechnické činnosti (provoz recepce, tlumočení, catering nebo bezpečnostní služby). Důležitým prvkem je využití synergického efektu, založeného na faktu, že většina služeb je poskytována narázově. Řešení integrovaného FM tímto způsobem umožňuje optimalizovat správu majetku. Horizontální integrace přináší především zvýšenou efektivitu pro poskytovatele, kterou lze následně přenést směrem ke klientovi. Naopak vertikální integrace je zaměřena na zvýšení komfortu klienta, poskytovatel z ní těží především pevnější obchodní pozici. Nicméně 90% klientů, kteří nakupují podpůrné procesy, svěřuje téměř každou službu jinému dodavateli. Tento trend, který je v přímém rozporu s vývojem v Evropě, má několik příčin. Kromě mentality, která je často postavena na zásadách podezřívavosti, a vlivu korupčního prostředí, je nesporným důvodem nepřesvědčivost stávajících poskytovatelů FM.

Drtivá většina z nich nabízí iFM, nicméně téměř nikdo nedisponuje prokazatelně aplikovanou a propracovanou metodikou. Klienti pak mohou mít oprávněné obavy o úroveň jednotlivých služeb, kdy neúspěch dodavatele vede automaticky k nutnosti řešit znovu všechny služby. Rozptýlení této obavy a tedy pochopení aktuální situace na trhu je proto zásadní pro požadovaný úspěch společností poskytujících komplexní FM služby. A je nutno na těchto premisách stavět operační plán pro zavedení iFM do struktur firmy.

Aplikování systému komplexního facility managementu na objektu

Ve všech objektech přebíraných do správy se aplikuje systém plánované preventivní údržby (PPÚ) s podporou SW aplikací. Systém umožňuje přesně definovat kdy, kde a kým má být každý úkol proveden. Systém umožňuje plánovat a efektivně provádět údržbu v souladu s technickými předpisy a normami, technickými podmínkami výrobců a s minimálními odstávkami chodu zařízení.

Náklady vynaložené na kvalitně dodržovanou a odvedenou pravidelnou preventivní údržbu se mnohokrát vrátí v nižší poruchovosti, delší životnosti a kvalitnější funkčnosti zařízení. Toto platí i o stavebních prvcích budov, na které se často v preventivní péči zapomíná. Pravidelnou kontrolou a seřizením zařízení se předchází jejich poruchovosti a zejména jejich opotřebenosti. O provádění PPÚ je vedena přesná dokumentace. U významných komponentů a zařízení je vedená samostatná evidence o provozu a údržbě. O PPÚ je klient informován formou reportu. Plán pravidelné preventivní údržby jednotlivých technických zařízení a technologií je vypracován v návaznosti na převzetí dokumentace skutečného provedení a ostatních příslušných dokladů od dodavatelů zařízení. Tento plán musí zahrnovat také plán pravidelných revízií a odborných prohlídek a servisu zařízení v souladu s platnými normami a legislativou.

Fáze I – příprava Preventivních plánů správy a údržby portfolia budov:

- Technický audit všech objektů ve správě
- Kategorizace jednotlivých položek
- Zpracování seznamu požadovaných investic a akcí v čase – working together (společná práce spojeného týmu FM, PM a dodavatele)
- Předložení Preventivního plánu údržby a správy pro jednotlivé objekty, včetně specifických požadavků/standardů na správu, úklid, energetický management (standards pro různé typy budov/kategorie položek, priorit apod.)
- Konsolidace Preventivních plánů údržby a správy do Centrálního plánu údržby a správy

Fáze II – příprava SL, KPI a výběr dodavatelů:

- Nastavení standardů FM služeb (SL) pro každou budovu/skupinu budov zvlášť (na základě schváleného Preventivního plánu správy a údržby)
- Nastavení KPI pro každou z kategorií standardů
- Příprava zadávací dokumentace pro dodavatele jednotlivých FM služeb
- Výběr dodavatelů probíhá společně na základě open-book konceptu (mateřská/dceřiná firma Integrátor FM se výběrového řízení může účastnit předání objektů/dokumentů vybraným dodavatelům FM služeb)

Fáze III – služby externího Integrátor FM, řízení dodavatelů:

- Zavedení role integrátora všech FM služeb a FM procesů
- Přenesení kapacitního rizika na dodavatele, který bude případně výkyvy v kapacitních možnostech vykrývat vlastními zdroji
- Implementace nového service delivery modelu i na straně FM dodavatelů, resp. přenesení této úlohy na externího Integrátor FM, který bude zodpovídat za implementaci změn požadovaných RP

Závěr

FM se s ohledem na nové technologie přicházejících do běžné pracovní činnosti musí vyvíjet a přizpůsobovat požadavkům klienta. Příchod nových trendů ve stavebnictví, jakými jsou prostorné a variabilní skeletové systémy budov a příchod moderních technologií v podobě výpočetní techniky dal za následek změnu navazujících pracovních činností. Spolu se zpřísněním zákonů a norem ve stavebnictví, zpřísněním legislativy požární bezpečnosti, BOZP, odpadového hospodářství a energetických dopadů budov na životní prostředí se mění požadavky klientů a tím i náplň práce Facility manažera.

Poděkování

Práce byly podporovány z prostředků koncepčního rozvoje vědy, výzkumu a inovací pro rok 2015 přidělených VŠB-TUO Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR.

Bibliografické citace

- [1] Kuda, F. a Beránková, E. Facility management v technické správě a údržbě budov. 2012. 978-80-7431-114-7.
- [2] Somorová, V., Facility management, 2014. 978-80-7431-141-3.
- [3] Kašpar, S. Integrovaný Facility management a jeho využití při správě majetku. Ostrava 2015. 45 s., Bakalářská práce. VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra městského inženýrství. Vedoucí práce doc. Ing. František Kuda, CSc.
- [4] Současný stav FM. Facility Management Portal. [Online] <http://www.facility-management.cz/food>.

doc. Ing. František Kuda, CSc.
Ing. Eva Wernerová Beránková
Ing. Stanislav Endel

VŠB – TU Ostrava, Fakulta stavební, Katedra městského inženýrství

Hledáte kvalitní tepelné čerpadlo? Zaměřte se na výrobky certifikované evropskou asociací Eurovent

Eurovent je respektovaná profesní asociace výrobců ventilační a chladicí techniky. Mezi její hlavní úkoly patří kromě propagační a publikační činnosti především spolupráce na vývoji průmyslových standardů v oboru a certifikace výrobků, jako jsou tepelná čerpadla či klimatizace. Certifikát kvality od asociace Eurovent dokladuje, že výrobek prošel náročným testováním a výrobce nijak nezkrsluje jeho technické údaje.



Certifikace tepelného čerpadla od asociace Eurovent potvrzuje, že dané zařízení přesně odpovídá specifikacím výrobce. Pokud si zakoupíte například tepelné čerpadlo s touto certifikací, máte jistotu, že jeho vlastnosti budou odpovídat hodnotám deklarovaným v technické dokumentaci. Týká se to zejména výkonu a topného faktoru (COP). Certifikaci svých výrobků podstupují dobrovolně všichni členové asociace, celý proces se přitom každoročně opakuje. Díky přísným podmínkám testování a hodnocení pomocí akreditovaných zkušeben je certifikát asociace Eurovent respektovanou a zákazníci stále častěji požadovanou známkou kvality.

„U tepelného čerpadla s certifikátem Eurovent si můžete kdykoliv na webu nezávislé organizace Eurovent online ověřit, že výkon, topný faktor a hlučnost odpovídá hodnotám deklarovaným výrobcem. A to u levných produktů pochybného původu často nebývá zvykem. Díky tomu tak přesně víte, co si kupujete,“ popisuje

Ivo Zabloudil, produktový manažer společnosti ENBRA, která se zabývá prodejem, servisem a instalací otopné techniky. „Oproti Q štítku, který je známý i u nás, jsou výrobky organizace EHPA s certifikací Eurovent testovány opakovaně, přičemž pokud některý z produktů nedosáhne původních parametrů, snižuje se rating u celé produktové řady. To výrobce motivuje k trvale vysoké kvalitě produkce,“ doplnil k mechanismu certifikace Zabloudil.

Asociace Eurovent působí po celé Evropě. Její součástí je nyní už přes 1000 výrobců chladicích, klimatizačních a ventilačních technologií. Eurovent byl založen v roce 1993 a od roku 1994 nabízí certifikace také pro tepelná čerpadla. Proces certifikace probíhá v akreditovaných zkušebnách, asociace si produkty k ověřování vybírá též namátkově, popřípadě provede pečlivý audit výroby.

Certifikát Eurovent zaručuje shodu technických údajů uvedených v prospektech a dalších materiálech výrobce se skutečností. Všechny údaje o certifikovaných zařízeních publikuje Eurovent na webových stránkách www.eurovent-certification.com, kde je možné technické údaje produktů vyhledat. Zatímco „Q štítek“ organizace EHPA je vydáván na národním základě a vypovídá o kvalitě produktu jen v době testování, certifikace Eurovent je platná v celé Evropě a díky každoročnímu ověřování je vždy aktuální.

Liliana Geisselreiterová
ENBRA, a.s.

V Česku už bylo realizováno 200 energeticky úsporných projektů za 2,5 miliardy korun

Stavebníci stále častěji budují nové projekty s ohledem na jejich energetickou úspornost. Podle Asociace poskytovatelů energetických služeb (APES) bylo v Česku zatím realizováno 200 energeticky úsporných projektů v hodnotě dvě a půl miliardy korun. Tyto služby využívají především města, která jsou investorem asi třetiny realizací. O energetické úspory se přitom zákazníci zajímají nejen při stavbě celého domu, nároky se podle odborníků zvyšují i na jeho jednotlivé části a vybavení. Například nejlevnější variantou pro ohřev vody v bazénech jsou solární kolektory.

Trh energetických služeb se zaručeným výsledkem roste v poslední dekádě rychlostí 16,8 % ročně. „Nejčastěji se tato metoda využívá ve školství, zdravotnictví, v kulturních a sportovních zařízeních, v hotelích a průmyslových objektech,“ uvedl Ivo Slavotínek z Asociace poskytovatelů energetických služeb ČR (APES). Energeticky úsporné projekty nejčastěji realizují zejména města. Po nich následují kraje s 22 %, ministerstvo zdravotnictví s 18 % a soukromé firmy s 13 % všech realizací.

Výhoda energeticky šetrných budov spočívá zejména v nízké energetické závislosti, což se pak příznivě promítá i do cen za dodávky energií. Samotná stavba a zateplování má pozitivní efekt na místní ekonomiku. Provádějí je zpravidla místní malé a střední firmy a i energie na provoz často pocházejí z místních zdrojů. Česká republika je však v tomto směru stále oproti sousedním zemím, například Německu, pozadu. „Problémem není ani tak proces výstavby nízkoenergetických domů a zateplování, jako spíše procesní záležitosti a nekonceptní kroky v legislativních postupech,“ vysvětluje Lubomír Valenta, marketingový manažer společnosti Lomax, která na trhu nabízí mimo jiné široký sortiment garážových vrat s tepelně izolačními vlastnostmi.

Spotřebitelé podle odborníků uvažují stále komplexněji. Klasická opatření ve formě zateplení a výměny oken doplňují o další moderní prvky. Těmi mohou být například solární kolektory, kterými lze zajišťovat ohřev teplé vody. Solární ohřev je nejlevnější variantou i pro bazény, které si lidé pořizují ke svým domům. „Technologie se stále vyvíjí. Zatímco dříve museli lidé pro ohřev vody v bazénu

použít drahý elektrický proud, dnes mohou využít tepelná čerpadla, která vytvoří až 80 % tepla zdarma. Navíc jsou moderní, ekologická a splňují tak principy šetrného vytápění,“ uvedl Aleš Hrouda, marketingový ředitel společnosti Mountfield, která se specializuje mimo jiné na prodej a výrobu bazénů. Podle něj je sice aktuální nabídka bazénů a bazénových technologií na trhu větší než v minulosti, po letošním extrémním létě je však třeba nečekat s pořízením bazénů až na jaro. „Většina našich výrobců již nyní signalizuje plnou výrobní kapacitu na jarní produkci, proto jsme byli nuceni přijmout speciální výrobní i prodejní opatření, abychom vůbec poptávku po bazénech zvládli,“ dodává Aleš Hrouda.

Expertů se shodují, že úsporná opatření musejí být zejména komplexní: kvalitní bydlení, které spoří energii i finance. Tuto představu si mohou lidé díky dnešním technologiím a možnostem na trhu staveb a energií docela jednoduše splnit. Avšak jen tehdy, pokud se při realizaci vizí podaří optimálně sladit jednotlivé kroky. „To znamená především vědět, proč a jak chceme snižovat náklady na vytápění, a to ať už jsme v roli zákazníka chystajícího se změnit dodavatele energie, nebo stavebníka, který hodlá pro svoji rodinu vybudovat moderní dům s příslušenstvím s minimálními energetickými nároky,“ upřesnil Lubomír Valenta ze společnosti Lomax s tím, že ne vždy se totiž snaží o úsporná opatření stanou efektivními. „Bavíme-li se například o snižování nákladů na vytápění v domech, potřebujeme především vysoce optimalizovaný a komplexní návrh, na který je třeba navázat kvalitními technologiemi, materiály a spolehlivým zpracováním,“ doplnil Valenta.

APES

Asociace poskytovatelů energetických služeb ČR (APES) v současné době sdružuje 24 společností, které se věnují poskytování energetických služeb se zaručeným výsledkem (EPC), jak je definuje zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií. Tato služba má v ČR více než dvacetiletou tradici.

Lenka Rudišová
LESENSKY.CZ s.r.o.

Revizní a kontrolní činnosti u TZB pomocí SW nástroje

Jednou z nejvýznamnějších částí technické správy budov jsou bezesporu periodické, nebo taky opakované činnosti. Patří mezi ně zejména úkony preventivní či prediktivní údržby, ale především pak revizní a kontrolní činnosti. Jsou zárukou bezpečného provozu či funkčnosti – nebo v případě bezpečnostních prvků – zárukou funkčnosti v době, kdy jsou potřeba. Celá řada incidentů a havárií v nedávné i dávne minulosti ukazuje, že náklady na tyto aktivity vynaložené mohou být i za mnoho let nižší, než ztráta majetku či dokonce lidského života. Taková nefunkčnost hydrantů, kterou objeví až hasiči při likvidaci požáru, jako se stalo nedávno v Praze, je opravdu hodně nemilá a možné důsledky si každý umíme představit sami.

Každý správce budovy v libovolném segmentu firem a institucí včetně soukromého či bytového segmentu má mít základní vědomosti a znalosti o této problematice a většina bezesporu má i své zkušenosti. Zajímavé jsou však zkušenosti poskytovatelů FM služeb, kteří dlouhodobě tyto služby poskytují jako součást svých služeb technické správy budov.

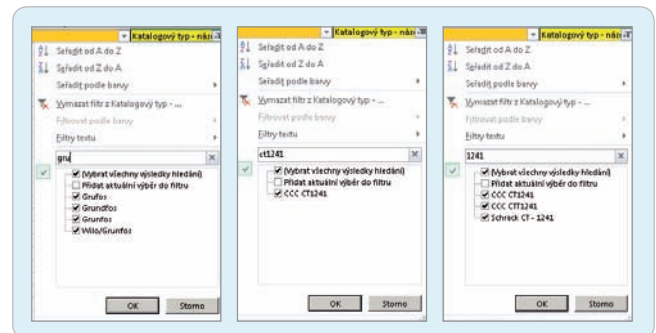
Tito poskytovatelé mohou poskytovat v rámci FM služeb a facility managementu tuto službu externím způsobem, tj. na všechny zajišťované revize a kontroly objednávat tuto službu u specialistů a dodavatelů revizí a kontrol pro jednotlivé specifické předmětné oblasti. Ti větší poskytovatelé však tuto službu zajišťují převážně svými vlastními pracovníky. A právě zkušenosti z týmové práce několika revizních techniků a ostatních kolegů stojí za sdílení.

Podobně, jako je tomu v případě architektů a projektantů, kteří kreslí CAD výkresy pro stavební povolení a kolaudaci (Dokumentaci skutečného provedení stavby) a nekreslí pro potřeby budoucího provozu, tak i většina revizních techniků zpracovává revizní zprávu pro splnění legislativních povinností a nikoliv pro provozní účely. Je to přirozené, ovšem potom se můžeme setkávat s různými excesy, které občas objevujeme při přípravě dat pro SW podporu a standardizaci revizí v rámci technické správy budov, zajišťované poskytovatelem FM služeb. Revizní technik by tedy měl být nejen odborník na bezpečnost, elektřinu, plyn atd., ale měl by být i dílčím odborníkem: znát i stavební a technické názvosloví, být znalý pasportizace stavebních objektů a chceme-li, aby byl i efektivní, pak i znalý základů výpočetní techniky!

V rámci výkonu revizní služby v různých segmentech a tvorby nového revizního plánu přebíráme od těchto odborníků jejich původní revizní zprávy a v praxi tak objevujeme řadu nedokonalostí, kterých se v praxi revizní technici dopouští. Bývá běžné, že klient nedisponuje pasportizačními daty a k nim připojenými přehledy o revizích, a tak jedinými podklady jsou často přímo revizní zprávy (dále jen RZ). A tak nezbyvá, než se vnořit do těchto zpráv a naprosto konkrétně „vytáhnout“ všechny důležité údaje, které pro standardní SW podporu a standardizaci těchto procesů pomocí SW nástrojů potřebujeme.

Naprosto fatálním nedostatkem v RZ je nedostatečné a nestandardní pojmenování objektu revize. V případech, kdy majitel objektů nedisponuje přesným, v horším případě žádným, technickým pasportem, jsou právě revizní zprávy jedním ze zdrojů technického, chcete-li technologického, pasportu objektu a dílčím způsobem i prostorového pasportu. Díky brigádníkům nejednou naplníme primární data pasportu z těchto RZ a následně je nezbytné provést dokonalou kontrolu posbíraných dat. Kontrola je nezbytná, neboť se běžně setkáváme s různými názvy pro jeden a tentýž objekt. Typickým příkladem je standardizace na jednom z logistických areálů, kde revizní technik nedostal přesnou metodiku názvosloví a tak jednou jsou čerpadla „Grundfos“, podruhé „Grufos“ a až napotřetí správně „Grundfos“. Vzduchotechnické jednotky Janka jsou mnoha typů – KLM, KLMQ, KLMV, KLME... ale žádná „KIME“, jak je uvedeno v RZ! Jinde je jednou revize na budovu „Administrativní budova“, podruhé na „Administrativní přístavek“ a jednou je tato revize kompletní na výrobní halu, ke které je přistavena administrativní část. Anebo dostaneme revizi na objekt, který v areálu neexistuje a nikdy neexistoval! Jistě, může jít o překlep, může jít o špatně čitelný štítek, může jít o správně nepřepsanou jinou revizi a podobně. Ovšem revize na požární ucpávky, které jsou léta letoucí zazděné nebo požární dveře, které již několik let neexistují, protože byl objekt

rekonstruován, to už ukazuje na skutečnou neodbornost příslušného pracovníka i po jiných, než jen počítačových znalostech.



Obr. 1 Příklady špatně zadaných údajů, které lze velmi snadno ověřit zadáním filtrovacích podmínek příslušného sloupce tabulky!

Ve všech případech je řešení velmi snadné a tou je existence alespoň základního pasportu s jednotným značením a kódováním prvků dle jednotné metodiky, následně plně využitelné v SW podpoře, neboť revize, jakož i jakýkoliv jiný proces zakázkové činnosti operativního či periodického charakteru, se vždy týká konkrétního objektu nebo skupiny objektů.

Občas také získáme od klientů přehledy v excelových či obdobných tabulkách. Ty je v první fázi nutno podrobit srovnání s existujícími revizními zprávami. Bohužel, lidová tvořivost nezná hranic a i zde je chybějící metodika fatálním nedostatkem. Taková tabulka je tak první známkou využití SW podpory, byť v té nejzákladnější verzi za použití SW office nástrojů. A tak se lze setkat s různými formami tabulek a tedy i dat, povětšinou zahrnutých do jednotlivých sloupců. Těmi „lepšími“ případy chyb je – podobně jako u RZ – nejednotná

Objekt	Technologie	Název revize	Interval organizace	Podíl	Průběh v čase	průběh revize	Interval následné revize
1	OPK	Osobní protipožární jednotky			1,00	18.8.2014	17.8.2015
2	OPK	Regulační aparatury			1,00	30.10.2014	29.10.2015
3	OPK	Regulační aparatury			4,00	30.10.2014	29.10.2015
4	OPK	Průmyslové zařízení			1,00	18.8.2013	17.8.2014
5	OPK	Kontrola a údržba			1,00	10.10.2013	9.10.2014
6	OPK	Detekce čerpadla			1,00	10.7.2014	9.7.2015
7	OPK	Detekce čerpadla			1,00	10.7.2014	9.7.2015
8	OPK	Detekce čerpadla			0,50	10.10.2013	9.10.2014
9	OPK	Detekce čerpadla			1,00	10.7.2014	9.7.2015
10	OPK	Detekce čerpadla			1,00	10.10.2013	9.10.2014
11	OPK	Detekce čerpadla			1,00	10.7.2014	9.7.2015
12	OPK	Detekce čerpadla			1,00	10.10.2013	9.10.2014
13	OPK	Detekce čerpadla			1,00	10.7.2014	9.7.2015
14	OPK	Detekce čerpadla			1,00	10.10.2013	9.10.2014
15	OPK	Detekce čerpadla			1,00	10.7.2014	9.7.2015
16	OPK	Detekce čerpadla			1,00	10.10.2013	9.10.2014
17	OPK	Detekce čerpadla			1,00	10.7.2014	9.7.2015
18	OPK	Detekce čerpadla			1,00	10.10.2013	9.10.2014
19	OPK	Detekce čerpadla			1,00	10.7.2014	9.7.2015
20	OPK	Detekce čerpadla			1,00	10.10.2013	9.10.2014
21	OPK	Detekce čerpadla			1,00	10.7.2014	9.7.2015
22	OPK	Detekce čerpadla			1,00	10.10.2013	9.10.2014
23	OPK	Detekce čerpadla			1,00	10.7.2014	9.7.2015
24	OPK	Detekce čerpadla			1,00	10.10.2013	9.10.2014
25	OPK	Detekce čerpadla			1,00	10.7.2014	9.7.2015
26	OPK	Detekce čerpadla			1,00	10.10.2013	9.10.2014
27	OPK	Detekce čerpadla			1,00	10.7.2014	9.7.2015
28	OPK	Detekce čerpadla			1,00	10.10.2013	9.10.2014
29	OPK	Detekce čerpadla			1,00	10.7.2014	9.7.2015
30	OPK	Detekce čerpadla			1,00	10.10.2013	9.10.2014

Obr. 2 Příklady naprosto nevhodně evidovaných revizních plánů, postrádající celou řadu podstatných údajů a dat!

metodika názvosloví a nepřesná identifikace subjektů, na kterých jsou revize provedeny. Velmi problematická je však identifikace časové periody, resp. nejbližšího data, do kdy by měla být revize provedena. V rámci technické správy budov a preventivní údržby je běžné, že budoucí termín je označen v příslušném sloupci měsíce (barevně nebo pomocí některého znaku, např. X, známého z tzv. „piškvorek“ údržby), avšak zásadně nelze preventivní údržbu slučovat s revizí a takto označit i budoucí termín revize! Platnost poslední revize, resp. revizní zprávy, je dána předepsanou periodou a to od data do data. Pokud v jednoroční revizi v jednom konkrétním měsíci byla provedena revize již 5. den měsíce, je platná opět do pátého dne měsíce roku následujícího, takže použití budoucího termínu obecně v měsíci může znamenat, že bude provedena třeba až 20. den příslušného měsíce, avšak potom již byla poslední revize 15 dní neplatná a v případě jakéhokoliv incidentu mohou nastat velmi nemilé skutečnosti pro majitele objektů.

Avšak úplně nejhorším případem, s jakým se nezřídka setkáváme, je datová neúplnost v takových tabulkách, tj. chybějící některý z nezbytných datových sloupců, tedy konkrétních dat, pro efektivní použití základního SW nástroje a dále pak nevyužití funkcí a vzorců, které „hlídají“ a zpřesňují zejména termíny. Chybějící objekt, o kterém již byla řeč, rovněž není výjimkou!

Využití excelových tabulek proto předpokládá zejména úplnost nezbytných dat, využití vzorců a funkcí pro plánování termínů s využitím definované periody (ideálně ve dnech), využití podmíněného formátování – například pro barevnost blížících se nebo prošlých termínů, a v neposlední řadě stav poslední revize (platná bez závad/se závadami, neplatná), informace o odstranění závad, metodicky definovaný objekt revize (budova, stavební nebo konstrukční prvek

nebo zařízení či technologie) a to nejen přesným názvem, ale především kódem či inventárním nebo jiným číselným označením prvku, neboť běžně je revidováno několik zařízení stejného názvu! Rovněž připojení poslední RZ hyperlinkovým odkazem je opomíjenou skutečností, neboť dokladujícím dokumentem bezesporu není naše tabulka, ale konkrétní revizní zpráva či protokol o odborné technické kontrole. Nezbytné je však v případech, že tuto tabulku využívá více pracovníků, uzamknout většinu sloupců tabulky a ponechat pouze možnost upravovat datumová pole uskutečněných revizí. Konkrétním náhledem na tabulky a realizovanou praxi můžeme dále doplňovat tabulkový SW nástroj určitě o další a další pole.

Ideálním případem je však využití některého z CAFM systému nebo SW nástroje, určeného právě revizní a kontrolní činnosti. Především sofistikovanější SW nástroje totiž využívají přesně definované metody a standardizují i procesy revizní a kontrolní činnosti. Využívají přesně definované a metodicky spravované číselníky a především umožňují poměrně širokou paletu definice budoucího termínu s „hlídači“ a upozorněním včetně e-mailové notifikace. Umožňují i nám, poskytovatelům FM služeb, publikovat prostřednictvím webového rozhraní všechny nezbytné informace o revizích a kontrolách (jakož i o preventivní údržbě a další...) s připojenými revizními zprávami kterémukoliv klientu – majiteli či správci stavebních objektů. Spravovat totiž tisíce revizí pro stovky klientů bez efektivní a sofistikované SW podpory moc efektivně nejde!

Jan Talášek

ATALIAN CZ, s.r.o., člen IFMA CZ

Detektor přítomnosti oxidu uhoľnatého len v 1 % slovenských domácností

Výskum spoločnosti Honeywell, ktorý sa uskutočnil na vzorke viac ako 1000 respondentov ukázal, že dve tretiny (66 %) Slovákov si uvedomujú, že otrava oxidom uhoľnatým (CO) môže mať fatálne následky. Podľa prieskumu len 1 % respondentov má doma nainštalované poplachové zariadenie na zisťovanie prítomnosti oxidu uhoľnatého. Až 32 % respondentov vôbec nevykonáva pravidelnú technickú kontrolu zariadení, ktoré spaľujú drevo alebo fosílné palivo.

Prieskum ukázal, že 55 % respondentov si neuvedomuje, že im doma hrozí otrava oxidom uhoľnatým. Napriek tomu, že 83 % domácností na Slovensku má doma zariadenie spaľujúce zemný plyn, plyn vo fľaši, uhlie, drevené uhlie, drevo alebo vykurovací olej.

Oxid uhoľnatý je bezfarebný plyn bez chuti a zápachu, mierne ľahší ako vzduch. Vzniká nedokonalým spaľovaním dreva alebo fosílnych palív, ako je plyn a uhlie. Otrava CO je najčastejšou príčinou inhalačných otráv. Oxid uhoľnatý je bežne známy ako „tichý zabijak“. Nebezpečenstvo hrozí všade, kde sú spaľovacie zariadenia, najmä pri neodbornej inštalácii, zanedbanej údržbe alebo nedostatočnom odvetrávaní.

Honeywell vyvinul prvé domové poplachové zariadenie na zisťovanie prítomnosti oxidu uhoľnatého pred viac ako 20 rokmi a dnes je svetovým lídrom vo výrobe CO detektorov. „Kedže sa CO nedá identifikovať zmyslovými orgánmi, predstavuje veľké nebezpečenstvo v našich domácnostiach. Následky môžu byť fatálne,“ informuje Pavol Skovajsa, Country Business Leader – Honeywell, Slovensko. „Chceli by sme upozorniť ľudí, aby nepodceňovali riziko otravy oxidom uhoľnatým, a presvedčiť ich, aby si nainštalovali kvalitné, EN50291 – certifikované alarmy, všade tam, kde majú spaľovacie zariadenia. Dôležitá je pravidelná údržba týchto zariadení, ako aj komínových systémov. Poruchy je potrebné odstraňovať ihneď pri ich zistení. Je potrebné postupovať podľa návodu výrobcu vrátane inštalácie a použitia.“

Výsledky prieskumu ukazujú, že prevažná väčšina Slovákov podceňuje riziko otravy oxidom uhoľnatým. Prítom aj malá koncentrácia inhalovaná dlhodobo je nebezpečná.

„Medzi symptómy otravy CO patria bolesti hlavy, závraty, nevoľnosť, poruchy videnia, zmätenosť, bolesti na hrudi a bolesti brucha. Pri závažných intoxikáciách môžu vzniknúť kŕče, poruchy vedomia až bezvedomie. Príznaky intoxikácie sa môžu prejaviť aj po zvládnutí akútnej otravy po niekoľkých dňoch. Manifestujú sa neuropsychickými problémami, kardiovaskulárnymi problémami, zmenami osobnosti,“ konštatuje doc. RNDr. Ingrid Tumová, CSc. z Katedry farmakológie a toxikológie, Farmaceutickej fakulty UK, v Bratislave.



Kampaň Carbon Monoxide Houses

Na Slovensku zomrie každoročne približne 150 ľudí na otravu CO. Známa poľská fotografka Lidia Popiel fotograficky stvárnila hrozbu otravy CO. Kolekciu fotografií venovala kampani na tému Carbon Monoxide Houses, Honeywell.

Jej sugestívne obrázky znázorňujú skutočnosť, že toto riziko hrozí aj v novopostavených krásnych domoch, a nielen v starých a zanedbaných ako si zvykneme myslieť.

Cieľom celoeurópskej kampane Carbon Monoxide Houses je dosiahnuť, aby ľudia nepodceňovali riziko otravy oxidom uhoľnatým vo svojich domovoch. Kampaň je zameraná na ľudí žijúcich v domoch alebo bytoch, ktoré na vykurovanie používajú zariadenia spaľujúce zemný plyn, plyn vo fľaši, uhlie, drevené uhlie, drevo alebo vykurovací olej.

www.carbonmonoxide-alarm.sk

Alternatívne zdroje energie pre rodinný dom

V tomto článku je uvedený prehľad energetického potenciálu a využiteľnosti alternatívnych zdrojov energie pre rodinné domy. Primárnym cieľom je stanoviť energetickú sebestačnosť bežnej domácnosti pomocou akumulácie energie. Aby sa zaistil nepretržitý tok energie, je vhodné počítať s pripojením na distribučnú elektrizačnú sieť, ktorá by slúžila ako záložný zdroj energie v prípade poruchy alebo výpadku alternatívnych zdrojov energie.

Energetické zdroje môžeme rozdeliť z hľadiska obnoviteľnosti na zdroje obnoviteľné a neobnoviteľné. Toto delenie vychádza z kritéria zohľadňujúceho mieru vyčerpatelnosti zdrojov, čo sa týka časových dimenzií a potrieb ľudskej spoločnosti. Obnoviteľný zdroj má energetický potenciál, ktorý sa trvalo obnovuje prírodnými procesmi alebo činnosťou ľudí. Nadmerným čerpaním neobnoviteľných zdrojov energie si uvedomujeme ich vyčerpatelnosť, no na druhej strane tvoria mnohonásobne väčšiu časť vyprodukovanej a tým spotrebovanej energie.

Obnoviteľné zdroje energie možno podľa pôvodu rozdeliť do dvoch základných skupín:

- exogénne zdroje,
- endogénne zdroje.

Exogénne zdroje sú:

- slnečná energia a jej deriváty,
- energia vzájomného gravitačného pôsobenia kozmických telies.

Slnečná energia a jej deriváty:

- slnečná energia,
- energia biomasy,
- veterná energia,
- vodná energia,
- energia vln,
- tepelná energia morí a oceánov,
- energia morských prúdov,
- tepelná energia prostredia.

Energia vzájomného gravitačného pôsobenia kozmických telies – energia prílivu a odlivu morí a oceánov (dôsledok vzájomného gravitačného pôsobenia Zeme, Mesiaca a Slnka).

Endogénne zdroje energie sú:

- geotermálna energia (zatiaľ najvýznamnejší a najvyužívanejší endogénny zdroj),
- iné endogénne zdroje (zväčša využívajúce princíp diferencií energetických potenciálov).

V princípe energetický potenciál endogénnych zdrojov získala Zem v procese svojho vzniku a formovania.

Slnečná energia

Zdrojom slnečnej energie je termonukleárna reakcia prebiehajúca v centrálnych oblastiach Slnka. Energia je emitovaná do priestoru vo forme elektromagnetického žiarenia. Hustota žiarivej energie (intenzita žiarenia) pri vstupe do atmosféry Zeme je vyjadrená hodnotou $I_0 = 1\,367\text{ W m}^{-2}$, čo je tzv. solárna konštanta. Jej presná hodnota je ustálená Svetovou meteorologickou organizáciou WMO. Intenzita žiarenia na povrchu Zeme je zmenšená v dôsledku prechodu atmosférou. Celkové žiarenie na povrchu, tzv. globálne, pozostáva z priameho (zo smeru slnečného kotúča), difúzneho (rozptýleného) a reflexného (odrazeného) žiarenia. Priame žiarenie je ovplyvnené výškou Slnka nad obzorom a znečistením atmosféry. Priame slnečné žiarenie je energeticky najvýdatnejšie (v porovnaní s difúznym a reflexným).

Slnečné žiarenie je elektromagnetické žiarenie s vlnovou dĺžkou v rozsahu od 0,28 do 3,0 μm . Slnečné spektrum zahŕňa malý podiel ultrafialového žiarenia (0,28 – 0,38 μm), ktoré je pre ľudské oko neviditeľné a predstavuje asi 2 % solárneho spektra. Viditeľné svetlo má vlnovú dĺžku od 0,38 do 0,78 μm a predstavuje asi 49 % spektra. Zvyšok tvorí infračervené žiarenie s vlnovou dĺžkou 0,78 až 3,0 μm . Slnko neustále produkuje obrovské množstvo energie, približne $1,1 \times 10^{20}$ kWh každú sekundu (jedna kilowatthodina je množstvo energie, ktoré spotrebuje 100 W žiarovka

počas 10 hodín). Vrchná vrstva atmosféry prijíma asi dve miliardy energie vytvorenej Slnkom, čo je asi $1,5 \times 10^{18}$ kWh za rok. V dôsledku odrazu, rozptylu a absorpcie plynmi a aerosólmi v atmosfére dopadá na zemský povrch len asi 47 % z tejto energie (7×10^{17} W). Okamžitý výkon slnečného zdroja predstavuje v atmosfére $1,7 \times 10^{17}$ W. V našich zemepisných podmienkach to znamená, že energia dopadajúca na plochu 1 m^2 dosahuje hodnotu 1 000 až 1 250 kWh/rok (cca 5 GJ). Z uvedenej intenzity žiarenia vyplýva, že teoreticky pri 100 % účinnosti využitia tejto energie by sme z plochy 3 x 3,3 metra mohli získať dostatok energie na pokrytie celoročnej spotreby tepla a teplej vody priemernej domácnosti na Slovensku. Bariérou pre takéto využitie predstavuje len nerealizovateľná 100 % účinnosť zariadenia, ale aj odchýlky v množstve dopadajúceho žiarenia v priebehu roka a jeho energetickej hustote. Hustota slnečného žiarenia je totiž mnohonásobne nižšia ako v prípade fosílnych palív, na druhej strane je však toto žiarenie homogénnejšie rozložené ako zásoby klasických palív na Zemi. Je to najdostupnejšia a najčistejšia forma obnoviteľnej energie. Pri bezoblačnom počasí dopadá na zemský povrch slnečné žiarenie s výkonom 1 000 W m^{-2} – intenzita žiarenia. Množstvo energie slnečného žiarenia, ktoré dopadne za rok na vodorovnú plochu, je u nás 950 – 1 200 kWh na 1 m^2 . V prípade južne orientovanej plochy sklonenej pod uhlom 30° môže táto hodnota dosahovať na juhu Slovenska aj 1 500 kWh/r m^2 .



Energia z biomasy

Biomasa je biologický materiál vhodný na energetické využitie, ktorý sa tvorí vo voľnej prírode alebo činnosťou človeka. Je to vlastne konzervovaná slnečná energia, ktorú rastliny vďaka fotosyntéze premenávajú na organickú hmotu. Tá, či už ako drevo, rastliny, alebo iné poľnohospodárske zvyšky vrátane exkrementov hospodárskych zvierat, dokáže poskytnúť užitočné formy energie – elektrickú energiu, teplo i kvapalné palivá pre motorové vozidlá. Biomasa patrí medzi najvýznamnejšie obnoviteľné energetické zdroje a je dôležitým energonosičom, ktorý môže do značnej miery nahradiť fosílna palivá. Zároveň je to domáci energetický zdroj, ktorého objem produkcie paliva a cenu (vzhľadom nato, že u nás sa už takmer vyrovnala cena v krajinách západnej Európy) možno dostatočne presne stanoviť aj s ohľadom na jej budúci vývoj.

Pomocou bežných postupov používaných v chemickom priemysle nie je problém vyrábať vodík pomocou fosílnych palív, elektrickej energie aj biomasy.

V palivovom článku sa elektrický prúd generuje spôsobom, ktorý sa podobá opačnému priebehu elektrolyzy. Preto je aj polarita palivového článku obrátená. Z bioplynu sa oddeľovacím procesom, takzvaným reformíngom bioplynu, oddeľuje vodík (H_2) a oxid

Typ konverzie biomasy	Spôsob konverzie biomasy	Energetický výstup	Odpadový materiál alebo druhotná surovina
Termochemická konverzia (suché procesy)	spaľovanie	teplo viazané na nosič	popol
	splyňovanie	generátorový plyn	dechtový olej, uhľikaté palivo
	pyrolýza	generátorový plyn	dechtový olej, pevné horľavé zvyšky
Biochemická konverzia (mokré procesy)	anaeróbna fermentácia	bioplyn	fermentovaný substrát
	aeróbna fermentácia	teplo viazané na nosič	fermentovaný substrát
Fyzikálno-chemická konverzia	esterifikácia bioolejov	metylester, biooleje	glycerín

Tab. 1 Spôsoby konverzie biomasy na energiu

Biomasa	Obsah vody %	Výhrevnosť MJ/kg	Výhrevnosť kW/kg
Drevo – dub	20	14,1	3,9
Drevo – smrek	20	13,8	3,8
Slama	15	14,3	4,0
Obilie	15	14,2	3,9
Repkový olej	–	37,1	10,3
Čierne uhlie	4	30,0 – 35,0	8,3
Hnedé uhlie	20	10,0 – 20,0	5,5
Vykurovací olej	–	42,7	11,9
Bioetanol	–	19,5	5,4
Skládkový plyn	–	16,0	4,4
Drevoplyn	–	5,0	1,4
Bioplyn z hnojovice	–	22,0	6,1
Zemný plyn	–	31,7	8,8
Vodík	–	10,8	3,0

Tab. 2 Energetická hodnota niektorých palív

uhlíčitý (CO_2) ku katóde, ktoré sú umiestnené v elektrolyte. Prúd chemicky viazaných elektrónov (CO_3^{2-}) (CO_3^{2-}) putuje elektrolytom palivového článku od katódy k anóde a po ich uvoľnení vodičom z anódy späť ku katóde ako elektrický prúd. V tomto chemickom procese sa z 1 kg vodíka (H_2) vytvorí 9 kg vodnej pary (H_2O) vypustenej do atmosféry. Podľa prevádzkovej teploty sa palivové články rozdeľujú na nízko- a strednoteplotné (180 až 220 °C) a vysokoteplotné (800 až 1 000 °C). Vysokoteplotné palivové články nevyžadujú úpravu uhľovodíkových palív, sú však konštrukčne zložitejšie, s vyššími nákladmi na prevádzku.

Etanol a metanol sa vo svete vyrábajú hlavne z biomasy. Ich výhodou je možnosť dopestovania a to, že pri ich spaľovaní sa tvorí menej škodlivín. Súvisí to s tým, že tieto palivá majú jednoduchšiu štruktúru ako benzín alebo nafta, lepšie horia a celý proces vedie k menšej tvorbe nespálených zvyškov. Z tohto pohľadu je metanol lepším palivom ako etanol.



Veterná energia

Potenciál veternej energie je v SR malý, s hodnotou 605 GWh.rok⁻¹ sa podieľa na celkovom potenciáli zhruba 2 %. Je to dané tým, že na Slovensku je z hľadiska vhodných veterných podmienok málo vyhovujúcich oblastí a konkrétnych lokalít. Všeobecne sa udáva, že prijateľné podmienky na využívanie veternej energie majú lokality, kde je priemerná celoročná rýchlosť vetra vyššia ako 6,5 m.s⁻¹. Lokality s nižšou rýchlosťou sa považujú za slabé.

Podľa posledného mapovania situácie na Slovensku sa dospelo k záveru, že efektívna plocha územia vhodného na realizáciu veterných turbín s priemernou rýchlosťou vetra >5,5 m.s⁻¹ je veľmi malá, cca 191 km², čo je len 0,39 % z celkovej rozlohy Slovenska. Podstatná časť územia SR patrí do kategórie s veľmi slabými podmienkami na využívanie veternej energie (na 16,4 % rozlohy SR je priemerná rýchlosť vetra >3,5 m.s⁻¹ a na 2,37 % rozlohy >4,5 m.s⁻¹). Tu by sa mohli uplatňovať len malé individuálne zdroje, ktoré sa však do veternoenergetickej bilancie nezapočítavajú. Pri stanovení technicky využiteľného potenciálu (TVP) sa berú do úvahy len plochy s priemernou rýchlosťou vetra >4,5 m.s⁻¹. Ich celková rozloha je 1 352 km². Vylúčením plôch nevhodných na inštaláciu veterných turbín bola stanovená využiteľná efektívna plocha s rozlohou 257 m². Túto plochu predstavuje 43 potenciálnych lokalít. TVP je vypočítaný na základe predpokladu, že táto plocha by bola využitá na inštaláciu veterných turbín výkonových radov 500 až 1 000 kW. Vhodné – z hľadiska priemernej rýchlosti vetra – sú horské oblasti, najmä hrebeňové polohy a sedlá, s málo zvlneným reliéfom v okolí a bez lesného porastu. K najvhodnejším patrí hrebeň Nízkych Tatier, Slovenského rudohoria, Malých a Bielych Karpát, Malej a Veľkej Fatry a ďalších pohorí. Údolné a kotlinové polohy sú naopak nepriaznivé, s priemernou ročnou rýchlosťou pod 2,5 m.s⁻¹. Výnimkou sú oblasti Devínskej brány a časť Podunajskej nížiny za Malými Karpátami, kde môžeme na vhodných lokalitách očakávať priemerné rýchlosti vetra okolo 3,5 m.s⁻¹. Podobne je to v oblasti Popradskej a Košickej kotliny.



Geotermálna energia

Geotermálna energia sa v našich podmienkach využíva predovšetkým na ohrev teplej úžitkovej vody, vykurovanie, rekreačné účely a v kúpeľníctve na ohrev bazénov. Využitie geotermálnej energie na produkciu elektrickej energie je viazané na vysokoteplotné (na priamu výrobu) a strednoteplotné zdroje (na nepriamu výrobu elektrickej energie, napr. technológiou ORMAT). V súčasnosti sú k dispozícii dostupné zdroje, ktoré sú na hranici ekonomickej dostupnosti, ale značné množstvo existujúcich zdrojov sa nachádza pod súčasnou hranicou ekonomickej efektívnosti. Z toho dôvodu sú možnosti využitia geotermálnej energie na výrobu elektrickej energie na Slovensku prakticky nulové.

Územie Slovenska je v porovnaní s inými krajinami relatívne bohaté na geotermálne zdroje a na základe geologického prieskumu bolo už v roku 1993 vyčlenených 25 perspektívnych oblastí. Celkový potenciál využiteľných zdrojov aj s vodami s nízkou teplotou (okolo 30 °C) je odhadovaný na 5 200 MW. Potenciál geotermálnych vôd s teplotou 75 – 95 °C je využiteľný napríklad na vykurovanie budov a predstavuje výkon asi 200 MW_t.

V minulosti sa na Slovensku využívali termálne pramene hlavne v poľnohospodárstve. Použitá technológia bola veľmi jednoduchá,

tepelné čerpadlá a kaskádové využitie zdroja sa uplatňovali iba výnimočne a energia vody nebola využitá hospodárne. Mnohé z týchto zdrojov boli v posledných rokoch odstavené, pretože obsah minerálnych látok geotermálnej (odpadovej) vody bol príliš vysoký a viedol k podstatným zaťaženiám povrchových vôd. Nová hraničná hodnota 0,8 g.l⁻¹ znamená, že využívanie geotermálnej energie je možné vtedy, keď sa vyrieši problém s odpadovými vodami, a to či už reinjektážou, alebo jej následným čistením.

V tepelných čerpadlách prechádza tepelný tok energie samovoľne z látky alebo telesa s vyššou teplotou na látku alebo teleso s nižšou teplotou. Technické zariadenie, tzv. tepelné čerpadlo, umožňuje transformovať kvalitu tepla z nižšieho potenciálu (teploty) na vyšší potenciál (teplotu). Názov tepelné čerpadlo ako analógia vodného čerpadla je zaťažený substančnou definíciou tepla. Funkčne je tepelné čerpadlo zhodné s chladiacim zariadením s tým rozdielom, že tepelný tok energie z kondenzátora Q_k sa využíva na technologické účely. Zdrojom nízkopotenciálneho tepelného toku energie Q_0 bývajú odpadové vody, voda z riek a zo studní, zemné teplo získané pomocou zakopaného rúrkového systému a teplo zo vzduchu. Na prevádzku tepelného čerpadla je potrebná energia na pohon kompresora. Efektívnosť tepelného čerpadla vzťahujúca sa na energiu na pohon dosahuje hodnotu 3 až 7 a je vyjadrená vykurovacím faktorom ϵ_c .

Vodná energia

Severným okrajom územia Slovenska prechádza hlavná európska rozvodnica, ktorá 96 % územia začleňuje k úmoriu Čierneho mora a len 4 % k úmoriu Baltského mora. Hustota riečnej siete kolíše od 0 do 2 500 m/km² (v priemere to predstavuje 920 m/km²).

Vodná energia je v SR najviac využívaný obnoviteľný zdroj energie na výrobu elektrickej energie. Využitelný potenciál na výrobu elektrickej energie na báze vodnej energie predstavuje 6 607 GWh za rok. (V roku 2002 vodné elektrárne dosiahli rekordnú výrobu elektrickej energie 5 370 GWh, čím bol potenciál vodnej energie využitý na 78 %. Bolo to dané hlavne zvýšeným stavom vodných tokov, čo zvýšilo výrobu asi o 15 %. Podiel veľkých vodných elektrární na vyrobenej elektrickej energii za rok 2002 predstavoval 92 %, MVE 8 %). Z celkového využiteľného potenciálu malých vodných elektrární 6 607 GWh sa v priemere malé vodné elektrárne podieľajú na tomto potenciáli 15 % (1 000 GWh). Z celkového využiteľného potenciálu MVE sa v súčasnosti využíva 24,5 % (245 GWh). Ku koncu roku 2002 bolo na Slovensku využívaných 201 malých vodných elektrární s inštalovaným výkonom 70 MW. Zostávajúci využiteľný potenciál je 790 GWh. Z tohto potenciálu možno po zohľadnení hlavne environmentálnych aspektov celkovo využiť 400 – 450 GWh ročne, čo zodpovedá inštalovanému výkonu MVE na úrovni 100 MW. Na riekach Dunaj, Hron, Bodrog a Hornád je vytýpaných cca 250 lokalít, kde by bolo možné umiestniť MVE s inštalovaným výkonom 93 MW.

Vo vodných elektrárnach sa využívajú najviac tieto vodné turbíny:

- Francisova turbína – pretlaková turbína, čo znamená, že tlak vody na vstupe do turbíny je vyšší ako tlak na výstupe z nej. Typické riešenie Francisovej turbíny pozostáva z rozvádzačieho kola (regulačný prvok turbíny) a obežného kola. Je vhodná pre veľké i malé spády a pre veľké i malé prietoky.
- Kaplanova turbína – pretlaková turbína, ktorá sa vyznačuje dvojitou reguláciou, a to aplikáciou regulovateľného rozvádzača a pootáčaním lopatiek obežného kola. Je univerzálne využiteľná.
- Peltonova turbína – rovnotlaková turbína, do ktorej sa voda privádza pomocou dýzy a usmerňuje na typické lyžičkové lopatky, umiestnené na obvode obežného kola. Je veľmi vhodná tam, kde sú vyššie spády a často sa využíva vo vodných elektrárnach v horskom teréne.
- Bánkiho turbína – rovnotlaková turbína charakteristická tým, že voda preteká obežným kolesom dvakrát. Používa sa v malých vodných elektrárnach s malými spádmi a malými prietokmi.

Okrem uvedených základných typov vodných turbín sú v praxi rozšírené i ďalšie typy, napríklad Dériazova, Zeussova, Savoniova, Reiffensteinova a z moderných patentovaných turbín Cink, Setur a iné.

Ekologický prínos obnoviteľných zdrojov

Ekologický prínos obnoviteľných zdrojov spočíva v tom, že 1 kW.h získaná premenou slnečnej energie umožní ušetriť minimálne 5 g prachu, 27 g SO₂, 4,2 g NO_x a 2 kW.h termoemisii. Využitá slnečná energia tiež obmedzí tvorbu fotochemického smogu a ozónu. Toto zníženie sa však zatiaľ nedá kvantifikovať. Spolkové ministerstvo pre vývoj a technológie (BMFT) uvádza, že pri moderných uhlových elektrárnach sa zníži produkcia CO₂ asi na 820 g.(kW.h)⁻¹, SO₂ na 600 mg.(kW.h)⁻¹ a NO_x tiež asi na 600 mg.(kW.h)⁻¹. Pri elektrárni na zemný plyn sa zníži produkcia CO₂ asi na 380 g.(kW.h)⁻¹, SO₂ na 340 mg.(kW.h)⁻¹ a NO_x na 75 mg.(kW.h)⁻¹. Pri elektrárni s palivovými článkami sa zníži produkcia CO₂ asi na 310 g.(kW.h)⁻¹, ale SO₂ a NO_x sú takmer nulové (nejde zatiaľ o články vodíkové, ale plynové). Najväčší ekonomický prínos spočíva v úspore potreby energie mechanickej, elektrickej, tepelnej a plynnej, tiež v zvýšení účinnosti strojov a zariadení na transformáciu a využitie energie.

Využitie biomasy na výrobu elektrickej energie

- Výroba elektriny z biomasy pomocou vznetrových motorov (s vnútorným spaľovaním)
Hlavná zložka bioplynu, metán, je výborné palivo pre spaľovacie motory. Spaľovanie je veľmi čisté, nedochádza prakticky k produkcii škodlivých zmesí a pri použití v benzínových motoroch je výhodou jeho vysoké oktánové číslo (približne 130), čo znamená, že sa môže použiť vysoká kompresia a chudobná zmes. Zásadný problém je, že metán treba používať v stlačenom stave. Navyše treba bioplyn zbaviť všetkých prímiesí, aby zostal čistý metán. Najčastejší spôsob využitia bioplynu je na kombinovanú výrobu elektriny a tepla. Na to sa používajú kogeneračné jednotky s automobilovými spaľovacími motorami a asynchrónnym generátorom (pri veľkých jednotkách sa využíva synchronný generátor).
- Výroba elektriny z biomasy pomocou motorov s vonkajším spaľovaním
Palivo sa spaľuje v spaľovacej komore (kotli). Vyrobené teplo následne ohrieva vhodné pracovné médium (vodnú paru, vzduch alebo vhodný plyn), ktoré vykonáva prácu vo valchoch motora. V tomto usporiadaní je možné využitie aj tuhej biomasy, nie je nevyhnutné ju prevádzať na kvapalnú alebo plynú palivo. Najstarším a najznámejším takýmto motorom je parný stroj. Vo veľkých elektrárnach sa používajú parné turbíny a v malých zariadeniach sa začínajú uplatňovať Stirlingové motory.

Kogenerácia

Kogenerácia je súčasná výroba elektrickej energie a ohrev teplosného média. Kogeneračná jednotka v sebe spája plynový motor (resp. turbínu) a generátor elektrického prúdu. Táto metóda premeny energie bioplynu na elektrickú a tepelnú energiu dosahuje vysokú účinnosť (80 – 90 %). Pre hrubú orientáciu môžeme počítať, že asi 30 % energie bioplynu sa premení na elektrickú energiu, 60 % na tepelnú energiu a ostatných 10 % predstavujú tepelné straty. Na výrobu 1 kW_e treba do kogeneračnej jednotky priviesť 0,6 až 0,7 m³ bioplynu s priemerným obsahom metánu 60 %. V praxi môžeme veľmi hrubým odhadom vypočítať, že na výrobu 1 kW_e a 1 kW_t potrebujeme asi 5 až 7 kg odpadovej biomasy, 5 až 15 kg komunálneho odpadu, 8 až 12 kg maštalného hnoja alebo 4 až 7 m³ tekutých komunálnych odpadov.

Technická akumulácia energie

Možnosti akumulácie energie:

Elektrochemické akumulátory

Do týchto akumulátorov sa privádza elektrická energia na elektródy a z nich sa môže opätovne získavať. Pri procese nabíjania sa zvyšuje energetický obsah elektrolytu medzi elektródami. Tento vratný proces možno viackrát opakovať. Najrozšírenejšie sú plniteľné alebo plynotesné olovené akumulátory s kyselinou sírovou, ktoré sú technicky prepracované. Sú cenovo výhodné a majú vysokú účinnosť, ale nízku energetickú účinnosť. Okrem toho predstavujú značné

problémy pri ich likvidácii. Čo sa energetickej hustoty týka, výhodnejšie sú niklometalhydrové batérie, ktoré tiež predstavujú problém pre životné prostredie. Nový variant predstavujú redoxné batérie s viskóznym elektrolytom. Vyčerpaná substancia sa odsaje a nahradí novým elektrolytom. Touto cestou možno odstrániť niekoľkohodinové nabíjanie, čo zvyhodňuje tieto batérie na prevádzku elektromobilov. V energetickom odbore sa slubne vyvíjajú lítium-iónové alebo lítium-polymérne akumulátory, ktoré majú formu fólie. Ich technická vyzretosť je však nízka, navyše pri vysokých investičných nákladoch. Výhodou je ich vysoká účinnosť, nízka hmotnosť, vysoká energetická hustota, sú ekologicky neškodné a pracujú bez obsluhy.

Elektrostatické akumulátory

Do tejto kategórie patria superkondenzátory, ktoré pracujú bez chemických zmien. Uskladňujú elektrický prúd bez strát v pevnom elektrolyte, sú ľahké a môžu byť extrémne malé. Stupeň ich technického vývoja je veľmi nízky, energetická hustota vysoká, takisto ako účinnosť a kompatibilita so životným prostredím. Počet ich cyklov nabíjania a vybíjania podstatne prekonáva všetky ostatné akumulátory (ide o milióny cyklov). Sú však drahé a nie sú príliš výkonné, pretože boli vyvíjané pre elektrotechnické prístroje s nízkym príkonom.

Zotrvačníky

Zotrvačník predstavuje možnosť elektromechanickej akumulácie energie (valcovité teleso otáčajúce sa okolo svojej osi). Jeho energetický obsah zodpovedá hmotnosti a druhej mocnine rýchlosti otáčania. Uskladnená energia sa dá využiť na pohon motorov alebo ako vyrovnávacía energia pre krátkodobé kolísanie energetického toku. Môžu byť využité v širokom aplikačnom poli, stupeň technickej vyspelosti je priemerný, energetická hustota je pomerne výhodná, problémy s odpadom neexistujú. Nové experimenty smerujú k eliminácii trecích síl pomocou magnetického poľa a tým zvýšeniu počtu otáčok.

Stlačený vzduch

Pomocou elektrického prúdu sa do nádoby pod vysokým tlakom stlačí vzduch, aby ho následne bolo možné použiť na pohon generátorov alebo motorov. Takže ide o elektromechanicú metódu uskladnenia energie. V objeme 15 000 litrov sa dá uskladniť 1 000 kWh a pomocou motora späťne získať požadované množstvo elektrickej energie. Výhoda spočíva aj v neobmedzených počtoch cyklov kompresie vzduchu a neškodnosť pre životné prostredie.

Elektrodynamické uskladnenie energie

Médiom tohto spôsobu uskladnenia energie je supravodivý elektromagnet, z ktorého elektromagnetického poľa sa dá opätovne odobrať energia. Stupeň technického vývoja tejto technológie je veľmi nízky. Supravodivé cievky musia byť ochladené minimálne na teplotu $-170\text{ }^{\circ}\text{C}$. Účinnosť daná pomerom vstupujúceho a akumulovaného výstupného prúdu je zatiaľ neznáma. Systém je navyše vysoko komplexný a ťažký.

Solárny vodík

Najvšestrannejšia možnosť uskladnenia prúdu je jeho premena na vodík. Týmto spôsobom sa elektrická energia premení na chemickú. Tento proces je dlho známy, preto sa jeho ďalší vývoj zameriava na zvyšovanie účinnosti. Zariadenie na elektrolýzu sa skladá z elektród (katódy a anódy), medzi ktorými je vodný elektrolyt. Prechodom prúdu medzi elektródami dochádza k elektrolýze a elektrovodivými reakciami vzniká na katóde vodík a na anóde kyslík. Je veľmi dôležité zamedziť zmiešavaniu týchto plynov. Vodík má zo všetkých energetických nosičov najvyššiu energetickú hustotu, a preto vyžaduje relatívne malý objem. Dá sa použiť na akýkoľvek účel, preto predstavuje ideálny energetický zdroj.

Termické uskladňovanie solárnej energie

V tomto prípade sa zrkadlami koncentrované slnečné teplo vedie do solárnych termických zásobníkov (ktoré vyvinuli Hans a Jürgen Kleinwächterovci), kde sa jeho účinkom odštiepuje vodík z hydridu. Tento vodík sa potom dá použiť ako tepelné médium na pohon Stirlingovho motora produkujúceho elektrickú energiu a horúcu vodu na kúrenie pred tým, ako sa znovu zlúči s horčíkom. Bolo by však účelnejšie pomocou tepla vyrábať elektrinu v Stirlingovom

motore. Tento prúd možno priamo využívať alebo uskladňovať pomocou spomínaných možností.

Energetická bilancia rodinného domu

Orientácia domu: juh

Potreba tepla pre rodinný dom

V súlade so zákonom o energetickej hospodárnosti budov 555 a podľa vyhlášky Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o výpočte energetickej hospodárnosti budov a obsah energetického certifikátu, sa riešený rodinný dom nachádza v hornej hranici energetickej triedy B, ktorej hodnota predstavuje $45\text{ kWh}\cdot\text{m}^{-2}$. Celková dodaná energia sa vyjadruje globálnym ukazovateľom, ktorý je vyjadrením energetickej hospodárnosti budovy podľa § 3 ods. 1 zákona. Globálny ukazovateľ je výsledný číselný údaj spotreby energie v $\text{kWh}\cdot\text{m}^{-2}$ celkovej podlahovej plochy budovy za jeden rok.

Merná plocha (zastavaná plocha krát počet podlaží) = 200 m^2

Potreba tepla = $200\text{ m}^2 \cdot 45\text{ kWh}\cdot\text{m}^{-2} = 9\,000\text{ kWh}$ za rok

Potreba teplej vody

Na 1 m^3 teplej vody je potrebných 65 kWh energie, denná spotreba teplej vody pre šesťčlennú rodinu predstavuje 200 litrov, preto je určená ako $0,2\text{ m}^3 \cdot 65\text{ kWh}\cdot\text{m}^{-3} = 13\text{ kWh}$.

Z toho ročná spotreba = $13\text{ kWh} \cdot 365 = 4\,745\text{ kWh}$ za rok.

Spotreba elektrickej energie

Podľa Slovenskej energetickej a inovačnej agentúry je priemerná spotreba elektrickej energie pre šesťčlennú domácnosť $4\,500\text{ kWh}$ ročne.

Koeficient súčasnosti

Je to parameter zohľadňujúci špičkovú spotrebu energie pri súčasnom odbere elektriny jednotlivými spotrebičmi. Na bezpečnú prevádzku domu sa počíta s radiacim systémom na odstavenie spotrebiča pri možnom preťažení (prekročení koeficienta súčasnosti).

8 kW energie pre elektrické spotrebiče, na kúrenie v zime $5\text{ kW} +$ účinnosť = 15 kW .

Celková spotreba energie

Z uvedenej energetickej bilancie vyplýva, že celková spotreba energie šesťčlennej rodiny v dome triedy B s plochou 200 m^2 predstavuje $20\,000\text{ kWh}$ ročne.

$9\,000\text{ kWh} + 4\,745\text{ kWh} + 4\,500\text{ kWh} = 19\,245\text{ kWh}$
(+ rezerva) = $20\,000\text{ kWh}$ ročne

Záver

Rozvojom technológií sa ľudstvo učí efektívne využívať energetické bohatstvo, ktoré príroda nezištne ponúka. Je iba otázkou priorit spoločnosti, či je ochotná uvedomiť si dôležitosť svojho konania a následky nezodpovedného čerpania neobnoviteľných zdrojov, keď má na výber neobmedzený, ekologický zdroj energie.

Zdroj

[1] Bellér, T.: Alternatívne zdroje energie pre rodinný dom. Diplomová práca. Nitra 2010.

Ing. Tomáš Bellér

HMH, s.r.o.

Legislatívne a technické rámce fotovoltaiky na Slovensku (2)

Fotovoltaika sa vyvíja veľmi dynamicky, ako z pohľadu technického, tak ekonomického, ale najmä legislatívneho. Zákon o podpore obnoviteľných zdrojov energie (OZE) a vysoko účinnej kombinovanej výroby (VÚKV) sa menil doposiaľ viac ako raz do roka. V tomto článku sa krátko pozrieme na históriu vývoja FV, ale najmä na to aké sú v súčasnosti technické a legislatívne u nás rámce.

„Klasické“ ostrovné systémy

Pod týmto pojmom budem chápať účelovo vytvorené systémy, ktoré slúžia na výrobu elektriny spotrebovanú ďalšou činnosťou. Výkony sú od jednotiek wattov až po stovky kilowatt a viac. Nezáleží, či je v objekte aj iná elektrická sústava, podstatné je, že tento systém je od tejto sústavy fyzicky oddelený.

Ostrovná prevádzka nie je v zákone o energetike nijako definovaná. To však neznamená, že je zakázaná. Je to činnosť legálna, len nedefinovaná jasne zákonom.

Odvođenú definíciu by sme mohli nájsť v zákone o OZE kde § 2 odsek (3) písmeno g) hovorí, že „účelne využitou elektrinou v mieste výroby potreba elektriny výrobcom elektriny, ktorý nie je pripojený k distribučnej sústave a je trvalo preukázateľne oddelený od distribučnej sústavy a ktorá pokrýva dopyt, ktorý by bol uspokojený za podmienok hospodárskej súťaže inou výrobou“.

Z tejto definície teda vychádza aj moje tvrdenie, že ostrovný systém by mal byť od inej sústavy fyzicky oddelený. Je to iná situácia ako u našich susedov. V Čechách bola (možno aj ešte je) zmienka o galvanickom oddelení. U nás je pojem trvalo preukázateľne oddelený.

Pri prijatí takto zadefinovaného ostrovného systému (výrobca) sa nám ale otvárajú ešte dve ďalšie možnosti: výrobca, ktorý si svoj systém rieši bez akejkoľvek podpory podľa zákona o OZE, alebo ten ktorý chce byť prijímateľom doplatku.

Ostrovný systém s doplatkom

To, že zákon o OZE na podporu ostrovného systému s doplatkom myslel, svedčí aj § 4 odsek (1) písmeno c), ktorý hovorí o práve na doplatok ... aj v tom prípade, že si právo na odber elektriny podľa písmena b) neuplatňuje (§ 3 ods. 1 písm. b) t.j. odber elektriny distribučnou sústavou). Ostrovný systém je nepripojený do RDS (žiadnej distribučnej sústavy) a tak nemôže aj elektrinu na krytie strát DS dodávať = nemôže mať podporu podľa § 3 ods. 1 písm. b).

Pri zriadení tohto ostrovného systému je potreba postupovať podľa klasickej schémy výstavby OZE popísanej v prvej časti článku. Nakoľko o vyplácanie doplatku sa podľa zákona stará RDS, je potreba ju požiadať o posúdenie dokumentácie a „funkčné skúšky“. Dostávame sa tak k paradoxu, že i napriek tomu, že systém musí byť oddelený od DS, tak schvaľovanie, „pripojenie“ (iba administratívne a finančné) a podporu doplatkom rieši DS (regionálna).

S týmto režimom (doplatkom) sa dostávame k ďalšiemu paradoxu: takto podporený ostrovný je jediný, ktorý je možno zriadiť do 30 kW výkonu a nevzťahuje sa na neho stop stav u RDS. Všetky tri RDS svoj stop stav zdôvodňujú vplyvom a nebezpečenstvom pre ich sústavu. Nakoľko ostrovný systém nie je pripojený, tieto argumenty sa naň nevzťahujú.

Je ešte treba poznamenať, že podpora podľa § 3 ods. 1 písm. a) a d) sa na ostrovný systém logicky nemôže vzťahovať.

Ostrovný systém bez podpory

Druhou možnosťou ostrovného systému je vôbec neriešiť podporu podľa zákona o OZE a nežiadať doplatok. V tomto prípade sa o zákon o OZE už netreba vôbec starať a stačí sa zaoberať iba energetickým zákonom. V prvom rade si myslím, že na ostrovný systém sa bez akejkoľvek pochybnosti vzťahuje § 2 odsek (2) a teda je to nepodnikanie v elektroenergetike. Ostrovný systém je vždy výlučne iba pre vlastnú spotrebu. Ako bolo uvedené vyššie, je potreba si splniť oznamovaciu povinnosť podľa § 2 odsek (5) a to je prakticky všetko.

Jediná rozporná vec je veľkosť tohto systému. Energetický zákon v § 12 stanovuje, že na výstavbu energetického zariadenia (bez ohľadu či podnikania, alebo nepodnikania) je potreba osvedčenia MH SR (odsek (2) tohto paragrafu), avšak v jeho písmene a) a b) dáva výnimky pre zariadenia do 1 MW a v prípade fotovoltaiky s ešte prísnejším limitom – na streche do 100 kW. Dôsledok je, že zariadenie na budove a do 100 kW je plne legálne a štát nemá právo ho obmedzovať. Nakoľko takýto systém nevyžaduje žiadnu podporu a neovplyvňuje ani žiadnu sústavu, nie je ani dôvod na „obštrukcie“ a jediný dokument na zriadenie a prevádzku je jedna A4 – oznámenia na úrad.

Čiastkový záver

Pôvodným zámerom bolo sa venovať všetkým trom zvyšným možnostiam pripojenia, ale samotný ostrovný systém sa „roztrhol“, preto sa hybridným systémom a nepodnikaniu v energetike budem venovať v samostatnom pokračovaní.

Hybridný systém

Podľa definície z prvej časti článku je hybridný systém kombináciou dvoch systémov – sieťovej FVE a ostrovného systému. Z technického a používateľského pohľadu vhodne kombinuje dobré vlastnosti oboch prístupov- dovoľuje fotovoltike pracovať aj pri výpadku elektriny nadradenej elektrickej sústavy (zväčša distribučnej).

Prečo vlastne riešiť hybrid

Klasický systém FVE/Z má jednu základnú systémovú vlastnosť, je závislý od prítomnosti elektriny z nadradenej sústavy. Pre tieto systémy sa používajú tzv. sieťové meniče. Vedia pracovať iba ak na svojom vstupe majú prítomnú elektrinu, ba dokonca ich základnou črtou je, že nesmú pracovať, keď elektrina na vstupe nie je. Je to ochrana tzv. beznapäťového stavu siete. Ak je v nadradenej sústave výpadok elektriny, nik do nej nesmie dodávať elektrinu. V tom čase na distribučných vedeniach pracujú ľudia, ktorý sa spoliehajú na to, že všetky zdroje sú odpojené a na vodičoch nie je žiadna elektrina.

V časoch „jednosmernej“ energetiky to bolo jednoduché zabezpečiť. Dispečer na jednotlivých trasách vodič odpojil a vedel, že tam nemá zdroj a teda vodič je určite bez napätia. V súčasnej dobe je prakticky na každom vedení pripojený nejaký zdroj (napr. práve FVE/Z), ktorý však nemá diaľkové ovládanie z energetického dispečingu, a teda jej nie je možné účelovo odpojiť. Preto sa k riešeniu tejto situácie pristúpilo na strane meniča a on sa automaticky musí odpojiť ak nemá napätie na vstupe.

No a tým sa dostávame k „zásadnej“ nevýhode FV systémov. Ak nie je elektrina z distribučnej sústavy na vstupe do domu (objektu), tak ani FV nesmie pracovať. Mnohí si však zaobstarali FV systém aj preto, že chcú mať záložné riešenie elektrického výpadku. To však, ako bolo popísané vyššie, nie je možné.

Riešením pre tento prípad je práve hybridný systém – v čase práce nadradenej sústavy je to klasická FVE/Z, avšak pri jej výpadku sa prepne do ostrovného režimu a začne objektu dodávať vlastnú vyrobenú elektrinu.

Dôležitá poznámka: Odpojovač je veľmi dôležitý bezpečnostný prvok, nakoľko (nepredpokladanú zo strany distribučnej sústavy) výrobu elektriny nesmie prepustiť do sústavy, kde môžu pracovníci pracovať napr. na odstraňovaní poruchy. Tí predpokladajú, že v sústave nie je elektrina a tento neočakávaný zdroj ich môže ohroziť.

Hybridný systém môžeme rozdeliť ešte podľa dvoch kritérií – systému s akumuláciou alebo bez a prijímania finančnej podpory podľa zákona o OZE.

Prítomnosť alebo neprítomnosť akumulácie v hybridnom systéme neprináša prakticky žiadnu zmenu pri pohľade na legislatívu.

Akumulácia pre hybridný systém ale znamená zásadne iný komfort pre majiteľa. Bez akumulácie vie síce hybrid pomôcť pri dennom svetle, avšak mimo produkcie zostane majiteľ opäť bez elektriny. Takže tam, kde je distribučná sústava nestabilná, je vhodné riešenie s akumuláciou.

Hybridný systém a legislatíva – všeobecne

Pri pohľade na legislatívnu stránku vecí však hybridný systém skombinoval dva systémy rozdielnych kategórií a dostal tak tento systém do oblasti, ktorá je v zákonoch a predpisoch ešte menej definovaná. Dôležitý základ pre tento systém je, že jej ani zákon o podpore OZE a ani energetický zákon nezakazujú. To pri použití článku 2 odseku 3. Ústavy SR – „(3) Každý môže konať, čo nie je zákonom zakázané, a nikoho nemožno nútiť, aby konal niečo, čo zákon neukladá.“ dáva tomuto systému legitimitu. Bohužiaľ slovenská prax ukazuje, že pri používaní takéhoto hybridného systému sa treba obrnúť trpezlivosťou pri prípadných diskusiách až (papierových) bojoch s „druhou“ stranou – úrad, distribučná sústava a pod.

Zámer použiť finančnú podporu podľa zákona o OZE (výkup elektriny na straty DS a doplatok) však hybridný systém stavajú do pozície, kedy je nútený prijať aj podmienky podzákonnej legislatívy (napr. predpisy PDS) a podvoliť sa kontrolovaniu a riadeniu pripájania tohto systému do distribučnej sústavy a systému podpory.

Postup pripojenia klasickej FVE pre prijímanie finančnej podpory je jasný a PDS pri schvaľovaní takéhoto systému v ich sústave bude klásť značný odpor tým, že pripojenie neschváli. Samozrejme dajú sa robiť ďalšie kroky, žalovať obmedzovanie práv a podobne. Je aj vysoko pravdepodobné, že ak sa zmeny v našej justícii budú pohybovať začatým smerom, tak po niekoľkých rokoch by aj potenciálny majiteľ hybridného systému s doplatkom vyhral takýto súd. Ale ekonomika súčasných FV riešení je na tom tak, že rozumnejšie je podporu podľa zákona o OZE vôbec nepoužívať. Hybridný systém teda riešiť bez doplatku a výkupu elektriny.

Tu trochu odbočím od legislatívy a skočím do ekonomickej stránky systému. Ekonomika hybridného systému je založená na maximálnej spotrebe vlastnej elektriny.

Ekonomické pohľady na hybridný systém

Ekonomika prevádzky je ovplyvnená tromi aspektmi – vstupné náklady, prevádzkové náklady a produkcia. Prevádzkové náklady pri FV riešeníach sú prakticky zanedbateľné a preto s nimi pre tento účel nebudeme uvažovať.

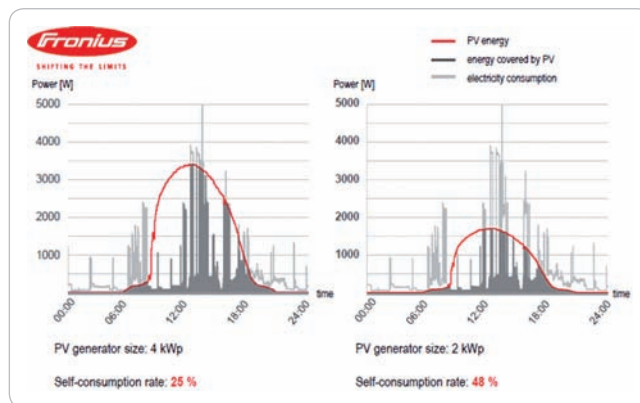
Vstupné náklady sú v podstate ľahko vypočítateľné. Klasický FVE systém, pod 10 kW výkonu, sa pohybuje v cenách od 1,2 až 1,8 €/Wp, pokiaľ sa pridá akumulácia je potrebné prirátať 0,5 až 1 €/Wp (ceny v prípade neštandardných realizácií môžu byť aj iné). Toto by hovorilo skôr v prospech systému bez akumulácie – nižšie vstupné náklady.

V prípade FV systému bez doplatku je možné produkciu a teda príjem z činnosti hodnotiť ako elektrinu, ktorú som nemusel kúpiť od nadradeného systému. Za bezdoplatkový systém (nepoužívajúci podporu doplatkom a výkupom elektriny) vlastne majiteľ nedostane za vyrobenú elektrinu žiadnu priamu platbu. Len elektrinu, ktorú si vyrobí sám, nemusí kúpiť a teda šetriť.

Základný dôsledok vyššie uvedeného je, že už pri návrhu FV systému musíme zvažovať jeho veľkosť z pohľadu možnosti vyrobenú elektrinu aj spotrebovať.

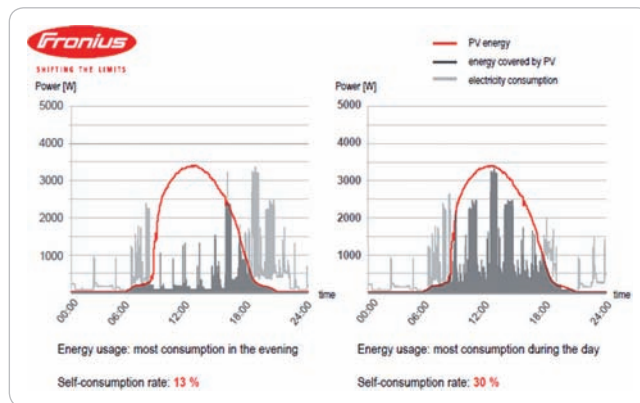
Priebeh maximálnej produkcie FV systému je pomerne jasne definovaný. Grafy maximálnej novej slnečnej aktivity na každý deň je možné vidieť na množstve miest na internete. To, že slnko v jednotlivých dňoch nemusí svietiť (správne sa nedostane cez niečo – napr. mraky – na povrch panelov) je jasné, ale teraz to opomeniem.

Na objasnenie princípu zvyšovania miery spotreby FV riešení si pomôžem grafmi z produkcie spoločnosti Fronius (obr. 1 a 2).



Obr. 1

Grafy na obr. 1 ukazujú, že zmenšením navrhovaného výkonu FV systému vieme zvýšiť využitie produkcie aj na dvojnásobok. Prvý dôsledok z vyššie uvedeného je, že nie je potreba za každú cenu zvyšovať inštalovaný výkon.



Obr. 2

Grafy na obr. 2 zase ukazujú, že pri rovnakom inštalovanom výkone je možné zmenami spotrebných návykov výrazne modifikovať priebeh dennej spotreby. Medzi uvažovanými zmenami je napr. odložené pranie, umývanie riadu (v umývačke) alebo ohrev TUV cez FV a nie v nízkej tarife.

Pri vhodnom návrhu a zmene návykov je možné pre FV systém dosiahnuť bežnú úroveň spotreby vlastnej elektriny na 70 až 80 %. Takáto úroveň spotreby už zabezpečuje prevádzku FVZ s návratnosťou okolo 10 až 12 rokov.

Ďalším možným spôsobom ako zvýšiť úroveň miery spotreby je použiť akumuláciu. Tá okrem prvotného plusu, že hybridný systém vie pracovať aj pri „nočných“ výpadkoch nadradenej sústavy, nám prináša aj efekt spotreby vtedy, keď je potreba, a nie vtedy, keď svieti Slnko.

Bohužiaľ v súčasnej dobe sa hybridný systém s akumuláciou ťažko dostane do rozumnej (pod 15 rokov) návratnosti. Na to si ešte tak 3 roky musíme počkať, kým Tesla Motors nepomôže znížiť cenu akumulácie.

Záver z ekonomickej vsuvky je, že i dnes sa hybridný systém oplatí, ale pri jeho návrhu sa treba dobre zamyslieť. Ak nie ste experti, je lepšie sa obrátiť na inštalatérov OZE, ktorí s tým majú prax. Vždy si pýtajte referencie, čo už urobili, aby ste to vedeli posúdiť.

Legislatíva pri hybride bez doplatku

V predchádzajúcich pasážach článku bolo uvedené, že hybridný systém s doplatkom je prakticky nemožné postaviť ako nový (a dodatok: vykonať úpravu existujúcej doplatkovej FVE/Z je neekonomické a tiež poruší minimálne zmluvy s PDS). Preto sa ním už nebudeme zaoberať a v ďalšom sa budeme venovať iba hybridu bez finančnej podpory.

Ako už bolo viackrát spomenuté, je hybrid kombináciou ostrovej a klasickej FVE. To však znamená, že sa na legislatívu treba pozrieť pre oba druhy a nájsť, či si niektoré ustanovenia neodporujú a akým spôsobom je možné takýto systém zrealizovať.

Ostrovná prevádzka aj pripojená časť sú prípady, keď ide o výrobu elektriny bez podpory podľa zákona o OZE a preto ide o tie isté závery. Malá odlišnosť zo zákonných rámcov je v prípade prevádzky pripojenej časti, nakoľko najrozporupľnejšia časť podpory je odchýlka a prevzatie jej zodpovednosti. Tejto téme sa budem venovať podrobne nabadúce.

V tomto prípade sa o zákon o OZE netreba už vôbec starať a stačí sa zaoberať iba energetickým zákonom. V prvom rade si myslím, že na hybridný systém sa bez akejkoľvek pochybnosti vzťahuje § 2 odsek (2) a teda je to nepodnikanie v elektroenergetike. Ako bolo uvedené vyššie, je potreba si splniť oznamovaciu povinnosť podľa § 2 odsek (5) a to je prakticky všetko.

Tak ako pri ostrovnom systéme je veľkosť tohto systému limitovaný. Opätovne je tu limit 100 kW a „budova“. Len ako som ukázal skôr, na ekonomiku (nie legislatívu) má vplyv množstvo spotrebovanej elektriny a to samozrejme vytvára tlak na minimalizáciu inštalovaného výkonu. Preto sa asi väčšina hybridných systémov v tomto období bude realizovať na rodinných domoch a tam v rámcach „malého zdroja“, teda do 10 kW.

Hybridný systém nie je v rozpore so zákonom o OZE ani energetickým zákonom. Avšak sú tu dve okolnosti, ktoré sú odlišné od ostrovného systému – prepojenosť (i keď iba čiastočná) s nadradenou sústavou a dodržanie bezpečnosti tejto sústavy. Preto aj dva dôsledky: v ďalších pokračovaniach, keď dokončíme rozbor FV a základnej legislatívy, vrhneme sa na prevádzkové predpisy distribučných spoločností. A tiež zopakujem Dôležitú poznámku: Odpojovač je veľmi dôležitý bezpečnostný prvok, nakoľko (nepredpokladanú zo strany distribučnej sústavy) výrobu elektriny nesmie prepustiť do sústavy kde môžu pracovníci pracovať napr. na odstraňovaní poruchy. Tí predpokladajú, že v sústave nie je elektrina a tento neočakávaný zdroj ich môže ohroziť.

Čiastkový záver

Tento popis hybridného systému nie je úplný. Ešte sa budeme musieť venovať rozboru nižšej (podzákonnej) legislatívy. Kým sa k tomu dostaneme, tak dokončíme nepodnikanie v energetike.

Nepodnikanie v energetike

Nakoľko tento spôsob riešenia prevádzkovania vlastného zdroja (výroby elektriny) nie je v zmysle „tradičných“ postupov energetických inštitúcií, tak uvediem tradičné upozornenie. Skutočnosť tu uvedené nie je možné považovať za právne rady. EnergiaWeb ani Pavel ŠIMON s.r.o. nemá oprávnenie poskytovať právne poradenstvo. I napriek tomu si však za svojím vysvetlením stojím, a som presvedčený (aj na základe konzultácií s právnikmi), že je to spôsob plne legálny a správny.

Definícia podnikania v energetike

Pre správne pochopenie nepodnikania v energetike je potrebné najskôr objasniť ako toto podnikanie chápe legislatíva.

Tomu, čo je podnikanie v energetike, sa venuje podrobne energetický zákon v § 4 „Podnikanie v energetike“ v odseku (1)

„Podnikáním v energetike je

a) výroba, prenos, distribúcia a dodávka elektriny, ...“

Je to pomerne jasná definícia – akákoľvek výroba elektriny je podnikáním. Čo konkrétne to znamená sme si už popisovali skôr – teda napr. aj školský pokus, alternátor v aute alebo bicyklové dynamo by sa mohlo v tejto súvislosti považovať za podnikanie.

Našťastie zákonodarca nechal pre takéto (aj iné) prípady otvorené dverka na zrušenie účinnosti energetického zákona. Preto aj energetický zákon má hneď v prvom paragrafe napísané, že sa vzťahuje na podnikanie v energetike.

Citácia zákona:

„Čl. I
PRVÁ ČASŤ
ZÁKLADNÉ USTANOVENIA

§ 1

Predmet úpravy

Tento zákon upravuje

a) podmienky na podnikanie v energetike, ...“

Ako sa dostať obmedzujúcich podmienok tohto zákona je zakomponované vo výnimkách.

Definícia nepodnikania v energetike

Tak ako § 4 odsek (1) široko stanovuje podnikanie, tak zasa nasledujúce odseky (2) a (4) z neho vynímajú dve skupiny výroby. Odsek (4) jasne stanovuje za akých podmienok je malý zdroj (do 10 kW) nepodnikáním. Tomu sme sa už venovali.

Odsek (2) je však základom kategórie popisovanej v tejto časti článku. Z podnikania v energetike vyberá pomerne širokú skupinu výroby elektriny:

{§ 2 odsek:} (2) Podnikáním v energetike nie je výroba elektriny, distribúcia elektriny, ... výlučne pre vlastnú spotrebu dodávka elektriny vrátane zabezpečenia prenosu elektriny, distribúcie elektriny a ostatných služieb spojených s dodávkou elektriny ... pre iné osoby za nákupné ceny vrátane zložiek ceny za prenos elektriny, distribúciu elektriny a ostatné služby spojené s dodávkou elektriny ... bez ďalšieho zvýšenia; to neplatí, ak ide o dodávku elektriny koncovým odberateľom elektriny pripojeným do miestnej distribučnej sústavy. Tým nie sú dotknuté ustanovenia § 12 až 14.

Tie tri body slúžia na skrátenie, nakoľko energetický zákon sa venuje aj plynárenstvu a pre náš účel plynárenské časti môžeme vynechať. Pre plné znenie zákona môžeme odkázať na Zákony pre ľudí,sk.

Pri vzájomnej kombinácii vyššie uvedených faktov: keďže je jasne a negatívne vymedzené, čo nie je podnikanie, tak na činnosti podľa § 4 odsek (2) a (4) sa zvyšok zákona nevzťahuje (s výnimkou §12). Nakoľko zvyšok zákona používa pojem výrobca elektriny a ten je v § 3 odsek b) číslo 1. definovaný ako „osoba, ktorá má oprávnenie na výrobu elektriny podľa tohto zákona,“ a súběžne § 6 „Oprávnenie na podnikanie v energetike“ hovorí o „podnikaní“ v energetike, tak činnosť podľa § 4 odsek (2) a (4) nespadá do pojmu výrobca elektriny z energetického zákona.

Ďalšie limity na nepodnikaní v energetike

Podľa vyššie uvedenej definície je zdroj na krytie výlučne vlastnej spotreby nepodnikanie, a zdalo by sa, že čokoľvek si výrobca inštaluje a spotrebuje je v poriadku, nakoľko to nie je podnikanie. Na konci § 4 odsek (2) je však výslovne napísané, že „Tým nie sú dotknuté ustanovenia § 12 až 14.“ Treba sa teda pozrieť čo tieto paragrafy hovoria. § 14 je Výstavba priameho plynovodu a teda pre nás nezaujímavý.

§ 12 Výstavba energetického zariadenia

(1) Energetickým zariadením sa na účely tohto ustanovenia rozumie elektroenergetické zariadenie, ...

(2) Stavať energetické zariadenie možno iba na základe osvedčenia na výstavbu energetického zariadenia. To neplatí, ak ide o výstavbu energetického zariadenia na

a) výrobu elektriny zo slnečnej energie umiestneného na strešnej konštrukcii alebo obvodovom plášti jednej budovy spojenej so zemou pevným základom evidovanej v katastri nehnuteľností s celkovým inštalovaným výkonom do 100 kW vrátane a zároveň ide o výstavbu prvého energetického zariadenia na výrobu elektriny zo slnečnej energie na strešnej konštrukcii alebo obvodovom plášti takej budovy; zvýšiť inštalovaný výkon takého energetického zariadenia nad 100 kW možno iba na základe osvedčenia na výstavbu energetického zariadenia,

b) výrobu elektriny s celkovým inštalovaným výkonom do 1 MW vrátane, ktoré využíva iný primárny energetický zdroj, ako je slnečná

energia; zvýšiť inštalovaný výkon takého energetického zariadenia nad 1 MW možno iba na základe osvedčenia na výstavbu energetického zariadenia.

Zákon v tejto časti použil pojem elektroenergetické zariadenie definované v § 2 odsek b) číslo 1. „zariadením na výrobu elektriny zariadenie, ktoré slúži na premenu rôznych zdrojov energie na elektrinu; zahrňuje stavebnú časť a technologické zariadenie,“ a číslo 9. „elektroenergetickým zariadením zariadenie, ktoré slúži na výrobu, pripojenie, prenos, distribúciu alebo dodávku elektriny,“ tu však sa nejedná o pojem „výrobca elektriny“ a teda ani požiadavky na podnikanie nie sú uplatňované.

Potom v plnom rozsahu platí odsek (2) písmeno a) a b), ktoré pre nové zariadenie dávajú limit 100 kW a „strechu“ pre slnečné zariadenie a 1 MW pre iné zdroje.

Čo z toho vyplýva?

Pokiaľ si majiteľ zabezpečí, že všetku vyrobenú elektrinu spotrebuje, ale aj pokiaľ nespotrebovanú elektrinu dodá do nadradenej RDS za 0 €, nie je to podnikanie pri splnení limitov na výstavbu podľa § 12. Avšak stále platí oznamovacia povinnosť na ÚRSO (§ 4 odsek (5)), oznámenie úradu. To znamená, že jedno 100 kW fotovoltaické zariadenie na jednej budove je legálne. A jediná energetická byrokracia je teda to oznámenie.

Samozrejme je potreba riešiť súlad so stavebnou legislatívou, čo však v prípade fotovoltaiky asi stačí vyriešiť oznámením drobnej stavby.

Ďalšou „drobnou“ povinnosťou pre výrobcu je komunikácia s OKTE a.s., tá má tiež svoje limity. Na niekoho sa vzťahuje, na niekoho nie.

Malé upozornenie na záver nepodnikania

I napriek tomu, že v kategórii nepodnikanie v energetike je minimálna administratíva podľa energetického zákona a žiadna podľa zákona o OZE, tak je potrebné komunikovať s úradom. Špecificky jasne o tom hovorí odsek (5) § energetického zákona.

(5) Na osoby, ktoré vykonávajú činnosti podľa odseku 2 a 4, sa vzťahuje oznamovacia povinnosť, podľa ktorej sú povinné v lehote do 30 dní oznámiť úradu začiatok, ukončenie a zmenu tejto činnosti. Oznámenie obsahuje meno, priezvisko, adresu pobytu fyzickej osoby alebo obchodné meno, identifikačné číslo právnickej osoby, miesto činnosti, dátum začiatku, zmeny alebo ukončenia činnosti a opis energetického zariadenia, ak sa na oznamovanú činnosť používa.

Aj tu chcem upozorniť, že toto oznámenie je bez správneho poplatku a navyše je to iné oznámenie ako pri klasickom podnikaní v energetike.

Čiastkový záver

Veľká časť článku sa venovala možnostiam pripojenia fotovoltaiky zadaných v zákone o OZE a energetickom zákone. Bohužiaľ energetiku ovplyvňuje množstvo ďalšej legislatívy (zákon o spotrebnej dani z elektriny, uhlia a zemného plynu), najmä podzákonnej úrovne – vyhlášky a predpisy.

Koniec seriálu.

Ing. Pavel Šimon, CSc.

zastupujúci riaditeľ SAPI

Inteligentné meranie, predpoklad transparentného využívania energetických nosičov a efektívneho energetického manažmentu

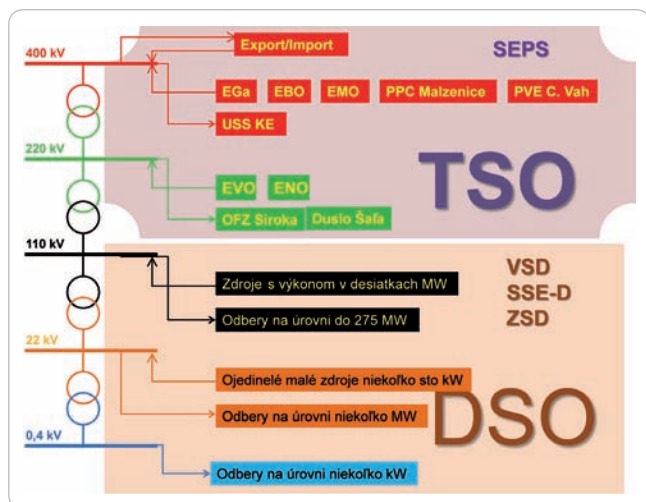
Vývoj technológií pre energetiku je veľmi rýchly a prináša niekoľko zásadných zmien, ktoré značne ovplyvnia energetické technológie; je však predpoklad, že prinesie aj zásadné zmeny vo využívaní dosiaľ budovaných sietí prenosového a najmä distribučného systému. Pohľad na súčasné úlohy týchto systémov je pomerne jednoducho definovateľný. Prenosová sústava má za úlohu prenášať elektrinu od veľkých zdrojov k miestam veľkej spotreby. Samozrejme, prístupuje tu aj spojenie so zahraničím. Spotrebu možno rozčleniť na dve oblasti, na veľkoodberateľov a na vstupy do distribučnej siete cez veľké transformátory. Distribučná sieť zabezpečuje elektrinu pre koncových odberateľov.

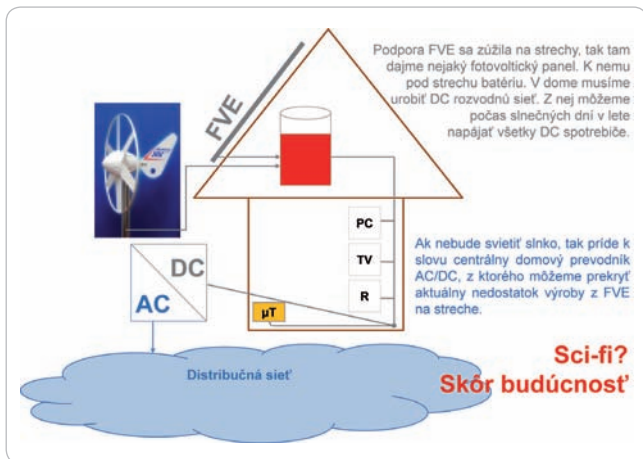
Zmeny sú evidentné na strane výroby aj spotreby. Boom obnoviteľných zdrojov elektriny (OZE) zatril tradičnú výrobu. Masívna podpora OZE viedla k deformácii trhu s elektrinou a dnes sa stal z drahých technológií, ktoré by bez podpory nemali na trhu

s elektrinou šancu, najlacnejší zdroj. Ako je to možné? Za týmto prekvapujúcim zvratom sú chybné rozhodnutia vedúce k takej veľkej podpore, že investície do niektorých OZE (solárne a veterné zdroje) sa oproti pôvodným biznisplánom vrátili veľmi rýchlo a dnes tieto zdroje nie sú zaťažené úvermi. Ich prevádzka je veľmi lacná, a tak je na trhu pretlak lacnej elektriny, čo tlačí ceny dolu. To má dosah na klasické zdroje spaľujúce fosílnu alebo nukleárne palivá, ktorých prevádzkové náklady sú na úrovni cien na burzách alebo vyššie, čo vedie k ich zatváraní. Zároveň sú však tieto zdroje rozhodujúcim poskytovateľom regulačnej elektriny slúžiacej na udržiavanie vyrovnanej bilancie medzi spotrebou a výrobou. Takéto možnosti OZE nemajú dôvod ponúkať, a tak treba hľadať cestu, ako udržať vyrovnanú bilanciú sústav.

Inteligentné meranie prináša takúto možnosť vytvorením predpokladov na riadenie strany spotreby. Samozrejme, nebude to zadarmo ani rýchlo. Najskôr treba vyriešiť dostupnosť informácií o množstve malých spotrieb, ich regulačnej rezerve a následne upraviť sieť tak, aby boli schopné využiť potenciál ukrytý v rezerve odberateľov. Na to treba vytvoriť motivačný mechanizmus.

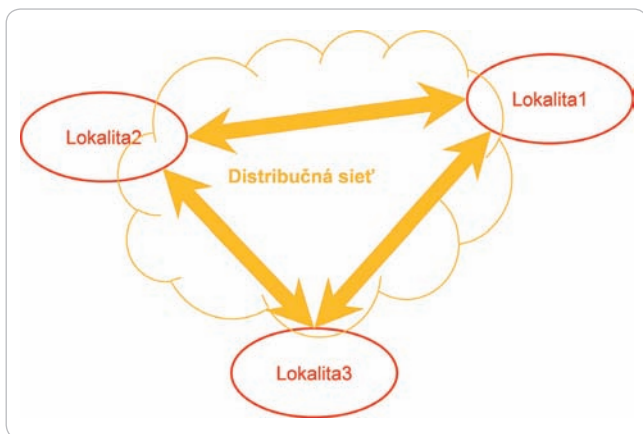
Klesajúce ceny silovej elektriny ponúkanej zdrojmi sa, bohužiaľ, neprejavili na strane spotreby. Koncové ceny sa podstatne nezmenili, ale rastú príjmy medzičlánkov pôsobiacich medzi výrobou





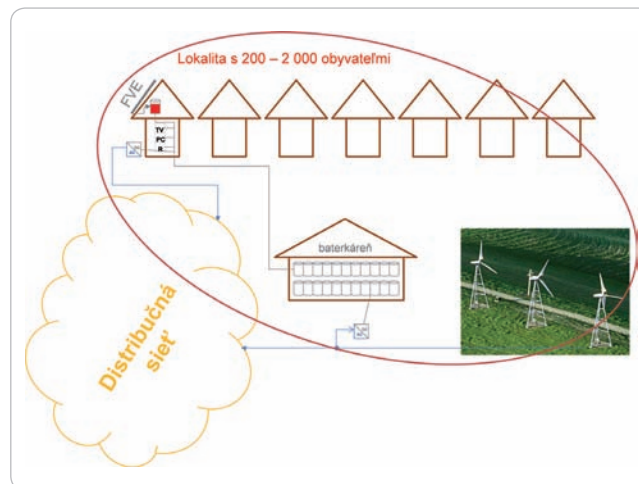
a spotrebou na úkor platieb výrobcovi. Tí zatvárajú elektrárne. Medzičlánkami sú hráči obchodujúci s elektrinou, ale bez pozitívneho prínosu pre energetické technológie. No zároveň s rozvojom OZE zaznamenávame aj nárast ponuky decentralizovaných zdrojov. Objavujú sa komerčne zaujímavé malé OZE, ktoré môžu budovať odberatelia na svojich objektoch, a tiež KVET – kombinované zdroje tepla a elektriny na báze kogeneračných jednotiek, prípadne mikroturbín pre domácnosti. Ich ceny klesajú a s narastajúcim počtom ich používateľov klesajú aj naďalej budú. Je predpoklad, že dosiahnu zlom a pre odberateľa bude zaujímavejšie stať sa samozásobiteľom elektrinou a teplom, ako odoberať oboje z centrálnych systémov. Je tu ešte problém, že OZE sú závislé od počasia (slnka a vetra) a vyrábajú elektrinu inokedy, než ju odberateľ potrebuje. Teplo sa bez väčších problémov akumuluje, avšak elektrina nie. Vlastne aj elektrinu možno akumulovať v batériách, ktorých rozvoj je tiež veľmi intenzívny. Napríklad zatiaľ čo fotovoltaické aplikácie okolo 1 – 3 kW sú relatívne za prijateľnú cenu, batérie sú veľmi drahé.

Tento vývoj sa zdá nevratný. Administratívne ho možno určitý čas blokovať, ale je to iba dočasné riešenie. Dosah najmä na distribučné siete bude zásadný a zmení ich využívanie. Zatiaľ čo dosiaľ bolo úlohou distribučných systémov rozviesť elektrinu až do domácností, v budúcnosti bude narastať opačný smer toku elektriny, a to z decentralizovaných malých zdrojov do distribučnej a následne až do prenosovej siete. Vyzerá to tak, že sme na prahu malej revolúcie a pred nami energetikmi je úloha pripraviť sa na to, aby sme zmeny zvládli.



Predpokladá sa vznik malých lokalít s relatívnou sebestačnosťou v zásobovaní elektrinou. Ich vzťah k distribučnej sieti bude zásadne iný ako dnes. V súčasnosti sa do lokality, napríklad obce s 500 – 1 000 obyvateľmi, dostáva elektrina cez jedno, dve vedenia. Ak bude v obci dostatok decentralizovaných zdrojov a, povedzme, veľká batéria na úrovni 1 – 2 MWh, tak sa obec stáva podstatne menej závislou od dodávky elektriny z distribučnej siete. Potrebuje iba vyrovnávať tie rozdiely, na ktoré svojou technologickou základňou nestačí. Prebytky a deficity budú podstatne menšie ako súčasné objemy dodávky do lokality. To bude znamenať podstatnú zmenu pre distribúciu. Riadenie distribučnej siete sa bude musieť zmeniť a vzhľadom na veľkú volatilitu a nepredvídateľnosť zmien v tokoch

elektriny bude dispečing distribučnej spoločnosti potrebovať dostatok údajov, ktoré poskytnú inteligentné meranie s diaľkovým odčítaním v reálnom čase.

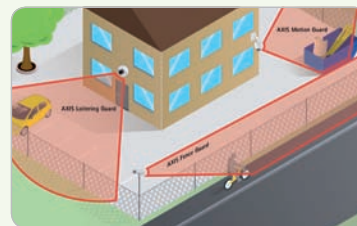


Príklad takej lokality je na obrázku. Samozrejme, v súčasnosti je takéto riešenie príliš drahé a obce si ho určite nemôžu dovoliť. Avšak vo svete je množstvo pilotných projektov financovaných vládami alebo z iných zdrojov a preukazujú životaschopnosť, čo nás nabáda zamýšľať sa nad budúcnosťou.

Ing. František Pecho
SEPS, a. s.

Spolahlivý nástroj na analýzu obrazu

Spoločnosť Axis oznámila uvedenie softvérového balíku AXIS Guard Suite, obsahujúceho rad robustných aplikácií pre analýzu videa. Rýchlo premení sieťové kamery Axis na inteligentné bezpečnostné systémy umožňujúce proaktívnejší prístup k využitiu video monitoringu. Cieľovou skupinou tejto ponuky sú malé a stredne veľké inštalácie, ktoré môžu ťažiť z predností cenovo dostupného riešenia pre efektívny video dohľad s jednoduchou inštaláciou, prispôbitelnou pre komerčné, priemyselné aj verejné oblasti, budovy a vnútorné priestory.



Balíček aplikácií AXIS Guard Suite teraz ponúka spoľahlivé riešenie využiteľné v priestoroch s malou mierou pohybu, napríklad monitoring obchodov a kancelárií po pracovnej dobe, parkovísk a iných nestrážaných priestorov, kde je potrebná spoľahlivá detekcia pohybu.

AXIS Guard Suite má robustné možnosti detekcie, pretože analýza obrazu prebieha priamo na nekomprimovanom video streame kamery a je podporovaná technológiou pre filtráciu falošných alarmov s názvom AXIS False Alarm Filtering, ktorá zabezpečí vysokú spoľahlivosť.

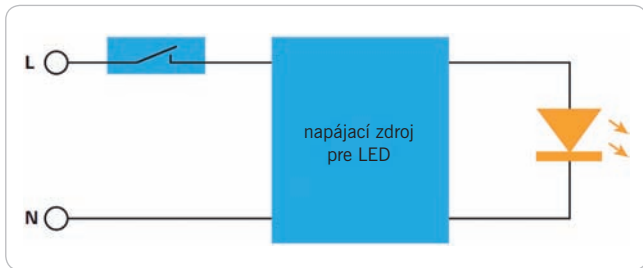
- Balíček AXIS Guard Suite obsahuje tri aplikácie:
- **AXIS Motion Guard:** Služí všeobecne na detekciu pohybu, typicky v miestach, ktoré majú byť po pracovnej dobe prázdne, napríklad parkoviská, staveniská, atď.
 - **AXIS Fence Guard:** Na ochranu oplotených priestorov, deteguje pokusy o prelezanie alebo ničenie plotu.
 - **AXIS Loitering Guard:** Služí na detekciu podozrivého správania na poloverejných priestoroch, kde potulovanie osôb môže predstavovať bezpečnostné riziko.

www.axis.com

Napájanie a riadenie LED svetidiel (2)

Napájacie zdroje pre LED svetidlá

Napájací zdroj pre LED svetidlá je jednoduchý elektronický obvod slúžiaci ako zdroj energie s výstupnými parametrami vhodnými pre napájanie LED svetelných zdrojov (obr. 9). Napájací zdroj konvertuje striedavé (sieťové) napätie na jednosmerné napätie, pričom optimalizuje napájací prúd pre LED. Moderné LED svetidlá s pridanou hodnotou (možnosť stmievania, núdzové osvetlenie, senzor prítomnosti, diaľkové ovládanie, atď.) vyžadujú zložitejší elektronický obvod (obr. 10).

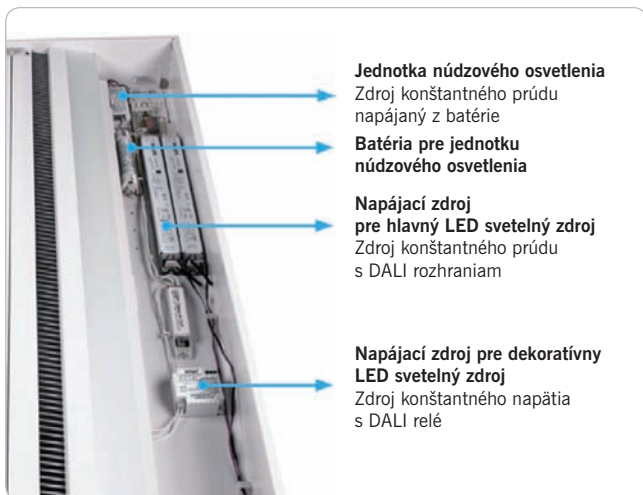


Obr. 9 Principiálna schéma najjednoduchšieho LED svetidla

Typy napájacích zdrojov a ich dôležité parametre

Podľa typu výstupného signálu, rozdeľujeme napájacie zdroje do troch skupín:

- Zdroj konštantného prúdu (CC) – používa sa v prípade, keď sú LED prevažne prepojené v sériovom zapojení, napájací zdroj poskytuje stabilizovanú hodnotu napájacieho prúdu. Optimálne pre stmievanie.
- Zdroj konštantného napätia (CV) – používa sa v prípade, keď sú LED prevažne prepojené v paralelnom zapojení. Môže byť pripojený rozličný počet LED. Ideálne pre dekoratívne osvetlenie. Neodporúča sa používať na stmievanie.
- Kombinovaný zdroj (CC+CV) – môže byť použitý pre všetky spôsoby zapojenia LED svetelných zdrojov. Finančne náročné riešenie.



Obr. 10 Rôzne napájacie zdroje implementované do LED svetidla Vega (OMS Elite)

Najdôležitejšie parametre napájacích zdrojov pre LED svetidlá:

- Menovitý prúd/napätie – Predefinovaný výstupný prúd alebo napätie.
- Menovitý výkon – Výstupný výkon napájacieho zdroja.
- Účinnosť – Pomer medzi výstupným výkonom a príkonom napájacieho zdroja v percentách. Vyššie číslo znamená kvalitnejší napájací zdroj.

Riadiace funkcie napájacích zdrojov pre LED svetidlá

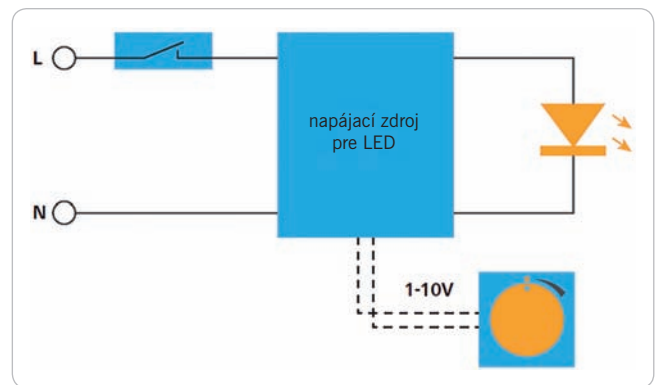
Analogové rozhranie

– najjednoduchšia cesta ako riadiť jas svetidla

Analogové rozhrania sa v svetlo-technickom priemysle používajú iba na stmievanie. Je to najpoužívanejší spôsob stmievania v maloobchode (napr. bodové svetidlá v obchodoch). Nevýhodou je nemožnosť úplného vypnutia svetidiel cez analogové rozhranie.

Existujú dve základné analogové rozhrania:

- TE/LE – nábežná/dobežná hrana (tyristorová regulácia) – korektné je možné stmievať iba jedno svetidlo.
- 0 – 10 V, 1 – 10 V stmievania – podporuje viac ako jedno stmievané svetidlo (obr. 11).



Obr. 11 Stmievanie 1 – 10 V

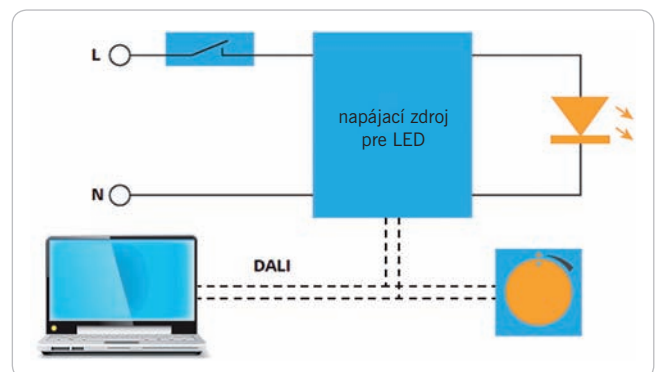
Digitálne rozhranie

– sofistikovaná komunikácia so svetidlom

Digitálne rozhranie ponúka možnosť pripojiť množstvo LED svetidiel a nezávisle riadiť ich parametre. Taktiež podporuje snímanie aktuálneho stavu každého svetidla. Digitálne rozhranie podporuje stmievanie, snímače prítomnosti, diaľkové ovládanie, zmenu hodnoty CCT, scénické svetelné systémy, atď. Je to ideálne riešenie pre inštalácie s vysokým počtom a rozličnými typmi svetidiel.

Digitálne rozhrania používané vo svetlo-technickom priemysle:

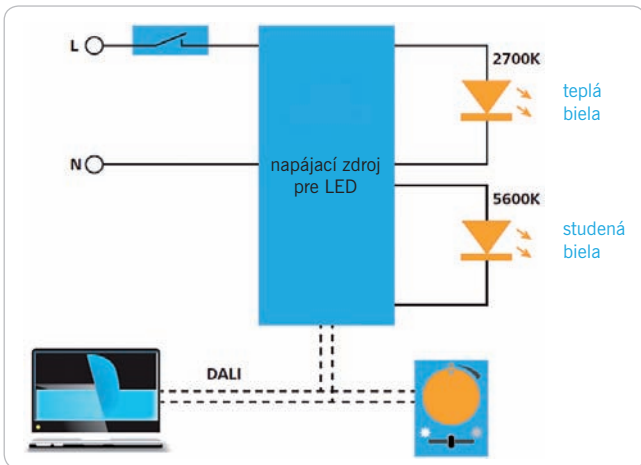
- DALI – Digital Addressable Lighting Interface – najpoužívanejšie digitálne rozhranie vo svetlo-technickom priemysle (obr. 12).
- DSI – Digital Signal Interface – zjednodušené DALI rozhranie vyvinuté rakúskou firmou Tridonic.
- DMX – Digital Multiplex – bežne používané na ovládanie scénického osvetlenia (divadlá, kiná, atď.).
- KNX – celosvetovo uznávaný štandard pre digitálne rozhranie určené pre všetky aplikácie na riadenie domácností a budov.



Obr. 12 DALI rozhranie

Nastaviteľná hodnota CCT

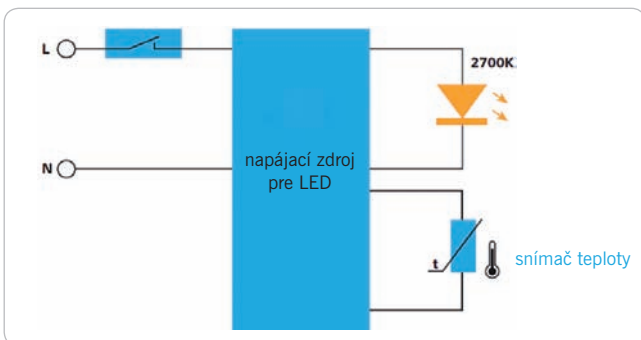
Ak zdvojíme určité funkčné bloky vo vnútri napájacieho zdroja, môžeme pripojiť a (nezávisle) ovládať dva LED svetelné zdroje s rozličnou hodnotou CCT – studená biela a teplá biela (obr. 13). Zmenou intenzity jednotlivých LED svetelných zdrojov môžeme „ladiť“ CCT svetla emitovaného LED svietidlom. Tento typ osvetlenia čoraz častejšie nachádza uplatnenie v rozličných zdravotní prospešných (wellness) aplikáciách.



Obr. 13 Nastaviteľná hodnota CCT

Teplotná spätná väzba

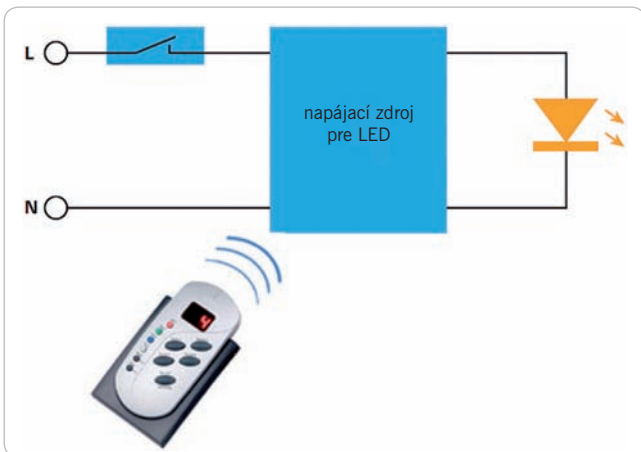
Pomocou teplotnej spätnej väzby môžeme na základe reálnej teploty LED svetelného zdroja (obr. 14), upravovať v reálnom čase napájací prúd a tak zabrániť prehriatiu LED čipu v prípade nadmernej teploty okolia. Týmto spôsobom môžeme jednoducho udržať životnosť LED svetelného zdroja v LED svietidlách pracujúcich v ťažkom priemysle (napr. hutné závody) alebo v exteriéroch (pouličné osvetlenie).



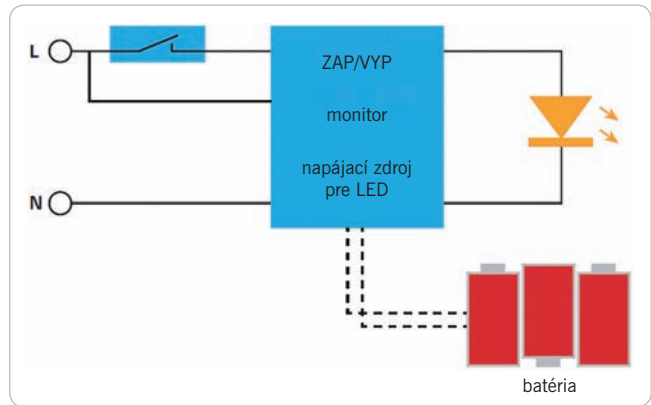
Obr. 14 Teplotná spätná väzba

Dialkové ovládanie

Napájací zdroj môže obsahovať obvody zabezpečujúce funkciu diaľkového ovládania daného napájacieho zdroja pre bezdrôtové ovládanie LED svietidla, resp. svietidiel (obr. 15).



Obr. 15 Dialkové ovládanie



Obr. 16 Núdzové osvetlenie

Núdzové osvetlenie

Napájací zdroj s funkcionalitou núdzového osvetlenia priebežne sleduje trvalú fázu – monitor (obr. 16) a v prípade výpadku napájania začne napájať LED svietidlo z batérie. Bežne sa používajú jednotky núdzového osvetlenia s batériami, ktoré v núdzovom režime dodávajú energiu na 1 alebo 3 hodiny svietenia. Je to jedna z najdôležitejších vlastností svietidiel, ktorá je vyžadovaná zákonom pre všetky svetelné inštalácie vo verejných budovách.

Koniec seriálu.

Ing. Marek Mácha, PhD.

OMS, spol. s r.o.

Ing. Jozef Martaus, PhD.

Rendl Light studio

Elektrobuses s expresne rýchlym dobíjaním

Vo švédskom meste Göteborg začali nedávno premávať tri čisto elektrické a sedem hybridných autobusov Volvo, ktoré poháňa elektrina získavaná výlučne z obnoviteľných zdrojov. Nové prírastky vo flotile mestskej hromadnej dopravy výrazne znižujú hlučnosť a emisie vypúšťané do ovzdušia, keďže spotrebujú zhruba o 80 % menej paliva ako dieselové modely. V priemere dokázali autobusy počas ročného testovania prejsť 70 % trasy výlučne na elektrinu. Rýchlonabíjacie stanice dobijú batériu na plnú kapacitu v priebehu šiestich minút a elektrobuses dokáže následne prejsť výhradne na elektrinu sedem kilometrov.



Na vývoji elektrického systému nových modelov spolupracovalo Volvo so spoločnosťou Siemens, ktorá do nich dodáva elektrické pohony, energetické snímače a poskytuje dobíjacie stanice aj komunikačné jednotky. Výhodou použitej technológie je, že takmer všetka potrebná infraštruktúra pre dobíjanie je súčasťou stanice – autobus potrebuje iba bezdrôtový komunikátor a dve paralelné kontaktné lišty. Riešenie výrazne znižuje hmotnosť autobusu napríklad v porovnaní s trolejbusom, ktorý má na streche pantograf. Vzhľadom k expresnému dobíjaniu môžu dobíjacie stanice nainštalované na viacerých zastávkach pozdĺž celej trasy autobusovej linky.

Spoločnosti Volvo a Siemens už v minulosti dodali hybridné autobusy aj do iných miest, napríklad do Štokholmu či do Hamburgu, kde začali premávať v decembri minulého roku. V rámci partnerstva chcú firmy vyvinúť štandard pre dobíjajúcu infraštruktúru, ktorý by uľahčil mestám prechod k elektrobusesom.

www.siemens.sk

Prehliadka toho najlepšieho, čo slovenská elektrotechnika ponúka

Aj tak možno nazvať medzinárodný veľtrh elektrotechniky, energetiky, elektroniky, automatizácie, osvetlenia a telekomunikácií ELO SYS, ktorý sa konal 13. až 16. októbra 2015 v areáli Expo Center v Trenčíne. Jeho dvadsiaty prvý ročník priniesol novinky, ktoré ponúkajú ľuďom nielen nové technické možnosti, ale zároveň sa premietajú aj do ich ekologického zmysľania.

Tento rok sa na trenčianskom výstavisku odprezentovalo 148 firiem zo Slovenska, Českej republiky, Rakúska, Poľska, Nemecka, Veľkej Británie a Chorvátska. Záštitu nad týmto najvýznamnejším veľtržným podujatím svojho druhu na Slovensku prevzal Vazil Hudák – minister hospodárstva SR.

K veľtrhu ELO SYS už roky neodmysliteľne patria odborné súťaže, ktoré organizuje Zväz elektrotechnického priemyslu SR. Na základe rozhodnutia hodnotiacej komisie ocenenie **Elektrotechnický výrobok roka** získal exponát Káble pre primárny okruh jadrových reaktorov typu VVER 440 s garantovanou životnosťou minimálne 40 rokov bežnej prevádzky, následnú LOCA haváriu aj I. a II. etapu ťažkej havárie, typ LOCA SA od spoločnosti VUKI a.s., Bratislava. Ide o špičkový výrobok používaný najmä na pripojenie náročných testovacích zariadení, ktoré monitorujú bezpečnosť prevádzky jadrových elektrární. Okrem spoločnosti VUKI a.s. ich vyrábajú iba 2-3 poprední výrobcovia káblov v Európe. **Ekologickým počínom roka** sa stal Reluktančný motor pre elektromobily, ktorý vychádza z konštrukcie spínaných reluktančných motorov využívaných dlhé roky len pre vysokootáčkové aplikácie. Jeho prihlasovateľom bola Žilinská univerzita v Žiline, Elektrotechnická fakulta, Katedra výkonných elektrotechnických systémov. Za **Najúspešnejší exponát veľtrhu ELO SYS 2015** komisia vybrala Terénne pásové vozidlo s elektrickým pohonom, ktoré skonštruovali študenti Fakulty špeciálnej techniky Trenčianskej univerzity Alexandra Dubčeka v Trenčíne. Ide o plne funkčné terénne pásové vozidlo s inovatívnym elektrickým pohonom, v ktorom boli použité dva elektromotory, ktorých výkon sa dá pružne upravovať a tým umožňuje optimalizovať štýl jazdy podľa terénu. Študenti upravili podvozok a uloženie tlmičov s dorazovým mechanizmom na obmedzenie pohybu pojazdových kolies, ktorý zároveň udržiava stabilitu pri akcelerácii. Medzi riadením a podvozkom nie je mechanická väzba. Vozidlo je využiteľné v praxi ako pomocný dopravný prostriedok v ťažkom teréne, domácich prácach, vo variáciách pre ozbrojenú silu i záchranné zložky operujúce v horskom teréne. **Konštruktérom roka** sa stal Ing. Anton Kuzma, PhD. a kolektív za Biometrickú sondu – mini EKG holder. Prihlasovateľom konštrukčného riešenia bola Fakulta elektrotechniky a informatiky Slovenskej technickej univerzity v Bratislave.

Unikátom roka 2015 sa stal Napájací zdroj prvej slovenskej družice skCUBE: RMC-PSU od spoločnosti RMC s.r.o. z Novej Dubnice. Po vypustení satelitu na obežnú dráhu okolo Zeme musí tento modul, v náročných podmienkach kozmu, nepretržite napájať všetky jeho riadiace a komunikačné časti, ako aj všetky obvody súvisiace s plánovaným vedeckým experimentom. Unikátne konštrukčné riešenie zabezpečuje robustnosť, funkcionalitu a radiačnú odolnosť modulu počas plánovanej misie v kozme. Hodnotiacia komisia udelila aj **Čestné uznanie** spoločnosti VUJE, a.s. Trnava za výrobok Simulátor SWING EBO, ktorý prispieva k jadrovej bezpečnosti. Simulátor slúži pre praktický výcvik prevádzkovania elektrozařízení atómovej elektrárne Bohunice pracovníkmi úseku elektromotora. Simulátor umožňuje individuálny tréning poruchových a havarijných stavov pre elektrikárov zabezpečujúcich zmenovú prevádzku, čím prispieva k zvyšovaniu kvalifikácie personálu elektrárne, čo má vplyv na zvýšenie bezpečnosti a spoľahlivosti prevádzky a zníženie počtu mimořádných udalostí. **V súťaži o najkrajšiu expozíciu veľtrhu ELO SYS 2015** získala 1. miesto spoločnosť INGE Opava, spol. s r.o. Opava, 2. miesto spoločnosť SAT Systémy automatizačnej techniky, spol. s r.o. Bratislava a 3. miesto spoločnosť ELEKTRIS s.r.o. Bratislava.

Vďaka odbornej garancii najvýznamnejších organizácií, inštitúcií a zväzov pôsobiacich v tomto odvetví hospodárstva na Slovensku bol aj tento rok súčasťou veľtrhu bohatý a hlavne aktuálny sprievodný program. Už po tretíkrát sa v Trenčíne konala konferencia Perspektívy

e-mobility s podtitulom „Podmienky a predpoklady ďalšieho rozvoja e-mobility“. Fakulta elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave opäť pripravila medzinárodnú konferenciu „Elektrotechnika, informatika a telekomunikácie 2015“, Dni mobilnej robotiky a Seminár znalcov z elektrotechnických, informatických a energetických odborov. Súčasťou sprievodného programu veľtrhu bola tiež Panelová diskusia Slovenského elektrotechnického zväzu – Komory elektrotechnikov Slovenska a sekcia prednášok Fakulty špeciálnej techniky Trenčianskej univerzity Alexandra Dubčeka v Trenčíne venovaná



Obr. Ocenení vystavovateľa súťaže ELO SYS 2015

témam: „Možnosti využitia alternatívnych pohonov v malých osobných a „úžitkových vozidlách“, „Optická multispektrálna metóda pre navigáciu UGV (Unmanned Ground Vehicle)“ a „MEMS a ich aplikácie použitia“. Seminár „Inteligentné mestá“, ktorého cieľom bola výmena skúseností medzi potenciálnymi dodávateľmi technológií i riešení a zástupcami miest, obcí a univerzít, pripravila v rámci tohtoročného veľtrhu Elektrotechnická fakulta Žilinskej univerzity v Žiline. Nanajvýš aktuálny bol seminár Využívanie fotovoltaických systémov v domácnostiach – výhody a obmedzenia, ktorý pripravila Slovenská inovačná a energetická agentúra a workshop Úradu pre reguláciu sieťových odvetví s názvom „Regulácia cien v energetike – fámy, realita, budúcnosť“. Pre podnikateľov zorganizovala Slovenská agentúra pre rozvoj investícií a obchodu (SARIO) kooperačné podujatie na podporu exportu pod názvom Konferencia SARIO BUSINESS LINK – Riešenia pre elektrotechniku a elektroniku. Jej cieľom bolo predstavenie tohto projektu, prezentácia SARIO proexportných nástrojov a aktuálnych tendrov v oblasti elektrotechniky v zahraničí. Zároveň konferencia priblížila možnosti financovania exportu a čerpania nenávratných finančných prostriedkov zo štrukturálnych fondov EÚ v spolupráci s ISA (Investment Support Association). Zväz elektrotechnického priemyslu SR tento rok pripravil v spolupráci so strednými odbornými školami aj špeciálnu expozíciu s názvom „Študuj ELECTRO, buď SMART“, ktorá mala zvýšiť záujem mladých ľudí o vedu a zároveň zmeniť pohľad verejnosti na štúdium elektrotechniky. Zámerom tohto projektu je poukázať na to, že už žiaci stredných škôl sa stretávajú so zaujímavými a modernými technickými aplikáciami a po ukončení štúdia získavajú hodnotnú a na trhu veľmi dobre uplatniteľnú kvalifikáciu. Čo dokáže vytvoriť naša mládež ukázalo aj Celoslovenské finále technickej súťaže mladých elektronikov, ktorú organizovala Slovenská spoločnosť elektronikov Bratislava.

Organizátori veľtrhu veria, že odbornú verejnosť zaujal nielen bohatý sprievodný program, ale aj výnimočné exponáty, ktoré prezentovali vystavujúce firmy.

EXPO CENTER, a.s., Trenčín

Prvá kopulovitá PTZ kamera s rozlíšením 4K od Axisu

Spoločnosť Axis Communications, svetový líder v oblasti IP kamier, predstavuje najnovší prírastok do radu kopulovitých sieťových kamier s otáčaním/nakláňaním/priblížením obrazu (PTZ – pan/tilt/zoom) AXIS Q61. Nová kamera AXIS Q6128-E má špičkovú kvalitu obrazu s rozlíšením 4K, dokáže veľmi rýchlo záber otáčať a nakláňať a má veľmi výkonné priblíženie, vďaka čomu je vhodná pre vnútorné i vonkajšie inštalácie v prostredí s náročnými svetelnými aj klimatickými podmienkami. Je ideálnou voľbou pre aplikácie v miestach, ako sú nákupné centrá, otvorené parkovacie plochy a športové štadióny, rovnako ako aj mestský a obvodový dohľad.

Kopulovité PTZ kamery Axis vybavené technológiou Axis Sharp Dome umožňujú pokryť výnimočne rozsiahle oblasti – nad aj pod líniou horizontu – a poskytujú dokonalé prekreslenie detailov v priblíženom zábere. Ako všetky kamery v rade Q61 aj model AXIS Q6128-E podporuje elektronickú stabilizáciu obrazu (Electronic Image Stabilization).



„Naše kopulovité PTZ kamery radu AXIS Q61 zaznamenali veľký úspech vďaka inovatívnej konštrukcii a špičkovým technickým funkciám a tento najnovší prírastok prináša ďalšie obohatenie v podobe 4K rozlíšenia,“ povedal Erik Frännlid, riaditeľ manažmentu produktov spoločnosti Axis Communications. „Vnímame jednoznačnú potrebu trhu mať k dispozícii PTZ kamery s ultra vysokým rozlíšením, pretože práve tie poskytujú podstatne viac detailov, ktoré sú dôležité pre celú škálu scenárov, vrátane otvorených priestranstiev, križovatiek ulíc a námestí.“

Kamera AXIS Q6128-E má celý rad funkcií, ktoré umožňujú rýchlu a spoľahlivú inštaláciu. Môže pracovať bez problémov v rozmedzí teplôt od -50 do 50° C, má vstavanú funkciu rýchleho vysychania („Speed Dry“), ktorá zabezpečí ostrý obraz aj za dažďa, a automatické odhmlievanie.

Medzi vstavané funkcie analýzy obrazu patria detekcia pohybu a funkcie Advanced Gatekeeper, ktoré zabezpečia, aby kamera detegovala objekt v určenej oblasti a automaticky ho sledovala. Vďaka rozhraniu pre programovanie aplikácií Application Programming Interface ponúka aj táto kamera významné možnosti pre inteligentné aplikácie na spracovanie obrazu od tretích strán.

Hlavné technické vlastnosti kamery AXIS Q6128-E:

- Špičkový výkon s rozlíšením 4K (8 MP) so snímkovou frekvenciou 25/30 fps.
- 12x optické priblíženie (zoom) s automatickým zaostrovaním.
- Rýchle a presné otáčanie rýchlosťou viac ako 700 stupňov za sekundu umožňuje sledovať aj rýchlo sa pohybujúce objekty.
- Priehľadný kryt kopule, ktorý nevytvára žiadne skreslenie.
- Vstavaná ochrana proti prachu, silnému prúdu vody, dažďu, snehu a slnečnému žiareniu.
- Odolnosť proti nárazom (trieda ochranného krytia IK-08).
- Detekcia nárazu s automatickým hlásením (alarmom) ako ochrana proti neoprávnej manipulácii a vandalizmu.
- Technológie na zvládnutie veľkého rozsahu teplôt „Arctic temperature control“.

www.axis.com

Zoznam firiem publikujúcich v tomto čísle

Firma • Strana (o – obálka)

ATALIAN CZ, s.r.o. • 34 – 35

COFELY, a.s. • 8 – 9

Createrra s.r.o. • 7

Domotron s.r.o. • 9

e-Dome s.r.o. • 20 – 21

EHB Meridian, s.r.o. • 26 – 27

Hoval SK spol. s r.o. • 15

OMS, spol. s r.o. • 45 – 46

Regotrans – Rittmeyer spol. s r.o. • 24 – 25

SEPS, a.s. • 43 – 44

SCHNEIDER ELECTRIC SLOVAKIA, spol. s r.o. • 14

Veolia Energia Slovensko, a.s. • 22 – 23

Redakčná rada

Doc. Ing. Hantuch Igor, PhD.

Doc. Ing. Horbaj Peter, PhD.

SJF TU, Košice

Prof. Ing. Jandačka Jozef, PhD.

SJF ŽU, Žilina

Doc. Ing. Kachaňák Anton, CSc.

SJF STU, Bratislava

Ing. Kempný Milan

FEI STU, Bratislava

Ing. Rastislav Mihalík

Siemens Buildings Technologies, riaditeľ divízie

Ing. Lelovský Mário

Mediacontrol, riaditeľ

Ing. Pelikán Pavel

J&T Real Estate, výkonný riaditeľ

Ing. Svoreň Karol

Ing. arch. Šovčík Marian, CSc.

AMŠ Partners, spol. s r.o., konateľ

Ing. Vranay František

SvF TU, Košice

Ing. Stanislav Števo, PhD.

Redakcia

iDB Journal

Galvaniho 7/D

821 04 Bratislava

tel.: +421 2 32 332 182

fax: +421 2 32 332 109

vydavatelstvo@hmh.sk

www.idbjournal.sk

Ing. Branislav Bložon, šéfredaktor

blozon@hmh.sk

Ing. Martin Karbovanec, vedúci vydavateľstva

karbovanec@hmh.sk

Ing. Anton Gézer, odborný redaktor

gerer@hmh.sk

Zuzana Pettingerová, DTP grafik

ntp@hmh.sk

Dagmar Votavová, obchod a marketing

podklady@hmh.sk, mediamarketing@hmh.sk

Mgr. Bronislava Chocholová

jazyková redaktorka

Vydavateľstvo

HMH s.r.o.

Tavarikova osada 39

841 02 Bratislava 42

IČO: 31356273

Vydavateľ periodickej tlače nemá hlasovacie práva alebo podiely na základnom imaní žiadneho vysielaťa.

Zaregistrované MK SR pod číslom EV 4239/10 & Vychádza dvojmesačne & Cena pre registrovaných čitateľov 0 € & Cena jedného výtlačku vo voľnom predaji: 3,30 € + DPH & Objednávky na iDB Journal vybavuje redakcia na svojej adrese & Tlač a knihárske spracovanie WELTPRINT, s.r.o. & Redakcia nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzerčných článkov & Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vydania: december 2015

ISSN 1338-3337 (tlačná verzia)

ISSN 1338-3379 (on-line verzia)



Vážení čitatelia,
ďakujeme za prejavenu dôveru a spoluprácu
v uplynulom roku,
prajeme krásne a pohodové vianočné sviatky
a v novom roku veľa osobných a pracovných úspechov.

Váš iDB Journal



Etage
2
BEN ZEWER
Logo
Small images of buildings