

idb | journal

6/2014

TECHNOLOGICKY VYSPELÉ DOMY A BUDOVY



Pasívny dom sa oplatí



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

Váš iDB Journal

EDITORIÁL



KOLKO PRIESTORU POTREBUJEME?

Čo je to domov? Ako sa zmenil v priebehu doby a ako bude vyzerat' v budúcnosti? To sú otázky, ktoré stoja v popredí dokumentu Microtopia od švédskeho režiséra Jespera Wachtmeistera. Na Slovensku sa premietal koncom novembra v rámci festivalu Jeden svet komplexne sa zaoberajúcim ľudsko-právnymi a globálnymi témami. Jesper Wachtmeister prešiel pol sveta, aby našiel ľudí – architektov, staviteľov, či umelcov, s vizionárskym, revolučným a možno aj kontroverzným pohľadom na bývanie budúcnosti.


Spoločným menovateľom filozofie všetkých protagonistov sú malé priestory a fakt, že moderné technológie ovplyvnili život natolko, že človek môže prakticky kedykoľvek bývať kdekoľvek. Ústredné postavy dokumentu reprezentujú tri rôzne tábory – nomádov, ľudí odpojených od dodávateľov energií a rebelov.

Do skupiny nomádov patrí kanadská umelkyňa Ana Rewakowicz, ktorá vytvorila zvláštne prenosné „obydlie“. Človek ho môže mať na sebe, kedy sa takmer v ničom neodlišuje od príplášťa. Za pár sekúnd ho však rozložíte do podoby akéhosi priehľadného spacáku, ktorému valcovitý tvar vytvára pretlak vzduchu vŕhnaného dovnútra inštalovaným malým ventilátorom z chladenia procesora

stolového počítača napájaného malým fotovoltaickým panelom. Spacák je dosť veľký na to, aby ste do neho vložili karimatku.

Američan John Wells bol módnym fotografom až do chvíle, kedy si povedal, že má dosť hlučného života showbiznisu. Odsťahoval sa do Texasu na kraj púšte a tam si postavil obydlie nezávislé na tradičných dodávateľoch energie. Fotovoltaickými panelmi si vyrába elektrickú energiu, vodu získava z dažďa do veľkých zberných nádrží a na bývanie mu stačí niekoľko desiatok metrov štvorcových. Podobne je na tom Angličan Richard Sowa, ktorý žije v Mexiku na pobreží oceánu. Jeho dom vlastne pláva na vode, pretože jeho základy tvoria bežné vzduchom naplnené plastové fľaše, ktoré sú uložené v sieťových vreciach. Tie sú zviazané dovedna, čím vytvárajú plávajúce základové dosky. Svoj domov si Richard Sowa postavil v duchu životného motta „vyliečiť ekológiu zeme využitím odpadu“.

Koncepty prezentované v Microtopii určite nie sú pre každého, k udržateľnému bývaniu však majú veľmi blízko. Okrem iného ma dokument prinútil zamyslieť sa nad tým, koľko priestoru na bývanie vlastne potrebujem. A koľko potrebujete vy?


Branislav Bložon
blozon@hmh.sk

| idb | journal |

**BEZPLATNÝ ODBER
IDB JOURNAL
na rok 2015**

www.idbjournal.sk/registracia





4



6



15

idB Journal 1/2015

Hlavné témy:

Riadiace systémy a programovateľné stanice pre väčšie komplexy
SCADA a vizualizačné systémy pre budovy
Komunikačné systémy pre väčšie komplexy
Termostaty pre vykurovanie a klimatizáciu
Systémy pre vykurovanie priemyselných objektov
Výťahy

Zelené technológie:

Veterná a geotermálna energia, biomasa, kogenerácia

Technologické spektrum:

- Modulárne riadiace systémy
- Programovateľné procesné stanice a podstanice
- Moduly a komponenty komunikačných systémov LONworks, BACnet, KNX, DALI, ZigBee, EnOcean,...
- Manuálne termostaty
- Programovateľné termostaty, drôtové/bezdrôtové termostaty
- Infražiarice (svetlé, tmavé), sálavé teplovodné panely
- Príslušenstvo ohrevných telies - regulátory, termostaty, obmedzovače teploty, teplotné poistky,...
- Typy výťahov – administratívne a nákupné centrá, hotely, bytové a rodinné domy
- Systémy riadenia a monitoring výťahov, vnútorný IS výťahov, prepojenie na prístupové systémy

Uzávierka podkladov: 25. 1. 2015

Obsah

INTERVIEW

- 4 Konkrétny koncept štátnej podpory elektromobility na Slovensku neexistuje

APLIKÁCIE

- 6 Postavený na existujúcej základovej doske
8 Nízkoenergetické univerzitné centrum
10 Aktivní hromosvod ESE versus soudní znalec

HVAC

- 16 Riziká riadeného vetrania s centrálnou vetracou jednotkou
18 Potrebujeme riadené vetranie?
21 Klasický kontaktný zatepľovací systém alebo aktívna tepelná ochrana pri panelové bytové domy?
24 Skúsenosti s akumuláčnymi zásobníkmi

SYSTÉMY PRE OZE

- 26 Optimalizácia návrhu malého fotovoltaického zdroja
30 Fotovoltika na Slovensku – ďalšie možnosti využitia

FACILITY MANAGEMENT

- 34 BIM revolúcia v stavebníctve
36 Motivácia a vedenie ľudí pri projektoch FM
38 Benchmarking a jeho využití pri správe majetku
40 Praktické využití dat BIM modelu pro účely FM

OSVETLOVACIE A ZATEMŇOVACIE SYSTÉMY

- 44 Oteplenie svetelných zdrojov (3)

PODUJATIA

- 33 Rozumné využívanie energie cestou progresívnych metód, technológií a úsporných opatrení
46 ELO SYS oslávil okrúhle jubileum
47 Budte vidět a prezentujte sa na souboru jarních průmyslových veletrhů v Praze
48 Technológie máme, chýba politická stratégia

OSTATNÉ

- 14 Konečný spotrebiteľ musí poznať svoju spotrebu
15 Pasívny dom sa oplatí!
47 Únikům tepla lze předejít vhodným výběrem garáže a kvalitními vraty

Konkrétny koncept štátnej podpory elektromobility na Slovensku neexistuje

Tesla Model S, BMW i3, či Nissa Leaf. To sú pojmy, ktoré v éteri čoraz viac rezonujú. Elektromobilita pomaly hýbe svetom a jej hlas výraznejšie počuť najmä posledné tri roky. Neobchádza ani Slovensko a reaguje na ňu hlavne podnikateľský sektor, v ktorého flotilách skončila väčšina doteraz predaných elektromobilov na Slovensku. Nevyhnutným predpokladom bezproblémovej prevádzky elektrických vozidiel je možnosť ich dobíjania. Jednou zo slovenských firiem zaoberajúcich sa dodávkou nabíjajúcich staníc je ELMARK PLUS s.r.o. Jej obchodný riaditeľ Ing. Ondrej Novomeský je dušou firmy v oblasti elektromobility a dokáže o nej rozprávať nesmierne pútavo. O tom, že elektromobilitu vidí v najbližších 20 rokoch optimisticky, sa dočítate na nasledujúcich riadkoch.

Kolko nabíjačiek je momentálne na Slovensku inštalovaných?

Rýchlonabíjačiek je 19, z ktorých 18 dodala alebo sa podieľala na dodávke naša spoločnosť, jednu ABB stanicu inštalovala spoločnosť ZSE. Pomalých nabíjačiek je niekoľko desiatok, ich aktuálny presný počet spolu s rýchlonabíjajúcimi stanicami je možné nájsť na



Ing. Ondrej Novomeský

webe www.kdenabijat.sk. V novembri 2013 sme v Šali pri Tescu sprevádzkovali len tretiu rýchlonabíjačku na Slovensku a za rok ich počet narástol na 19. Pätnásť z nich inštaloval GreenWay Operator v úzkej spolupráci s nami. Najväčšiu zásluhu na rozmiestnení týchto nabíjačiek má však Nissan, ktorý v rámci programu Zero Emission rozdal po celom svete 1500 nabíjačiek pre zákazníkov, ktorí kúpili istí počet elektromobilov Nissan Leaf. Naša firma zastrešuje predaj, inštaláciu a servis nabíjačiek pre Nissan, takže sme sa v tomto programe na Slovensku angažovali. Pre GreenWay Operator zabezpečujeme inštaláciu a servis ich nabíjajúcej siete.

Vyskytla sa na vami dodaných nabíjačkách na Slovensku už nejaká porucha?

Nedávno sme mali prípad poruchy v Poprade. Snažíme sa ich čo najrýchlejšie odstraňovať. V tomto prípade sme dostali oznámenie ráno a popoludní už bola nabíjačka funkčná. Neberieme to len ako povinný servis zariadenia, ale ako aj servis pre elektromobilistu, ktorý potrebuje doplniť energiu svojmu elektromobilu.

Aký to bol druh poruchy?

Spomínané už inštalované nabíjačky boli vyrobené v roku 2012 a majú ešte niektoré detské choroby. Nemusia úplne správne reagovať na zmeny komunikačných protokolov medzi vozidlom a samotnými nabíjačkami. Táto v Poprade mala však banálny hardvérový problém, keď od výroby nemal konektor na riadiacej karte dokonalý kontakt a ten sa časom prerušil.

Vaša nabíjačka tu v Šali je v prevádzke rok. Ako hodnotíte jej doterajšiu prevádzku? Ako často sa využívala?

Som spokojný. Počas toho roka mala len jeden drobný problém, aj to len so zanesenými filtermi na saní chladenia. Vyplýva to z toho, že sa nachádza pri frekventovanom dopravnom uzle. Na základe údajov o spotrebe sme prišli na to, že sme ju nevyužívali len my. Vieme o elektromobiloch ZSE pri ceste do Nitry.

Pri slávnostnom spustení šalianskej nabíjačky do prevádzky ste deklarovali, že nabíjať sa bude možné zadarmo do konca roka 2014. Od roku 2015 chcete teda nabíjanie spoplatniť? Kolko bude stáť jedna kWh?

Uvažujeme nad tým, že bezplatné nabíjanie ešte predĺžime. Čo sa týka budúcej ceny, cenotvorba je veľmi náročný proces a zatiaľ sa do nej málokto púšťa. Dnes je všeobecná cena za 1 kWh na úrovni okolo 10 centov. Plné nabitie batérie Nissanu Leaf s 24 kWh stojí bežného človeka doma niečo cez 2 eurá. Cena za dobíjanie na rýchlonabíjajúcej stanici musí byť tým pádom automaticky vyššia. Myslím, že férová cena v spomínanom prípade Nissanu Leaf by mohla byť na úrovni 4-5 eur za plné nabitie.

Aké sofistikované funkcie ponúkajú dnešné nabíjačky?

Prevádzku nabíjačky vieme pomerne komplexne monitorovať. Využíva sa pritom tzv. Open Charge Point Protocol (OCPP) protokol, čiže protokol vyvinutý špeciálne pre elektromobilitu. Má široké spektrum možností, ako monitorovanie, vypnutie, zapnutie, aktívna správa, diaľkové ovládanie nabíjačky, zálohovanie dát a pod. Nabíjačku je teda možné spravovať a riadiť zo vzdialeného servera tak, akoby ste pri nej stáli. V súčasnosti asi neexistuje výrobca rýchlonabíjajúcich staníc, ktorý by vzdialenú správu neumožňoval. Okrem toho môže nabíjačka disponovať RFID autentifikáciou, GPRS modulom, či prístupom na internet cez ethernetové rozhranie.

Existuje niekoľko štandardov nabíjania, spomeňme napríklad Mennekes Typ2, CHAdeMO, Tesla Supercharger, či Combo. Aký je medzi nimi rozdiel? Ktorý z nich sa podľa vás dočká masovejšieho rozšírenia a prečo?

Pomalé nabíjacie stanice využívajú najčastejšie dva štandardy. Prvým je japonský Typ1 SAE J1772, kedy je stanica vybavená káblom a konektorom, ktorý sa zasúva do auta. Druhý štandard je Mennekes Typ2, keď má stanica integrovanú zásuvku a na pripojenie auta je potrebné mať externý kábel. Pri pomalom nabíjaní nezvyknú byť stanice vybavené káblom a konektorom Mennekes, takže je potrebné mať v aute svoj vlastný. Autá osadené konektorom Typ 2 majú vo svojej štandardnej výbave kábel s touto konektorkou. V súčasnosti je možné kúpiť kábel, ktorý dokáže prepojiť nabíjajúcu stanicu so zásuvkou Typ 2 s elektromobilom so zásuvkou Typ1. V začiatkoch tento kábel stál asi 300 €, dnes jeho cena klesla na 150 €. Tesla Supercharger používa konektorku Mennekes Typ2, dokáže sa však nabíjať nielen striedavým ale aj jednosmerným prúdom. Striedavý nabíjací prúd je v prípade Tesly softvérovým obmedzený na max. 26 A na fázu. Cez ten istý konektor zároveň vedú nabíjať aj jednosmerným prúdom do výkonu až 110 kW, čo je viac ako dvojnásobok 44 kW našich nabíjačiek. V podstate z toho vyplýva kratší čas nabíjania, v skutočnosti to však v prípade elektromobilov Tesla trvá rovnako dlho, ako pri Nissanu Leaf, keďže Tesla autá majú 60 alebo 85 kWh batériu oproti 24 kWh v Nissane. Tesla tiež ponúka pre svoje autá adaptér pre CHAdeMO nabíjanie a vďaka nemu sa vie nabíjať aj zo staníc so štandardom CHAdeMO.

Väčšina značiek elektromobilov má pred jednosmernou batériou umiestnený obvod na striedavé nabíjanie s inštalovaným invertorom, ktorý transformuje striedavý prúd na jednosmerný. Invertor je stavaný do výkonu 7 kW. Pri jednosmernom nabíjaní je batéria pripojená priamo na nabíjajúcu stanicu, takže jednosmerné nabíjanie zabezpečuje priamo nabíjacia infraštruktúra. Výnimkou je Renault, ktorý má inštalovaný 43 kW palubný usmerňovač a nabíja sa vždy striedavým prúdom.

Pri jednosmernom nabíjaní sa dnes najčastejšie využívajú štandardy CCS a CHAdeMO, pričom druhý menovaný má najmä vďaka Nissanu najrozšírenejšiu infraštruktúru. Navyše najpredávanejším elektromobilom súčasnosti je Nissan Leaf.

Tesla Motors je pri predaji svojich elektromobilov veľmi úspešná. V čom podľa vás spočíva jej úspech?

V evolúcii elektromobilov dosiahli výraznejší prielom modely Mitsubishi iMiEV, Citroen C-Zero a Peugeot iOn. Ide vlastne o to isté auto, na vývoji ktorého sa podieľali spoločne všetky tri spomenuté značky. Napriek tomu, že tento elektromobil pôsobí skôr ako okapotovaný invalidný vozík, pomerne úspešne sa predával a to predovšetkým v podnikateľskom prostredí. Následne prišiel na trh Nissan Leaf, ktorý ponúkal za tie isté peniaze plnohodnotné auto vo veľkosti a komforte nižšej strednej triedy. Potom nastúpila Tesla Motors s modelom v prémiovom vyhotovení s výrazne vyšším dojazdom a luxusom, ktorý bol určený pre konkrétnu cieľovú skupinu majetnejších ľudí. A tento koncept sa ukázal ako úspešný, pretože Tesla si veľmi rýchlo získala veľkú popularitu ako prestížne ekologické vozidlo. Navyše dokázala osloviť aj americkú vládu s návrhom dotačnej politiky. Myslím, že manažérske schopnosti majiteľa Tesly Motors Elona Muska boli jednoducho odsúdené na úspech.

Z hľadiska podnikateľského úspechu to je správny smer, ale masívnemu rozšíreniu elektromobility, ktorá by vzápätí viedla k výraznému zníženiu cien vozidiel to zrejme veľmi nepomôže...

Tesla má svoj cieľový trh a v tomto smere si ide svojou cestou. Ale práve z dôvodu väčšej expanzie elektromobility sa pred nedávnom rozhodla bezplatne poskytnúť komukoľvek všetky svoje patenty a vie, že vďaka tomu dôjde k podpore vývoja a výroby elektromobilov nižších tried a následne k poklesu cien. Uvidíme, čo prinesie budúcnosť. V poslednom čase sa stále viac hovorí o tom, že elektromobilita je prechodný článok, pretože budúcnosť patrí pohonu na vodík. Vodík je produkovaný vo väčšine chemických závodov ako odpad resp. sekundárny produkt pri chemických procesoch, čo je v súčte obrovské množstvo tohto plynu.

Jedným z najdrahších komponentov elektromobilov je batéria. Koľko vlastne stojí?

Cenu batérií zatiaľ automobilky úspešne taja. Nevedia ju dokonca ani oficiálni distribútori elektromobilov.

Aký je váš osobný odhad?

Ešte pred rokom by som povedal, že cena batérie je polovica hodnoty vozidla, v súčasnosti si myslím, že to je okolo 30%. To je aj dôvod, prečo Tesla plánuje postaviť závody na výrobu batérií, aby znížila jej cenu masovou produkciou na prijateľnú úroveň. Popri fabrike v americkej Nevade plánuje postaviť výrobný závod aj v Európe a vo výbere potenciálnych lokalít figuruje aj Slovensko. Naša krajina je vďaka elektrotechnickej tradícii a rozvinutému automobilovému priemyslu určite zaujímavá.

Nedávno sa spustil projekt Central European Green Corridors. Aká je jeho základná myšlienka a ako napreduje?

V zásade ide o vytvorenie siete nabíjajúcich staníc naprieč strednou Európou. Zjednodušene, predstava je taká, aby mal elektromobilista k dispozícii každých 80 km nejakú rýchlonabíjajúcu stanicu na vybraných hlavných ťahoch. Celkovo sa jedná o umiestnenie 115 rýchlonabíjajúcich na Slovensku, v Rakúsku, Slovinsku, Chorvátsku a Nemecku do konca roka 2015. Treba si uvedomiť, že reálny dojazd elektromobilu na úrovni Nissanu Leaf je za ideálnych podmienok v lete do 150 km, v zime do 110 km. Ak nie je auto v ekorežime a využíva sa kúrenie, treba počítať s dojazdom do 100 km v zime. Týmto hodnotám by mala byť prispôsobená aj výstavba siete nabíjajúcich staníc. Schválenie prvých krokov v projekte koridoru prebehlo v posledných troch mesiacoch. Výrazne sa v ňom angažuje operátor Greenway. My osobne nechceme byť priamo aktívnou súčasťou takýchto projektov, našim záujmom je figurovať v týchto projektoch ako dodávateľ

Ak sa zohľadní dojazd, tak to vyzerá tak, že elektromobily nikdy nenahradia autá so spaľovacími motormi, ale budú skôr iba ich doplnok. Na druhej strane, pomerne drahý doplnok a otázka je, kto

všetko si bude môcť dovoliť auto so spaľovacím motorom a ešte aj elektromobil?

Ak si niekto myslí, že elektromobily sú na to, aby za 20 rokov úplne vytlačili spaľovacie motory, tak sa veľmi mylí. Všetko sa odvíja od kúpyschopnosti obyvateľstva. V Západnej Európe budú elektromobily postupne bežnou súčasťou. Na Slovensku je elektromobilita zaujímavá predovšetkým pre podnikateľský sektor. Pri súčasných cenách áut a energií je návratnosť investície do elektromobilu v porovnaní s autom so spaľovacím motorom niekde okolo 150 tisícov najazdených km.

Aké napájanie si vyžaduje rýchlonabíjacia stanica?

Potrebné sú tri fázy a silný prívod. Stanica s výkonom 44kW si vyžaduje na jednej fáze prúd minimálne 80 A. Pri výstavbe rýchlonabíjacej stanice v Šali sme mali šťastie, že Tesco má na svojom parkovisku dostatočne silný rozvod elektrickej energie.

Aká je životnosť samotného elektromotora?

Naša firma sa zaoberá pohonmi aj v priemysle a odtiaľ máme prípady elektromotorov, ktoré pracujú v nepretržitej prevádzke od roku 1968. Kvalitný asynchrónny elektromotor sa pri správnej údržbe prakticky nekazí a jeho životnosť je oveľa dlhšia ako životnosť spaľovacieho motora. Kritické prvky v trakčnej sústave sú v princípe dva. Prvým je invertor, ktorý obsahuje výkonovú elektroniku, tá má obmedzenú technickú aj morálnu životnosť 15 až 20 rokov. Druhým kritickým prvkom je batéria, ktorej životnosť zatiaľ ešte nepoznáme, keďže k zásadnejšiemu rozvoju elektromobility prišlo iba v posledných 3 až 5 rokoch. Batéria je však svojím spôsobom spotrebný materiál a dá sa vymeniť, v priebehu času zrejme za výkonnejší kus s dlhšou životnosťou. Samotný elektromotor má v porovnaní s frekvenčným meničom a batériou takmer „nekonečnú“ životnosť.

Nemecko si dalo za cieľ dostať na svoje cesty do roku 2020 milión elektromobilov, Francúzsko dokonca 2 milióny áut. Ako veľmi je tento cieľ reálny?

Podľa mňa to dosiahnu len masívnou štátnou dotačnou politikou a ja zastávam názor, že prehnané dotácie deformujú trh. Myslím, že keby si stanovili len polovičný počet, tak je to príliš optimistické. Každopádne, ak Francúzi naozaj splnia oznamovanú podporu 10 000 eur na jedno auto, tak potom si viem predstaviť, že dostanú na cesty aj 2 milióny elektromobilov.

V prvej polovici roka sa skoncipovala Stratégia rozvoja elektromobility na Slovensku, ktorú vláda doteraz neschválila. Čo si o nej myslíte?

Stratégia je sformovaná, myšlienky sú zaujímavé, podieľali sa na nej okrem iných aj členovia Slovenskej asociácie pre elektromobilitu (SEVA), avšak aktivita samotného ministerstva, ktoré predložilo túto stratégiu a slovenskej vlády, je podľa mňa žalostná. Doteraz vláda nebola schopná odsúhlasiť ani len drobnú nepriamu podporu elektromobilov ako sú oslobodenie majiteľa elektromobilu od platenia registračného poplatku za vozidlo, či diaľničnej známky. Na priamu otázku, čo plánuje ministerstvo a vláda urobiť pre elektromobilitu v roku 2015, vlastne nedostanete korektnú odpoveď. Stratégia je síce na svete, ale konkrétny hmatateľný koncept podpory elektromobility na Slovensku neexistuje.

Aká je podľa vás perspektíva elektromobility? Čaká ju svetlá budúcnosť?

Elektromobilita má budúcnosť už len z toho dôvodu, že veľkí hráči na trhu do nej investovali nemalé peniaze. Ide o renomované značky ako BMW, Volkswagen, Nissan, či Tesla, ktoré majú do svetovej ekonomiky čo povedať. Myslím, že najbližšie 2-3 roky uvidíme v krajinách s podporou elektromobility trend zdvojnásobenia počtu elektromobilov na cestách v porovnaní s rokom predtým, samozrejme za predpokladu, že sa nebude uplatňovať extrémna dotačná politika. V tom prípade môže byť medziročný nárast aj päťnásobný. Každoročné zdvojnásobenie počtu vozidiel považujem za zdravý vývoj elektromobility. Myslím, že najbližších 20 rokov sa elektromobilita bude rozvíjať a okrem iného jej pomôže napríklad aj rozmach smart grid sietí, kedy elektromobil bude aktívne komunikovať s energetickou sústavou.

Branislav Bložon

Postavený na existujúcej základovej doske

Pre energeticky pasívny rodinný dom sa rozhodla štvorčlenná rodina s dvoma malými deťmi. Rodičia mali jasnú predstavu o zdravom bývaní pre ich dve aktívne ratolesti v slnkom zaliatej domácnosti, kde nebude chýbať dostatok svetla, a so zimnými večerami s príjemným praskaním dreva v pecku. Počas niekoľkých sedení sa nám podarilo zhmotniť na papier predstavy klientov a potenciál priestoru vypozerovaný architektom. Výsledkom je sympatický rodinný dom so zaujímavým zovňajškom, príjemným interiérom a, samozrejme, s úspornou prevádzkou.

Základné technické parametre domu

Ročná merná potreba tepla – 13,9 kWh/(m²/a)

Blower Door Test – $n_{50} = 0,26$ 1/h

Vykurovaná plocha – 146,9 m²

Tepelná strata (celkom 1 998 W) – 13,6 W/m²

Potreba primárnej energie – celková (OPV, vykurovanie, chladenie, pomocná električka a domáce spotrebiče) – 44,6 kWh/(m²/a)



Hmota a dispozícia

Prvotným orieškom bolo hmotové členenie stavby. Na vybranom pozemku už bola hotová základová doska určená na bungalov, ktorý nášmu zámeru vôbec nevyhovoval. Bola príliš malá na jednopodlažný dom a príliš veľká na dve plné podlažia. Preto sme sa rozhodli urobiť niečo iné, čo sa svojou mierkou začlení do okolia, no zároveň zostane samo sebou. Rodinný dom sme navrhli ako dvojpodlažnú stavbu – prízemie s obytným podkrovím. Hmota objektu je pomerne jednoduchá – obdĺžnikový pôdorys členený pozdĺžne na dvojpodlažnú časť s podkrovím a juhozápadnú jednopodlažnú časť zastrešenú plachou strechou.

Z uličnej strany je k domu pričlenené kryté parkovacie miesto a malý sklad. Všetko toto zakomponované spolu s oplotením do jedného celku podčiarkuje ľudskú mierku celého domu a rešpektuje okolitú stavbu. Vnútorňá dispozícia je veľmi logická vzhľadom na každodenný život rodiny aj vzhľadom na orientáciu objektu na svetové strany. Prízemie patrí spoločným obytným miestnostiam a technickému zázemiu, podkrovie je súkromnou zónou na jednej strane detí, na druhej strane rodičov. Na severovýchodnej strane sú kúpeľne, kuchyňa a technické zázemie. Obývaciu izbu na prízemí sme presvetlili rohovou posuvnou zasklenou stenou orientovanou na juh a juhozápad. Spálne v podkroví zasa veľkými vikiermi na juhozápadnej strane. Práve hmoty vikierov sú charakteristickým prvkom tohto domu, príjemne presvetľujú interiér a zovňajšku dodávajú originalitu. V procese návrhu zasa predstavovali hľadanie optima medzi zaujímavým dizajnom, tepelnotechnickými parametrami a financiami. V konečnom dôsledku s uspokojujúcim výsledkom.

Konštrukcie

Na ceste k pasívnemu domu sme sa však museli najprv vyrovať s „dedičstvom“ po bývalom majiteľovi pozemku – s existujúcou spodnou stavbou. Po statickej stránke vyhovovala novému zámeru. Nová dispozícia domu a pôvodné základy sa dali zladať, ale bolo nevyhnutné prispôbiť spodnú stavbu požiadavkám pasívneho štandardu. Základové pásy sa museli po celom obvode odkopať, očistiť a zaizolovať izoláciou z XPS v potrebnej hrúbke. Tiež bolo potrebné cez základy raziť trasy na nové vedenia inžinierskych sietí a zaslepiť pôvodné. Hrubá stavba bola vymurovaná z vápennopieskových tehál. Tento materiál dovoľuje vďaka svojej veľkej pevnosti murovať pomerne tenké a presné steny, čo je pri pasívnom dome zaizolovanom hrubou vrstvou tepelnej izolácie veľká výhoda. V našom prípade sme na obvodové steny použili vápennopieskové tehly s hrúbkou 175 mm. Na rad prišiel strop z filigránových dielcov, v ktorom sú zabudované vykurovacie a vetracie rozvody, časť elektroinštalácie a vetracie potrubia.



Často sa nás klienti pýtajú: „Čo ak sa v stropu niečo pokazí, ako sa k tomu dostanem?“ Do stropov ukladáme vykurovacie hadice bez vzájomných spojov. Tie sú uložené mimo stropu. Elektroinštalácie sú uložené do chráničiek. Po kvalitne odvedenej práci všetkých profesií nie je dôvod na takéto obavy. Navyše do stropov ukladáme také inštalácie, pri ktorých nepredpokladáme potrebu dodatočného prerábania. Výrazným prvkom tejto stavby je sedlová strecha s piatimi vikiermi. Kvôli čistote tvaru vnútri podkrovia sme na konštrukciu strechy zvolili drevené nosníky v tvare I vysoké 40 cm. Po ich zaklopení z vonkajšej aj vnútornej strany sa vnútorné dutiny vyplnili fúkanou celulózou.

Výzvou zostali vikiere. Hľadali sme optimálnu tepelnú izoláciu, ktorá nám umožní zrealizovať čo najtenšie steny. Nakoniec sme zvolili fenolživicové dosky vo viacerých vrstvách, kladené do drevenej konštrukcie, zvonka všetko zabalené do tmavého plechu. Špeciálne tu bolo potrebné pamätať na stavebnú fyziku a overiť konštrukciu, aby sme vylúčili lineárne tepelné mosty a možnú kondenzáciu vodnej pary. Takisto si tu prišiel na svoje majster klampiar. Z exteriéru sme strechu a vikiere farebne zladili, aby spolu, napriek členitosti, tvorili jeden jasný celok. Obvodové steny boli zaizolované sivým polystyrénom s hrúbkou 25 cm plus 5 cm minerálnej vlny kvôli požiarnej odolnosti. Fasáda je ukončená omietkou. Jednopodlažná časť je pre požadovanú menšiu hrúbku izolovaná fenolživicovou izoláciou v dvoch vrstvách, kladenou do dreveného roštu a ukončená dreveným odvetraným obkladom. Na plochej streche je extenzívny suchomilný porast rôznych skalničiek a tráv – zaujímavý prvok pri pohľade cez vikiere.



Dôležitým prvkom celého domu sú okná a dvere. Tu sme stavili na overenú kvalitu – drevené okná s izolačným trojsklom určené pre pasívne domy s exteriérovým tienením. V zime dobre chránia pred stratou tepla, počas slnečných dní v prechodných obdobiach zabezpečia solárne zisky a výrazne skrátia vykurovaciu sezónu, v lete kvalitné vonkajšie tienenie chráni interiér pred prehrievaním.



Technické vybavenie

V dome sa nachádzajú pec WODTKE Giro KK 51 na tuhé palivo, 6 m² solárnych kolektorov a zásobník SISS 500/150L na vykurovaciu aj teplú vodu. Vetracie zabezpečuje vetracia a rekuperačná jednotka Paul Santos 370. Vetracia jednotka je napojená na sofankový okruh, ktorý zabezpečuje aj pasívne letné chladenie domu. Pec do pasívneho domu musí spĺňať mnohé podmienky. Napríklad centrálné nasávanie vzduchu z exteriéru, tesné dvierka ohniska, nízky výkon (väčšina tepla sa odovzdáva do zásobníka teplej vody), komín, ktorý nespôsobí vážny tepelný most v konštrukcii a pod. Všetky tieto požiadavky sa podarilo dosiahnuť a spolu s ostatnou technológiou spojiť do jedného funkčného celku, ktorý poteší úspornou prevádzkou a zabezpečí svojim užívateľom vysoký komfort.

Mgr. art. Bjørn Kierulf

Createrra s.r.o.



Zimný komfort v pasívnom dome

Pasívny dom nám v zime poskytuje vysoký komfort, aký v iných domoch nepoznáme. Aj tak ešte treba dbať na niekoľko vecí. Venujte pozornosť týmto kľúčovým bodom:

1. Maximalizovať slnečné zisky

Počas slnečných dní môže teplota vnútri stúpať aj o dost vyššie, ako je nastavená teplota na termostate. Čím je teplota vnútri vyššia, tým viac teploty sa naakumuluje v konštrukcii, čo je výhodné. Nestahujte preto v zime žalúzie, pričom sa oplatí mať umyté okná :-)

2. Minimalizovať výmenu vzduchu

Čím je vonku chladnejšie, tým je privádzaný vzduch suchší. Ak vetráte nadmerne počas celej zimy, môže to spôsobiť, že vnútri bude veľmi suchý vzduch. Jeden zo spôsobov, ako tomu zabrániť, je znížiť objem vetraného vzduchu do domu. Ak v dome nie ste, dajte vetranie na najnižší možný stupeň. Niektoré jednotky, ktoré majú meranie CO₂ alebo funkciu kalendár, vedia zabezpečiť takéto zníženie vetrania automaticky. Výsledná vlhkosť v dome závisí aj od produkcie vlhkosti – varenie, sprchovanie, pranie a aj kvety vytvárajú denne v priemernej domácnosti až 7 – 8 litrov vlhkosti.

Tip: Niektoré jednotky majú takzvané entalpické výmenníky umožňujúce rekuperovať časť vlhkosti, ktorá by sa inak vyvetrala do exteriéru. V našich zemepisných šírkach je entalpický výmenník určite vhodné riešenie. Ak máte entalpický výmenník, neodporúčame v zime znížiť vetraný objem vzduchu.

3. Nemeňte teplotu v dome

V pasívnom dome je zbytočné prestavovať teplotu v dome, napr. deň/noc alebo ak idete na dovolenku. Nastavte už pred vykurovacím obdobím teplotu, ktorú chcete udržať. V pasívnom dome je väčšina ľudí v zime spokojná s teplotou 21,5 až 22,5 °C. Ak ste zvyknutí na vyššiu teplotu, nezabudajte, že v pasívnom dome sú všetky okolité povrchy takmer rovnako teplé ako vzduch a pocitová teplota je preto vyššia.

TIP: Ak chcete mať v spálni nižšiu teplotu a máte viacero vykurovacích okruhov, môžete vykurovací okruh do spálne úplne uzavrieť.

4. Nevetrajte oknami

Nevetrajte cez vyklopené okno – iba ak by ste mali veľmi veľa ľudí na návšteve (oni vám dodajú toľko tepla, že dodatočné straty neprekážajú). Ak niečo pripálite a potrebujete vyvetrať, je vhodné krátke (2 min.) krížové prevetranie na výmenu vzduchu tak, aby sa povrchy neochladili.

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

Nízkoenergetické univerzitné centrum

Univerzitné centrum energeticky efektívnych budov (UCEEB) je interdisciplinárny výskumný projekt Českého vysokého učení technického v Prahe zameraný na energeticky úsporné budovy so zdravým vnútorným prostredím, ktoré sú zároveň šetrné k životnému prostrediu.

Projekt na vybudovanie Univerzitného centra energeticky efektívnych budov bol navrhnutý v rámci čerpania dotácií z Európskych štrukturálnych fondov prostredníctvom Operačného programu Výskum a vývoj pre inovácie (OP VaVpl) v prioritnej osi 2. Regionálneho



VaV Centra. OP VaVPI je jedným z významných operačných programov, ktorý prispieva k posilneniu rastu konkurencieschopnosti štátu a orientácii na znalostnú ekonomiku. Cieľom Prioritnej osi 2 je pomocou dotácií podporiť vznik a rozvoj kvalitatívne vybavených, aplikatívne zameraných pracovísk v Českej republike s rozvinutou spoluprácou a silnými väzbami na partnerov z aplikatívnej sféry (podniky, najmä malé a stredné podniky a ďalšie relevantné subjekty), ktorých činnosť posilní konkurencieschopnosť regiónu a jeho potenciál pre export tovaru, služieb a know-how.

Koncept

Autorom architektonickej koncepcie UCEEB je prof. Tomáš Šenberger. Výber lokality pre umiestnenie Centra prebiehal v súlade so zásadami udržateľnej výstavby, teda s dôrazom na minimálne



zabratie poľnohospodársky využiteľnej pôdy. Centrum sa v tomto ohľadu snaží ísť príkladom – pozemok pre výstavbu bol nevyužitou plochou v tesnom susedstve areálu Poldovky v Kladne.



Celá budova centra sa snaží ísť príkladom a v praxi ukázať najnovšie trendy a dostupné technológie v oblasti energetických úspor v stavebníctve. Celý objekt je možné maximálne využiť pre experimentálne účely a to vrátane samotnej budovy. Celá stavba je navrhnutá v nízkoenergetickom štandarde a s využitím prírodných obnoviteľných stavebných materiálov (prevažne z dreva).



Umiestnenie

Stavebný pozemok je rozdelený na niekoľko častí s rôznym určením. K východu je orientovaná vstupná časť s prístupom pre chodcov a parkoviskom pre zamestnancov i návštevníkov. Táto časť pozemku, ležiaca medzi cestnou komunikáciou a vlastnou stavbou, je verejne prístupná, s komponovanou parkovou úpravou a vodnou plochou, slúžiacou zároveň ako požiarne nádrž. Západná časť pozemku - za budovou - je oplotená a slúži ako vonkajšia manipulačná i testovacia plocha.

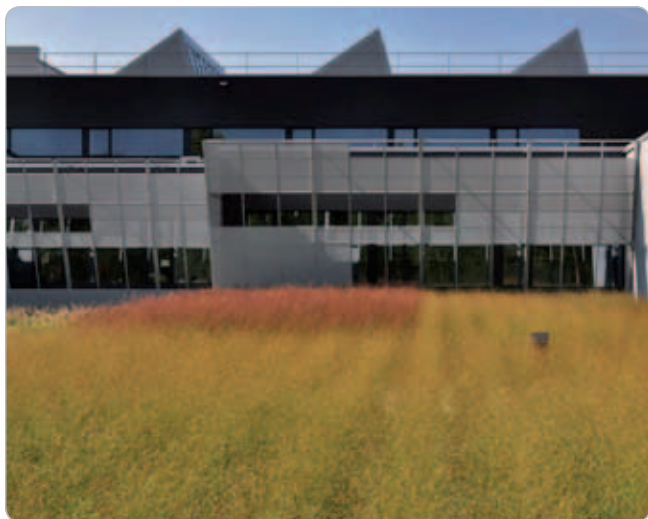


Architektonická koncepcia

Hlavnou hmotou budovy je 9 m vysoký blok testovacej haly, ku ktorému sú na severnej a východnej strane pripojené nižšie prízemné časti so špecializovanými laboratóriami a výukovou miestnosťou. Dominantu zostavy tvorí administratívne krídlo položené na strechu laboratórií ako drevený hranol so šikmo zrezanými čelami.

Pre naplnenie požadovaného stavebného charakteru sú v objemovom riešení budovy vytvorené podmienky orientácie stavby k svetovým stranám, zvolením netradičného konštrukčného systému a navrhnutím rôznych typov obalových konštrukcií. Jednoznačná orientácia pozdĺžnej osi stavby západ – východ umožňuje umiestnenie solárnych zariadení na k juhu obrátenej časti stavby (fotovoltaické články na strešné svetlíky haly so sklonom 34°, vzdušný kolektor o ploche cca 360 m² na južnej fasáde haly) a naopak priaznivé osvetlenie špecializovaných laboratórií a testovacej haly svetlákmi od severu. I technické vybavenie budovy je navrhnuté s ohľadom na pripravované energetické experimenty.

Pre hlavnú nosnú konštrukciu sa zvolilo demonštračne lepené lamelové drevo a to na halovú, prízemnú, tak i dvojpodlažnú časť budovy. Drevo je i hlavným materiálom pre väčšinu obalových konštrukcií – predovšetkým pre fasády haly a administratívy.



Dôležitou súčasťou architektonického riešenia je i programové využívanie zelene. Popri sadovej úprave je zeleň i navrhovaná aktívnou súčasťou vlastnej budovy – predovšetkým v podobe extenzívnej zelene na niektorých strešných konštrukciách, ale tiež ako popínava zeleň na severnej a východnej strane budovy.



Energetická koncepcia

Zásobovanie budovy energiou (elektrina, teplo, chlad) je podriadené plánovaným výskumným aktivitám založeným na experimentoch v reálnej mierke na konkrétnych zariadeniach, predovšetkým v oblasti interakcie zdrojov s budovou a nadradenou energetickou sieťou. Návrh nevychádzal zo snahy využiť maximum obnoviteľných zdrojov energie „za každú cenu“, ale efektívne využiť zdroje energie nutných pre účely výskumných aktivít. Obnoviteľné zdroje energie zastupuje experimentálne pole fotovoltaických panelov o špičkovom výkone cca 40 kWp inštalovaných na streche budovy. Panely sú integrované do južnej časti svetlíkov v priestore halového laboratória. Každopádne, jadrom návrhu energetického centra je kogeneračná plynová mikroturbína s výkonom 65 kWe / 120 kWt, ktorá môže vykrývať výkyvy v dodávke elektrickej energie z fotovoltaického systému.

Od efektívneho využitia tepla celoročne produkovaného mikroturbínou sa odvíja skladba ďalších zariadení energocentra. Pre vyrovnanie nesúlady medzi produkciou a odberom tepla slúži tepelne izolovaný veľkoobjemový tlakový akumulátor o objemu 20 m³ inštalovaný pod terénom vedľa objektu s turbínou a dva akumulátory tepla po 5 m³ v strojovni Centra. Každý akumulátor je samostatne odpojiteľný pre experimentálne využitie. Ako záložný zdroj tepla sú inštalované dva plynové kotle na zemný plyn o celkovom tepelnom výkone 216 kWt. Záložné chladenie plynovej mikroturbíny zaisťujú suché chladiče umiestnené na streche.

V zimnom období je teplo z mikroturbíny využité pre vykurovanie budovy a ohrev vody, teplo produkované v letnom období sa využíva pre chladenie kaskádou troch absorpčných jednotiek s chladiacim výkonom 16 kWc, 34 kWc a 61 kWc. Najmenšia jednotka je odpojiteľná pre experimentálne využitie pre výskum v oblasti solárneho chladenia. Záložným zdrojom chladu je bloková kompresorová chladiaca jednotka navrhnutá o chladiacom výkone 180 kWc. Absorpčné jednotky sú prevádzkované v stálom režime, kompresorové chladenie vykrýva špičkovú potrebu chladu. Pre absorpčné jednotky sú inštalované dva akumulátory chladu po 2,5 m³. Centrálny zdroj chladu (absorpčné jednotky, kompresorová jednotka) dodávajú teplo do rozvodu chladenej vody Centra.

Všetky zariadenia v energocentre sú monitorované v rámci nadradeného systému MaR a sú sledované ich prevádzkové parametre (produkcia a spotreba energií) pre overenie funkčnosti navrhutej koncepcie a ďalšiu optimalizáciu riadenia zdrojov.

www.pasivnidomy.cz

-bb-



Aktivní hromosvod ESE versus soudní znalec

Tento článek vznikl na základě konkrétních instalací aktivních jímačů ESE v České a na Slovensku. Autor v něm chce upozornit na nejčastější chyby v dimenzování a instalacích těchto hromosvodů jako „alternativní“ ochrany před bleskem.

Hlavní nesrovnalosti při návrhu ochrany před bleskem

Na počátku tohoto rozboru je třeba si uvědomit, že blesk „nezná“ normy, ale normy jsou nejprimitivnějším vyjádřením přírodních zákonitostí, které se odehrávají nezávisle na lidské činnosti!

Ochranný prostor

Výpočet ochranného prostoru je závislý na rychlosti šíření bleskového proudu v atmosféře. Vědci zkoumají tento parametr již od 30. let minulého století a ten se pohybuje v intervalu od 10^5 do 10^8 (m/s) [1].

Délka vstřícného výboje blesku ΔL , tzn. ochranný prostor, se může vypočítat pro daný čas předstihu výboje $\Delta t = 100 \cdot 10^{-6}$ (s):

- podle odborné literatury [1], ze které vycházejí mezinárodní soubory norem IEC 62305-1 až 4 ed 2. [2] a evropské soubory norem EN 62305-1 až 4 ed.2 [3]:

$$\Delta L = v \times \Delta t = 10^5 \text{ (m/s)} \times 100 \cdot 10^{-6} \text{ (s)} = 10 \text{ m}$$

kde:

$$\text{typická rychlost výbojev} = 10^5 \text{ (m/s)}$$

$$\text{čas předstihu výboje } \Delta t = 100 \cdot 10^{-6} \text{ (s)}$$

- podle francouzské národní normy NFC 17-102 (2011), čl. 5.2.3.2 [4], STN 34 1391, čl. A 1.2 [5] a STN 34 1398, čl. 5.2.3.2 [6] pro hodnotu rychlosti $v = 106$ (m/s).

$$\Delta L = v \times \Delta t = 10^6 \text{ (m/s)} \times 100 \cdot 10^{-6} \text{ (s)} = 100 \text{ m}$$

kde:

$$\text{rychlost výboje podle } v = 10^6 \text{ (m/s),}$$

$$\text{čas předstihu výboje } \Delta t = 100 \cdot 10^{-6} \text{ (s).}$$

Bezpečnostní předpisové normy v ochraně před bleskem musí pokrývat celé spektrum rychlostí, tzn. od 10^5 do 10^8 (m/s) [1]. Nesmí se omezit jen na určité oblasti, které jsou výhodné, např. pro alternativní jímače ESE. Při nedodržení výše uvedených podmínek hrozí úder blesku do ochranného prostoru jímačů ESE

Na základě znaleckých posudků autora tohoto článku jsou zde citovány kontrétní případy selhání těchto jímačů ESE z hlediska návrhu ochranných prostorů:

- exploze bioplynové stanice v Malšicích (2011) [7] a [8],
- zničené systémy EPS, EZS, datová síť na kulturní památce v hodnotě 3 000 000 Kč (2012) [9],
- smrt na stadionu, zpráva o osudném použití aktivního jímače (ESE) v Malajsii (2012) [10].

Třída ochrany před bleskem

Soubor norem ČSN EN 62305-1 až 4, ed.1 a 2 [11 a 12] chrání stavby a osoby až do hodnoty bleskového proudu 150 kA pro třídu LPS II (školy, obchodní domy) a 200 kA pro třídu LPS I (nemocnice, školy, výbuchy).

Jímače ESE podle NFC 17-102(2011), čl. C2.3 [4] a STN 34 1398 (2013) [6], čl. C 2.3, jsou zkoušeny jen bleskovým proudem 100 kA, což podle mezinárodního souboru norem IEC 62305-1 až 4 ed 2. [2] a evropského souboru norem EN 62305-1 až 4 ed.2 [3] odpovídá pouze třídě ochrany LPS III a LPS IV (kategorie rodinných

domů). Při nerespektování těchto doporučení hrozí při úderu blesku zvýšené nebezpečí vzniku požáru.

V praxi to znamená, že jsou-li jímače ESE instalovány na nemocnicích, v prostředích s nebezpečím výbuchu, školách, obchodních centrech (třída ochrany před bleskem LPS I nebo II), tyto budovy nejsou dostatečně chráněny z hlediska maximálních hodnot bleskových proudů ani podle francouzské národní normy NF C 17-102 (2011) [4] a STN 34 1398 [6]. V současné době jsou detekovány bleskové proudy systémem čidel firmy SIEMENS o hodnotách nad 350 kA nejen v České republice, ale i v celé Evropě.

Dostatečná vzdálenost s

Tento parametr je klíčový pro posuzování ochrany před bleskem z hlediska požární ochrany. Není-li dodržen, hrozí přeskok bleskového proudu z jímací soustavy nebo soustavy svodů na vnitřní metalické instalace a následkem toho může vzniknout požár.

Dostatečná vzdálenost s se vypočítá podle:

- **mezinárodního souboru norem IEC 62305-1** až 4 ed 2. [2] a evropského souboru norem EN 62305-1 až 4 ed.2, čl. 6.3 [3]:

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l \quad (1)$$

kde:

k_i je koeficient závislý na zvolené třídě LPS (viz tabulka 10),

k_m koeficient závislý na materiálu elektrické izolace (viz tabulka 11),

k_c koeficient závislý na (částečném) bleskovém proudu tekoucím jímači a svody (viz tabulka 12 a příloha C),

l délka v metrech, podél jímací soustavy a svodu, od bodu, kde je zjišťována dostatečná vzdálenost, k nejbližšímu bodu ekvipotenciálního pospojování nebo zemnicí soustavy (viz E.6.3 přílohy E);

- **francouzské národní normy NF C 17-102 (2011)**, čl 5.6 [4]:

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l \quad (2)$$

kde:

k_i je koeficient závislý na zvolené úrovni ochrany (viz tabulka 3),

k_m koeficient závislý na materiálu elektrické izolace (viz tabulka 4),

k_c koeficient závislý na (částečném) bleskovém proudu tekoucím jímačem a svodem,

l délka v metrech, podél jímací soustavy a svodu, od bodu, kde je zjišťována dostatečná vzdálenost, k nejbližšímu bodu ekvipotenciálního pospojování nebo zemnicí soustavy;

- **slovenské národní normy STN 34 1391 (1998)**, čl 3.1.2. [5]:

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l \quad (3)$$

kde:

n je počet svodů na jednotlivý jímač ESE,

k_i koeficient závislý na zvolené úrovni ochrany,



Facility management ako cesta k trvalej udržateľnosti

Žijeme náročnú dobu. V krátkom období niekoľkých rokov sme od extrémneho rastu a dvoch po sebe nasledujúcich kríz prešli až do konsolidácie a upokojenia trhov. Makroekonomické ukazovatele sa zlepšujú, nastupuje opäť mierny rast. Niektorí ekonómovia hovoria o prečistení ekonomiky, ja hovorím o dosiahnutí dna a odrazení sa od neho. Pretrvávajú diskusie o tom, kde to dno je a či ešte máme alebo už nemáme rezervy. A myslia sa tým, samozrejme, náklady a ich šetrenie. Keď použijem príklad z inej oblasti, kupujeme si autá iba v základnej výbave a ešte aj tú sa snažíme redukovat'. Je však málo pravdepodobné, že sa dostaneme späť k autám bez ABS, ESP alebo bez katalyzátorov. Pri autách je to každému jasné a nepochybuje o tom. Paradoxne v mnohých firmách a úradoch si myslia, že riadiť podporné činnosti takmer ani nepotrebujú, a teda stále je kde šetriť. Hovoriť o trvalej udržateľnosti sa v tomto kontexte zdá nepodstatné. Vo firmách o nej počúvame, ale realita je často o prežití nasledujúceho mesiaca či kvartálu.

Švédski vedci pred viac ako 20 rokmi definovali štyri základné princípy udržateľného rozvoja. Znižovanie závislosti od fosílnych palív, redukcia chemických látok negatívne ovplyvňujúcich životné prostredie, zníženie negatívnych vplyvov a deštrukcie prírody a neobmedzovanie ľudí v uspokojovaní ich základných potrieb. Hovoríme, že udržateľný stav nastáva pri rovnováhe troch rovnocenných systémov – spoločnosti, ekonomiky a životného prostredia. Za vyše dve desaťročia už máme aj možnosť porovnania a hodnotenia výsledkov. Jeden z významných a zarytých ekológov Bjorn Lomborg prišiel na prekvapivé skutočnosti. Chcel štatistikami dokázať, aký negatívny je vývoj našej Zeme. V skutočnosti boli výsledky iné. Spracoval ich v knihe Skeptický ekológ a ich zhrnutie hovorí: „Dnes narodené deti budú žiť dlhšie, budú zdravšie, budú mať viac jedla, lepšie vzdelanie, vyššiu životnú úroveň a životné prostredie Zeme to pritom nezničí.“ Možno je to výsledkom snaženia ľudstva, možno má Zem lepšiu regeneračnú schopnosť, ako sme predpokladali.

A možno je už doba a vývoj ďalej. Už to nie je iba o ekológii. Treba asi viac hovoriť o rovnováhe a všetkých aspektoch života. Triangel spoločnosť, ekonomika a životné prostredie nadobúdajú nový alebo rozšírený význam. Vieme ho uplatniť rovnako aj na facility management. Európske normy FM delia naše služby na priestor a infraštruktúru, čo je vlastne naše životné prostredie, a na ľudí a organizáciu, teda spoločnosť. Ekonomika sú náklady a ich riadenie, teda koľko náš služby FM stoja. Vyváženosť všetkých týchto zložiek nám dáva šancu na udržateľný stav aj do budúcnosti. Budeme mať spokojných ľudí, používateľov našich služieb, pretože budú mať k dispozícii priestor vhodný na ich prácu, podporujúci tvorivosť a rozvoj. Budú mať dobrú administratívnu a organizačnú podporu bez starostí o bežné každodenné aktivity. A všetko to bude za primeranú cenu a rozumné náklady.

Som optimista a verím, že keď sa s negatívnymi globálnymi javmi dokázala vyrovnat' naša Zem, dokážeme to aj my vo facility managemente. Nie trvalým znižovaním nákladov, ale trvalo udržateľným rozvojom našej profesie a dosiahnutím rovnováhy medzi všetkými zložkami a procesmi FM.

Ing. arch. Karol Hederling
vicepresident SAFM

k_m koeficient závislý na materiálu, který se nachází mezi dvěma koncovými body smyčky,

k_c koeficient závislý na (částečném) bleskovém proudu tekoucím jímačem a svodem,

l délka svodu v metrech od místa, kde se předpokládá nejmenší vzdálenost k místu propojení;

- **slovenské národní normy** STN 34 1398 (2013), čl 5.6 [6]:

$$s = n \frac{k_i}{k_m} l \quad (4)$$

kde:

k_i je koeficient závislý na zvolené úrovni ochrany (viz tabulka 3),

k_m koeficient závislý na materiálu elektrické izolace (viz tabulka 4),

k_c koeficient závislý na (částečném) bleskovém proudu tekoucím jímačem a svodem,

l délka v metrech, podél jímací soustavy a svodu, od bodu, kde je zjišťována dostatečná vzdálenost, k nejbližšímu bodu ekvipotenciálního pospojování nebo zemnicí soustavy.

Autor příspěvku provedl znalecký rozbor případu úderu blesku do objektu, který byl chráněn jímačem ESE: novostavba hotelu začala hořet nedodržením dostatečné vzdálenosti s (Odry, 2007) [13].

Konkrétní příklad posouzení jímače ESE na multifunkční budově

Tato budova je postavena ze železobetonu a nachází se v ní obchodní centrum ve třech podlažích s celkovou rozlohou 14 000 m², kancelářské prostory a 365 bytových jednotek a lékařské ordinace. Dále je v ní umístěno sportovní centrum, ve kterém jsou zřízeny dva tenisové a dva squashové kurty, fitness a wellness a 630 parkovacích míst v podzemních garážích pro rezidenty a návštěvníky.

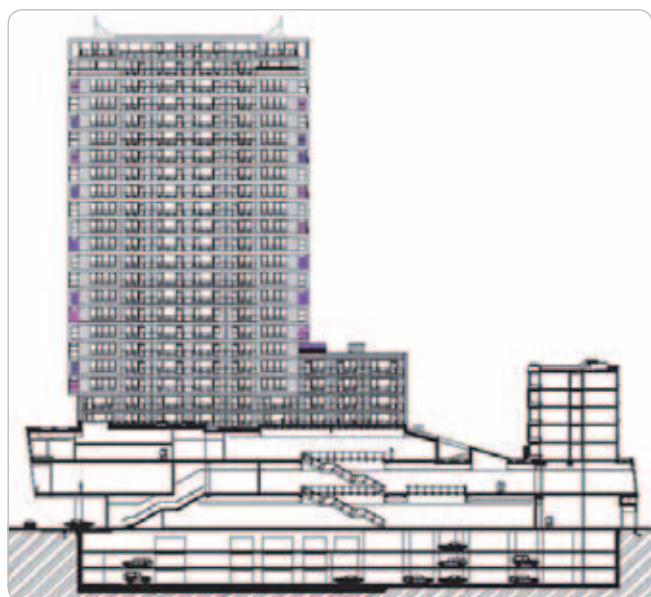
Hromosvod byl navržen na obytném objektu podle slovenské národní normy STN 34 1391 [5]:

- jeden aktivní jímač ESE – SATELIT + G2 ESE 6000,
- čtyři svody v provedení AIMgSi 8 mm.

Úkolem znalce bylo vyšetřit možný přeskok bleskového proudu z hromosvodu na vnitřní kovové instalace, které jsou v této budově.

Na základě výpočtu řízeného rizika se objekt nachází ve třídě ochrany před bleskem:

- LPS I - pro jímací soustavu, soustavu svodů, uzemňovací soustavu a přepětové ochrany pro telekomunikační vedení,
- 2 krát lepší LPS I – napájecí vedení nízkého napětí.



Obr. 1 Multifunkční budova

Následně byla provedena kontrola výpočtu dostatečné vzdálenosti s pro výškovou úroveň střechy + 82 m podle:

- **mezinárodního souboru norem** IEC 62305-1 až 4 ed 2. [2] a evropského souboru norem EN 62305-1 až 4 ed.2, čl. 6.3 [3]:

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l = 0,08 \frac{0,44}{0,5} 104 = 7,3 \text{ m} \quad (5)$$

- **francouzské národní normy** NF C 17-102 (2011), čl 5.6 [4]:

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l = 0,08 \frac{0,44}{0,5} 104 = 6,8 \text{ m} \quad (6)$$

- **slovenské národní normy** STN 34 1391 (1998), čl 3.1.2. [5]:

$$s = n \frac{k_i}{k_m} l = 0,4 \frac{0,1}{0,5} 104 = 8,3 \text{ m} \quad (7)$$

- **slovenské národní normy** STN 34 1398 (2013), čl 5.6 [6]:

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l = 0,08 \frac{0,44}{0,5} 104 = 7,3 \text{ m} \quad (8)$$

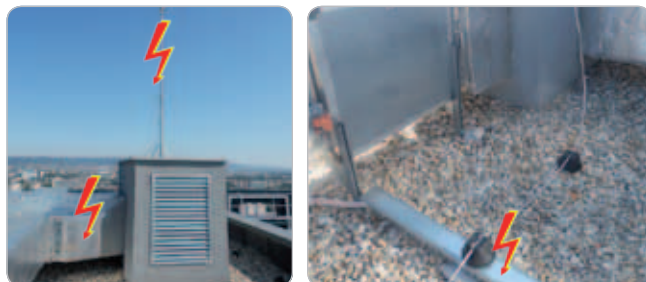
Z výše uvedených výpočtů dostatečné vzdálenosti s a dále poskytnuté fotodokumentace musí být každému technikovi jasné, že nemůže být dodržena dostatečná vzdálenost dle uvedených norem [2], [3], [4], [5], [6]:

Při úderu blesku do jímací soustavy reálně existuje nebezpečí (obr. 3 a 4):

- zavlčení bleskových proudů dovnitř objektu (bytů),
- požár elektrických a elektronických přístrojů a spotřebičů uvnitř budovy,
- ohrožení osob uvnitř objektu dotykovým napětím,
- požár hořlavých instalačních trubek skrytých svodů.



Obr. 2 Jímač ESE na střeše multifunkčního objektu



Obr. 3 a 4 Nedodržení dostatečné vzdálenosti mezi svodem a kovovou konstrukcí na střeše objektu



Obr. 5 a 6 Skrytý svod umístěný v hořlavé instalační trubce/ přeskok blesku na vnitřní instalace kovovou konstrukcí na střeše objektu

Výpočet dostatečné vzdálenosti s byl zkontrolován i pro výškovou úroveň + 55 m podle:

- **mezinárodního souboru norem** IEC 62305-1 až 4 ed 2. [2] a evropského souboru norem EN 62305-1 až 4 ed.2, čl. 6.3 [3]:

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l = 0,08 \frac{0,44}{0,5} 72 = 5,1 \text{ m} \quad (9)$$

- **francouzské národní normy** NF C 17-102 (2011), čl 5.6 [4]:

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l = 0,08 \frac{0,44}{0,5} 72 = 4,7 \text{ m} \quad (10)$$

- **slovenské národní normy** STN 34 1391 (1998), čl 3.1.2. [5]:

$$s = n \frac{k_i}{k_m} l = 0,4 \frac{0,1}{0,5} 72 = 5,8 \text{ m} \quad (11)$$

- **slovenské národní normy** STN 34 1398 (2013), čl 5.6 [6]:

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l = 0,08 \frac{0,44}{0,5} 72 = 5,1 \text{ m} \quad (12)$$

Provedené výpočty a uvedená fotodokumentace dokládají, že není splněna podmínka dostatečné vzdálenosti s a proto může vzniknout mimořádná událost:

- vznícení zateplení objektu (obr. 5),
- ohrožení osob uvnitř bytů částečným bleskovým proudem (obr. 5).

Další selhání revizního technika:

- nepřístupné zkušební svorky (obr. 6),
- skrytý svod, který je ukončen v hořlavé instalační trubce (obr. 4 a 6).



Obr. 7 a 8 Nedodržení dostatečné vzdálenosti mezi svodem a kovovými topením/ elektroinstalací bytů



Obr. 9 a 10 Nepřístupné zkušební svorky/ skryté svody umístěné v hořlavých trubkách

Shrnutí

Na této výškové multifunkční budově, která se nachází na území Slovenské republiky nejsou dodrženy žádné normy v ochraně před bleskem a revizní technik, tak jen formálně dokladuje tento soulad.

Bohužel instalace aktivních jímačů se opakují nejen na Slovensku, ale především na území České republiky, kde nejsou francouzská [4] a slovenské národní normy [5] a [6] právně účinné. Celá situace je o to smutnější, že na této činnosti se podílejí i někteří inspektoři státního odborného dozoru.

Literatura

- [1] V. A Rakov, M. A. Uman, LIGHTNING PHYSICS AND EFFECTS, Cambridge University Press, 2003, str. 687, ISBN-10: 0521035414.
- [2] IEC 62305-1 až 4 ed. 2, 2011: Ochrana před bleskem.
- [3] EN 62305-1 až 4 ed. 2, 2011: Ochrana před bleskem.
- [4] NF C 17-102; 2011-09: Protection against lightning - Early streamer emission lightning protection systems.
- [5] STN 34 1391, 1998-06: Elektrotechnické předpisy: Výber a stavba elektrických zariadení Ochrana pred bleskom. Aktívne bleskosvody.
- [6] STN 34 1398, 2013-03: Elektrotechnické předpisy: Výber a stavba elektrických zariadení Ochrana pred bleskom. Aktívne bleskosvody.
- [7] Kutáč, J., Martínek, Z., Mikeš, J., Petrák, M.: Mimořádná událost v areálu bioplynové stanice v Malšicích, příspěvek Elektro č. 11/2011, str. 23-26, ISSN 1210-0889.
- [8] Kutáč, J., Martínek, Z., Mikeš, J., Petrák, M.: Mimořádná událost v areálu bioplynové stanice v Malšicích, příspěvek II. semináře UNIE SOUDNÍCH ZNALCŮ, .o.s. 2011, ISBN 978-80-260-1035-7
- [9] Kutáč, J. Rozbor mimořádných událostí způsobených úderem blesků v roce 2012, příspěvek IV. semináře UNIE SOUDNÍCH ZNALCŮ, 2012, ISBN 978-80-260-3382-0.
- [10] Z. A. Hartono, I. Robiah, RNDr. Ivan Gabaš: Smrt na stadionu, příspěvek Elektro č. 10/2012, str. 27-28, ISSN 1210-0889.
- [11] ČSN EN 62305-1 až 4 ed. 1, 2006: Ochrana před bleskem.
- [12] ČSN EN 62305-1 až 4 ed. 2, 2011-13: Ochrana před bleskem.
- [13] Kutáč, J., Martínek, Z., Mikeš, J., Černoch, D.: Novostavba hotelu „chráněná“ aktivním jímačem ESE v plamenech, příspěvek Elektro č. 8-9/2012, str. 83-85, ISSN 1210-0889.

Ing. Jiří Kutáč

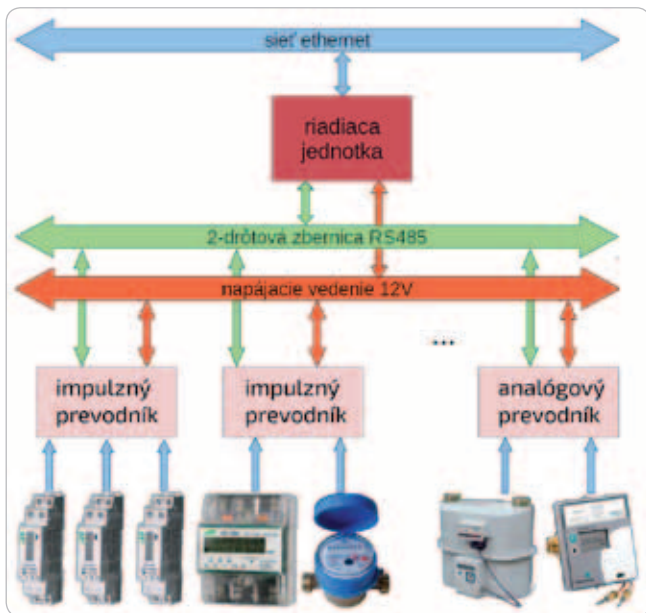
znalec, obor Elektrotechnika a energetika, specializace Ochrana před bleskem

Konečný spotrebiteľ musí poznať svoju spotrebu

Problematika vzdialených odpočtov, alebo ako sme sa už všetci naučili „smart meteringu“ nie je v povedomí odbornej verejnosti ničím neznámym. Mnohé priemyselné areály, nákupné centrá alebo výrobné závody monitorujú svoju spotrebu energií (elektrická, voda, plyn...) v reálnom čase a majú o odberoch v jednotlivých častiach svojich prevádzok okamžité ale aj historické údaje. Európska únia si v oblasti klimatických zmien sama dala záväzok „20/20/20“, kde je potrebné zníženie celkových emisií skleníkových plynov o 20 % oproti roku 1990, redukcia spotreby energie v krajinách únie rovnako o 20 % a dosiahnutie podielu výroby energií z obnoviteľných zdrojov na úrovni 20 %.

Bežní obyvatelia, fyzické osoby alebo malé firmy, si cieľ redukcie spotreby energie uvedomujú omnoho viac z pohľadu vlastných nákladov / výdavkov ako z pohľadu cieľov európskych predpisov. Aj keď podľa vyhlásenia Úradu pre reguláciu sieťových odvetví (dostupného na stránkach <http://www.urso.gov.sk/>) v roku 2015 by regulované ceny pre domácnosti mali klesnúť približne o 5% a pre malé podniky približne o 3,5% - 4% - práve menší odberatelia sa omnoho viac zaujímajú o svoju aktuálnu (alebo týždennú / mesačnú) spotrebu, aby mohli v priebehu roka realizovať prípadné opatrenia na jej úsporu resp. efektívnu reguláciu.

Práve pre potreby domácností a malých podnikov vyvinula spoločnosť T-Industry, s.r.o. ucelený produkt s názvom DAVE, ktorý v spolupráci so svojimi partnermi nasadila do testovacej prevádzky a úspešne uviedla na trh. DAVE je kompaktný systém na získavanie odpočtov z meračov energií s impulzným výstupom (prípadne jednoduchých priemyselných meračov s prúdovým výstupom). Z technickej podstaty sa systém skladá z jednej riadiacej jednotky a niekoľkých trojkanálových impulzných prevodníkov (alebo priemyselných 0-20mA prevodníkov). Riadiaca jednotka je s impulznými prevodníkmi spojená dvojdrôtovou zbernicou RS485. Riadiaca jednotka periodicky získava hodnoty odpočtov z prevodníkov a ukladá ich do archívu. Obsah archívu, okamžité hodnoty a konfigurácia je prezentovaná formou vstavaného webového rozhrania. Dáta sú k dispozícii v grafickej a tabuľkovej forme.



Obr. 1 Pre názornosť uvádzame blokovú schému aplikácie DAVE

Kľúčové aplikačné vlastnosti tohto riešenia je možné zhrnúť v nasledujúcich odrážkach:

- získavanie odpočtov z meračov energií s impulzným alebo priemyselným (prúdovým) výstupom
- nastaviteľný popis, prevodový pomer a jednotka merania na každý kanál
- podpora rôznych druhov médií v jednej inštalácii (elektrická energia, voda, plyn, teplo)

- komunikácia s impulznými prevodníkmi zbernicou RS485
- komunikácia s užívateľom sieťou ethernet cez vstavané webové rozhranie
- vstavaný 5-ročný archív odpočtov
- archívne a aktuálne odpočty k dispozícii v grafickej a tabuľkovej forme
- možnosť komunikácie s nadradenými systémami protokolmi IEC-60870-5-101 a IEC-60870-5-104
- montáž na DIN lištu

Výhodou, ale v dnešnej dobe samozrejme štandardom, je WEB rozhranie, ktoré poskytuje v niekoľkých oknách možnosť nastavenia systému, sledovania aktuálneho vývoja spotreby jednotlivých častí ale aj historický náhľad spolu s grafmi so zachytenými trendmi.

Vyššie uvedené riešenie DAVE je vhodné práve pre malých odberateľov, ktorí majú prispôbené svoje odberné miesta na meranie jednotlivých častí svojho objektu. Či už sú to administratívne kan-



Obr. 2 Jeden z náhľadov WEB rozhrania

celárie, výroba, sklad a podobne u podnikateľov, alebo pri väčších občianskych stavbách bazén, terasa, interiéry domu, garáž, klimatizácia a iné. Riešenie je koncipované s dôrazom na jednoduchosť a cenu a preto sú často krát odporúčané jednoduché merače (napr. elektromery) len s impulznými výstupmi bez ďalšej pridanej inteligencie. Autorom je jasné, že distribučné spoločnosti alebo dodávateľia médií by neakceptovali namerané údaje z tohto systému, ale to nie je ani cieľom. Cieľom je, aby konečný spotrebiteľ poznal svoju aktuálnu či historickú spotrebu v absolútnych číslach, ale aj v relatívnom pohľade na ostatné svoje odberné časti alebo v relatívnom pomere na iné historicky porovnateľné obdobia (december 2013 vs. december 2014). Veď ako je všetkým známe bez merania údajov nevieme a nedokážeme realizovať efektívnu reguláciu spotreby a tým pádom ani potenciálnu úsporu našich výdavkov.

Ing. Juraj Tomlain, PhD.

Ing. Stanislav Ravas

T-Industry, s.r.o.

Pasívny dom sa oplatí!

Hovorí sa, že pasívny dom je drahý. Je to naozaj tak? Výpočet ukazuje, že sa oplatí investovať do pasívneho domu. Ušetrené náklady na prevádzku sa skoro vyrovnajú vyššej investícii do domu. Porovnáme dva identické domy s úžitkovou plochou 150 m² pre štvorčlennú rodinu. Prvý s potrebou tepla 70 kWh/m²/rok (bežný nízkoenergetický dom) a druhý v pasívnom štandarde s 15 kWh/m²/rok. Pri pasívnom dome počítame okrem toho aj s úsporou teplej vody vďaka efektívnejšej distribúcii v rámci domu. Technologickou výbavou nízkoenergetického domu je plynový kotol a podlahové kúrenie, pasívny dom má inštalované tepelné čerpadlo zem – voda a temperované stropy, takisto má inštalované vetranie s rekuperáciou a drevohliníkové okná s dlhou životnosťou v pasívnom štandarde. Inak sa domy líšia iba hrubšou tepelnou izoláciou a kvalitou riešenia vzduchotesnosti a tepelných mostov.

Najprv vypočítame ušetrenú energiu a tým ušetrené ročné náklady. Potom tieto ušetrené náklady porovnáme s investíciou navyše do pasívneho domu.

Ušetrené náklady na energiu

Pri výpočte spotreby energie musíme zohľadniť ročný efektívny faktor (to sú straty, ktoré nevieme využiť) a koeficient účinnosti (plynový kotol 92 %, TČ má naopak ročný COP 3,5). Pasívny dom spotrebuje na vykurovanie a prípravu teplej vody vďaka tepelnému čerpadlu



iba 1 353 kWh/rok, kým nízkoenergetický dom s plynovým kotlom spotrebuje 15 446 kWh/rok. Napriek tomu, že plyn je lacnejší (4,81 centov/kWh – sadzba ZSE DD2) ako elektrina (12,41 centov/kWh – sadzba SPP D2), je rozdiel v nákladoch výrazný: ročne platíte za plyn 803 € (vrátane mesačných paušálov) oproti 168 € za elektrinu (bez mesačných paušálov); tie musíte pri oboch domoch platiť rovnako, a teda to nepredstavuje rozdiel v nákladoch. Ročná úspora na energiách je 635 € v prospech pasívneho domu. Vieme však, že ceny energie budú v budúcnosti narastať: veľmi konzervatívny odhad – 2 % ročného navýšenia určite nie sú prehnané. Priemerná ročná úspora počas zohľadneného obdobia 30 rokov preto nie je 635 €, ale až 892 €. Ešte pre úplnosť: pravidelná ročná údržba kotla zodpovedá približne nákladom na výmenu filtrov vo vetracej jednotke, takže to tiež neovplyvňuje výpočet.

Tieto budúce úspory treba porovnať s vyššími investíciami do pasívneho domu, takže teraz potrebujeme urobiť kalkuláciu. Máme voľbu: buď investujeme do domu, aby sme získali priemernú ročnú úsporu 892 €, alebo rovnakú sumu vložíme do banky, kde získame úročené (vrátane úroku z úrokov) v rovnakej výške. Potrebná výška vkladu do banky sa vypočíta ako súčasná hodnota. Pri 30 rokoch a 3,5 % reálnej úrokovej sadzbe (nominálny úrok mínus inflácia) je faktor

súčasnej hodnoty 18,39. Súčasná hodnota ročných úspor 893 € je 16 410 €. Tie môžete investovať do budovy alebo nechať v banke. V prvom prípade ušetríme na nákladoch energie, v druhom získame úroky z vkladu, ktoré kompenzujú zvýšené prevádzkové náklady oproti nízkoenergetickému domu. Teraz môžeme porovnať túto sumu s nákladmi navyše na pasívny dom.

Náklady navyše, ktoré môžeme očakávať pri stavbe pasívneho domu:

- 5 000 € vetranie s rekuperáciou,
- 5 500 € TČ so soľankovým rozvodom (rozdiel ceny kompletnej inštalácie v porovnaní s riešením s plynovým kotlom),
- 5 000 € okná v pasívnom štandarde (25 m² okien x 200 €/m² navýšenie oproti bežným oknám),
- 7 500 € dodatočná tepelná izolácia (100 m³ navyše pri cene 70 €/m³),
- 1 500 € vzduchotesnosť (fólie a pásky a Blower Door test),
- 500 € tepelné mosty.

Celkové náklady sa teda dajú odhadnúť na približne 25 000 € ako investičné náklady navyše pri pasívnom dome, ktorý je riešený bez akýchkoľvek kompromisov. Reálny rozdiel súčasnej hodnoty medzi nízkoenergetickým a pasívnym domom je teda 8 590 €. Alebo inak vyjadrené, 467 €/ročne alebo 39 €/mesačne, ak vypočítame anuitu (obdobie 30 rokov, 3,5 % reálny úrok). Porovnajte to s výhodami, ktoré získate, a posúďte sami, či sa to oplatí:

- výrazne vyšší tepelný komfort v zime aj v lete,
- príjemné ticho: výborné akustické vlastnosti obvodových konštrukcií vďaka trojitému zaskleniu a hrúbke izolácie,
- zdravé vnútorné prostredie s nepretržitým prívodom čerstvého vzduchu,
- bezprašný interiér – s peľovým filtrom (dokonca ideálne pre astmatikov),
- vyššia kvalita a dlhšia životnosť budovy vďaka vzduchotesnosti a riešeniu tepelných mostov,

Výpočet energetických úspor a ročných nákladov			
	„Nízkoenergetická“ budova	Pasívna budova	
Úžitková plocha podľa PHPP (m ²)	150		
Merná spotreba tepla na vykurovanie (kWh/m ² /a)	70	15	Merná spotreba tepla Novostavby 70 kWh/m ² /a - NED a pasívneho domu EPD <15 kWh/m ² /a
Merná spotreba tepla na teplú vodu vrátane straty (kWh/m ² /a)	20	15	Pasívne domy majú menšie straty vzhľadom na lepšiu izoláciu potrubia a zásobníku a kratším distribučným cestám
Celková ročná spotreba energie na vykurovanie a teplú vodu (kWh/a)	13500	4500	Úžitková plocha x merná spotreba tepla na vykurovanie a teplú vodu
Ročný efektívny faktor (plyn. boiler)	0,92		Zníženie účinnosti plyn. boileru
Ročný koeficient účinnosti tep. čerpadla		3,5	Zvýšenie účinnosti tepelného čerpadla, teda získané teplo ako násobok vlozenej energie
Elektivita distribúcie tepla	0,95	0,95	Koeficient zohľadňuje straty distribúcie tepla v budove
Celková potreba energie na tepla (kWh/a)	15446	1353	Celková potreba energie
Cena energie (plyn vs. elektrina) vrátane dph Sadzba D2	0,0481 €	0,1241 €	Cena ZSE Sadzba DD2 vrátane distribúcie
Mesačný paušál vrátane dph Sadzba D2	4,980 €		Standardná budova platí paušál pre elektrinu aj plyn, EPD len elektrina, preto sa musí pripočítať paušál plynu
Ročné náklady	802,72 €	167,99 €	Ročné platby za energiu
Ušetrené náklady prvý rok	634,73 €		
Ročné zvýšenie cien energie	2 %	2 %	Ročné zvýšenie cien energie
Zohľadnené obdobie	30		Počet rokov (ďižku hypotéky)
Ročné náklady o 30 rokov	1 454,02 €	304,30 €	Náklady na energiu v roku 30 po zvýšení
Priemerné ušetrené náklady	892,23 €		Priemerná ročná úspora počas 30 rokov

Tab.: Rozdiel nákladov na energiu v nízkoenergetickom a pasívnom dome

Výpočet súčasnej hodnoty a porovnanie s investíciou navyše		
Reálna úroková sadzba	3,5 %	Reálna úroková sadzba: nominálna sadzba - inflácia
Ročná anuita energetických úspor	892,23 €	Priemerné úspory ktoré môžete dosiahnuť ročne vďaka úsporným opatreniam
Doba použiteľnosti (roky)	30	Obdobie ktoré chcete zohľadniť
Diskontný faktor	18,3920	Faktor pre výpočet súčasnej hodnoty
Súčasná hodnota	16 409,00 €	Sumu ktorú môžete investovať do úsporných opatrení dnes
Investícia do pasívneho domu	25 000,00 €	Náklady na viac v porovnaní s nízko-energetickým domom
Rozdiel	8 591,00 €	Skutočný rozdiel v cene domov
Anuita	6,05437	30 rokov, 3,5% reálny úrok
Ročné náklady na viac	467,10 €	Ročné predraženie pasívneho domu
Mesačné náklady na viac	38,93 €	Mesačné predraženie pasívneho domu

Tab.: Porovnanie investičných nákladov

- vyššia hodnota nehnuteľnosti v budúcnosti (zodpovedá európskej smernici EÚ 31-2010, ktorá platí od roku 2020!),
- nezávislosť od prípadných geopolitických vplyvov na dovoz plynu alebo výrazných zmien ceny energie,
- po splatení hypotéky ušetríte ročne až 1 100 € na energiách (teda reálne zvýšenie vášho dôchodku o túto sumu),
- vďaka nízkym nákladom na kúrenie si môžete dovoliť zostať bývať vo vlastnom dome,

domy nenavrhujeme).

Mgr. art. Bjørn Kierulf

Createrra s.r.o.

- reálny skutok v boji proti globálnemu otepľovaniu (40 % globálnych CO₂ emisií pochádza z budov),
- vaše peniaze podporujú zamestnanosť v regióne miesto toho, že budete platiť oligarchom za energie.

Ešte potrebujete argumenty? Ak zmenšíme plánovaný dom zo 150 m² na 140 m², pravdepodobne sme tých 8 590 € navyše ušetrili už pri výstavbe. Myslíme si, že pasívny dom je len o rozhodnutí chcem alebo nechcem pasívny dom. To je otázka... (na ktorú sme my už dávno odpovedali: od roku 2009 už iné

Riziká riadeného vetrania s centrálnou vetracou jednotkou

Som veľký fanúšik riadeného vetrania s rekuperáciou tepla pomocou centrálnej vetracej jednotky. A každému ju odporúčam. Okrem toho je to nevyhnutnosť v pasívnom dome. Aj ja o tomto systéme do svojho domu stále uvažujem. Hoci posledný rok poškľubujem aj po alternatívnych riešeniach.

No pred rozhodnutím dať si do domu takýto systém musíte vedieť všetky informácie, nie len marketingové chvály. Aby ste potom neboli sklamaní a hlavne aby ste si nenarobili viac problémov. Často ide o investíciu v rodinnom dome vyššiu ako 2 500 € pri najlacnejších jednotkách a rozvodoch robených svojpomocne alebo vyššiu ako 4 000 € pri „značkovejších“ jednotkách a realizácii na kľúč. V tomto článku preto zosumarizujem mne známe riziká s používaním vetrania s centrálnou jednotkou a ako im spoľahlivo predísť.

V prvom rade treba povedať, že správne navrhnutý a zrealizovaný systém so správnym používaním bude pracovať spoľahlivo a bez rizík. No my ľudia sme rôzni a problém môže byť práve naša pohodlnosť a snaha ušetriť na nesprávnom mieste. Často nedodržujeme oveľa jednoduchšie pravidlá ako tie, ktoré sú dôležité pri prevádzke systému riadeného vetrania s rekuperáciou tepla.

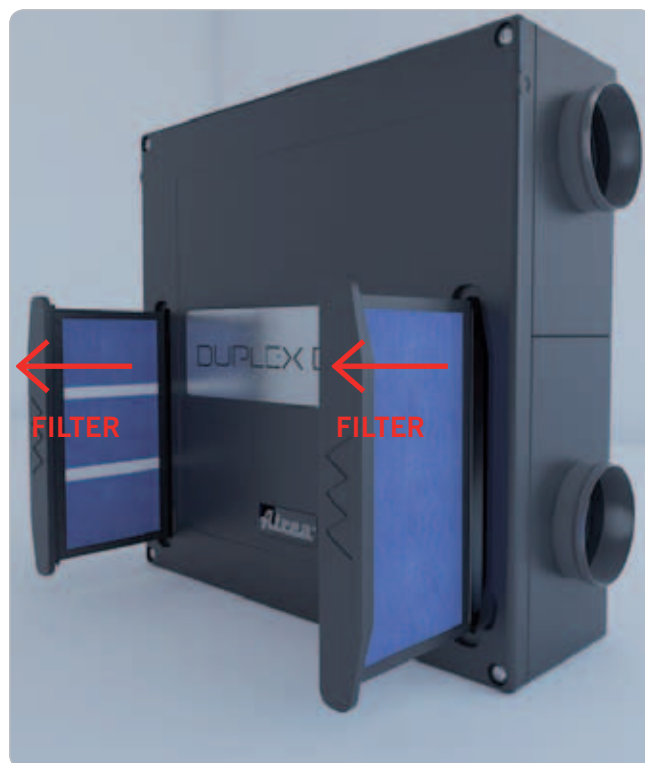
Pravidelná údržba

Vetracia jednotka má dva protiprachové filtre. Tie treba pravidelne čistiť alebo meniť podľa znečistenia. Zvyčajne je to podľa odporúčaní výrobcov 4x do roka, v prípade veľmi prašných lokalít aj častejšie. To je dosť individuálne. Dobrá jednotka vás na výmenu upozorní. A tiež to zistíte aj sami. Hovoríte si, že by ste to už mali vymeniť, no práve teraz musíte spraviť niečo iné, odložíte to na budúcu sobotu a nakoniec to nie je vymenené ani po mesiaci. Pritom výmena filtra nie je zložitá. Jednoducho sa vytiahne (obr. 1, zdroj Atrea).

Napríklad toto odporúča robiť jeden z dodávateľov:

- každé 3 mesiace skontrolovať a povysávať filtre,
- približne jedenkrát za rok vymeniť filtre za nové,
- každé dva roky prepláchnuť rekuperačný výmenník vo vlažnej vode.

Iný dodávateľ zase neodporúča filtre vysávať, ale rovno vymeniť za nové raz za 3 – 6 mesiacov podľa znečistenia. Vysávanie neodporúča, lebo špina je v nich zažratá, vysávaním sa zvykne narušiť štruktúra filtra, takže je „deravý“. Nový filter stojí cca 2 – 4 €, takže nemá zmysel špekulovať. Ja sa tiež prikláňam k výmene a nie k vysávaniu.



Čo sa môže stať, keď zanedbáte filtre?

Ak je filter príliš zanesený, ventilátory sa snažia vzduch tlačiť, ale prach na filtroch im v tom bráni. Tak vzduch pretlačia za filter spolu s prachom a ten sa bude usadzovať na rozvodoch vzduchotechniky po dome. Pri pravidelnej výmene filtrov sa do potrubia dostane minimálne množstvo prachu a bez čistenia rozvody vydržia bez problémov cez 10 rokov.

Nevypínajte systém nadiho

Predstavte si, že idete na tri týždne na dovolenku. Prirodzene vám napadne, načo to tu má hučať tri týždne, keď v dome nebudete, navyše to spotrebúva elektriku, takže to vypnete a hotovo. Alebo veľa ľudí jednotku vypína v lete, lebo sa im vidí, že to nemá zmysel a vetrajú oknami. Pravda je taká, že donedávna som aj ja osobne tvrdil, že v tom probléme nevidím. Ale skúsenosti sa nabaľujú a toto už dôrazne neodporúčam robiť.

Čo sa môže stať?

Vetracia jednotka je prispôbená na to, že jednou časťou ide do nej vzduch zvonku a druhou časťou von z domu. V časti, kadiaľ ide vydýchaný vzduch z domu preč, vzniká kondenzát, čiže sa tam zráža vodná para na vodu. Takže je tu na to pripravené pripojenie na kanalizáciu a voda pekne ide preč. Všetko je tak, ako je to technicky navrhnuté. No ak vetranie vypnete, vzduch v potrubí už nie je riadený ventilátormi. Pokojne sa môže stať, že bude prúdiť, ako mu napadne. Pokojne aj úplne opačne. Stačí, že mu pomôže napríklad otvorené okno a tým neriadený prívian v dome a v potrubí. Vodná para sa začne zrážať v jednotke na mieste, kde nemá jednotka na to určený odvod do kanalizácie a bude sa tam hromadiť voda. Overoval som u dodávateľov, s ktorými spolupracujem, či sa vo vlastnej praxi s týmto už stretli. A jeden mi telefonicky potvrdil, že sa na ich jedného klienta pri výmene filtrov po otvorení jednotky vylialo niekoľko litrov vody! Dôvod bol práve dlhodobé vypnuté systém a neriadené prúdenie vzduchu.

Druhý problém pri dlhodobom vypnutí môže byť ten, že jednotku vypnete napríklad v momente daždivého počasia, keď je vonku vlhký vzduch. Takže v tejto chvíli sú vlhkejšie aj filtre. Pokiaľ cez ne prúdi stále vzduch, nie je žiadny problém. Problém však môže nastať, ak cez ne prestane prechádzať vzduch a filtre môžu začať plesnivieť. Dostali sa ku mne už aj také informácie, že majiteľ domu dal vytrhať z domu komplet rozvody a vetraciu jednotku, lebo mu splesnivali filtre a pleseň sa rozšírila aj do rúr. Zatiaľ som sa s ním osobne nerozprával, takže presný dôvod nemám potvrdený. Ale zo sprostredkovaných informácií viem, že systém mal tiež dlho vypnutý. Či tam bol ešte iný dôvod, zatiaľ neviem. Nechcem nikoho týmto strašiť, možno ide o ojedinelé prípady a zhody okolností, ale treba si na to dať pozor.

Možné je nastaviť si vetranie časovaním, povedzme, na prevetranie domu 2x za deň, čo nepovažujem za dlhodobé vypnutie. Hlavne v letnom období by sa mohol dom zbytočne prehriať teplým vzduchom a naopak v zime vzduch presušiť. Zase to závisí od domu a technického riešenia projektu a vetracej jednotky.

Samozrejme na nasávaní sa dáva klapka so servom a na výfuk spätná klapka, takže takéto nevyspytateľné pohyby vzduchu by sa stať vlastne nemali. Vzduch by pri vypnutej vetracej jednotke nemal prúdiť, ako sa mu zachce. No už sa stalo aj to a klapky netesia vždy dokonale. Možno došlo len k nešťastnej zhode okolností.

Prevádzkové náklady

Musíte počítať s ročnými prevádzkovými nákladmi. Orientačne vetracia jednotka spotrebuje ročne elektrickú energiu asi za 50 €. Neberte ma za slovo, to závisí od výkonov, samotných jednotiek a lokality. To číslo je len pre predstavu. Ak je v nej predohrev riešený elektricky proti zamŕznaniu, tak pokojne prirátajte ďalších 30 – 50 € podľa toho, aká je tuhá zima. Samozrejme sú aj jednotky, ktoré ochranu pred zamŕzaním majú riešenú inak. K tomu si pripočítajte pravidelnú výmenu filtrov, pričom ceny sa rôznia. Ak meníte filtre podľa odporúčania jedného z dodávateľov raz za rok, tak to je cca 40 € (pri originálnych filtroch). Možnosťou je nahrádzať originálne filtre za lacnejšie, ak si kúpite filtračnú tkaninu za cca 10 €/m² a ručne ju nastriháte. Jedna výmena pri oboch filtroch potom vyjde cca 3 €.

Podľa iného dodávateľa Atrea stoja filtre na 5 výmen 15 €, čo stačí bohato na celý rok. Atrea predáva aj jednorazové filtračné kazety. Aby sa nemuseli tkaniny navliekať, vymení sa celá kazeta. Tie sú však cca 5x drahšie. No, samozrejme, sa tým na druhej strane šetrí

na kúrení, ale jednoducho prevádzkové náklady tam sú a treba s nimi počítať.

Hlučnosť

Ľudia sa na internete sťažujú, že systém hučí. Ja tvrdím, že to je len o nesprávnej realizácii. Často sa šetrí tam, kde sa nemá, a videl som veľa projektov, kde nebol žiadny tlmič hluku na rozvodoch potrubia. Tlmiče hluku sa dajú nahradiť lacnejšími flexihadicami. Potom to fakt hučí hlavne pri vyšších objemoch vzduchu. Ľudia preto znižujú výkon, aby to šlo tichšie a nakoniec sa sťažujú, že to dobre nevetrá. Z našich realizovaných projektov sme zatiaľ sťažnosť na hlučnosť nemali, ale vždy trvám na používaní tlmičov hluku alebo inom riešení akustiky. Hlučnosť je, pochopiteľne, veľmi individuálna záležitosť. Čo prekáža mne, nemusí vám. Najlepšie je ísť si to niekam vypočuť.

Filtre na odťahoch

Po správnosti majú byť filtre aj na odťahovom potrubí na miestach odťahových mriežok, čo sa však v praxi často nerobí. V podstate týmito odťahmi ide špinavý vzduch smerom z domu preč, takže teoreticky je jedno, že toto potrubie je zaprášené. Podobne ako rúry z digestora. Ak tam ten filter je, treba ho čistiť, inak to bude vyzeráť ako na nasledujúcom obrázku.



Obr. Riziko rekuperacie

Zosumarizujme si teda, čo je dôležité vedieť pri realizácii a prevádzke systému riadeného vetrania s rekuperáciou tepla. Za najdôležitejšie považujem prvé dva body, a to pre zdravotné hľadisko:

1. Dôležitá je pravidelná kontrola a výmena filtrov.
2. Nevypínajte nadiho systém, nechajte ho bežať celoročne trebárs na najnižšie otáčky, ale aby vzduch stále prúdiť.
3. Overtte si u dodávateľa ročné prevádzkové náklady. Medzi jednotkami sú v spotrebe elektrickej energie pomerne veľké rozdiely. Rovnako sa môžu líšiť ceny filtrov a zložitost' ich výmeny.
4. Pri realizácii tlačte projektanta a realizátora, aby používal tlmiče hluku. Odporúčam ísť si systém pozrieť niekam naživo.
5. Filtre by mali byť aj na odťahoch.

Ako som napísal na začiatku, riadené vetranie s rekuperáciou tepla s centrálnou vetracou jednotkou považujem za najkomfortnejší vetrací systém. Ako každý iný systém má svoje výhody a riziká. Tým sa vyhnete správnu údržbou a prevádzkou. Samozrejme, môžete si objednať aj pravidelný servis priamo od dodávateľa a nemusíte myslieť na údržbu vy. No to tiež stojí peniaze.

Ing. arch. František Lehocký

Zdravý dom s.r.o.

Potrebujeme riadené vetranie?

Oplatí sa riadené vetranie alebo nie? Túto otázku dostávam často. Každému tvrdím, že to zmysel má. Prínos je hlavne vo vyššej kvalite vnútorného vzduchu. Je pravda, že sám v bývam v obyčajnom byte a dlhodobu som v žiadnom dome s riadeným vetraním nebýval. Takže vlastnú skúsenosť so systémom riadeného vetrania s rekuperáciou tepla nemám, len sprostredkovanú a z krátkodobých návštev nízkoenergetických a pasívnych domov.

Ako teda overiť, či nás predajcovia systémov nebalamutia? Má riadené vetranie vôbec očakávaný efekt?

Pocit vyvetranosti alebo nevyvetranosti je často individuálny. Objektívnejší spôsob je porovnať kvalitu vzduchu meraniami. Kvalitu vzduchu ťažko zhodnotiť len na základe toho, že sused povedal: „To riadené vetranie, čo máme, je super, určite si to daj aj ty!“ Alebo, že predajca tvrdí, že hodnota CO₂ vo vzduchu nestúpne nad 1 200 ppm. To je paráda, že CO₂ nestúpne nad 1 200 ppm! Teraz vám to je už určite jasné :-). Že nie? Ani ja som si nevedel predstaviť, čo to vlastne v realite znamená. Pritom som si prečítal množstvo informácií s meraniami v pasívnych domoch, kde ospievali, aké je to výborné.

Tak som si teda kúpil merač CO₂. Takže tento článok bude o mojich meraniach a mojom subjektívnom zhodnotení. Vysvetlíme si, ako sa meria kvalita vzduchu, a čo znamená jednotka ppm. A hlavne, čo tie hodnoty ppm vlastne hovoria o kvalite vzduchu.

Podelím sa s mojimi výsledkami merania CO₂:

- v našom byte s vetraním oknami,
- v kolegovom rekonštruovanom rodinnom dome s vetraním oknami,
- počas návštevy u kolegových známych, ktorí majú v dome riadené vetranie s rekuperáciou tepla.

A takto vyzerá merač, ktorým CO₂ meriam:



Najprv trochu teórie

Vzduch, ktorý vydychujeme, obsahuje približne 4 objemové percentá oxidu uhličitého, zatiaľ čo vonkajší vzduch ho obsahuje iba 0,04 percenta. Aj keď sme doma bez pohybu na gauči, vydýchame za celý deň viac ako jeden kilogram CO₂. Obsah CO₂ vo vzduchu sa preto zvolil ako vhodný spôsob hodnotenia jeho kvality a najčastejšie sa uvádza v počte častíc na milión jednotiek vzduchu – ppm (parts per million).

CO₂ je vo vzduchu samozrejme prítomný aj v exteriéri. Interiérové hodnoty sú preto závislé aj od kvality vonkajšieho vzduchu. Ja som na našom balkóne v Trenčíne nameril napríklad takúto hodnotu:



Aktuálne hodnoty CO₂, ktoré sa považujú za priemerné pre Zem pri rôznych štatistikách, sú prezentované na tejto stránke: <http://co2now.org/>. V novembri 2013 bola táto

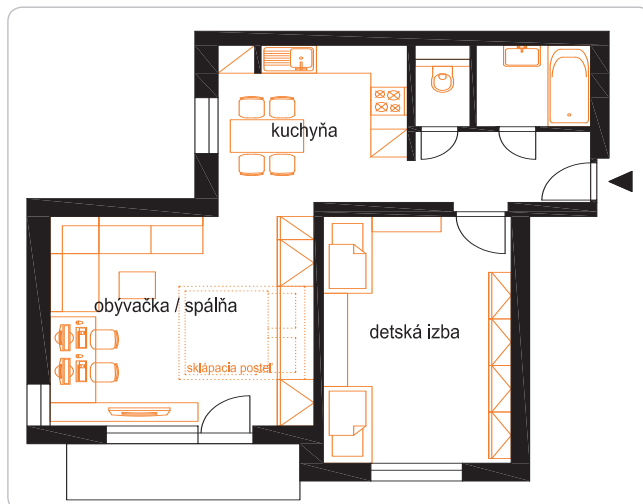
hodnota 395 ppm. Rôzne zdroje uvádzajú rôzne hodnoty delenia kvality vzduchu, uvádzam zopár príkladov:

1. zdroj (<http://www.stavebnictvi3000.cz/clanky/vydychany-vzduch-a-jak-ho-spravne-vyvetrat>)
 - do 700 ppm – odporúčaná hodnota pre pobyt v prostredí, pri vyššom CO₂ bývajú sťažnosti na pocit ťažoby alebo je cítiť štiplavý zápach,
 - do 1 000 ppm je zdravotne akceptovateľná koncentrácia CO₂,
 - od 1 000 ppm začína dochádzať k celkovej ospalosti,
 - od 2 500 ppm vznikajú trvalé zdravotné ťažkosti,
 - nad 5 000 ppm (prípustný expozičný limit, PEL) predpisuje ASHRAE časovo obmedzený pobyt (<8 hod.), ktorý sa kráti s rastúcou koncentráciou CO₂,
 - nad 25 000 ppm (najvyššia prípustná koncentrácia, NPK) hrozí smrť udusením.
2. zdroj (<http://www.dhs.wisconsin.gov/eh/chemfs/fs/carbondioxide.htm>)
 - 250 – 350 ppm – normálna hodnota v exteriéri,
 - 350- 1 000 ppm – typická hodnota v obývaných priestoroch s dobrou výmenou vzduchu,
 - 1 000 – 2 000 ppm – začínajú sa ťažkosti ako ospalosť, nepríjemné pocity z nekvalitného vzduchu,
 - 2,000 – 5,000 ppm – zatuchnutý vzduch spôsobujúci bolesti hlavy, ospalosť, zhoršenú koncentráciu, stratu pozornosti, zvýšenú srdcovú frekvenciu, niekedy miernu nevoľnosť,
 - viac ako 5,000 ppm – zlé podmienky, pri ktorých môže byť zvýšená koncentrácia aj iných plynov, môže nastať toxicita alebo nedostatok kyslíka,
 - viac ako 40,000 ppm – okamžité poškodenie z nedostatku kyslíka – smrť.
3. zdroj (základné nastavenia v merači CO₂, ktorý som kúpil)
 - do 800 ppm – dobrá hodnota (GOOD),
 - 800 – 1 200 ppm – normálna hodnota (NORMAL),
 - viac ako 1 200 ppm – zlá hodnota (POOR) – keď merač dosiahne hodnotu 1 200 ppm, spustí sa zvukový alarm. Ten som radšej vypol, lebo by sme sa nevyspali.

Merania v našom byte:

Základné údaje o byte:

- vnútorná plocha 55 m²,
- objem vzduchu cca 145 m³,



- bytovka má 7 rokov,
- lacné plastové okná s dvojsklom, žiadna zázračná vzduchotesnosť, pri silnejšom vetre cítiť pohyb vzduchu cez vetráky potravinovej skrine a otvory s ventilátormi v kúpeľni a WC,
- tehlové murivo 300 mm + 100 mm, zateplenie polystyrénom, betónové stropy,
- rodina 2 dospelí a dve deti 4 a 7 rokov.

Podme na tie merania. Experimentoval som s rôznymi spôsobmi vetrania a zámerného nevetrania. Večer o 20:30 hod. som vyvetral celý byt na hodnotu 900 ppm a potom sa okná neotvárali. Merač je v obývačke, deti sú vo svojej izbe a akože už spia. My s manželkou sme v obývačke. Nasledujúca fotka ukazuje hodnotu o tri hodiny neskôr 1 550 ppm.



O polnoci som preto zase celý byt prevetral. Merač je stále v obývačke. Obývačku som vyvetral pocitovo lepšie ako detskú izbu. Dvere do detskej izby budú celú noc otvorené. Po tomto vyvetraní merač ukazuje v obývačke 440 ppm. Ráno urobím merania v oboch izbách o necelých 8 hodinách.



V detskej izbe to vyzeralo takto



V obývačke (spálni) to vyzeralo takto

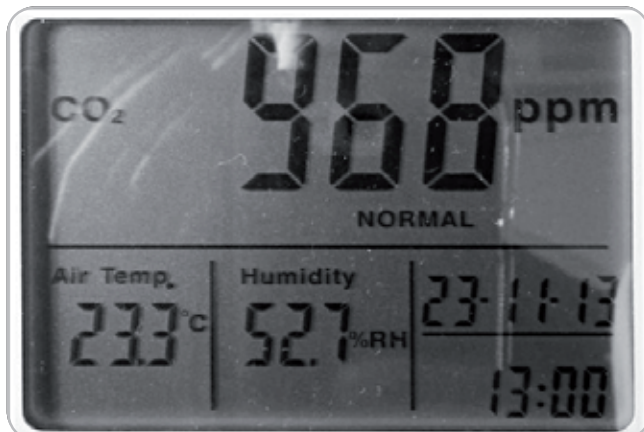


O hodinu robím pokus a naplno otváram v obývačke balkónové dvere na 15 minút. Dosiahol som takúto hodnotu

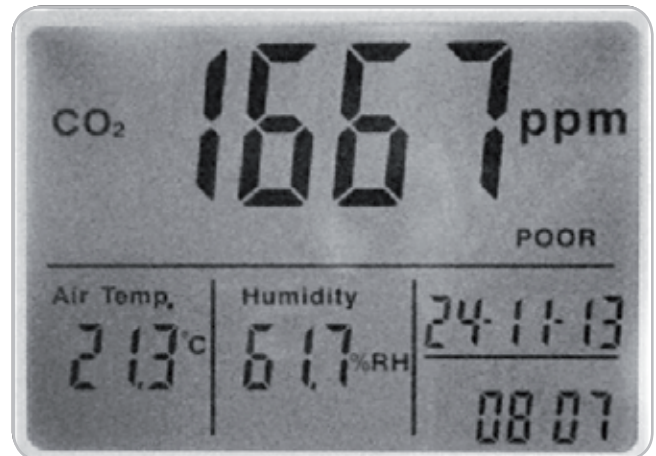


A po dvoch hodinách nevetrania, pričom sme všetci cez víkend doma

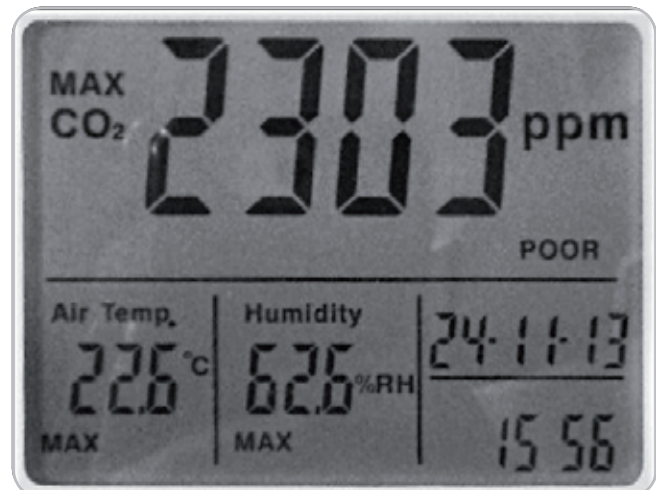
Zámerne ďalej nevetrám, lebo ideme s deťmi von na prechádzku a som zvedavý, čo bude merač ukazovať. Po príchode domov ukazuje nižšie hodnoty, i keď vonku dosť fúkalo, takže byt sa netesnosťami aj pri zavretých oknách prevetral. Napriek tomu som po príchode zvonku mal pocit, že treba vyvetrať. To asi preto, že sme prišli z čerstvého vzduchu do interiéru.



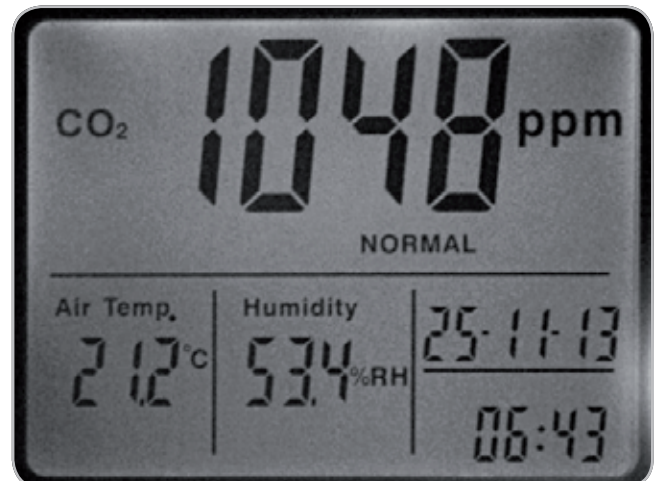
Po zvyšok dňa sme vetrali, ako sme zvyknúťi bežne vetrať a hodnoty poletovali medzi 1 100 – 1 600 ppm. O polnoci som vyvetral tak, ako zvykneme väčšinou večer pred spaním vetrať a okná sme do rána neotvorili. Vonku bolo v noci menej veterno ako noc pred tým, keď som nameral ráno o niečo lepšie hodnoty. Výsledok ráno o 8 hodín v obývačke je na tomto obrázku.



Poobede sme mali na návšteve kolegu s rodinou, čiže plus ďalší dvaja dospelí a dve malé deti. Byt sme tesne pred návštevou poriadne vyvetrali a toto je maximum, na ktoré sme sa dostali asi po dvoch hodinách. Potom sme radšej vyvetrali:

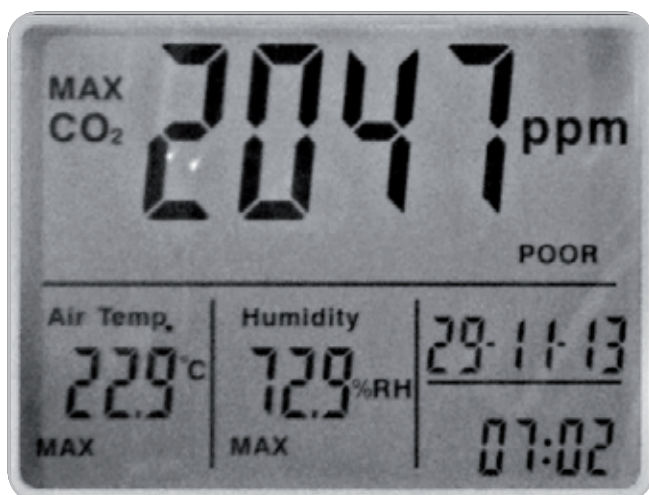
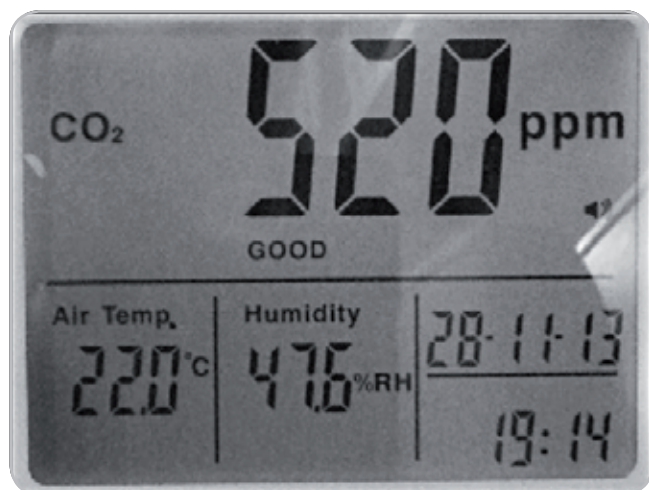


Nasledujúcu noc vonku fúkal silný vietor. Večer som preto len narýchlo vyvetral a do rána sme okná neotvárali, lebo sa ani nedalo. Vietor sa prejavil aj na rannom vetraní, byt sme mali pekne prefúkaný:



No a ešte pridám pár náhodných meraní.

Meranie o pár dní neskôr, keď celý deň nikto nebol doma. Vetralo sa len ráno pred odchodom do práce a školy. Večer to vyzeralo takto:



Jedno z našich bežných nočných maxim

Zatiaľ najvyššia hodnota, ktorú som namerlal, bola 2 470 ppm! V našom byte orientačne teda kolíše hodnota bežne medzi 1 100 – 2 100 ppm a najčastejšie sa blíži počas dňa k hodnote okolo 1 600 ppm a v noci k hodnote 1 900 ppm. Pritom sa snažíme vetrať dosť často. Som zvyknutý počas dňa vetrať aj každú hodinu!

Merania v kolegovom dome

Kolega nerobil fotozáznamy ako ja, ale počas meraní v decembri zhodnotil, že ich priemer sa hýbe niekde okolo 1 200 ppm a jednu z najvyšších hodnôt zaznamenal na úrovni 1 700 ppm. Dom má podlahovú plochu asi 100 m², takže majú dvojnásobne väčší objem vzduchu v dome ako my. Počas meraní sa snažili vetrať, ako sú zvyknutí. Kolegova manželka sa vraj vyžíva v poriadnom vetraní. Pre úplnosť ide o starší rekonštruovaný dom, kde v interiéri sú miesta omietok len sadrokartónové obklady. Takže steny sú v podstate dosť „deravé“, lebo diery neuzavrela omietka. V dome preto po dni bez pobytu namerlali hodnotu 450 ppm – pekne ho prefúkalo.

Meranie počas návštevy kolegových známych

Kolega pre zaujímavosť zobral merač CO₂ so sebou na návštevu k známym, ktorí majú doma riadené vetranie s rekuperáciou tepla. Keď tam prišli, hneď zapli merač a namerlal 1 050 ppm. Vetracia jednotka bola pustená na intenzite vetrania 2 (zo 7 stupňov intenzity). Počas návštevy začala hodnota v obývačke plynule stúpať a pri 1 400 ppm prepli vetráciu jednotku na intenzitu 5. Hodnota začala zase klesať a po čase sa ustálila na 750 – 800 ppm. Pri tejto hodnote pocitovo vnímali vzduch ako čerstvý, necítili hlučnosť ani prievan.

Moje osobné závery z meraní

Na sebe som si odskúšal, že na mňa pocitovo pôsobia hodnoty z merača takto:

- do 800 ppm – hodnota, ktorú som ja aj kolega vnímal ešte ako čerstvý vzduch, pod touto hodnotou chcem mať vo svojom dome hodnoty ako štandard
- do 1 200 ppm – keď začínam mať pocit vydýchaného vzduchu a pozriem na merač, je na ňom niečo viac ako 1 200 ppm, takže túto hodnotu považujem za horný limit a nechcem sa vo svojom dome nad ňu dostať,
- viac ako 1 400 ppm – pri týchto číslach už pociťujem ospalosť, ale nie vždy si to uvedomím popri inej činnosti, pritom merania ukazujú, že minimálne túto hodnotu máme doma väčšinu času.

Zdroje delenia kvality vzduchu uvedené vyššie sú správne, ak som ja priemerný človek :-).

Vetraním oknami neviem dosiahnuť hodnoty, ktoré vnímam ako dobré. Aj keď som skúsil vetrať podľa čísiel z merača, často som na to popri inej činnosti pozabudol a zbadal som sa, až keď som pociťoval bolesť hlavy. Ja by som mal rád priemernú hodnotu po týchto meraniach maximálne 1 000 ppm. Mimochodom na túto hodnotu sa nastavujú štandardne parametre vetrania v pasívnom dome. Riadené vetranie toto dokáže zabezpečiť, samozrejme aj pri ňom sa vyskytujú výkyvy, ale podstatne v menšom počte.

Čím menší dom alebo byt, tým je vetranie oknami horšie regulovateľné. Je to dané malým objemom vzduchu, ktorý sa rýchlo vydýcha. V malom dome alebo byte nestačí poriadne vyvetrať 3x za deň oknami, ako sa to často prezentuje! Po každom vyvetraní sa dostanete len do východiskovej pozície, povedzme na hodnotu 450 ppm. Nedá sa vyvetrať „viac do zásoby“.

V starých domoch a bytoch je inštalácia riadeného vetrania s rekuperáciou otázná. Fungovať to, samozrejme, bude, ale keďže domy nie sú tesné, prefúka ich. Preto bude návratnosť investície oveľa horšia ako pri novom dome, lebo sa nevyužije výhoda samotného rekuperátora tepla.

V súčasných nových domoch, ktoré sú kvalitne postavené a neprefukuje cez ne, bude kvalita vzduchu bez riadeného vetrania horšia ako pri starých „deravých“ domoch (za predpokladu rovnako častého otvárania okien).

Architekt Brotánek vo svojej knihe píše: „V panelákovvej izbe veľkej 12 m² je ráno bežne namerateľné 5 000 ppm CO₂.“ Ja som sa k takémuto číslu nedopracoval, ale náš priestor na spanie (otvorená kuchyňa a obývačka) má spolu cez 30 m². Či je to v paneláku pravda, je preto pre mňa otázná. Tipoval by som, že ľudia hákliví na kvalitu vzduchu jednoducho vetrajú a také číslo nedosiahnu. A tí, čo nevnímajú zlý vzduch a žijú s 5 000 ppm, o riadenom vetraní, pravdepodobne, ani neuvažujú. Možno prespia celé dni :-).

Záver

Ak chcem v súčasnej kvalitne postavenej novostavbe dosiahnuť kvalitný vzduch, tak sa bez riadeného vetrania nezaobídem. Či už pôjde o centrálny, decentrálny alebo akékoľvek iný systém.

Poznámky na úplný záver:

S meraniami budem pokračovať postupne v ďalších domoch. Zatiaľ mám dohodnuté meranie v pasívnom drevodome s inštalovaným systémom teplovzdušného vykurovania s rekuperáciou tepla Atrea a počas zimy plánujem spraviť po dohode s majiteľom iného domu aj meranie, kde je systém vetrania podobný systému InVenter.

Cieľom mojich meraní nebola vedecká práca ani snaha o dokonalé zhodnotenie vetrania oknami oproti vetraniam riadeným vetraním. V prvom rade som si chcel sám preveriť, akú vlastne dokážeme alebo nedokážeme dosiahnuť u nás v byte kvalitu vzduchu s našimi vetracími návykmi oknami.

Ing. arch. František Lehocký

Zdravý dom s.r.o.

Klasický kontaktný zatepľovací systém alebo aktívna tepelná ochrana pre panelové bytové domy?

Vyčerpatelnosť primárnych zdrojov energie nás čoraz viac núti zaoberať sa možnosťami v oblasti inovácií aj pri komplexnej obnove bytových domov [1]. Možnosť, ako znížiť energetickú náročnosť budov, poskytuje aplikácia aktívnej tepelnej ochrany (bariéry) do obvodového plášťa budov. Pri obnove bytového domu, kde sa vymieňajú staré nevyhovujúce okná za nové a zároveň treba obvodový plášť zatepliť tepelnou izoláciou s príslušnou hrúbkou, sa javí aplikácia aktívnej tepelnej ochrany ako vhodné a zaujímavé riešenie. Článok podáva riešenie, ako realizovať kontaktný zatepľovací systém s aktívnou tepelnou ochranou (ATO) pre panelové bytové domy, a zároveň poukazuje na príklad, ako splniť prísnejšie kritériá týkajúce sa súčiniteľov prestupu tepla [U] stavebných konštrukcií panelových bytových domov.

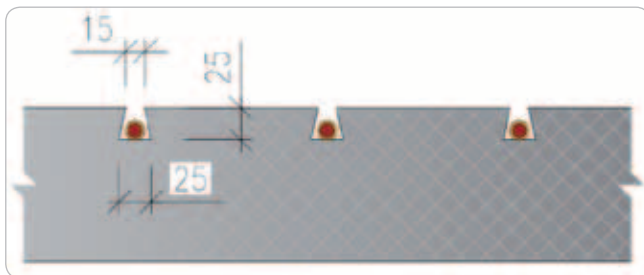
Kontaktný zatepľovací systém s ATO

Kontaktný zatepľovací systém s ATO je odlišný od klasických zatepľovacích systémov tým, že obsahuje aj rúrové rozvody. Napájanie panelov na prívodné a vratné potrubie je uskutočňované tak, aby jeden vykurovací/chladiaci okruh tvorený z panelov nebol väčší ako 15 m². Prívodné a vratné potrubie je vedené v kanáloch so štandardnými rozmermi 1 000 x 500 x hr. panelov (min. 100 mm), 1 000 x 650 x hr. panelov (min. 100 mm), 1 000 x 800 x hr. panelov (min. 100 mm) a 1 000 x 950 x hr. panelov (min. 100 mm). Princiálne riešenie zapojenia panelov s ATO je zrejme z obr. 3. Spôsoby realizácie panelov s ATO sú na obr. 1 a 2 [2].

ATO sa aplikuje na všetky netransparentné obalové konštrukcie – podlahu, steny a strechu. Doteraz sa ATO realizovala mechanickým ukotvením rúrových rozvodov na stenu, viacnásobným omietnutím rúr a následne lepením tepelnej izolácie s dokončením fasády. Tepelnoizolačné panely s integrovanou aktívnou tepelnou ochranou vo forme rúr alebo kanálov predstavujú inteligentný kontaktný zatepľovací systém, ktorý sa zhotovuje štandardným spôsobom z tých istých materiálov a tým istým technologickým postupom ako klasický kontaktný zatepľovací systém.

Z technologického hľadiska môže byť výroba tepelnoizolačných panelov s ATO uskutočnená najmä dvomi spôsobmi, a to [2]:

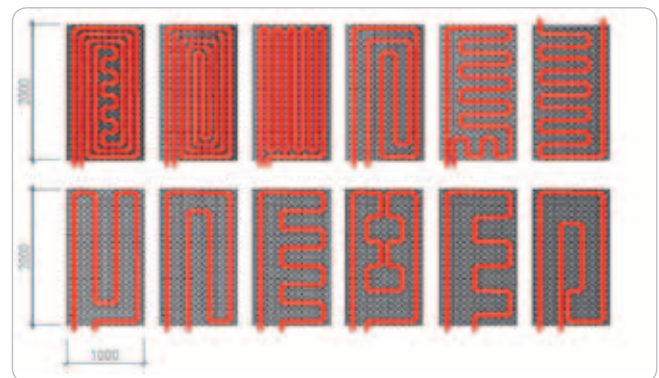
1) Vyfrézovaním drážok (obr. 1)



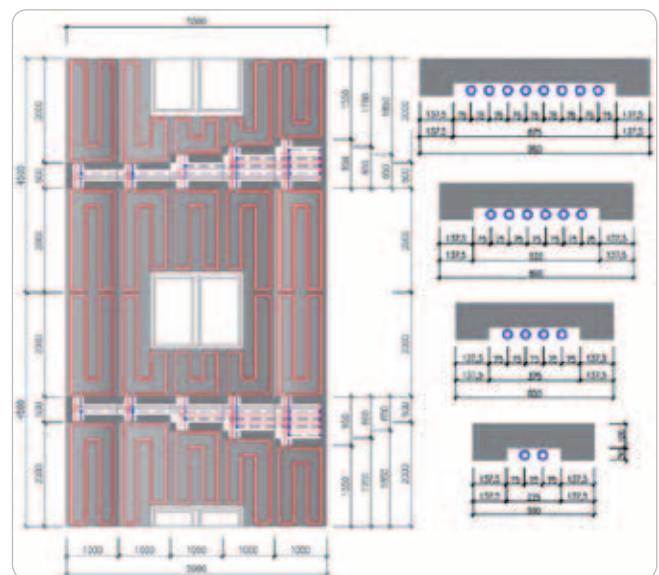
Obr. 1 Prototyp polystyrénového panela s vyfrézovanými drážkami a vloženou vykurovacou rúrou s rozmermi 2 000 x 1 000 x 100 mm (teplonosná látka VODA) [2]

Technologický postup výroby panelov (teplonosná látka VODA) vyfrézovaním pozostáva z troch etáp. Prvá etapa predstavuje naznačenie vykurovacieho/chladiaceho registra a otvorov na mechanické kotvenie panelov s ATO. Druhá etapa pozostáva z vyfrézovania drážok vykurovacieho/chladiaceho registra a následného vyvrtania otvorov na mechanické kotvenie panelov s ATO a výsledkom tretej etapy je uloženie rúr vykurovacieho/chladiaceho registra [2].

2) Kladením do systémovej dosky (obr. 2)



Obr. 2 Princíp panela s ATO (teplonosná látka VODA) – kladenie do systémovej dosky, príklady vykurovacích registrov v systémovej doske [2]



Obr. 3 Zapojenie panelov do vykurovacích okruhov, prívodné a vratné potrubie vedené v kanáloch (teplonosná látka VODA) a štandardné šírky panelov tvoriacich kanály na prívodné a vratné potrubie vykurovania a chladenia (dĺžka 1 000 mm, teplonosná látka VODA) [2]

Technologický postup výroby panelov (teplonosná látka VODA) – systémová doska pozostáva z dvoch etáp. Prvá etapa sa začína nanažením vykurovacieho/chladiaceho registra, následne pokračuje vyvrtaním otvorov na mechanické kotvenie panelov s ATO. V druhej etape sa ukladajú rúry do vykurovacieho/chladiaceho registra [2].

Obr. 3 ukazuje spôsob zapájania jednotlivých vykurovacích registrov v paneloch do vykurovacích okruhov. Na obrázku je presne znázornené, akým spôsobom možno viesť prívodné a vratné potrubie. Prívodné a vratné potrubie je vedené v kanáloch. Na obrázku napravo sú tiež exaktne zakotované vzdialenosti medzi prívodnými a vratnými potrubiami v kanáloch [2].

Stavebné systavy P 1.15 a T 08 B

Bytové domy P 1.15 sa realizovali podľa typového podkladu unifikovaná malorozponová stavebná sústava P 1.14/15 BA, ktorý spracoval ŠPTÚ Bratislava v roku 1980. Panelová sústava T 08 B Košice sa realizovala podľa typových podkladov, ktoré spracoval Krajský ústav Košice v roku 1965, revidoval sa v roku 1976 a racionalizoval v roku 1978 [3, 4].

Stavebná sústava P 1.15

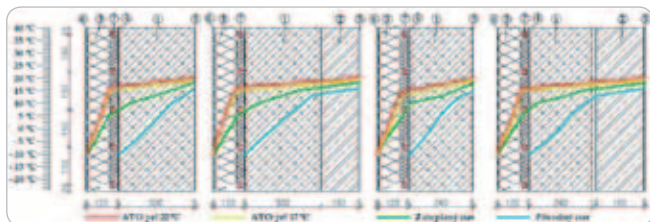
Stavebná sústava P 1.15 je pórobetónový variant sústavy P 1.14 so zaveseným plášťom s hrúbkou 300 mm. Má uzavretý priestorový nosný systém zložený z priečnych a pozdĺžnych nosných stien. Konštrukčná výška podlaží je 2 800 mm. Sústava sa uplatňovala vo výstavbe od roku 1980 do roku 1994. Bolo v nej postavených 81-tisíc bytov. Obvodový pórobetónový plášť je zo spínaných pórobetónových panelov a má hrúbku 300 mm. Panely vysoké 2 780 mm sú uložené na nosnú konzolu situovanú v osi nosných stien tak, aby na ne bolo možné uložiť dva susedné obvodové panely. Štítová stena je zložená z nosnej steny s hrúbkou 150 mm [3, 4].

Stavebná sústava T 08 B

Nosný systém stavebnej sústavy T 08 B tvoria priečne nosné steny. Konštrukčná sústava je strednorozponová s modulovou osnovou nosných stien. Konštrukčná výška je 2 800 mm, svetlá výška 2 550 mm. Bytové domy v tejto stavebnej sústave sa realizovali v rokoch 1963 – 1983. Počas druhej fázy výstavby sa uplatnil pórobetónový variant s obvodovým plášťom 240 mm z hrubých veľkorozmerných nenosných pórobetónových panelov. Štítové steny sú dvojvrstvé, vytvorené vnútornými železobetónovými nosnými stenami s hrúbkou 190 mm a vonkajšími obkladovými pórobetónovými panelmi s hrúbkou 240 mm, ukladacími zvislo. Celková hrúbka štítovej steny je 440 mm [3, 4].

Simulácie tepelnotechnického stavu fragmentov stien stavebných sústav T 08 B a P 1.15 so zatepľovacím systémom a s ATO

Predmetom experimentu bolo porovnanie tepelnotechnického stavu fragmentov stavebných konštrukcií panelových bytových domov



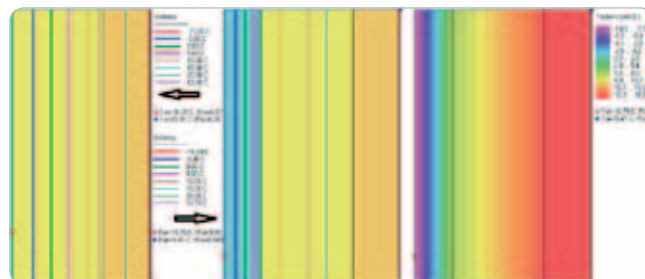
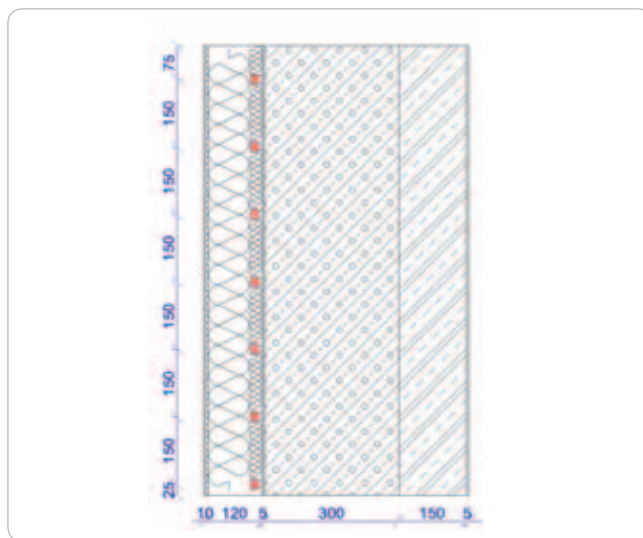
Obr. 4 Priehyby teplôt v stavebných konštrukciách, vľavo obvodová a štítová stena stavebnej sústavy P 1.15, vpravo obvodová a štítová stena stavebnej sústavy T 08 B. Zdroj: autor.

1 – pórobetónový panel, 2 – železobetónový panel, 3 – polystyrénový panel, 4 – vápenno-cementová omietka, 5 – vápenná omietka, 6 – silikátová omietka, 7 – potrubie DN 20 s teplonosnou látkou (voda, ATO).

P 1.15 a T 08 B pred zateplením, po zateplení a s aplikáciou ATO pri teplote teplonosnej látky (voda) 16 °C a 21 °C. Bolo uvažované potrubie DN 20. Experiment bol vykonaný v programe AREA, kde boli vymodelované jednotlivé fragmenty stien panelových bytových sústav P 1.15 a T 08 B. Jednotlivým materiálom boli priradené súčinitele tepelnej vodivosti λ [W/m·K], boli zadané okrajové podmienky výpočtových teplôt vzduchu pre exteriér – 11 °C a pre interiéru +20 °C a parametre relatívnej vlhkosti 83 % pre exteriér a 50 % pre interiéru.

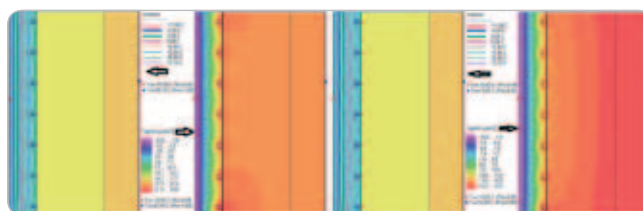
V tab. 1 možno vidieť jednotlivé hodnoty súčiniteľov prechodu tepla U [W/m²·K] fragmentov obvodových a štítových stien panelových bytových sústav P 1.15 a T 08 B pre pôvodný a zateplený stav a taktiež hodnoty interiérovej povrchovej teploty stien Θ_{si} [°C] pre pôvodný, zateplený stav a s ATO pri teplote teplonosnej látky (voda) 16 a 21 °C.

Na obr. 5 sú znázornené výstupy z programu AREA, konkrétne vľavo izotermie pôvodného stavu fragmentu štítovej steny stavebnej sú-



Obr. 5 Fragment štítovej steny stavebného systému P 1.15 s ATO, izotermie pôvodného a zatepleného stavu a teplotné pole zatepleného stavu. Zdroj: [5]

stavy P 1.15 a napravo izotermie a teplotné pole zatepleného stavu. Na obr. 6 máme možnosť vidieť vľavo izotermie a teplotné pole fragmentu štítovej steny stavebnej sústavy P 1.15 s ATO s teplotou teplonosnej látky (voda) 21 °C a napravo s teplotou 16 °C. Pre nedostatok priestoru boli v článku uvedené len výstupy zo simulácií pre fragment štítovej steny panelovej sústavy P 1.15.



Obr. 6 Vľavo izotermie a teplotné pole fragmentu štítovej steny s ATO pri teplote teplonosnej látky (voda) 21 °C a napravo izotermie a teplotné pole fragmentu štítovej steny s ATO pri teplote teplonosného média 16 °C. Zdroj: [5]

STAVEBNÝ SYSTÉM	(pôvodný stav)		(zateplený stav)		Pôvodný stav		Zateplený stav		ATO 16 °C		ATO 21 °C	
	Usteny [W/m ² . K]	Uštitú [W/m ² . K]	Usteny [W/m ² . K]	Uštitú [W/m ² . K]	Θ_{si} [°C]				Θ_{si} [°C]			
					STENA	ŠTÍT	STENA	ŠTÍT	STENA	ŠTÍT	STENA	ŠTÍT
T 08 B	0,78	0,639	0,322	0,294	15	15,71	18,33	18,38	19,45	19,48	20,12	20,2
P 1.15	0,66	0,605	0,299	0,287	15,7	15,91	18,42	18,41	19,51	19,49	20,22	20,19

Tab.1 Súčinitele prechodu tepla, interiérové povrchové teploty stavebných konštrukcií pôvodného a zatepleného stavu a s využitím ATO pri 16 a 21 °C teplotosnej látky (voda) pre stavebné systémy panelových bytových domov T 08 B a P 1.15. Zdroj: autor.

Záver

Z obr. 4 a 5 a z tab. 1 je zjavné, že aplikáciou kontaktného zateplovacieho systému dokážeme zvýšiť tepelný odpor stavebnej konštrukcie a znížiť tak energetickú náročnosť panelových bytových domov, avšak aplikáciou ATO dokážeme aktívne riadiť prechod tepla stavebnou konštrukciou (obr. 6 a tab. 1). Aktívne riadenie prechodu tepla stavebnou konštrukciou je vidieť na obr. 6, kde pri teplote 16 °C teplotosnej látky v rúrovom registri ATO je Θ_{si} 19,49 °C a pri teplote 21 °C je Θ_{si} 20,19 °C. Rozdiel interiérových povrchových teplôt stien pri aplikácii ATO (16 °C) je okolo 1 °C a s ATO pri 21 °C okolo 1,8 °C pri všetkých typoch fragmentov stien panelových bytových domov T 08 B a P 1.15.

V ďalšom priebehu výskumu bude zaujímavé zistiť, do akej miery bude možné znižovať príslušnú hrúbku tepelnej izolácie, a tiež aké množstvo tepelného výkonu unikne smerom do exteriéru a aké množstvo smerom do interiéru. Predmetom výskumu v programe CALA bude tiež zisťovanie, aký časový úsek bude potrebný na udržanie interiérových parametrov na požadovanej úrovni po vypnutí systému ATO, a aká je akumulačná schopnosť panela takýchto typov obytných budov. Vytvorí sa dynamická simulácia, ktorá odhalí, do akej miery a v akom časovom úseku je schopný daný fragment steny

túto tepelnú energiu akumulovať a vysálať do priestoru. Výsledky zo simulácií sa porovnávajú s výsledkami experimentálnych meraní na fragmente steny panelového bytového domu v klíma komore.

Literatúra

- [1]Európska rada. Smernica Európskeho parlamentu a rady 2010/31/EÚ z 19. mája 2010 o energetickej hospodárnosti budov.
- [2]Kalús, D. – Osvedčenie: Tepelnoizolačný panel pre systémy s aktívnym riadením prechodu tepla. 63 s. SK 5725 Y1.
- [3] MVRR SR. Zásahy do nosných konštrukcií panelových bytových domov. Bratislava 2008.120 s. ISBN 978 80 89073 14 6.
- [4] Sternová, Z. a kolektív: Atlas tepelných mostov. Bratislava: Jaga group, s. r. o. 2006. 289 s. ISBN 80 8076 034 9.
- [5]Svoboda software, Stavebná fyzika – program AREA 2011, DONUM, s. r. o.

Ing. Martin Šimko

Slovenská technická univerzita v Bratislave
Stavebná fakulta, Katedra technických zariadení budov

SIEMENS

Desigo

energeticky efektívny a flexibilný systém automatizácie a riadenia budov



DESIGO predstavuje systém automatizácie budov pre všetky typy a veľkosti budov ako aj pre všetky druhy použitia a umožňuje dosiahnuť významné úspory energie. Vďaka svojej flexibilitě chráni investície klienta počas ich celého životného cyklu a je možné ho nielen upraviť presne na mieru tak, aby vyhovoval každej budove a aplikáciám, ale aj jednoducho prispôbiť zmenám individuálnych požiadaviek a kedykoľvek rozšíriť.

www.siemens.sk/technologie-budov

Skúsenosti s akumuláčnými zásobníkmi

Akumulácia tepla je schopnosť energetického nosiča prenášať tepelnú energiu z obdobia relatívneho prebytku do obdobia relatívneho nedostatku. V praxi sa používa niekoľko spôsobov akumulácie, od tých najmodernejších, skôr ešte experimentálnych až po bežné zásobníky vody, ktoré sú najviac používané. Základný cieľ v tejto oblasti je s čo najmenšími stratami takto nahromadené teplo preniesť do obdobia jeho využitia, a tak maximalizovať efektivitu zdrojov, napr. pri alternatívnych zdrojoch energií sa venuje akumulácii tepla veľká pozornosť, nakoľko ide prevažne o nestabilné zdroje energií.

Vývoj skladovania tepelnej energie sa uberať najmä dvoma smermi:

- priame skladovanie tepla v materiáloch s väčšou tepelnou kapacitou (voda),
- využitie latentného tepla (skryté teplo v materiáli pri zmene fázy),
- kombinácia týchto dvoch spôsobov.



Obr. 1 Závislosť teploty a množstva uloženej energie v prípade akumulátorov na citelné a latentné teplo

Priame skladovanie tepla

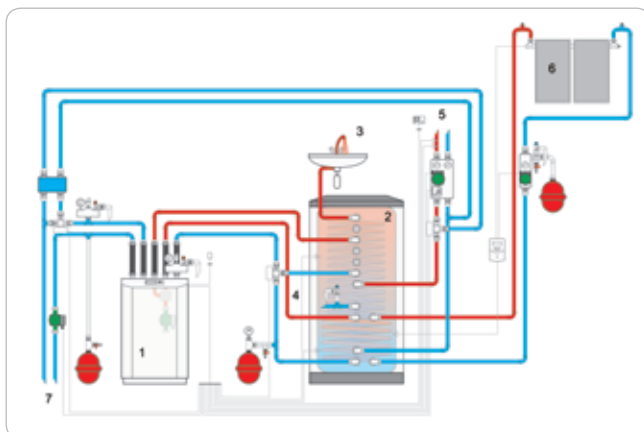
Priame skladovanie tepla sa aplikuje pomocou materiálov s vysokou tepelnou kapacitou, najčastejšie sa používa čistá voda alebo voda obohatená o aditíva (napr. nemrznúce zmesi), pričom voda býva najčastejšie v zásobníkoch.

V praxi sa používajú dva základné typy zásobníkov:

- klasické zásobníky (výmenník je umiestnený vnútri zásobníka),
- vrstvomé zásobníky.

Klasické zásobníky

Výmena tepla prebieha vnútri zásobníka pomocou tzv. výhrevných hadov. Tento spôsob ohrevu vyžaduje viac energie na dosiahnutie žiadaného efektu, nakoľko teplá voda síce stúpa hore, ale pri tom sa premiešava s celým (chladným) obsahom zásobníka, prípadne s daným objemom, kde sa nachádza výmenník. Býva zvykom, že



Obr. 2 Schéma zapojenia klasického zásobníka vo vykurovacom systéme

klasický zásobník obsahuje niekoľko výmenníkov, ktoré sú napojené na všetky zdroje tepla. Tento typ zapojenia môžeme pomenovať ako centrálny výmenník s funkciou akumulácie, nakoľko každá kvapka užitočného tepla sa musí vyrobiť v zásobníku.

Tento spôsob realizácie má ešte niekoľko nevýhod:

- Solárny výmenník býva napojený na spodný výmenník a to má základný hendikep, že ak chceme využiť solárne teplo, musí byť nahriaty celý zásobník. V reálnom živote to má za následok, že sa zásobník správa ako filter x-tého rádu a v rannom období, keď už možno využívať solárnu energiu, sme nútení dohrievať vodu ešte pomocou klasických kotlov.

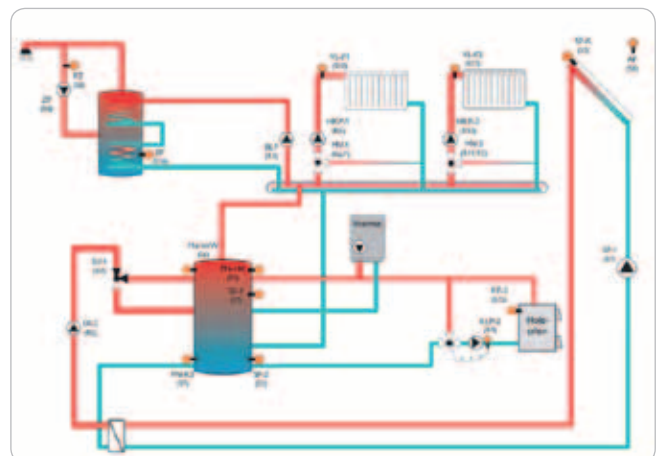
Pomocný zdroj tepla (kotel) býva napojený na horný výmenník, ohrievame v princípe zbytočný objem vody, vyrobené teplo akumulujeme, čo je z pohľadu zdroja absolútne bezpredmetné, nakoľko pomocné zdroje bývajú akčné a nie je problém v prípade potreby ich zapnúť. Naakumulované teplo sa nám zbytočne degraduje pre straty. Opätovne sa zásobník správa ako filter v systéme, pretože až keď nahrejeme príslušný objem zásobníka (napr. 1/3 objemu zásobníka, objem zodpovedajúci priestoru výmenníka pomocného zdroja tepla), môžeme vyrobené teplo užitočne využívať.

Ak zhrnieme nevýhody, tak tie sú v objemoch vody, s ktorou sa pracuje. Vykurovací systém je prostredníctvom akumuláčného zásobníka zväčšený o x litrov, čo je v priamom kontraste s trendom mať systém s čo najmenším objemom vody, pričom sa používajú zariadenia s malým vodným objemom.

Výhody tohto spôsobu realizácie spočívajú v kompaktnosti riešenia, nakoľko výmenníky sú integrované v zásobníkoch, a v nižšej cene oproti iným spôsobom akumulácie.

Vrstvomé akumuláčné zásobníky tepla

Princíp vrstvomých zásobníkov tepla tkvie v základnej fyzikálnej vlastnosti vody, a to, že teplejšia voda je ľahšia ako studená. Tento typ zásobníka treba nabíjať vrchom, podobne vodu treba odčerpávať vrchom, čo má za následok, že teplá voda môže byť okamžite odčerpávaná do systému bez strát. Najstudenšia voda sa privádza spodnou časťou zásobníka, kde býva niekedy tlmenie prúdenia, aby sa eliminovalo miešanie vrstiev.



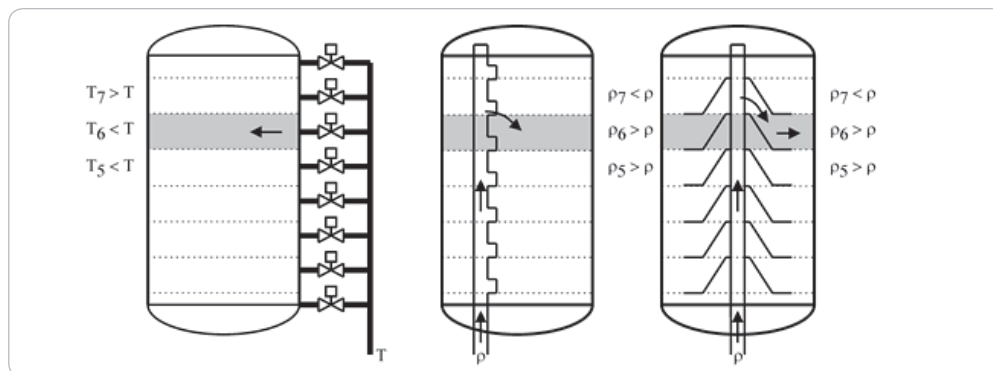
Obr. 3 Schéma zapojenia vrstvomého zásobníka vo vykurovacom systéme. Popis schémy z obr. 3

Riadenie vrstvenia teplej vody (stratifikácia)

Využívajú sa pre maximalizovanie efektivity akumulácie tepelnej energie. Veľmi dôležité je pre správnu funkciu zásobníka, nielen kvapalinu podľa teploty navrstviť, ale ju aj v tomto stave udržať, aby nedegradovala. Teplotné vrstvenie je ovplyvňované predovšetkým spôsobom prívodu a odberu pracovnej látky zásobníka. V zásade sa používajú štíhle, stojaté zásobníky, v ktorých vrstvenie prebieha prirodzene, fyzikálnymi vlastnosťami vztlakových síl a jeho udržanie nie je náročné. Pre riadenie teplotného rozvrstvenia sa využívajú špeciálne zabudované samočinné stratifikačné zariadenia, alebo nadstavba s regulačným prvkom. Princíp činnosti vrstvového zásobníka so zabudovaným stratifikačným príslušenstvom spočíva v tom, že pokiaľ je privádzané médium vysokej teploty, ktorá zodpovedá hornej vrstve zásobníka, tak sa privádzané médium ukladá do tejto vrstvy. Naopak, ak je privádzané médium, nižšej teploty, ktorá zodpovedá teplote nižšej vrstvy, tak je privádzaná na túto úroveň. Použitie stratifikačných zásobníkov, je vhodné v sústavách s nízkym prietokom teplosnosnej kvapaliny (tzv. „low flow“ sústavy) napríklad solárne zariadenia.

Riadenie stratifikácie môžeme vykonávať napr.:

- Ventilmi ovládanými (obr. vľavo) na základe porovnávania teploty v danej vrstve zásobníka a teploty privádzaného média. Použitie pre väčšie tepelne sústavy napr. Bytové domy. Nevýhoda je cena a vyššia náchylnosť na poruchy z dôvodu vyššieho počtu mechanických a meracích členov.
- Samočinné trubkové stratifikačné nadstavby (obr. v strede), sú jednoduchšie, nevyžadujú si reguláciu a elektrickú energiu. Nadstavba, býva spravidla vyrobená z plastu, čo je aj cenovo dostupnejšie, pričom odbočky sa dopĺňajú o ľahké spätné klapky, aby nebola narušená stratifikácia a nenasávala sa voda z chladnejších vrstiev zásobníka. Je potrebné udržiavať nízku rýchlosť privádzanej kvapaliny pod 0,1 m/s, aby sa nenarušilo účinkami kinetickej energie vrstvenie zásobníka.
- Tanierové nadstavby (obr. vpravo) bránia nasávaniu chladnejších vrstiev kvapaliny svojou konštrukciou (prírodná gravitačná spätná klapka).



Obr. 4 Spôsoby riadenia teplotného vrstvenia

Výhody akumulčných zásobníkov tepla:

- možnosť takmer okamžitého využitia teplej vody
- akumulácia sa vykonáva len z prebytkov
- možnosť zapojenia do série a tak prípadne vykrývať aj väčšie prebytky s tým, že ak prebytok nie je nahrieva sa len potrebné množstvo vody do systému
- možnosť pasívneho, alebo aktívneho riadenia vrstvenia vody

Nevýhody systému:

- cena, kvôli potrebe použitia externých výmenníkov tepla
- priestorové väčšie nároky

Využitie latentného tepla

Je hlavne závislé na zabezpečení efektívnej výmeny tepla prostredníctvom optimálne spracovaných materiálov s fázovou zmenou. Medzi veľmi flexibilné zaraďujeme PCM mikrokapsuly (phase-change material), ktoré môžu byť integrované do mnohých stavebných systémov. Sú schopné ukladať veľké množstvá energií prostredníctvom zmeny



Obr. 5 Tepelný akumulátor na báze Zeolitu

fázy (napr. z pevného do kvapalného). Je možné s nimi dosiahnuť až 10 násobne vyššiu hustotu akumulácie, ako pri skladovaní citelného tepla (zásobníky na vodu).

Tento spôsob je budúcim nástupcom klasických zásobníkov vody, po prekonaní niekoľkých technických problémov s modulárnosťou.

Záver

V súčasnej dobe sú najvhodnejšie vrstvové zásobníky na akumuláciu tepla, nakoľko sú akčné, akumulujú len prebytky, majú rýchly štart a je možnosť ich pripojiť do série. Avšak aj pri vrstvových zásobníkoch je potrebné si dávať pozor na spôsob zapojenia, tak aby všetky zdroje tepla privádzali teplú vodu do hornej časti zásobníka, tak aby bola možnosť okamžitej spotreby vyrobeného tepla. V budúcnosti je veľká perspektíva vymeniť vodu ako hlavné médium akumulácie za materiály, ktoré využívajú latentné teplo. Táto zmena posunie akumulovanie tepla do sféry bezstratového režimu a možnosti transportu nabitých materiálov, efektívnosť skladovania prebytkov tepla sa posunie míľovým krokom vpred oproti súčasnosti. Takto získame až 10 násobne vyššiu hustotu akumulácie ako pri citelnom skladovaní tepla (napr. formou vody v zásobníkoch). Vývoj akumulácie sa rapídne rozvíja z dôvodu širokej spoločenskej objednávky na alternatívne zdroje energie, ktoré v súčasnej dobe sú značne nestabilné a v období, kedy sú nepotrebné, produkujú značné prebytky.

Literatúra

- [1] Themeninfo I/2009. Latent heat storage in buildings. Fraunhofer Institute for Interfacial Engineering and Biotechnology IGB. Dipl.-Ing. Mike Blicher. Compact and flexible thermal storage. Dostupná na internete: <http://www.encoba.eu/wp-content/uploads/2014/09/Projekt-REAct-WP3-tepelne-akumulatory-publication.pdf>
- [2] doc. Ing. Tomáš Matuška, Ph.D., Zásobníky tepla s řízeným teplotním vrstvením (stratifikací), Dostupná na internete: <http://oze.tzb-info.cz/solarni-kolektory/zasobniky-tepla-s-rozenym-teplotnim-vrstvenim-stratifikaci>
- [3] Michael Dymek, Akumulace tepla - vrstvený zásobník, Dostupná na internete: http://registrace.zelenausporam.cz/gallery/204807-brozurka02_vrstveny_zasobnik_layout.pdf

Ing. Bohumil Slodičák

Regotrans Rittmeyer spol. s r.o.

Optimalizácia návrhu malého fotovoltaického zdroja

Tento príspevok sa zaoberá možnosťami využitia fotovoltaiky a hľadaním optimálneho riešenia pre rôzne aplikácie.

Fotovoltaika je nevyčerateľný zdroj energie. Našťastie už máme za sebou masívnu výstavbu fotovoltaických parkov na zelených lúčkach. Okolo ich výstavby a prevádzky sa dodnes vedú diskusie. Faktom je, že fotovoltaická elektrárňa je nestabilný zdroj elektrickej energie veľmi závislý od okamžitých podmienok (počasie, ročného obdobia, aktuálneho času). Nikdy sa nedá presne určiť, kedy a koľko elektriny vyrobí. Vieme predpovedať iba približné množstvo vyrobenej elektrickej energie na základe priemernej intenzity slnečného žiarenia, ktorá vychádza z dlhodobého pozorovania. No táto predpoveď je iba veštením z kryštálovej gule. Lokálna oblačnosť dokáže túto predpoveď zmeniť aj o 80 %. A to je hlavný dôvod, prečo nemajú distribučné spoločnosti fotovoltaické zdroje v oblube.

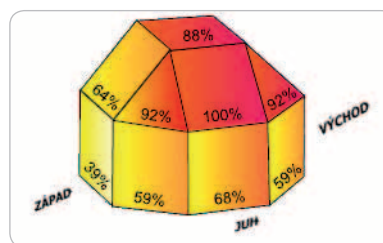
V poslednom období nastáva boom inštalácie takzvaných malých zdrojov do 10 kWp podľa §4a zákona 382/2013 Z. z. Tieto zdroje musia byť podľa citovaného zákona po splnení definovaných technických podmienok pripojené k distribučnej sieti. Hlavným cieľom spomínanej novely je výroba elektrickej energie pre vlastnú potrebu domácností. Nespotrebovaná elektrina sa bude bezodplatne dodávať do distribučnej siete. Čo takto pokúsiť sa využiť maximum energie zo slnka rozumne pre vlastnú potrebu?

Výška investície do fotovoltaického zdroja rozhodne nie je zanedbateľná. Z pohľadu ekonomickej výhodnosti pre majiteľa a prevádzkovateľa FV zdroja je dobré optimalizovať návrh tak, aby prebytky dodávané do siete boli minimálne, v ideálnom prípade nulové. S množstvom nespotrebovanej energie priamo na mieste inštalácie adekvátne rastie aj čas návratnosti investície, ba dokonca sa môže stať, že sa investícia vôbec ekonomicky neoplatí. Otázna je aj výhodnosť, ak vychádza návratnosť cca 15 rokov, aj keď životnosť celého systému je podstatne vyššia. Pri súčasnom technologickom vývoji bude dnešný systém o 15 rokov technologicky zastaraný a na trhu budú podstatne účinnejšie a modernejšie zariadenia. Momentálne bežne sériovo vyrábané články dosahujú účinnosť cca 17 % (pri lacných výrobkoch je to cca 13 – 15 %). Súčasný rekord v účinnosti fotovoltaických článkov bez koncentrátorov je 38,8 % a výroba ich americká spoločnosť Spectrolab.

Multiprechodové články s optickými koncentrátormi dosahujú účinnosť až 44,7 % (Fraunhofer Institute v spolupráci so Soitec, CEA-Leti a Helmholtz Center Berlin – september 2013).

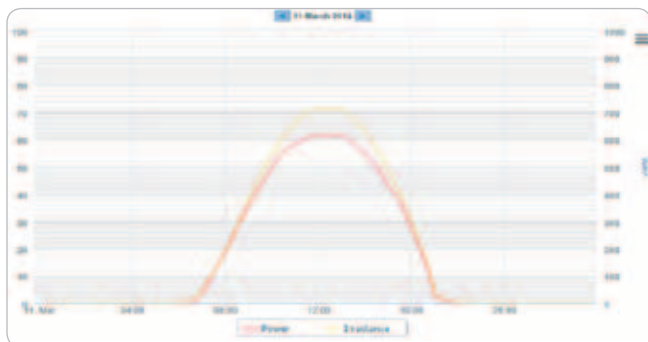
Pri správnom návrhu fotovoltaického zdroja treba poznať geografickú polohu a fyzické umiestnenie objektu. Intenzitu žiarenia a dobu slnečného osvetlenia v roku možno zistiť z osvitových máp napr. na internetovom portáli PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System). Na ich základe sa dá vypočítať približné množstvo energie, ktorú vieme získať na konkrétnom mieste. Výpočet sa dá urobiť priamo na stránke <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php> s možnosťou rôznych nastavení a výstupom v rôznych formátoch. Potvrďujú to aj výsledky merania reálnych inštalácií. Ideálny sklon pre celoročný najväčší výnos je 35° a smer panelov na juh. V zime je ideálny sklon 60°, v lete 15°.

Vplyv odklonu od ideálneho smeru na množstvo zachytenej energie

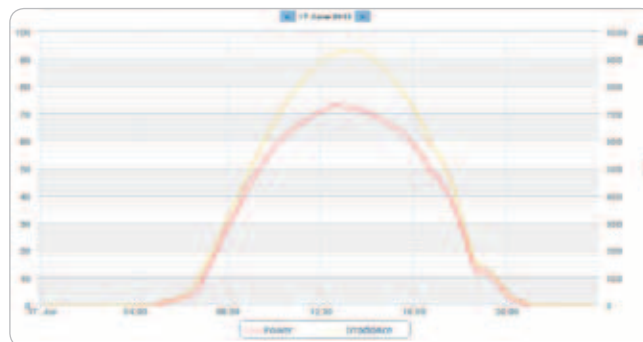


je znázornený na obrázku. V prípade natáčania panelov pri použití jedonosového trakčného systému možno dosiahnuť zvýšenie výnosov o cca 30 %. Problémom je samotný trakčný systém – pohyblivá časť vyžadujúca údržbu, ako aj cena

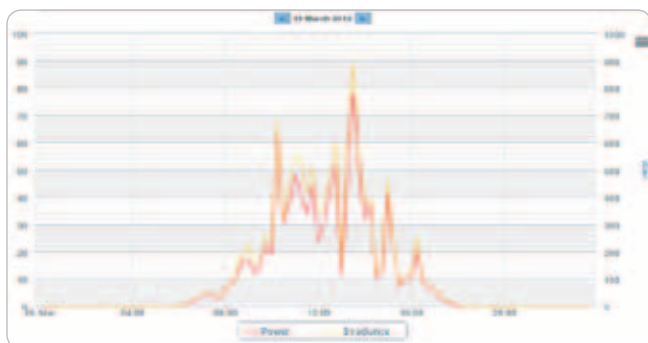
systému z pohľadu investora – fyzickej osoby. Preto sa natáčanie pre domácnosti takmer nepoužíva. Za zmienku stojí aj zmena sklonu panelov vo vertikálnej rovine – vplyv ročných období. Rozdiel v zisku využiteľnej energie medzi panelom s ideálnym sklonom v zime (60°) a optimálnym celoročným sklonom (35°) bol približne 16 %. Počas roka dochádza aj k značnému kolísaniu celkového výkonu, ktorý sú panely schopné dodať. Typické priebehy osvetlenia (žltá) a množstva dodanej energie (červená), ktorú možno ďalej využiť, sú v grafoch pre jednotlivé ročné obdobia:



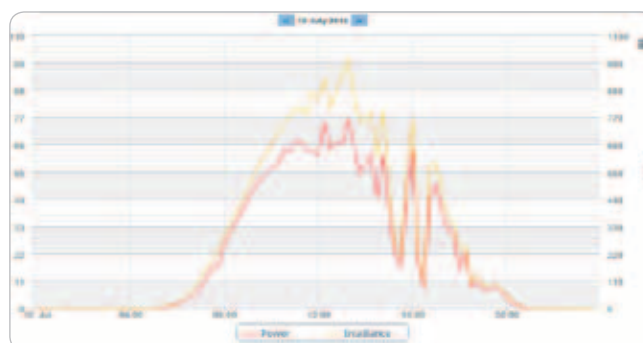
Obr. 1 jar – slnečný deň



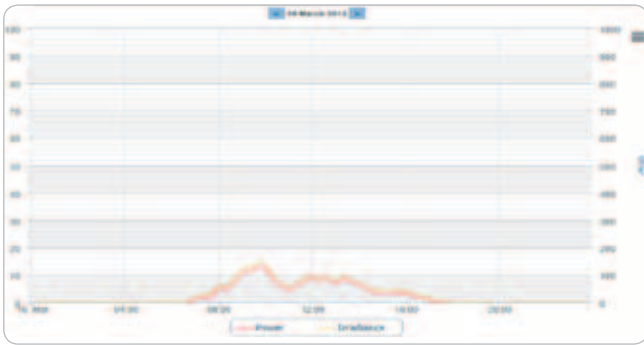
Obr. 2 leto – slnečný deň



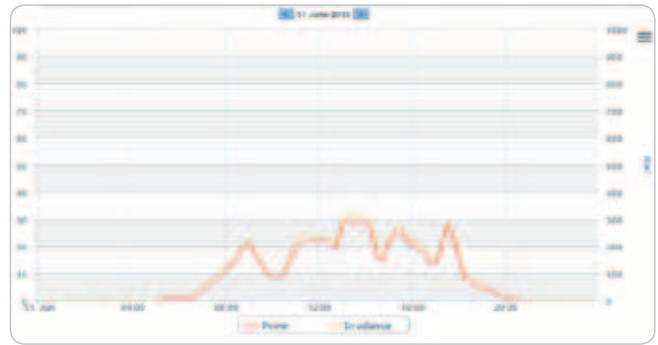
Obr. 3 jar – priemerná hodnota (malá oblačnosť)



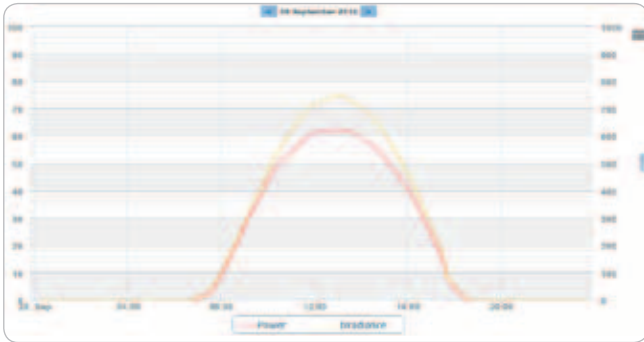
Obr. 4 leto – priemer (popoludňajšia búrka)



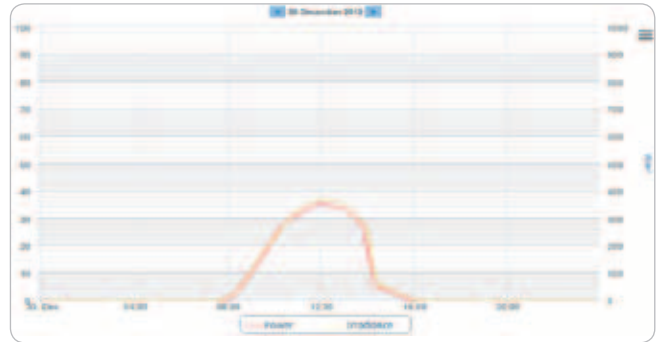
Obr. 5 jar - zamračené



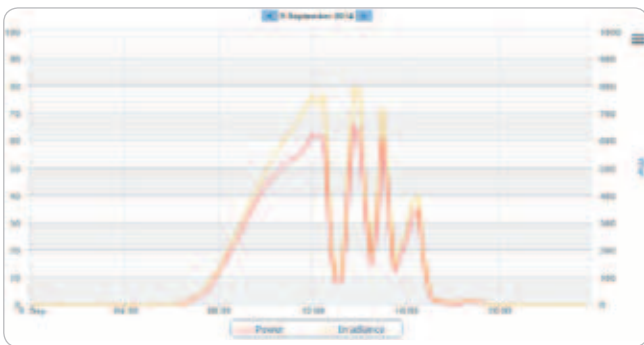
Obr. 6 leto – zamračené



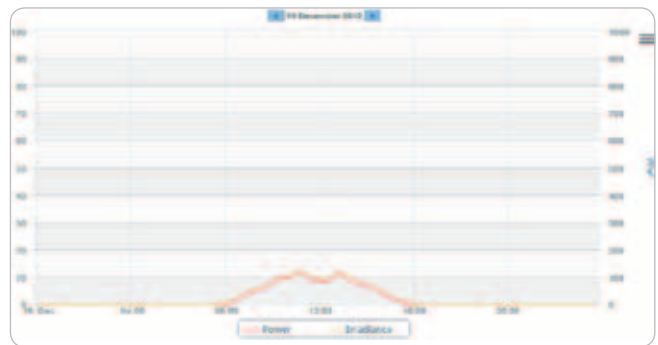
Obr. 7 jeseň – slnečný deň



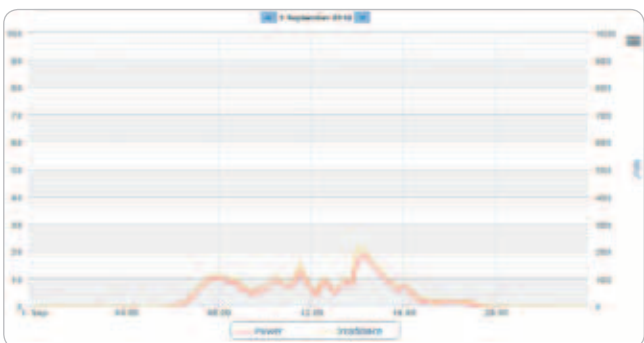
Obr. 8 zima – slnečný deň



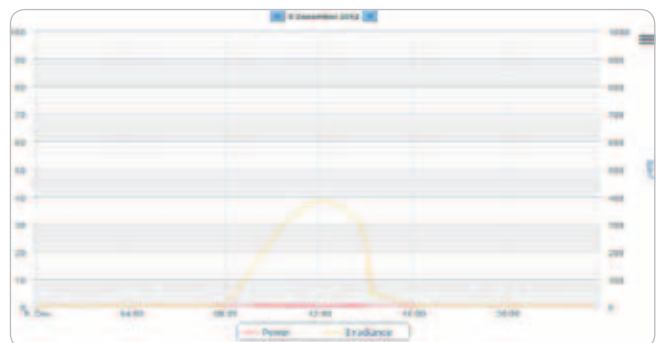
Obr. 9 jeseň – priemer (malá oblačnosť)



Obr. 10 zima – priemerná hodnota



Obr. 11 jeseň – zamračené



Obr. 12 zima – slnečný deň, zasnežené panely

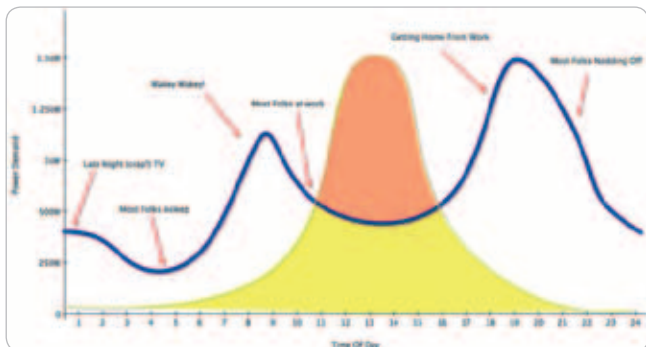
Dôležitý a často zanedbávaný parameter je samotná teplota panelov. Tá má v letnom období najväčší vplyv na účinnosť panelov. Parametre udávané výrobcami sú platné pre teplotu 25 °C. S každým stupňom navyše sa znižuje účinnosť panela o cca 0,5 %. Ak si uvedomíme, že v lete dosahuje teplota panelov bez problémov aj viac ako 70 °C, ľahko si vypočítame stratu na výkone. Tu stojí za povšimnutie hlavne priebeh slnečného osvetlenia a získaného výkonu: v zime sú obe hodnoty skoro identické, v lete je rozdiel najväčší práve pre straty pri zahrievaní panelov. Za to, že v lete dokážu panely získať najviac energie, nevďačíme teplote, ale dĺžke dňa. Z tohto hľadiska je výhodnejšie montovať panely nie priamo do strechy ako krytinu, ale mierne nad ňu, keď je ochladzovanie panelov efektívnejšie.

Najväčšia nevýhoda malého fotovoltického zdroja je, že ak chceme návratnosť investície maximálne skrátiť, musíme všetku vyrobenú

elektrickú energiu spotrebovať v momente, keď sa vyrobí, čo pri bežnej domácnosti môže byť (a vo väčšine prípadov aj je) problém. Spotreba priemernej domácnosti v rodinnom dome je cca 3 – 4,5 MWh/rok. To je množstvo energie, ktoré dokáže za rok vyrobiť elektráreň s výkonom 3 000 – 4 500 Wp. Najväčší odber energie je ráno a večer. Lenže vtedy je výkon panelov veľmi malý až žiadny. Elektráreň vyrába najviac okolo obeda. Pre optimalizáciu návrhu preto nutne potrebujeme poznať aj reálne potreby a zvyky konkrétnej domácnosti – časový priebeh potreby energie.

Ako dosiahnuť maximálne možné využitie?

- Nainštalovať panely s takým maximálnym výkonom, aký je minimálny trvalý odber elektrickej energie.
- Použiť systém s akumuláciou energie.



Obr. 13 Typické priebehy denného priebehu odberu el. energie v domácnosti

V čase, keď nie je „nič“ zapojené – teda sú v prevádzke iba elektrické zariadenia na stand-by režim plus trvalo zapnuté zariadenia (zabezpečovací systém, domáci server...), je trvalý príkon domácnosti cca 100 – 250 W. Tu sa nedá počítať ani s chladničkou, TV a ostatnými bežnými spotrebičmi, lebo tie nie sú v prevádzke nepretržite. Z toho vyplýva, že nemá zmysel inštalovať viac ako približne 250 Wp. Lenže táto možnosť neprinesie výrazné úspory v rodinnom rozpočte. Lepšie využitie ponúka systém s akumuláciou el. energie. V čase dostatočného slnečného svitu sa pokrýva okamžitá spotreba a zvyšná energia sa ukladá do akumulátorov. Problém je v cene riadiaceho systému a v batériách, pri ktorých nesmieme zabúdať ani na ich životnosť a potrebu výmeny. Tento systém sa zatiaľ javí ako ekonomicky nevýhodný (netýka sa to miest, kde nie je dostupné pripojenie na verejný rozvod elektriny).

Poznámka: tu by som chcel polemizovať s niektorými predajcami fotovoltaických zdrojov, ktorí uvádzajú, že na mieste inštalácie sa dokáže spotrebovať približne 70 % energie vyrobenej FVZ (pričom ide o zdroje s výkonom cca 5 – 10 kWp). Toto číslo je v drvivej väčšine prípadov čistá utópia a slúži len na „optické“ vylepšenie návratnosti investície. S realitou však veľa spoločného nemá.

Tiež by som chcel upozorniť na zavádzajúcu informáciu, ktorá sa objavila v súvislosti s takzvanými mikrozdrojmi – teda s meničmi umiestnenými priamo na fotovoltaických paneloch, kde sa uvádza, že na ich inštaláciu netreba žiadne povolenie ani vyjadrenie. Je to omyl.

Z technického hľadiska nie je rozdiel medzi 2 kWp systémom s jedným striadačom a sústavou 8 ks 250 W mikrostriadačov. Oba sú to rovnocenné fotovoltaické zdroje, pre ktoré platí rovnaká legislatíva. Pripojením takéhoto zdroja do siete bez splnenia náležitostí týkajúcich sa malých zdrojov je porušením zmluvy o pripojení so všetkými dôsledkami z toho vyplývajúcimi.

Pokiaľ do výpočtu ekonomickej návratnosti nezahrnieme (zámerne?) všetky náklady, môže vyjsť návratnosť aj často uvádzaných cca 4 – 5 rokov. To je však údaj, ktorý s realitou nemá nič spoločné.

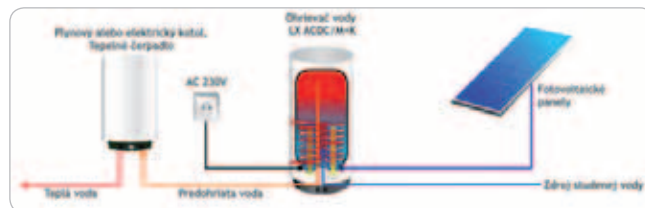
Pri výpočte treba rátať aj s ďalšími nákladmi potrebnými na inštaláciu a sprevádzkovanie systému, ktoré v „super ponukách“ takmer bez výnimky nenájdete. Ide hlavne o náklady za projektovú dokumentáciu. Tým nemyslím skicu ideového zapojenia FVZ, ale serióznu projektovú dokumentáciu s osadením na konkrétnej stavbe a so zohľadnením všetkých skutočností týkajúcich sa najmä ochrany pred bleskom podľa súboru noriem STN EN 62305. Tu si mnohí neuvedomujú, čo môžu neodbornou inštaláciou spôsobiť. Zabúdať by sa nemalo ani na posúdenie statického zaťaženia stavby po nainštalovaní FVZ. Taký vietor dokáže divy.

FVZ je vyhradené technické elektrické zariadenie a na jeho inštaláciu treba kvalifikovanú osobu s platným osvedčením podľa vyhl. 508/2009 Z. z., nielen osvedčenie inštalátora podľa §13a ods. 7 zákona č. 309/2009 Z. z. vydávané Ministerstvom hospodárstva SR. Po jeho nainštalovaní je nutná aj odborná prehliadka a odborná skúška (revízia) elektrického zariadenia.

Ďalšia možnosť akumulácie je ukladať získanú energiu slnka do vody. Tu sa dá použiť systém bez striadača, priamo DC výstup z FV panelov. Výhodou priamej premeny DC prúdu na teplo v bojleri je,

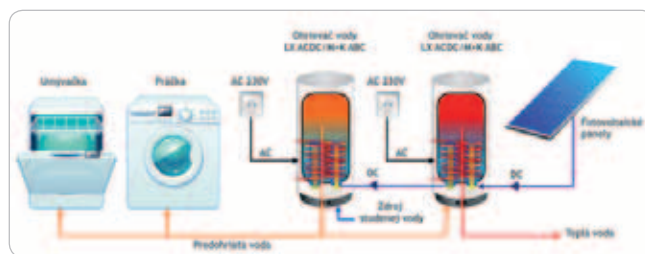
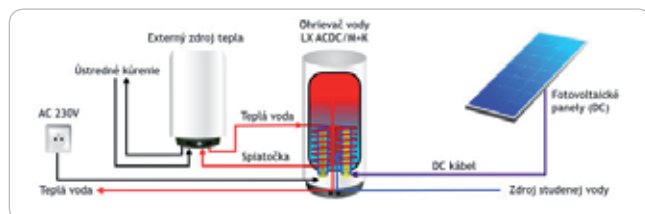
že nedochádza k stratám v striadači a dokáže sa bezo zvyšku využiť energia slnka, ktorá je v daný moment k dispozícii. V tomto prípade nedochádza k pripojeniu zdroja el. energie do vlastnej elektroinštalácie. DC výstup z FV panelov nemožno pripojiť priamo na AC špirálu v bojleri, ale treba použiť bojler so samostatnou DC špirálou.

Existujú hybridné systémy, ktoré dokážu zohrievať vodu slnečným žiarením alebo kombináciou slnka a stálych zdrojov energie (plyn, elektrina zo siete). Dajú sa použiť na predohrev aj na samotný ohrev vody (či už OPV, alebo na kúrenie). Patentované riešenia ponúka slovenská firma LOGITEX, s. r. o., z Púchova.

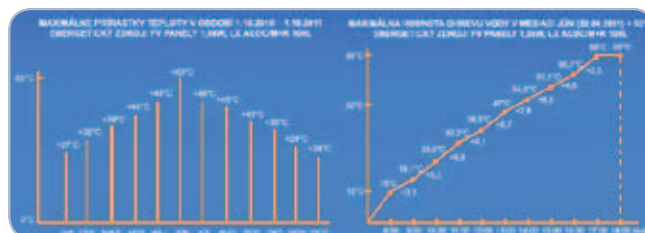


Obr. 14 Princíp využitia slnečnej energie na ohrev vody

Teplá voda predohriata pomocou fotovoltaických panelov prúdi priamo do zásobníka, výmenníka v plynovom alebo elektrickom kotle a ak je dostatočne teplá, nedôjde k odberu plynu alebo elektriny, čím dochádza k značnej úspore energii. V prípade, že voda nie je dostatočne zohriata energiou z fotovoltaických panelov, dôjde k dohriatiu vody v kotle. Na samotný ohrev vody sa spotrebuje výrazne menšie množstvo energie ako pri ohreve studenej vody. Takéto zapojenie ohrievačov vody garantuje teplú vodu i v prípade dlhodobého nepriaznivého počasia a zároveň šetrí značné finančné prostriedky úsporou energií. Pri použití ohrievačov na predohrev vody pre tepelné čerpadlo prúdi do zásobníka tepelného čerpadla namiesto studenej vody voda predohriata až na maximálny teplotný limit tepelného čerpadla, kde dochádza k predĺženiu jeho životnosti až o 30 %. Zapojenie ohrievača vody pred plynový kotel umožňuje zohrievať vodu aj v prípade, že dôjde k poruche alebo obmedzeniu dodávky plynu. V takomto prípade sa voda zohrieva pomocou slnka alebo ak je nepriaznivé počasia, možno aktivovať druhú rezervnú špirálu v ohrievači vody, ktorá sa zapína pomocou druhého termostatu. Rezervná špirála je napojená na elektrickú energiu zo siete (AC 230 V). Jej aktiváciou sa ohrievače vody LX ACDC/M+K stávajú klasickými elektrickými ohrievačmi a spoločne s elektrickým zdrojom z



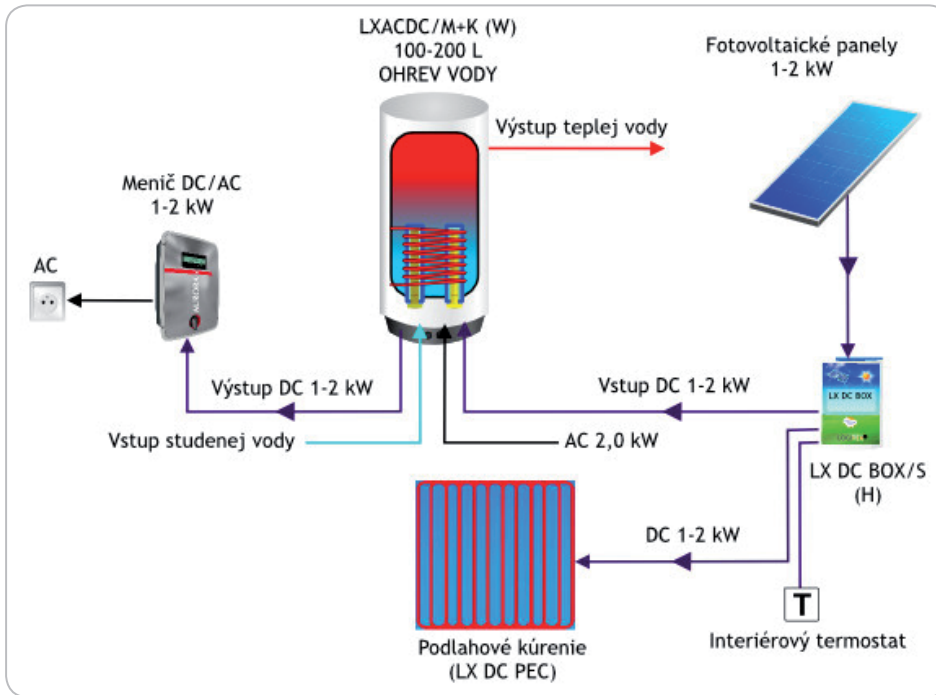
Obr. 15 Princíp využitia slnečnej energie na ohrev vody



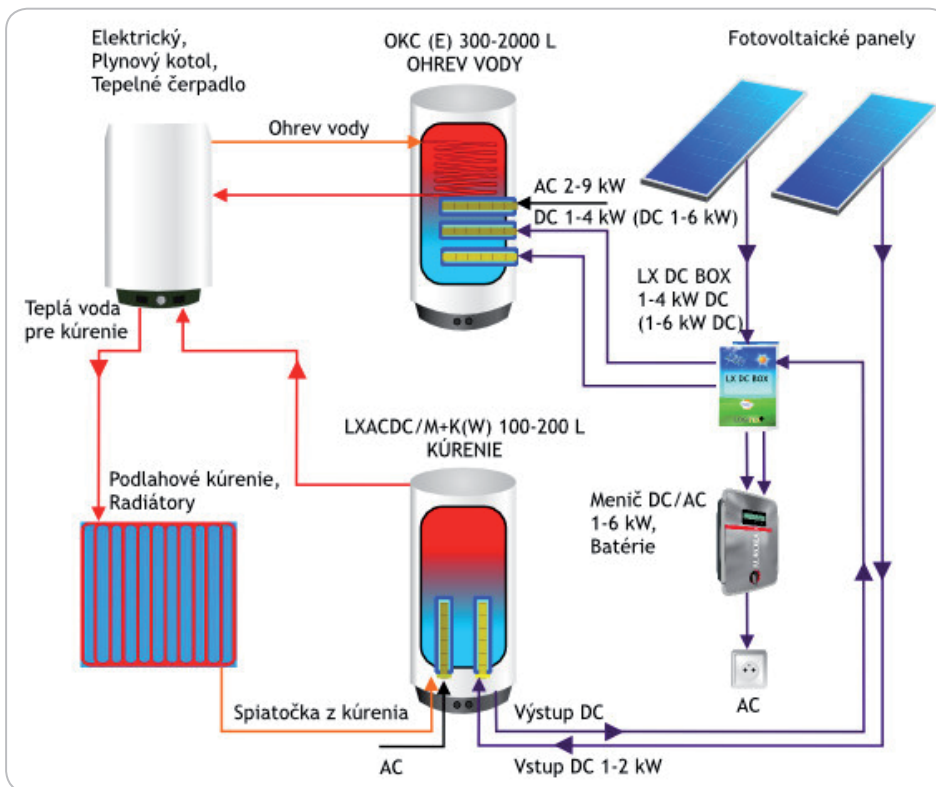
Obr. 16 Tepelné zisky fotovoltaického zdroja počas roka

fotovoltaických panelov plnohodnotne zohrievajú vodu aj bez dodávky plynu.

Ohrev možno použiť aj v bytových domoch buď ako priamy predohrev pred výmenníkovou stanicou, alebo v prípade nesúhlasu dodávateľa tepla v okruhu cirkulácie teplej vody.



Obr. 17 Použitie inštalácie fotovoltaického ohrevu vody a kúrenia



Obr. 18 Alternatívne použitie inštalácie fotovoltaického ohrevu vody a kúrenia

Okrem ohrevu pitnej vody možno použiť slnečnú energiu z fotovoltických panelov aj na kúrenie, najčastejšie ako ohrev spiatocky kúrenia do kotla. Existuje viacero možností zapojenia, ktoré sú závislé od konkrétnych podmienok jednotlivých objektov. Pri rozsiahlejších systémoch možno prepínať potrebný výkon fotovoltiky podľa okamžitej potreby jednotlivých spotrebičov. Kombinovať sa dá DC ohrev vody, výroba elektriny aj DC kúrenie. Na kúrenie možno použiť priamo výhrevnú pec osadenú DC špirálou. Novinkou sú DC vykurovacie káble, tie však treba vždy použiť iba ako doplnkový zdroj k stabilnému vykurovaniu.

Výhod priameho fotovoltického ohrevu vody oproti klasickému termickému systému je niekoľko: jednoduchá a rýchla montáž, žiadne rúrky medzi panelmi a bojlerom, žiadna solárna kvapalina a čerpadlá, žiadne regulačné jednotky, možnosť umiestnenia panelov do 100 m od bojlera, malá hmotnosť panelov, celoročný ohrev vody, možnosť použiť malé bojlyery s malými tepelnými stratami, žiadne problémy s prebytkom energie zo slnka, bezúdržbová prevádzka, veľmi dlhá životnosť panelov. Jediná nevýhoda je potreba väčšej plochy.

V kontexte uvedených skutočností je možným riešením aj rozdielna orientácia panelov – časť na juhovýchod a časť na juhozápad, čím síce poklesne celkový ročný maximálny možný výnos, ale umožní to viac rozložiť získavanie energie v čase, keď sme ju schopní spotrebovať (skoršie ráno a neskoršie večer), ako pri orientácii na juh. Zaujímavým sa javí aj fakt zvýšenia výkonu panelov v zime o 16 % pri optimálnom uhle 60° oproti celoročnému uhlu 35°. Výrazný pokles výkonu v lete pri ohreve vody pre rodinný dom neprekáža – stále je dostatok energie na plný ohrev vody. Ak by išlo o aplikácie, kde je sezónny odber teplej vody (napr. ohrev bazénu) alebo využitie el. energie zo striedača (napr. v prípade použitia klimatizácie), bude lepšie namontovať panely so sklonom 35°. Preto je veľmi dôležité prísne individuálne posúdenie každej inštalácie a prispôbenie konkrétnym podmienkam a potrebám budúceho majiteľa.

Príspevok bol prezentovaný na 41. konferencii elektrotechnikov Slovenska Slovenského elektrotechnického zväzu – Komory elektrotechnikov Slovenska v Poprade.

Literatúra

[1] Zákon 382/2013 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a ktorým sa mení zákon č. 251/2012 Z. z. o energetike a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 391/2012 Z. z.

- [2] <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/index.htm>
 [3] <http://www.ise.fraunhofer.de/en/press-and-media/press-releases/presseinformationen-2013/world-record-solar-cell-with-44.7-efficiency>
 [4] Materiály a podklady firmy LOGITEX, s. r. o., Púchov.

Tibor Hanko,
 revízny technik a projektant elektrických zariadení
HARP, s. r. o.

Fotovoltaika na Slovensku – ďalšie možnosti využitia

Príspevok sa zaoberá legislatívno-administratívnymi rámcami fotovoltiky na Slovensku, možnosťami a limitmi výstavby FVE a tiež technikami a ekonomickými otázkami pri inštalácii fotovoltiky. Ukazuje súčasný stav a možnosti rozvoja v budúcom roku a do roku 2020.

Fotovoltaika prešla i na Slovensku výrazným vývojom. V tomto vývoji možno nájsť niekoľko zlomových období: FV pred zákonom o podpore OZE, investičné obdobie, strešné inštalácie, malé zdroje do 10 kW a nakoniec súčasnosť s očakávanou podporou EÚ na inštalácie malých zdrojov. Toto sa udialo od roku 2009 až po dnešok. Ako vidno, za krátky čas svojej funkčnosti fotovoltika (aj) prispela k zásadnej zmene energetiky ako takej.

Krátky pohľad do histórie

Pri analýze, kam sa asi fotovoltika bude uberať, treba vedieť, akým vývojom prešla. Fotovoltika je vo svete technológia s históriou siahajúcou do začiatku sedemdesiatych rokov. Avšak v tom čase bola skôr vesmírnou, a teda aj drahou technológiou. Až so zmenou milénia sa FV stáva bežne používaným pozemským zdrojom elektriny.

Na Slovensku sa zásadnej zmeny dočkala prijatím zákona o podpore OZE a KVET v auguste 2009 (zákona č. 309/2009 Z. z.). Pred tým bolo na Slovensku pár inštalácií najmä na vysokých školách, jedna komerčná vo Vyšnom Kubíne (cca 20 kW) a ostrovny systém na Téryho chate vo Vysokých Tatrách.

Prijatím zákona sa spustilo dynamické investičné obdobie, ktoré trvalo od druhej polovice roku 2009 do 30. 6. 2011. To bolo aj obdobie najväčšieho nárastu inštalovaného výkonu. Slovensko malo „trochu“ väčšie šťastie pri regulácii rozvoja a v samotnom zákone o podpore OZE stanovilo limity na jednotlivé inštalácie. V tomto období akýkoľvek zdroj – aj FV – do 1 MW nepotreboval povolenie MH SR, a teda ani osvedčenie o súlade s Energetickou koncepciou od SEPS, a. s. Takýchto fotovoltických elektrární (FVE) vzniklo v tomto čase väčšina, cca 350 inštalácií vo výkone 100 kW až 1 MW na voľnej (zelenej) ploche. V decembri roku 2009 vydal SEPS, a. s., 36 „osvedčení“ pre FVE s celkovým výkonom 120 MW. V tomto období mala FV aj vysokú finančnú podporu. Cena elektriny z FV sa pohybovala okolo 400 €/MWh, teda vyše trojnásobok štandardnej konečnej ceny elektriny. Vyplyvalo to z vtedajšej ceny technológií, najmä FV panelov.

Už v roku 2010 došlo k prvej zásadnej zmene zákona č. 309/2009, kde sa s účinnosťou od 1. 7. 2011 prestali podporovať pozemné inštalácie slnečných elektrární. Od účinnosti tejto zákonnej zmeny bolo možné riešiť FVE s určenou podporou iba na „strechách a fasádach budovy“ a do výšky 100 kW a neskôr (1. 7. 2013) iba do 30 kW. Cena elektriny z FV do súčasnosti klesla z pôvodných 430 €/MWh na súčasných 98,94 €/MWh. Od 1. 1. 2015 dokonca iba 88,89 €/MWh.

Od 1. 1. 2014 je platná, zatiaľ posledná, úprava zákona o podpore OZE a VÚKV (vysoko účinnej kombinovanej výroby), ktorá zavádza nový pojem – malý zdroj do 10 kW bez podpory doplatkom. Je to aj obdobie zvyšovania záujmu bežných ľudí o vlastný zdroj elektriny. Technológia FV sa dostala do takej cenovej úrovne, že sa zaplatí aj na základe vlastnej spotreby.

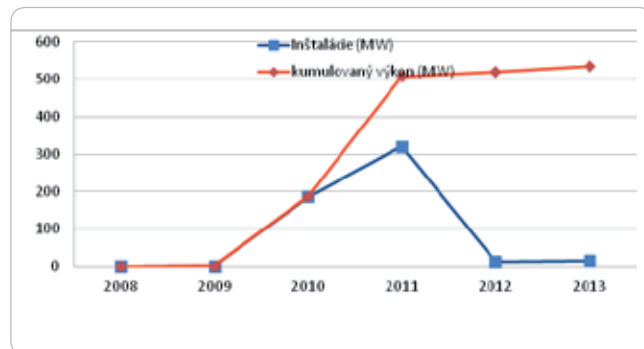
Krivka Hype

Vo svete technológií sa na posudzovanie stavu rozvoja technológie používa tzv. krivka Hype. Tá „život“ technológie delí na niekoľko období (pozri graf: rast – On the Rise – prudký rast, záujem prvých používateľov a investorov; vrchol – At the Peak – všetci o technológii hovoria, ale začínajú sa objavovať aj negatívne názory; sklamanie – Sliding Into Trough – doslova sklz do koryta, negatívne názory začínajú prevládať a investori opúšťajú technológiu. Pokiaľ

je technológia zrelá, prežije a prejde do posledných dvoch fáz rastu a bežného používania (Climbing the Slope a Plateau of Productivity).



Na základe tejto krivky a názorov na jednotlivé technológie sa dá odhadnúť, či sa bude fotovoltika ďalej rozvíjať a akým tempom. Pokiaľ sa pozrieme na fotovoltiku lokálne na Slovensku, môžeme vidieť aj zaujímavé paralely s inštalovaným výkonom po jednotlivých obdobiach analyzovaných v predchádzajúcej kapitole. I napriek tomu, že sa roky 2012 a 2013 zdajú ako nulové, predsa len sa FV inštalovalo, napr. v porovnaní s predchádzajúcim obdobím, na úrovni pod 10 % maxima.



Samozrejme by sa našlo množstvo protiargumentov, cieľom tohto porovnania je len ukázať, že fotovoltika na Slovensku má stále budúcnosť. Nie je to už čas divokého rozvoja, ale pomalšieho rastu pri širokej akceptácii.

Príklady zo sveta

Vo svete má FV technológia svoj stav akceptácie tiež na rôznom stupni rozvoja. Preto je dobré pozrieť sa, čo dokáže.

Valónsko – asi tretina Belgicka (16 844 km², na porovnanie Slovensko viac ako 49 000 km²), kde žije okolo 3,5 milióna ľudí. I napriek tomu, že je menšie ako Slovensko, v roku 2013 pripojili 126 MW fotovoltických elektrární. Veľmi zaujímavé na tom však je, že to pozostáva z 119 975 FV systémov do 10 kW, ktoré boli pripojené na ich miestnu sieť.

Austrália – 2 milióny FV inštalácií, najmä na domoch.

Nemecko – 34 GW, na budovách, ale aj na zelených plochách, brown field. Kto niekedy v posledných rokoch cestoval autom cez

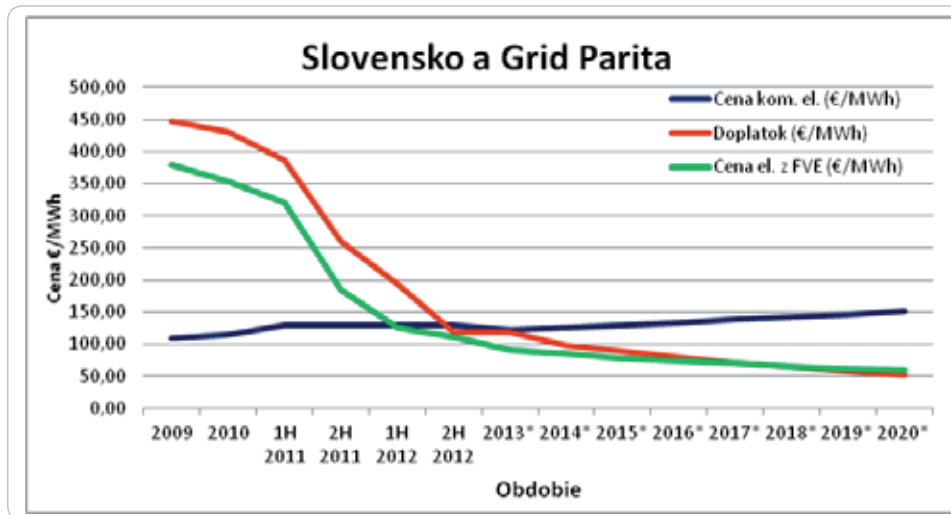
Nemecko, nemohol si nevšimnúť, že každá tretia-štvrtá strecha má „nejakú“ fotovoltiku.

Čína – očakáva sa, že bude najväčším trhom. Najskôr nahradila (najmä) Nemecko ako výrobca FV panelov, teraz sa dostáva na špičku ako inštalatúra veľmoc.

Desertec – projekt plánovaný pre Saharu a severnú Afriku. Očakávalo sa niekoľko (aj) desiatok až stoviek GW inštalácií a masívna prenosová sústava do Európy (700 kV jednosmerných rozvodov). Tu som celkom rád, že tento gigantický projekt nepokračuje, nakoľko by sa závislosť od ruských energetických zdrojov presunula na závislosť od elektriny z nepokojného severu Afriky.

Grid parita FV

Určujúcim faktorom rozvoja technológie je cena. Pre energetické zdroje sa používa pojem Grid parita. Zjednodušene povedané: s akou cenou za MWh vie zdroj produkovať počas svojej životnosti a porovnanie s cenou (tu elektriny) z ostatných zdrojov v sieti (Grid). Na grafe nižšie vidno, že fotovoltika na Slovensku tento stav dosiahla v roku 2012. Porovnáva sa tu cena elektriny z FV (zelená čiara) a bežná konečná cena pre maloobder v tej najlacnejšej tarife (modrá čiara). Červená čiara je cena elektriny pre FV stanovená ÚRSO. Tá sa vypočíta na úrovni 12-ročnej návratnosti investície (na základe legislatívy). Nakoľko cena elektriny z FV je počítaná (iba) na úrovni 15-ročnej životnosti, vidno, že až do roku 2012 sa úradu darilo stanovovať cenu podporovanej elektriny dobre.



V každom prípade z grafu vidno, že v súčasnosti sme v zlomovom období, kde sa oplatí zvážiť, akým spôsobom riešiť inštaláciu FVE. Či riešiť podporovanú cenu, a teda aj množstvo administratívnej byrokracie, alebo inštaláciu postaviť tak, aby sa väčšina elektriny z FVE spotrebovala, čiže zaplatila iba z tohto šetrenia (čo si sám vyrobím, nemusím kupovať). Legislatívnym možnostiam inštalácie a pripojenia FV sa venuje nasledujúca kapitola.

Možnosti pripojenia FV

Za krátky čas fotovoltiky na Slovensku sa vytvorilo niekoľko spôsobov inštalácie a pripojenia FV. Niektoré sú štandardne používané vo svete, iné sú čisto slovenským špecifikom z legislatívneho pohľadu. Sú to tieto spôsoby:

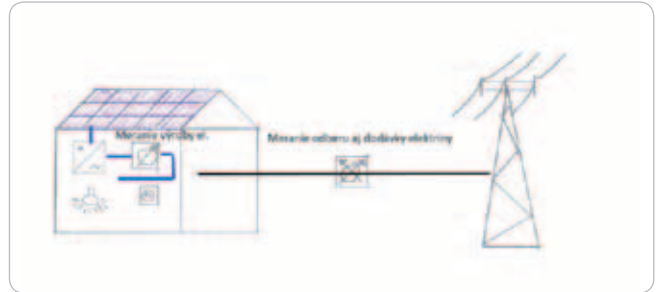
- klasický systém s doplatkom,
- malý zdroj podľa § 4a zákona 309/2009,
- ostrovný systém,
- hybridný systém,
- nepodnikanie v energetike.

a) Klasický systém s doplatkom

Tento spôsob je pokračovaním toho, čo sa začalo v roku 2009 prijatím zákona o podpore OZE. Ide o pripojenie FVE s využitím všetkých štyroch podporných mechanizmov: a) prednostné pripojenie

do distribučnej sústavy, b) právo na výkup elektriny na krytie strát v sústave, c) podpora doplatkom a d) právo na prevzatie zodpovednosti za odchýlku. Zákonný limit je 30 kW na streche alebo fasáde jednej budovy. Cena takejto elektriny je 98,94 €/MWh – skladá sa z ceny elektriny na krytie strát v sústave a doplatku. Od 1. 1. 2015 táto cena klesne na 88,89 €/MWh.

Avšak tieto systémy prakticky nepokračujú vo výstavbe. Hlavný a zásadný dôvod je, že všetky tri regionálne distribučné sústavy majú tzv. stav STOP na pripájanie nových OZE. Výnimku



z tohto stavu majú iba malé zdroje podľa kapitoly nižšie. Ďalšie dôvody sú ekonomické: podpora výkupnou cenou je pod úrovňou Grid parity, a teda sa tento spôsob veľmi neoplatí. Za elektrinu vyrobenú a spotrebovanú na mieste výroby (nedodaná do distribučnej sústavy) musí majiteľ FVE dokonca zaplatiť RDS tarifu za prevádzku systému (TPS – 22,82 €/MWh) a tarifu za systémové služby (TSS – cca 6 €/MWh). Tieto platby tiež narušujú ekonomiku FVE a robia ju prakticky nerentabilnou.

b) Malý zdroj podľa § 4a zákona 309/2009

Od tohto systému sa očakáva, že do roku 2020 bude predstavovať najrozšírenejšiu aplikáciu OZE na slovenskom trhu. Koncepcia rozvoja malých zdrojov od podpredsedu vlády pre investície predpokladá, že do roku 2020 sa nainštaluje do 70 000 takýchto zdrojov. V priebehu roku 2015 by mala byť spustená aj inštalatúrna podpora zo štrukturálnych fondov EÚ. Na druhej strane sa táto podpora ukazuje ako brzda štartu rozvoja týchto systémov. Nakoľko

už 10 mesiacov z úradu vlády počúvame, že nasledujúci mesiac bude táto podpora spustená, väčšina budúcich majiteľov radšej počká na túto podporu. Veď počkať jeden mesiac, aby som dostal cca 1 500 € podpory, sa oplatí. Bohužiaľ to nie je jeden mesiac, ale už 10 a ešte minimálne ďalších štyri až šesť mesiacov to bude.

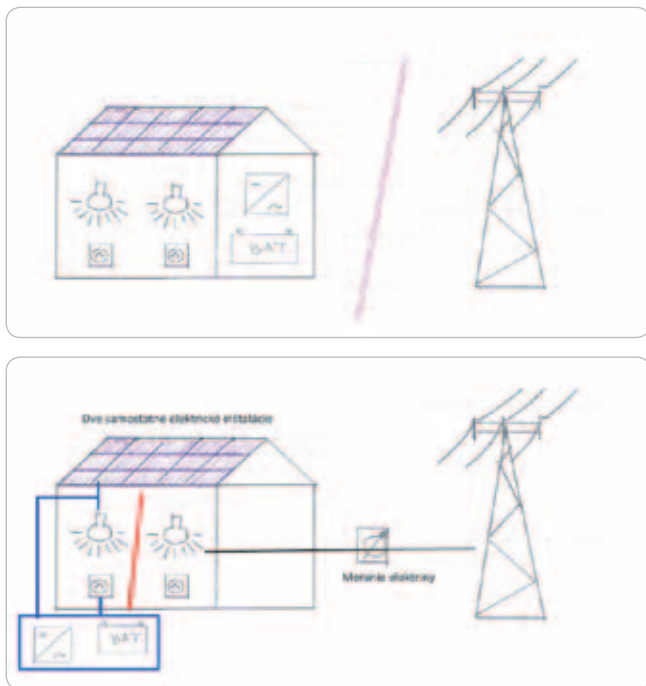
Malý zdroj má tieto zákonné rámce: inštalácia do 10 kW, povinnosť vzdať sa podpory doplatkom, inštalácia osobou s osvedčením MH SR. Potom takáto výroba elektriny nie je považovaná za podnikanie v elektroenergetike a proces pripojenia FVE je značne kratší a lacnejší. RDS má povinnosť bezplatne takýto zdroj pripojiť do svojej sústavy a množstvo písomností voči ÚRSO a RDS sa znížilo zo stoviek na menej ako 10. Proces pripojenia je popísaný celkom presne a striktné v zákone a v praxi sa to aj takmer dodržiava. Realizácia malého zdroja by nemala prekročiť jeden mesiac. Technicky je malý zdroj v podstate klasická FVE, len s tým, že netreba inštalovať meranie na svorkách zdroja (na obrázku vyššie – meranie výroby elektrickej energie).

Zákon o podpore OZE zaviedol povinnosť odbornej montáže systému a pri pripojení malého zdroja musí byť priložený aj dokument, že inštaláciu zrealizoval inštalátor s osvedčením MH SR. SAPI je jeden zo štyroch akreditovaných školiteľov a celkovo je zatiaľ osvedčených vyše 400 inštalátorov FV a vyše 250 foto-termiky (slnéčné tepelné systémy). Zoznam inštalátorov je na stránke MH SR a mapa je na stránke EnergiaWeb.sk.

Malý zdroj môže však byť inštalovaný iba v domácnosti, teda nie je to systém určený na firemné použitie. Tiež sa v praxi ukazuje problematický výkup elektriny na straty. I napriek zákonnej povinnosti na strane RDS sa tie tomuto bránia a zákon je v tejto oblasti „trochu“ nejasný. To dovoľuje RDS-kám prispôsobený výklad a nechcú túto časť riešiť. Výkup elektriny na straty sa netýka systémov, ktoré použijú inštačnú podporu EÚ. Pri jej použití musí takýto systém svoje prebytky produkcie elektriny odovzdať do RDS bezplatne.

c) Ostrovný systém

Ostrovný systém je FVE nepripojená do distribučnej sústavy. Sú dve možnosti riešenia: objekt vôbec nemá prípojku (napr. chaty vo vzdialených oblastiach) alebo v objekte sú dve samostatné elektrické sústavy navzájom neprepojené. Ideovo je to načrtnuté na obrázkoch nižšie.



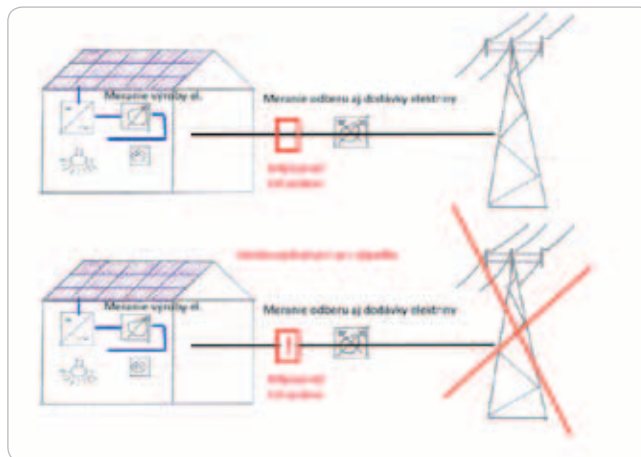
Ostrovný systém vyžaduje začlenenie aj akumulátora elektriny na použitia vtedy, keď slnko nesvieti. To však zvyšuje jeho inštačnú cenu (cca o 50 % viac) a použitie aj iného typu invertora (súčasne aj kontrolér nabíjania), ktorý je schopný pracovať bez podpory distribučnej siete. Takýto systém má ekonomickú prevádzku iba tam, kde by zrealizovanie prípojky prevýšilo cenu zvýšenej investície, alebo tam, kde nemožno zrealizovať prípojku.

Ostrovný systém môže byť príjemcom doplatku, ale vtedy sa naň vzťahujú limity zo zákona – 30 kW a budova. Pokiaľ by sa majiteľ rozhodol neprijímať doplatok, tak energetickými zákonmi nie je nijako obmedzovaný v umiestnení a veľkosti inštalácie.

d) Hybridný systém

Takýto systém je vlastne kombináciou dvoch predchádzajúcich. Pri bežnej prevádzke pracuje ako štandardná FVE. Avšak pri výpadku DS je schopný prepnúť sa do režimu ostrovej prevádzky a naďalej pokračovať vo výrobe. V tomto systéme treba inštalovať inverter, ktorý je takejto prevádzky schopný (klasický sieťový nie je) a najdôležitejšie je inštalovať odpojovač od nadradenej distribučnej sústavy.

Tento odpojovač je veľmi dôležitý bezpečnostný prvok, nakoľko výrobu elektriny (nepredpokladanú zo strany distribučnej sústavy) 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. Takýto zdroj je tiež na hrane s pripojovacími podmienkami jednotlivých distribučných sústav a tie ich často nechcú pripájať. Takýto systém možno realizovať so zálohou akumulátormi alebo aj bez akumulácie. Pokryje iba výpadky v produkčnom slnečnom čase.



e) Nepodnikanie v energetike

Predchádzajúce príklady realizácií sú štandardné techniky používané vo svete, ktorým zodpovedá aj naša legislatíva. Nakoľko však všetky uvedené typy majú svoje úskalía, na základe analýzy energetických zákonov (č. 309/2009 a 251/2012) sme našli aj čisto slovenskú aplikáciu FVE. V podstate je to klasická FVE, akurát nevyužíva podporné mechanizmy podľa zákona o podpore OZE a tým sa naň tento zákon nevzťahuje – v skutočnosti je to trochu komplikovanejšie, ale výsledok je takýto. Potom pri využití energetického zákona (č. 251/2012) možno aplikovať §4 odsek 2, ktorý hovorí: „Podnikaním v energetike nie je výroba elektriny, distribúcia elektriny, ... výlučne na vlastnú spotrebu a 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.“

Pokiaľ si je majiteľ takéhoto zdroja istý, že inštalovaný výkon a výrobu vie vždy spotrebovať, stačí následne oznámiť úradu (ÚRSO) vznik takéhoto zdroja (§4 odsek 5).

Prekážky rozvoja

Fotovoltaika prešla na svojej ceste rozvoja na Slovensku kus cesty. V priebehu šiestich rokov jej inštalovania narazila na množstvo prekážok a niektoré stále pretrvávajú, iné zo strany štátu a energetických spoločností pribúdajú. Niektoré sa aj vďaka SAPI podarilo odstrániť, iné nie. V súčasnosti je najväčším problémom rozvoja stav Stop na RDS, platba TPS a TSS za vlastnú spotrebu. Úrad v roku 2013 zaviedol (najmä pre veľké systémy) tzv. komponent G. Stále pretrvávajú problémy pri pripájaní MZ a zlá medializácia podpory EÚ pre MZ tiež brzdí ich rozvoj.

Záver

Z uvedeného, ale aj z iných faktov sa ukazuje, že budúcnosť FV je v:

- komunitných zdrojoch,
- ostrovných systémoch,
- malých (podporných) systémoch (len znižovanie nákupu elektriny):
 - dodávky FV formou EPC (solárny lízing),
 - zmena v priebehu 3 až 5 rokov.

Ja osobne sa na túto budúcnosť teším, lebo prináša väčší výber zdrojov energie, väčšiu slobodu pri tomto výbere a súčasne vyššiu energetickú bezpečnosť pre jednotlivcov aj štát. Použitie OZE tiež dovoľuje našej generácii odovzdať našu planétu nasledujúcim generáciám čistejšiu. A tie si to zaslúžia.

Ing. Pavel Šimon, CSc.

Slovenská asociácia fotovoltaického priemyslu (SAPI)

Rozumné využívanie energie cestou progresívnych metód, technológií a úsporných opatrení

To bola hlavná téma už jedenásteho ročníka konferencie enef, ktorá nadviazala na predošlý úspešný jubilejný ročník. Dvadsaťročná história tohto zaujímavého a medzi odborníkmi – energetikmi priemyselnej a komunálnej sféry – veľmi obľúbeného podujatia prilákala aj tento rok na začiatku októbra do srdca Slovenska – Banskej Bystrice odborníkov a významných hostí z viacerých krajín celého sveta. Dvojročná periodicita konferencie umožňuje prinášať jej účastníkom vždy najnovšie trendy a poznatky z oblasti energetickej efektívnosti a využitia obnoviteľných zdrojov energie.

Na konferencii sa zúčastnilo 220 poslucháčov, lektorov, partnerov a hostí zo Slovenska, z Českej republiky, Chorvátska, Maďarska, Nemecka, Rakúska, zo Spojených štátov amerických a Spojeného kráľovstva Veľkej Británie.



Obr. 1 Na konferencii sa zúčastnili (zľava): Larry Good, Association of Energy Engineers, USA, Štefan Bugár, VPP Energy, a. s., Einari Kisel, World Energy Council, Veľká Británia, Ardeshir Mahdavi, TU Viedeň, Rakúsko, Katarína Korytárová, Ministerstvo hospodárstva SR, Juraj Novák, Ministerstvo hospodárstva SR a Miroslav Kučera, Asociácia energetických manažérov

Tento ročník bol v znamení prípravy nového zákona o energetickej efektívnosti, ktorý sa v parlamente Slovenskej republiky (Národnej rade SR) práve prerokovával, a implementácie nového plánovacieho obdobia Európskej únie.



Obr. 2 V rámci úvodného plenárneho zasadnutia prezentoval tému virtuálnych elektrární ako riešenia pre budúcnosť zelenej energie Štefan Bugár, predseda dozornej rady VPP Energy, a. s.



Obr. 3 O technológiách Waste-to-Energy a ich využívaní v Kanade oboznámil účastníkov konferencie Milan Haruštiak z kancelárie Kanadského veľvyslanectva na Slovensku

Programovo sa konferencia členila na spoločné plenárne zasadnutie a sedem sekcií, ktorým predchádzali úvodné plenárky, na ktorých odzneli prierezové témy k sekciám. Celkovo odznelo 90 príspevkov 86 lektorov.

Počas konferencie sa diskutovalo o nasledujúcich témach:

- 1. sekcia: Energetická efektívnosť, energetické služby a podporné mechanizmy v praxi
- 2. sekcia: Energetická efektívnosť chladiacich okruhov
- 3. sekcia: Slnecná energia v synerгии s inými zdrojmi a formami energie
- 4. sekcia: Energeticky a technologicky vyspelé budovy
- 5. sekcia: Inteligentné meranie, inteligentné siete a elektromobilita
- 6. sekcia: Tradičné a alternatívne zdroje biomasy a možnosti ich využitia v energetike
- 7. sekcia: Životné prostredie a energetické využitie sekundárnych zdrojov a surovín

Zborník prednášok je k dispozícii na webovej stránke konferencie www.enef.eu.



Obr. 4 Úvod do problematiky inteligentných sietí a ich smerovania prezentoval Patrik Križanský z EMOCITY klastra, Bratislava

Atmosféru odborného zamerania konferencie dotvárali výstavné stánky desiatich firiem, ktoré ilustrovali technológie na monitorovanie a podporu energetickej efektívnosti a využitia obnoviteľných zdrojov energie. K priebehu konferencie sa počas jej konania a po jej skončení vyjadrovali pochvalne takmer všetci účastníci. Paradoxom bola skutočnosť, že na konferenciu neprijali účasť tie subjekty, ktoré z nového zákona o energetickej efektívnosti budú za jej realizáciu zodpovedné.

V mene organizátorov a spoluorganizátorov konferencie treba poďakovať najmä partnerom



Obr. 5 V rámci sekcie Inteligentné meranie, inteligentné siete a elektromobilita prezentovali svoje príspevky aj ďalší odborníci (zľava): Martin Líška, FEI STU Bratislava, Jan Żurowski, General Electric International, Poľsko, Jaroslav Sýkora, Slovenská asociácia pre elektromobilitu, a Mário Pastierovič, ABB, s. r. o.

a mediálnym partnerom, bez ktorých sa v súčasnosti nedá úspešne zvládnuť organizácia medzinárodnej konferenčnej akcie v takom rozsahu, ako bol aj 11. ročník enef 2014.

www.enef.eu

BIM revolúcia v stavebníctve

Building Information Modeling (BIM) spôsobuje v súčasnosti revolúciu v stavebníctve. Prichádza k nám práve v čase, keď sa veľmi často skloňuje úroveň kvality projektovej dokumentácie, stavebných prác, ako aj efektívnosť správy majetku. Aktuálne trendy v metódach obstarávania výrazne deformujú trh, potláčajú zdravý konkurenčný boj a spôsobujú neudržateľné znižovanie cien, čo núti dodávateľov „podliezať“ ceny v záujme získať zákazku. Jednoznačne sa takýto jav podpisuje pod výslednú kvalitu. Možným riešením zachovania kvality a zároveň úspory financií je využitie informačného modelu budovy (BIM).

Building information modeling

BIM ako taký vlastne ani nie je novou ideou. V iných odvetviach, akými je letecký, resp. lodný priemysel či strojárstvo, sa využíva už desaťročia. Základným predpokladom BIM je spolupráca medzi rôznymi zainteresovanými stranami v rozličných fázach životného cyklu. V rámci prepojenia im treba umožniť vkladanie, vyberanie,



aktualizovanie alebo úpravu informácií v BIM, ktoré odrážajú úlohy jednotlivých zainteresovaných strán.



Obr. 1 Spolupráca na projekte BIM

Autori Smith a Tardif [1] vo svojej publikácii tento pojem objasňujú takto: „Akékoľvek súbory informácií o budove v akejkoľvek forme predstavujú informačný model budovy. Akákoľvek simulácia akejkoľvek skutočnej aktivity vo vzťahu k budove je aktom informačného modelovania budovy.“ BuildingSMART alliance [2], ktorá je radou NIBS (National Institute for Building Sciences) definuje BIM takto: „BIM je digitálnu reprezentáciu fyzických a funkčných vlastností budovy. Proces výstavby a správa budov zahŕňa mnoho zúčastnených strán, a preto je veľmi dôležité správne využívanie informácií počas celého životného cyklu budovy; definované ako existujúce od prvotnej koncepcie po asanáciu.“

Integrácia BIM

Prípad integrácie BIM do bežnej praxe sa však u nás rodí v porovnaní so zahraničím o niečo ťažšie, pretože o tejto problematike veľa nevieme, takže zatiaľ nedostáva potrebný priestor. Pritom BIM

je systémom s najvyššími zdokumentovanými výsledkami v úspore investícií. „Správnym narábaním s informáciami o budove s použitím BIM možno dosiahnuť podstatné úspory, a to od návrhu cez výstavbu až po údržbu.“ [3]

Treba povedať, že BIM podporuje aj Európska únia. Dňa 15. januára 2014 Európsky parlament schválil dve nové smernice EÚ v oblasti obstarávania ako prvý krok k pripravovanej systematickej podpore BIM v krajinách EÚ. Platnosť nadobudli 17. apríla 2014 a Slovensko ako jeden z členských štátov EÚ má dva roky na ich zapracovanie do vnútroštátnych právnych predpisov.



Obr. 2 Podpora EÚ

Cieľom týchto smerníc, oficiálne nazvaných smernice zadávania verejných zákaziek v Európskej únii (EUPPD), je modernizovať existujúce pravidlá EÚ verejného obstarávania tým, že zjednodušia postupy a urobia ho pružnejším. Európska únia pochopila, že sa môže stať strategickým nástrojom zvýšenia transparentnosti, pružnejšieho procesu obstarávania a v neposlednom rade zvyšovania kvality projektov pri zabezpečení efektívneho vynaloženia nákladov. Preto odporúča a zároveň umožňuje svojim členským krajinám požadovať BIM v zákazkách, ktoré sú financované z verejných zdrojov.

Objektová spolupráca

V systéme BIM všetci zúčastnení na výstavbe tvoria tím, už od prvých fáz návrhu spolupracujú a vymieňajú si potrebné informácie. Podstatné tiež je, že všetky zmeny sú automaticky koordinované v priebehu celého projektového cyklu. Výsledkom je teda projekt vysokej kvality.

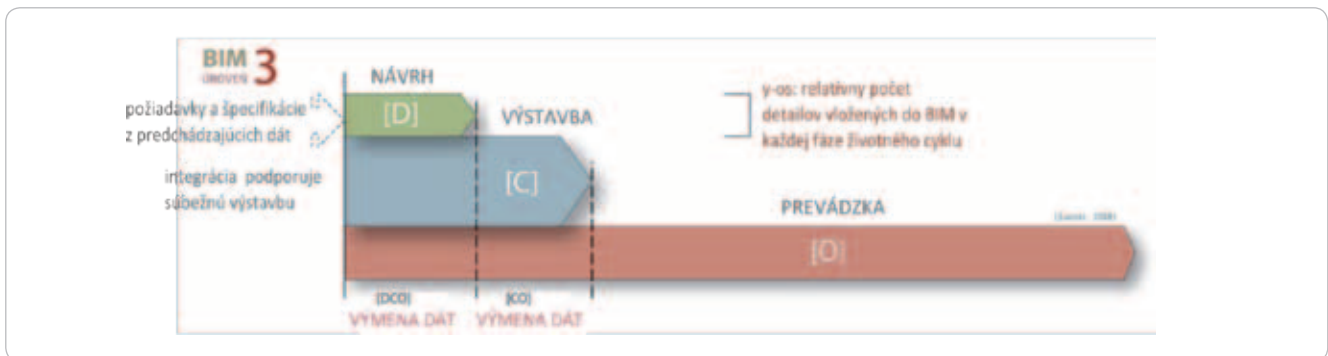
V tradičnom procese výmeny informácií sa časť informácií stratí, nepochopí, prípadne je k dispozícii množstvo informácií, ktoré nikto ďalej nevyužije a zvyčajne je pri prechode medzi jednotlivými fázami potrebné oveľa väčšie množstvo času na porozumenie zámeru, resp. na naštudovanie projektovej dokumentácie. BIM v tomto ohľade predstavuje plynulý prechod medzi fázami a podstatne efektívnejšie narábanie s informáciami.

Dnes je bežnou praxou, že sa zhotoviteľ obznamuje s projektom až vo fáze, keď je projekt dokončený. Vtedy sa začnú riešiť technologické nedostatky projektu, čo má za následok v lepšom prípade predĺženie lehoty výstavby, prípadne úplnú zmenu technológie výstavby. Projekt sa teda musí zmeniť a prispôbiť na základe poznatkov realizátora. Ak by bol zástupca zhotoviteľa integrovaný v raných fázach projektu formou konzultácií, ušetrili by sa nemalé finančné prostriedky a duplicitná projekčná práca.

Podobne je to aj s úlohou facility manažéra (FM). Je preukázané, že „pri vstupe FM do životného cyklu objektu už vo fáze projektovania sa dá ovplyvniť až 80 % budúcich prevádzkových nákladov“. Je

preto nevyhnutné, aby bola aktívna spolupráca medzi projektovým tímom, zástupcom zhotoviteľa a facility manažérom. Už dávno je všetkým zrejmé, že fáza prevádzky a údržby je finančne najnáročnejšia a možnosť ovplyvniť výšku nákladov hrá pri desaťročiach životnosti významnú rolu.

- Vylepšený manažment životného cyklu
Pomocou informácií o použitých materiáloch vieme vyhotoviť analýzy zamerané na životnosť prvkov, čo nám umožňuje lepšie posúdiť ekonomickú návratnosť investície.



Obr. 3 Zmena v procese spolupráce

Deklaruje to aj výskum Stanford University Center for Integrated Facilities Engineering [4], ktoré skúmalo 32 rôznych projektov využívajúcich metódu BIM. Zistilo sa, že v porovnaní s tradičnými prístupmi sa odstránilo 40 % nákladov mimo rozpočtu. Jednoznačne sa potvrdilo, že projekt je plne pod kontrolou a výrazne ovplyvňuje celkové náklady na projekciu, výstavbu a správu. Až 10 % nákladov ušetrili vylúčením kolízií v štádiu pred realizáciou, ktoré tiež umožnili dokončiť projekt v riadne stanovenom termíne, resp. skrátením lehoty projekčných prác a výstavby.

Zásadné výhody BIM

- Rýchla dostupnosť informácií
V rámci modelu budovy sú všetky potrebné informácie sústredené na jednom mieste. Všetky detaily, technické listy, výmery, výpisy prvkov vieme jednoducho z modelu získať. Tieto informácie sú veľmi dôležité pre facility manažéra, ktorý musí mať všetky informácie k dispozícii pre kvalitnú prevádzku budovy.
- Zlepšený priestorový manažment
Predpokladom kvalitného priestorového manažmentu je priestorové plánovanie, kde sa kladie dôraz predovšetkým na flexibilitu prostredia, ktorá je nevyhnutná pre rýchle tempo a meniace sa požiadavky na priestor. Štúdiá a výskumy preukazujú, že priestorový manažment možno zlepšiť efektívnejším využívaním voľných plôch, čím môžeme prispieť k zníženiu nákladov.
- Efektívnejšie plánovanie údržby
Ak je model komplexne naplnený informáciami v priebehu jednotlivých fáz prípravy a výstavby, facility manažér tak získava nielen presné informácie o vlastnostiach zabudovaných prvkov, ale aj o mieste, kde sa nachádzajú. Na základe toho si môže facility manažér údržbu, príp. výmenu jednotlivých častí budovy, naplánovať jednoduchšie.
- Presný a podrobný prehľad prevádzkových výdavkov
Všetky záznamy o vykonaných prácach a výdavkoch sa pripájajú k modelu, takže tieto informácie možno sústrediť a uchovať na ďalšie využitie. Poslúžia najmä na tlačové zostavy v rámci kontroly nákladov, ale aj na odhad využívaný v rámci prípravy pri porovnateľných stavbách.
- Efektívne využívanie energie
Pomocou modelu sa dá vyhotoviť porovnanie rôznych energetických alternatív a analýz, ktoré pomáhajú znižovať vplyvy na životné prostredie a tiež prevádzkové náklady.
- Ekonomickejšia modernizácia a obnova
Keďže model budovy je reprezentovaný v 3D prostredí, máme k dispozícii presné informácie o súčasnom stave budovy a jej súčiastkach. Nie je preto nutné sledovať skutočný stav, ale jednoducho pracovať s existujúcim modelom. Možno teda komplexnejšie spracovať podklady s cieľom možných zmien a tým znížiť náklady vyvolané nedostatkami projektovej dokumentácie.

Záver

Množstvo firiem si už dnes kladie otázku, ako implementovať BIM do činností, ktorými sa zaoberajú. Dôvodom je, že z hľadiska kvality a riadenia zdrojov nemožno konkurovať firmám, ktoré si osvojili BIM, pretože tento systém vedie k značným úsporám (čas, náklady ap.). A nie je to len čas výstavby a vyhotovenia projektovej dokumentácie, ale aj čas každej výmeny informácií o pripravovanom, resp. realizovanom zámere. Nedá sa totiž ani porovnať čas strávený pri študovaní a oboznamovaní sa s výkresom v 2D a parametrickým 3D modelom. Predstavte si, o koľko by sa skrátili kontrolné dni na stavbe. O koľko by sa skrátila komunikácia s dodávateľmi ohľadom definovania zámeru či o koľko menej času strávi správca s hľadaním príslušnej dokumentácie, technických listov a manuálov.

Na to, aby sme však mohli čerpať všetky výhody naplno, je nevyhnutné, aby si s cieľom integrácie a hladkého prenosu informácií v životnom cykle budovy osvojili koncept BIM všetci, ktorí akoukoľvek mierou vstupujú do procesu návrhu, realizácie a správy majetku. Týka sa to všetkých, preto sa aj vy pripravte na BIM revolúciu.

Použitá literatúra

- [1] <http://www.thenbs.com/topics/BIM/articles/bimInConstruction.asp>.
- [2] Smith, Dana K. – Tardif, Michael: Building Information Modeling. A Strategic Implementation Guide. Published by John Wiley & Sons, Inc. New Jersey 2009. ISBN 978-0-470-25003-7.
- [3] <http://www.buildingsmartalliance.org/index.php/nbims/faq/>.
- [4] CIFE. (November 22, 2007). CIFE Technical Reports [WWW document] URL. <http://cife.stanford.edu/Publications/index.html>.
- [5] Eastman, Ch.: BIM Handbook. Johny Wiley & Sonc, Inc. 2009. ISBN 978-0-470-18528-5.
- [6] Hendrickson, Ch.: Project Management for Construction. Edition 2.2. 2008. ISBN 0-13-731266-0.
- [7] <http://www.wbdg.org/om/cafm.php>.
- [8] <http://www.fmsystems.com/products/fm-bim.html>.
- [9] http://images.autodesk.com/adsk/files/bim_and_fm_jan07_1_.pdf.
- [10] http://www.fmbim.com/fm_bim_features.htm.
- [11] <http://www.buildingsmartalliance.org/index.php/nbims/about/bimactivities/>.

Ing. Tomáš Funtík, PhD.

BIM asociácia Slovensko



Motivácia a vedenie ľudí pri projektoch FM

Motivácia nie je prístup typu „jedna veľkosť sedí všetkým“

Motivácia nie je prístup typu „jedna veľkosť sedí všetkým“. Ak má byť účinná, musí byť ušitá na mieru. Musíme poznať pracovníka, ktorého chceme motivovať k výkonu, a rozpoznať, či ho motivujú peniaze, dni voľna navyše, iné hmotné výhody, pochvala a uznanie od kolektívu, uznanie od šéfa medzi štyrmi očami, zážitok s kolektívom alebo úprimné poďakovanie či túžba pomáhať druhým. Nevhodnou motiváciou nemusíme dosiahnuť splnenie cieľa.

Pravdepodobne sa väčšina z nás zhodne v tom, že v strede nášho záujmu sú ľudia, či už ako tí, ktorí služby poskytujú, alebo ľudia, ktorí ich prijímajú. Sú tam, samozrejme, nehnuteľnosti a zariadenia, ale ak by v nich nežili a nepracovali ľudia, nepotrebujeme ani tolko budov, ani zariadení.

Nebudem sa detailne venovať teóriám o motivácii. Určite ste o tom veľa počuli a čítali. Existujú rôzne delenia ľudí podľa toho, čo ich motivuje. Mnohé štúdie sa zaoberajú zisťovaním, ktoré motivátory pôsobia dlhodobo a ktoré sú krátkodobé. Dnes vám ponúknem šesť základných typových skupín, podľa toho, čo ľudí prioritne motivuje.

Prvú skupinu tvoria ľudia, ktorí sú prioritne motivovaní vierou, že ich práca je ich istota a potrebujú si byť istí, že sa v budúcnosti nezhoršia podmienky tejto práce. Na trvalé udržanie ich motivácie stačí posilňovať v nich istotu, že ich práca nie je ohrozená a že rešpektujeme ich limity. Ich motiváciu však môže znížiť zistenie, že sú tlačení napr. do kariérneho postupu.

Do druhej skupiny zaraďujeme ľudí, ktorých prioritne motivuje štruktúrovanosť a procesnosť existujúca v rámci firmy. Je to dlhodobý motivátor pre ľudí, ktorým sa darí v prostredí s jasnými pravidlami, procedúrami a návodmi. Na trvalé udržanie ich motivácie treba dávať pravidiel, procesom a návodom veľkú silu a potom títo ľudia podávajú výkon na očakávanej úrovni, stabilný, bez väčších výkyvov. Ich motivácia klesá, ak zistia, že sú tlačení mimo komfortnej zóny (sú nútení porušovať proces, pravidlá alebo nemajú k dispozícii návody).

Tretiu skupinu tvoria ľudia, pre ktorých je prioritným motivátorom robenie dojmu na druhých alebo prijímanie pochvaly a uznania od ostatných. Stimuluje ich, keď sú oceňovaní, či už to zahŕňa ich prácu, alebo ich osobnosť (napr. pracovník mesiaca).

Vo štvrtnej skupine sú zaradení ľudia, ktorých veľmi motivujú peniaze, benefity, zvýšenie platu, nepeňažné výhody, dni voľna navyše, zážitkové darčeky a pod.

Spoločným znakom všetkých spomínaných skupín je, že motivátory sú zabezpečované zo strany zamestnávateľa – ide teda o vonkajšiu motiváciu.

Hlavný princíp motivácie ľudí patriacich do nasledujúcich dvoch kategórií vychádza z ich vnútra. Sú najviac spokojní, keď môžu robiť, čo ich baví, a nové výzvy prichádzajú z oblasti, v ktorej sú dobrí a pre ktorú majú vášeň. Pre manažéra je kľúčové rozpoznať, v čom spočívajú ich jedinečné schopnosti a vnútorná sila, ktorá môže prispieť k

dosiahnutiu cieľa. Títo ľudia vidia svoju prácu ako poslanie. Potrebujú si ju užívať a poznať svoju pridanú hodnotu. Ak sa tieto potreby prestanú napĺňať, môžu títo ľudia vyhorieť a budú hľadať nové prostredie, kde by mohli opäť vyniknúť. Najlepšie sa cítia, keď dostávajú príležitosť, slobodu a možnosť využiť svoju jedinečnosť na splnenie úlohy. Rada ich nadriadeným – odolať akémukoľvek mikromanažmentu a pamätať, že prenášajú obrovský podiel ich vlastnej motivácie na spolupracovníkov. Treba im dať len príležitosť, vhodnú stratégiu zo strany vedenia spoločnosti, zdroje a spôsob merania dosahu jeho pridanej hodnoty.

Najvyšší stupeň sebamotivácie pramení z príležitosti slúžiť vyššiemu princípu, nie len sám sebe. Napr. mať možnosť hrať významnú rolu v riešení dôležitého problému. Týchto ľudí motivuje uspokojenie z možnosti zlepšovať život druhých tým, že niečo vo svete zmenia. Už majú za sebou štádium robiť niečo pre svoju radosť a dobrý pocit z vykonanej práce je ďaleko menej dôležitý. Ak sa zdá, že ich motivácia poklesla, môže to byť znak, že práca je hotová alebo prišla nová misia, kde je takýto človek potrebný a kde sa chce uplatniť.

Ako byť úspešný v projektoch FM

Prvý predpoklad je vybrať si ľudí, s ktorými budeme vedieť dosiahnuť cieľ

Hľadajte si ľudí, u ktorých identifikujete, že majú potenciál a hlavnú ochotu rozvíjať sa. Vyhýbajte sa zaradiť do projektu ľudí, ktorí síce majú potenciál, ale nechcú sa ďalej rozvíjať. Môže sa stať, že zákazník trvá na tom, aby nový poskytovateľ prevzal pracovníkov od zákazníka. Má to svoje výhody aj nevýhody. Výhodou je zabezpečenie kontinuity bez straty času. Nevýhodou môže byť, ak začne zákazník požadovať niečo, čo predtým jeho pracovníci nerobili. Nemusia byť otvorení zmenám. Na druhej strane môže nastať situácia, že poskytovateľ má pracovníkov, ktorých nasadí na projekt k novému zákazníkovi, ale ich vzájomná spolupráca je plná konfliktov a neposúvajú sa dopredu. Ideálne je, ak si poskytovateľ vyberá pracovníkov pre konkrétny projekt pre konkrétneho zákazníka a dá možnosť zákazníkovi, aby sa zúčastnil na týchto výberoch. Ak sa obaja zhodnú, je to prvý predpoklad úspešnej spolupráce. Potom nehrozí ani na jednej strane pocit donútenia.

Vybudovať u pracovníkov na strane poskytovateľa aj na strane zákazníka zdravú spoluprácu. Predchádzať tomu, aby medzi sebou bojovali a zhoršovali možnosť spolupráce, plytvali časom a ľudskou energiou.

Pomôcť k zdravej spolupráci môže napr. stretnutie výkonných pracovníkov zákazníka a poskytovateľa, na ktorom manažéri oboch strán zdôraznia potrebu spolupráce. Odporúčam definovať spoločný cieľ, zadefinovať a realizovať spoločné postupy, rozdeliť si, kto a čo urobí. Splnenie cieľa závisí od pracovného nasadenia pracovníkov zákazníka a poskytovateľa. Čím vyšší radiaci manažéri oboch strán sa na cieľoch dohodnú, tým vyššiu dôležitosť im dajú a pre pracovníkov budú

závažnejšie. Je vhodné klásť veľký dôraz na vyhodnocovanie týchto cieľov, ideálne s účasťou všetkých výkonných pracovníkov a vedenia oboch strán. Pre vyhodnocovanie musia byť vopred stanovené pravidlá a je vhodné vyhodnotiť jednotlivo aj tých, čo najviac prispeli k naplneniu cieľov.

Problém však môže byť aj v rámci jednej firmy. Napr. pracovníci IT majú primárne zabezpečiť funkčné systémy a funkčné záložné systémy vo výpočtovej sále. Rozširujú počet serverov a káblov. Zvyšujú sa tepelné zisky a správa budov navyšuje chladiace kapacity a ich zálohy, aby nenastalo prehriatie a výpadok najdôležitejších zariadení. Správa budov má však cieľ znížiť spotrebu energie, ale úpravy, ktoré navrhnuť, nie sú priechodné cez pracovníkov IT, a to z kapacitných alebo finančných dôvodov. Vhodné riešenie je nájsť odborníka na moderné výpočtové sály – externistu, ktorého kolegovia z IT uznávajú a sú ochotní ho počúvať, lebo vie navrhnúť nové riešenie usporiadania serverov a dopravy chladu na správne miesto, a súčasne je akceptovateľný aj pre správu budov, lebo bude hľadať a navrhovať riešenia, ktoré zabezpečia aj zníženie spotreby energie.

Stotožniť sa s cieľom znamená ľahšie ho dosiahnuť.

Veľmi pozitívny účinok má, ak dôležitý cieľ vysvetlí čo najvyššie postavený manažér vo firme čo najväčšiemu počtu pracovníkov osobným príhovorom. Je vhodné, ak tento manažér zdôrazní v príhovore aj to, ako môže každý jeden prispieť svojou prácou k naplneniu celofiremných cieľov. Objasnenie, čo znamená pre firmu naplnenie celofiremných cieľov, je tiež dôležité a motivujúce. Je veľmi vhodné uviesť aj to, aké dôsledky bude mať nenaplnenie cieľa v oblasti FM. Ľudia pracujú lepšie, ak sa cítia dôležití a pri takomto príhovore získajú pocit vlastnej dôležitosti a pochopia aj skutočnosť, že splnenie cieľa je dôležité. Pre niektorých ľudí bude ako motivácia stačiť to, že sú súčasťou niečo veľkého, že dostali zodpovednú úlohu a stali sa dôležití. Pre niektorých je to len malý príspevok k ich motivácii. Tu je vhodné zaradiť aj iné prvky riadenia a motivácie, napr. priebežné vyhodnocovanie plnenia cieľa.

Nielen cieľová prémie, ale aj etapové víťazstvá

Vrcholový manažér pri svojom príhovore môže vyhlásiť nejaký druh súťaže alebo získania ocenenia. Dôležité pri súťažiach je mať jasné pravidlá už na začiatku, nemeniť ich počas hry. Ako vhodné sa mi osvedčilo, že o konečnom víťazovi alebo víťazoch – môže to byť aj víťazstvo tímu, nielen jednotlivca – môžu nakoniec hlasovať samotní pracovníci. Tí dobre reagujú, ak vedia aj to, s akou odmenou môže víťaz počítať. Pre udržanie stálej výkonnosti a priebežnej motivácie je vhodné vyhodnocovať priebežné napĺňanie cieľa. A ak výsledky budete vyhlasovať pred všetkými, tak sa vám podarí motivovať aj tých, ktorých očakávajú pochvalu a uznanie od druhých. Je veľa spôsobov, ako riadiť ľudí a zo skúsenosti môžem povedať, že ľuďom nevedia, ak majú náročné úlohy a prísneho šéfa, ale sú veľmi citliví na nespravodlivosť.

Krátka rekapitulácia: máme vhodných pracovníkov, ktorí pochopili, že je výhodnejšie vynakladať energiu na dosiahnutie spoločného cieľa. Máme zapojené vedenie oboch strán, ktoré sa pravidelne stretáva s výkonnými pracovníkmi oboch partnerov a dávajú všetkým pocítiť, že sú pre tento projekt dôležití a ich nasadenie a spoločné úsilie ich dovedie k cieľu. A čo ďalej? Peniaze, benefity a nepeňažné príjmy sú dôležité motivátory pre ľudí pracujúcich v FM. Výskumy ukazujú, že je to síce krátkodobý motivátor, ale v kombinácii s inými veľmi účinný. Neváhajme používať odmeny a benefity pre pracovníkov v oblasti FM. Dôležitá je spravodlivosť a vopred premyslené a odkomunikované používanie peňažných motivátorov.

Vo všeobecnosti pracovníci veľmi dobre reagujú, ak majú výšku odmeny vo vlastných rukách, ak môžu túto výšku sami ovplyvňovať, sami sa rozhodovať a ak navyše vedia, že všetci majú rovnakú východiskovú pozíciu a rovnakú šancu. Hovorím o pracovníkoch na rovnakej pozícii s rovnakými cieľmi.

Na začiatku hodnotiaceho obdobia dostane každý napr. 500 bodov. Určite hodnotu tých bodov, napr. 500 € (musí sa to ľahko počítať!). Vopred určite pravidlá, kedy sa budú body pripočítavať a koľko a kedy odpočítavať. Najčastejšie sú to záležitosti týkajúce sa kvality práce,

ale je vhodné to použiť a cielene zamerať na slabšie stránky, ktoré potrebujete u ľudí rozvíjať.

Príklad vopred premyslenej a komunikovanej finančnej motivácie

Návrhy a realizácia úsporných opatrení u zákazníka – energie, využívanie priestorov	V nehnuteľnostiach, ktoré sú vo vašej zodpovednosti, navrhnuť a realizovať:	10 bodov za každých reálne ušetrených 100 € v dôsledku realizácie úsporného opatrenia bez vynaloženia investičných nákladov	-100 bodov za nenavrnutie a nezrealizovanie opatrenia, max. -300 bodov
	1. aspoň tri opatrenia vedúce k úspore energií bez vynaloženia investičných nákladov		
	2. aspoň jedno opatrenie vedúce k úspore energií s vynaložením investičných nákladov	5 bodov za každých reálne ušetrených 100 € v dôsledku realizácie úsporného opatrenia s vynaložením investičných nákladov	-50 bodov za nenavrnutie a nezrealizovanie opatrenia, max. -50 bodov
	3. aspoň dve opatrenia vedúce k úspore iných nákladov – súvisiacich s efektívnym využívaním priestorov	10 bodov za každých reálne ušetrených 100 € v dôsledku realizácie akéhokoľvek úsporného opatrenia súvisiaceho s efektívnym využívaním nehnuteľností	-100 bodov za nenavrnutie a nezrealizovanie opatrenia, max. -200 bodov

Samozrejme všetko, čo budete hodnotiť, musí smerovať k naplneniu cieľov alebo SLA či KPI. Nebudete pridávať a strhávať body (v konečnom dôsledku peniaze) za nepodstatné veci, ktoré nijako neprispievajú k naplneniu cieľov, KPI a SLA. Je žiaduce viditeľne a verejne sledovať plnenie – pribúdanie a odbúdanie bodov všetkých zapojených kolegov. Je to lepší systém ako len povedať: „Musíme znížiť spotrebu energie. Keď ušetríte v spotrebe energií, dostanete nejakú odmenu.“ Alebo: „Šéf povedal, že máme ušetriť energiu, tak niečo vymyslite. Keď ušetríme, dostaneme nejakú odmenu.“

Zhrnutie

Je veľmi účinné, ak nasledujúce rady uplatňujete spolu, dajú sa však použiť aj každá osobitne:

- motivácia osobným príkladom,
- aktívne zapájanie šéfa pre FM,
- komunikácia všetkých, ktorí by sa mali na splnení cieľa podieľať,
- viem, prečo to robím, aký je môj podiel na dosiahnutí cieľa (stotožnenie),
- vopred viem, čo sa stane, keď to splním alebo nespĺním, a mám možnosť slobodne sa rozhodnúť (pocit vlastného rozhodnutia),
- cieľová prémie aj etapové víťazstvá,
- rovnaká štartovacia pozícia (zodpovednosť vo vlastných rukách, presné pravidlá),
- dôsledne všetko vyhodnotiť (výsledky vyhlasovať verejne pred všetkými).

Použitá literatúra

BRODNER, M. S. 2013. Motivation in the Workplace for Optimal Results Is Not a „One Size Fits All“ Implementation. [online]. Citované 12. 9. 2014. Dostupné na: http://www.huffingtonpost.com/michael-s-broder-phd/employee-motivation-productivity-_b_2615208.html?view=screen.

Mgr. Andrea Čarabová

Amirea, s.r.o.

Benchmarking a jeho využití při správě majetku

Úvod

Benchmarking, jako nástroj strategického managementu umožňuje zjištění vlastních kvalit, postavení společnosti na trhu oproti konkurenci. Metoda spočívá v neustálém porovnávání měřitelných veličin, jež bývají individuální pro každý průběh. Prioritním cílem je snížení nákladů, zvýšení celkové kvality poskytovaných služeb a zefektivnění komplexní strategie společnosti.

Norma EN 15 221-7 Part 7: Guidelines for Performance Benchmarking [1] poskytuje návod k výkonu benchmarkingu a obsahuje termíny a definice související s problematikou. Uvádí také metody porovnávání služeb, výkonu, strategií a pod. a celkově tvoří základ srovnávání FM v různých oblastech. ČSN EN 15 221-7 Facility management - Část 7: Benchmarking ve FM se nyní překládá do českého jazyka. Existuje přímá vazba mezi úrovní řízení FM a benchmarkingem znázorněná na Obr.1. Benchmarking je dlouhodobý proces porovnávání a vyhodnocování měřených veličin, jedná o strategický nástroj s dlouhodobou časovou působností.

je si uvědomit a připustit slabé stránky, najít ty silné, na kterých můžeme stavět a poté diagnostikovat problémy a jejich řešení.

Za velký přínos je považováno stanovení pozice na trhu, identifikace silných a slabých stránek společnosti, přizpůsobování se novým trendům, stabilní opakování porovnání vede k vyšší efektivitě a tím k lepším výsledkům, neustálý přehled o svých kvalitách a nedostatcích v závislosti na konkurenci a novinky v oblasti působení, vyhodnocení neefektivní zbytečné činnosti, její následné vyřazení a dalším přínosem, že může upozorňovat na měnící se potřeby uživatelů. Všechny zmíněné klady zapřičiňují ovšem ten největší přínos, což je prioritním cílem výkonu benchmarkingu, a to je celkové snížení nákladů. [3]

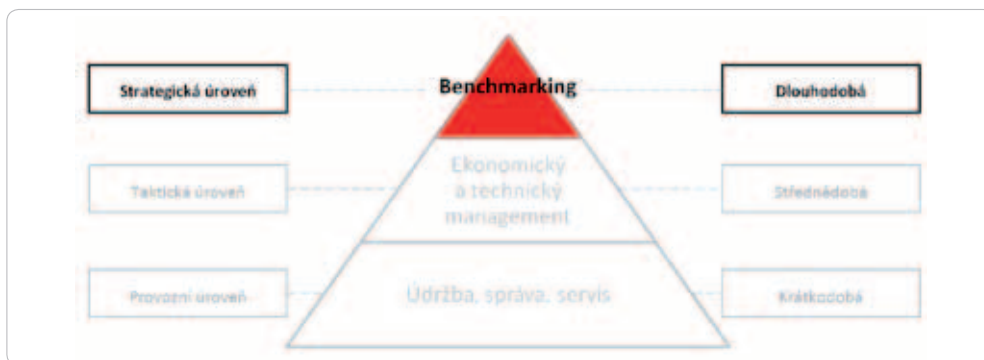
S překážkami a brzdnými momenty se setkáváme často ve všech možných oborech a není tomu jinak při výkonu benchmarkingu, resp. před samotným zahájením. Často se jedná jen o překážky subjektivního charakteru související se stereotypem myšlení, mentálními modely nebo neznalostí osob. Takovým problémům se dá lehce předejít pouhým výcvikem a vzděláváním všech skupin zaměstnanců. [4]

Formy benchmarkingu

Benchmarking je dlouhodobý proces, přinášející velkou škálu důležitých informací, dle kterých stanovujeme možnosti zlepšení a efektivnějšího využití. Avšak za benchmarking nelze považovat detailní srovnání jednotlivých rozdílů, vysvětlení všech rozdílů do nejmenších podrobností, přesný návod na realizaci zlepšení anebo 100% porovnatelnost výsledných dat. Také se o

benchmarkingu nedá hovořit jako o rozmaru, módě nebo snad jako o špionáži či nějakém vyzvědačství a bohužel jej nelze považovat ani za všelék. Norma EN 15221-7 člení formy benchmarkingu dle pěti hledisek znázorněných na obrázku č.2

Benchmarking může poskytnout měřítka, která srovnávají výkonnost daného procesu (který chceme zlepšit) mezi více cílovými organizacemi. Může popsat mezeru organizace ve výkonnosti tak, jak byla zjištěna srovnáním s identifikovanými úrovněmi výkonnosti. Pomáhá také najít nejlepší praktiky a hybné síly, které vyvolávají takové výsledky, jež bylo možné sledovat během provádění studie. Umožňuje stanovit výkonnostní cíle pro proces a identifikovat oblasti, v nichž je třeba přijmout opatření ke zlepšení.[5]. Takovými měřítka mohou být finanční měřítka, prostorová měřítka, environmentální měřítka, měřítka spokojenosti, měřítka kvality služeb, měřítka produktivity, apod.[1]



Obr. 1 Vazba mezi úrovní řízení FM a benchmarkingem, zdroj: vlastní zpracování dle ČSN EN 15 221-1

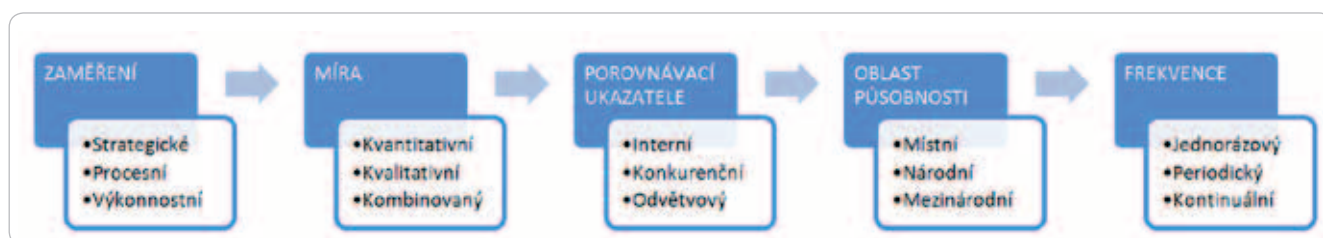
V rámci facility managementu jej nejlépe vystihuje pojem „porovnávací ukazatel“. Benchmark vyjadřuje referenční bod nebo míru, kterou se dá měřit strategie, proces, výkonnost nebo prvek. [2]

V odborné literatuře lze dohledat spoustu definic benchmarkingu, mezi nejvýstižnější patří:

„Benchmarking je proces neustálého srovnávání a měření organizace s vůdčími firmami kdekoli na světě, s cílem získat informace, které organizaci pomohou přijmout (a realizovat) aktivity, vedoucí ke zlepšení své vlastní výkonnosti.“ [American Productivity and Quality Center, 1993]

Účel, smysl, přínosy, překážky a omezení benchmarkingu

Účelem benchmarkingu je zjištění vlastní kvality a pozice na trhu vůči ostatním, následně zlepšení této pozice na základě porovnání výkonů, procesů nebo strategií s nejlepší konkurenční praxí v oboru. Důležité



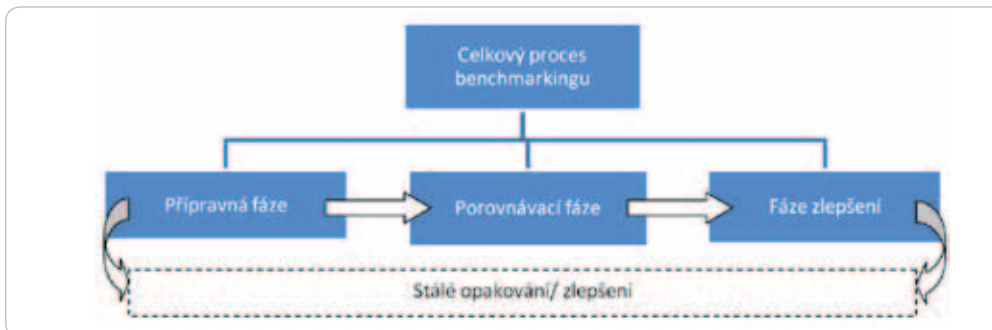
Obr. 2 Klasifikace forem benchmarkingu, zdroj: vlastní zpracování dle EN 15 221-7

Cyklus benchmarkingu

Pod pojmem cyklus benchmarkingu se rozumí neustále se opakující proces, zajišťující jeho zdokonalování. Základem cyklu jsou jednotlivé fáze, určující postup procesu. V dnešní době existuje více druhů dělení, kdy nejčastěji bývá znázorňováno dělení dle organizace OMBI (Ontario Municipal Benchmarking Initiative), která člení benchmarkingový cyklus do 7 po sobě jdoucích fází a dělení dle normy EN 15221-7 Facility management: Guidelines for Performance Benchmarking. Benchmarkingový cyklus dle společnosti OMBI je znázorněn na Obr.3.



Obr. 3 Cyklus benchmarkingu, zdroj: [2]



Obr. 4 Schéma procesu benchmarkingu, zdroj: vlastní zpracování dle [1]

Norma zahrnuje veškeré kroky, co uvádí členění cyklu dle OMBI, jen podrobněji popisuje postup provádění procesu. Rozděluje jej na 3 fáze a to na přípravnou, porovnávací a fázi zlepšování. Ty se pak dělí na jednotlivé dílčí úkony.

Závěr

Benchmarking je zásadním nástrojem pro zvyšování kvality služeb, efektivitu, zjištění pozice na trhu jak jednotlivých společností, tak i obcí či měst. Umožňuje srovnávat a analyzovat vybrané měřitelné veličiny, na jejichž základě zjistí silné a slabé stránky účastníků procesu. Jedná se o metodu, která má za sebou mnoho úspěšných projektů po celém světě a také v České republice. I když se ČR setkala s touto problematikou až v roce 2000, díky projektu Cena a výkon za finanční podpory British Know How Fund, má na svém kontě velkou spoustu úspěšných projektů, které vzbuzují ohlasy i v zahraničí.

Benchmarking je jedinečnou strategickou metodou, která zajišťuje poznání vlastních kvalit a slabín, srovnání s konkurencí, učení se od druhých a především neustálý vývoj, tudíž je vhodná nejen pro méně

prosperující, ale i pro subjekty na vysoké úrovni. Nikdo nechce zůstat za ostatními, zvláště v dnešní době neustálých inovací teologií a nových trendů, proto je a do budoucna bude benchmarking základem každého úspěšného fungování organizací.

Poděkování

„Příspěvek byl realizován za finančního přispění MŠMT, podporou specifického vysokoškolského výzkumu Studentské grantové soutěže VŠB-TU Ostrava pod identifikačním číslem SP2014/135.“

Literatura

- [1] EN 15 221-7 Facility management - Part 7: Guidelines for Performance Benchmarking
- [2] Kolektiv autorů: Benchmarking veřejné správy. 2.vyd. Praha: Ministerstvo vnitra ČR, 2006, 112 s. ISBN 80-239-7326-6
- [3] Benchmarking programu informační studia a knihovnictví – Best ISK [online], Inflow časopis [cit. 2014-1-9], dostupné z: <<http://www.inflow.cz/benchmarking-programu-informacni-studia-knihovnictvi-best-isk>>
- [4] Překážky benchmarkingu [online], Glamour, a.s. [cit. 2014-1-11], dostupné z: <<http://blog.glamour.as/>>
- [5] Benchmarking - historie, definice, metodologie a využití (část 1) [online], FM forum [cit. 2013-11-23], dostupné z: <http://www.fmforum.cz/clanky/Michalkova_benchmarking1.pdf>
- [6] iLab Solution [online], iLab Solution, [cit. 2014-4-2], dostupné z: <<http://www.ilabsolutions.com/>>
- [7] Vzdělávací centrum pro veřejnou správu ČR [online], VCVS ČR, [cit. 2014-4-11], dostupné z: <<http://www.vcvsc.cz/>>
- [8] Alstaneť [online], Alstaneť s.r.o. [cit. 2014-1-12], dostupné z: <<http://www.alstaneť.cz/Clanek/HOME/3030.aspx>>
- [9] PETROVIČOVÁ E. (Alstaneť s.r.o.) Úspěšný projekt Facility Management Benchmarking (FMB) vstoupil do dalšího ročníku, časopis FACILITY MANAGER 5/2013, str. 46-47
- [10] HABURAINOVÁ I., SKALÁKOVÁ E. (Kaizen Institute s.r.o.) Benchmarking v českých a slovenských firmách, časopis KVALITA, str. 66-69

doc. Ing. František Kuda, CSc.

Ing. Eva Wernerová Beránková

Ing. Stanislav Endel

VŠB – TU Ostrava, Fakulta stavební, Katedra městského inženýrství

Praktické využití dat BIM modelu pro účely FM

Informační model stavby je určený pro modelování celého životního cyklu fyzického majetku. Právě spolupráce mezi různými odvětvími a organizacemi, které poskytují své služby pro investora, s cílem navrhnout, realizovat a používat stavbu s minimálními nároky na zdroje, je základem BIM. Protože Informatika je v současné etapě rozvoje společností tím hybatelem, který zvyšuje efektivitu, je přínos digitálního objektového modelování rozhodující i pro zvýšení efektivity v oblastech investiční výstavby, bez ohledu na to, zda se jedná o novou investici, anebo změnu stavby. Nižší popisovaný projekt je jedním z prvních pokusů v ČR, jak prakticky popsat všechny fáze řídicí tvorby a užití modelu tak, aby jej bylo možné používat pro potřeby Facility managementu. FM se tak stává tou oblastí, která definuje jaká data v jaké fázi přípravy, realizace a předání a užívání stavby, mají v modelu být uložena, v jakém tvaru a kdo je za ně zodpovědný a jak budou synchronizována s CAFM systémem.

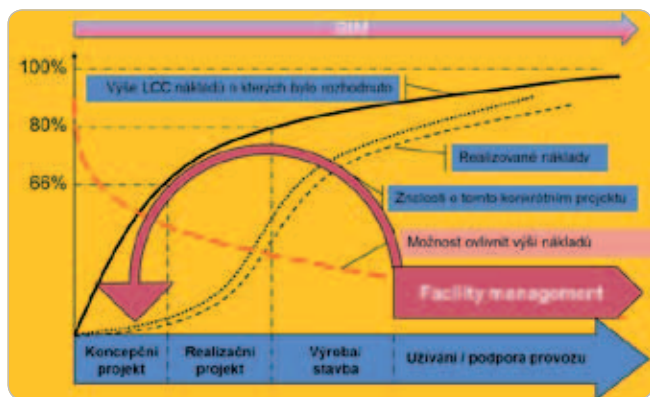
Data jsou to, co pohání BIM

Chceme-li použít expresivní analogii, můžeme právě data považovat za „krev“, která oživuje „tělo“ metodiky BIM. V informačním modelu budovy (BIM) je model objektovým modelem, který je původně spojen využitím v objektovém programování. V objektovém modelu, v oblasti IT, jsou s objekty spojeny metody (tj. to, co objekty dělají, anebo co se s nimi dá dělat) a vlastnosti (data připojená k objektům). V IT vývoji nevznikají objekty naho-díle, nýbrž plánovitě, když ze základních objektů jsou derivovány objekty odvozené. Důležitým pojmem je v této souvislosti pojem dědičnosti. Odvozené objekty „dělí“ všechny vlastnosti objektů nadřazených a mohou přidávat vlastnosti svoje. Význam dědičnosti je v této souvislosti zejména v tom, že definuje postavení elementu ve „stromu dědičnosti“. (viz obr. č.1)

Implementaci objektového modelování pro BIM, jehož příkladem je např. Revit, jsou objekty stavební kon-strukční prvky (stěny, okna, dveře,...) a technologie, sdružované v tzv. rodiny (family) a vlastnosti jsou nazývány parametry. Prvky obsahují také geometrické a prostorové vztahy, a odkazy, nad modelem lze provádět různé analýzy, s cílem vybrat tu nejlepší z posuzovaných variant. Data BIM modelu mohou obsahovat také geografické informace, odkazy na zdroje dat, různé bitmapové formáty (fotky, videa,...), legislativní rozhodnutí, povolení a dokumenty potřebné na stavbě a může tak sloužit k zachycení historie vzniku stavby.

Fáze užití BIM modelu

Ze všech těchto důvodů je žádoucí, aby zástupce uživatele byl součástí projekčního a realizačního týmu a prosazoval zde zájmy provozovatele. Následující fáze životního cyklu stavby (viz obr. 2) doplňují, zpřesňují a zjemňují data ukládaná v modelu v ranějších fázích. Fáze, které bezprostředně předcházejí odevzdání do provozu (commissioning), bývají zatíženy obavami o splnění termínu, vyčerpaným rozpočtem a jsou podceňovány. Investor, který nemá vytvořen projektový tým, anebo si pro tyto činnosti nenajme profesionální aparát, který nemá jasně definované cíle a zdroje dat a jejich využití a správu ve fázích užívání (FM), je nemile překvapen množstvím a neuspořádaností předávaných dat, které mnohdy mají povahu „papírových“ dokumentů.



Zhotovitel je ze zákona povinen odevzdat investorovi dokumentaci skutečného provedení, provést revize zařízení a odevzdat majiteli revizní zprávy včetně doporučení k provádění pravidelné údržby. Tyto povinnosti jsou v zákoně popsány velice obecně a nejsou-li vtěleny

do smluv mezi jednotlivými účastníky výstavby, je fáze převzetí do provozu noční můrou FM týmů. Fáze převzetí do provozu by měla být následována fází pilotního provozu, kdy běžné práce spojené s údržbou a správou, monitoringem a provozem MaR (tento pojem historicky zahrnuje všechny projekční a dodavatelsko – odběratelské vztahy pro technologie osazené řídicími jednotkami, senzory a ovládacími prvky pro tak rozdílné činnosti, jaké představují např. přístupy do budovy, řízení vertikální dopravy a zastínění, a jejichž integrovaný systém řízení se vhodněji nazývá BMS, BACS, atd.) jsou prováděny pod dohledem zhotovitele. Ve všech těchto fázích by měl být stavební BIM model doplňován o data vzniklá v těchto fázích a model by se tak stal opravdickým modelem skutečného provedení („as-built“). Obsahoval by všechna data o revizích a požadavcích na pravidelnou údržbu, data o umístění senzorů, řídicích a ovládacích jednotek a stal se tak předpokladem k vizualizaci hodnot BMS systému a snadného „převzetí“ dat a synchronizaci s databázemi CAFM systému. Pro potřeby nákladových analýz, oceňování změn v projektu by bylo vhodné použít ještě také nějaký systém klasifikace produkce.

Rychlý vývoj technických a programových prostředků výpočetní techniky svádí zadavatele k tomu, aby požadoval mít v FM modelu (tzv. „As-built“) úplně všechno. Problém nastává, když po něm někdo chce specifikovat, co to je to „úplně všechno“. Argumentací: „je to všechno, co bych mohl v budoucnosti potřebovat“, se pravděpodobně dále neposuneme. Zatím doporučení nejlepší praxe radí používat a udržovat ve fázích užívání „odlehčený“ model, tzv. SLIM BIM model. Pravdou je, že potřebná jsou pouze ta data, která jsou nutná pro provoz, zatímco udržování celostního modelu může dramaticky zvýšit náklady s jeho správou spojené. Takový model se stává nejenom zdrojem dat pro fungující CAFM systém, ale také jeho integrální součástí používanou nejenom pro lepší vizualizaci, ale také pro rozvoj celého oboru, který modelování podporované složitými desktopovými aplikacemi, zpřístupňuje prostřednictvím WEB rozhraní i běžným uživatelům. To, jaká data má tento odlehčený, ale udržovaný model obsahovat, je úkolem FM týmu a je pochopitelně předmětem vývoje. Vkládání „všeho“ do modelu se může zdát smysluplné, vždyť „nějaké použití se pro uložena data v budoucnosti jistě najde“. Proto je dobré, když na straně investora takový tým existuje, zná své úkoly a po celý cyklus přípravy a realizace fyzického majetku úkoluje, monitoruje, kontroluje a řídí celý proces s cílem BIM model používat ve fázích užívání.

Hlavní zásadou zde musí být, že celkové náklady na správu a údržbu dat uložených ve SLIM modelu, musejí být nižší, než náklady spojené s jejich nedostupností. Nejlaciněji se pro investora získávají data v okamžiku jejich vzniku. Vzhledem k tomu, že přípravu a realizaci nemovitosti investor obvykle svěřuje specializovanému institutu, které budovu pravděpodobně nebudou spravovat, musí zde existovat jednoznačně zadání takové, které si klade za podmínku, aby model obsahoval minimální množinu parametrů pro popis jednotlivých konstrukčních prvků. Množina těchto parametrů je specifická pro každou kategorii prvků (Family) a měla by být stanovena s ohledem na jejich budoucí využití. Není tedy účelem do modelu vkládat všechno, co by mohlo být požadováno, ale právě jenom taková data, která mají své využití ve fázi FM. Tyto konstrukční prvky (množiny konstrukčních prvků - prefabrikáty, hotové konstrukční díly,...) do budovy vkládá zhotovitel podle schválené projektové dokumentace (BIM modelu vytvořeném projektantem), či v souladu s vítězným soutěžním návrhem (v případě tendru na výběr zhotovitele). Ten tedy má k dispozici všechny funkční popisy a technicko - ekonomické parametry

daného výrobku od jeho producenta, anebo je jejich producentem sám. Především tato data, známá zhotoviteli (z logiky věci), by měla být vložena do modelu. Kdy? V okamžiku jejich „zabudování, postavení, vložení“ do stavby, v okamžiku, kdy zhotovitel tato data zná. V jeho vlastním zájmu je, aby tato data (parametry výrobků) do modelu vkládal s minimální pracností. Většinou se jedná o parametry vztahované ke kategorii výrobku (např. protipožární dveře), takže jejich vložení do všech výskytů (instancí) prvku v modelu, je otázkou malé chvilky. Pakliže lze využít dat poskytnutých výrobcem bez transformace, jenom to sníží pracnost. Některá individuální data (např. výrobní číslo a jednoznačný identifikátor) však je třeba vkládat ke každému výskytu výrobku. Např. záruční doba výrobku může být závislá na době uvedení do provozu a její součástí (např. baterie u bezdrátového vodoměru na teplou vodu) může mít jinou záruční dobu, než výrobek. Jenom budoucí provozovatel může stanovit, zda takové detaily jsou pro jeho užívání podstatné a bude je požadovat po zhotoviteli. Práci spojenou se zadáváním detailů si zhotovitel v takovém případě započítá do nákladů stavby.

Abyste tato činnost nebyla pro zhotovitele příliš obtížná, může požadavek na dodání minimální množiny dat vztahované ke konkrétnímu konstrukčnímu prvku, přenést na jeho výrobce (nejednalo-li se o staveništní výrobek), za-budovat jej do svých dodavatelско – odběratelských vztahů. Data dostupná pomocí automatizačních nástrojů (QR kódy, RFID čipy,...) umožňují monitorovat průběh výstavby, stejně jako je lze jednoduše propojit na databáze CAFM systému, integrované s „web prohlížečkou modelu“ a získat přístup k pravidelným a havarijním opravám, záruční době a zjistit toho, kdo ji drží.

Využívání BIM modelů, v různých fázích přípravy či realizace pro potřeby FM, je také důležitou součástí aktivit FM týmů, které předcházejí fázím přebírání do provozu a pilotního provozu. Modelování a vizualizace interiérů by se měla stát nástrojem činnosti HR oddělení, které připravují zaměstnance na novou či rekonstruovanou budovu. Analýza a simulace činností souvisejících s údržbovými procesy může vyústit v požadavek na změnu projektu tak, aby tým provádějící údržbu či opravy daného prvku v daném interiéru, měl možnost na daném místě rozvinout svou pracovní frontu, používat mechanizačních a monitorovacích nástrojů. Stejně tak je možné simulovat a analyzovat činnosti řazené k hlavním činnostem na virtuálním modelu a klást požadavky na odstranění všech nedostatků, které zjistí. Mezi klasické úlohy patří simulace nenadálých událostí, analýza bezpečnostních procesů (evakuace budovy, trasa a kapacita únikových východů, umístění protipožárních a hasebních prostředků, atd.) a obnovy provozu po nenadálé události (Business Continuity Management). Umístění a dimenzování datového centra v budově je třeba podrobit působení rizik spojených s budovou a jejími technologiemi (rozvody vody, kanalizace, plynu, vzduchotechnika, klimatizace, výroba tepla a chladu, záložní napájení ... a jejich havárie) a lze je zkoumat ve virtuálním prostředí daleko před předáním. Vtažení budoucích uživatelů do problematiky umístění a návrhu jejich pracovního místa, relokace, umístění jednotlivých ploch, přístupových a komunikačních ploch, může na jednu stranu odstranit strach a nedůvěru z nového a na druhou stranu přinést mnoho rozumných námětů, jak budoucí budovu vylepšit. Kolize nevznikají pouze mezi technologiemi, ale také mezi zaměstnanci. Facility management zaměřený spíše na lidi, než na technologie, je imperativem moderní doby, je nástrojem přidávajícím hodnotu, kterou lze měřit ve výkonnosti hlavních činností.

Do 10 let nebude pravděpodobně problémem spravovat model celý, což bude dáno vývojem v oblasti IT a jeho cen. Pravděpodobnost potřeby některých parametrů uložených v modelu limituje k nule, konečnou „starý a vousatý“ „as built“ model bude existovat ve stavu, jak byl předán. Průběžně se bude pouze aktualizovat tak, aby datová struktura modelu byla kompatibilní se stávajícím programovým vybavením.

Nutno si uvědomit, že ačkoliv všude píšeme a budeme i do budoucna tvrdit, že BIM model je účelně využit teprve tehdy, když model prochází všemi životními fázemi, je v praxi tento přístup zatím spíše výjimkou. Nejstřícnějšího přijetí se modelování v BIM dostává v praxi projekčních organizací. Přestože většina veřejnosti považuje projekční práce pouze za zlo nutné ke schválení projektu a jeho realizaci. Tvorba informačního modelu a různé experimenty s ním, by mělo

obnovit důvěru veřejnosti v projekční profesi, hlavně tvorbou kvalitnějších projektů a snad i přinést lepší ohodnocení této profese.

Fáze realizace sice ještě dlouhou dobu zůstane závislá na 2D „papírových“ výkresech a tradičních způsobech koordinace. Existují však i v ČR případy, kdy na stavbě se principy BIM modelování využívají ve fázi zhotovení. Model využívají stavbyvedoucí k postupu a plánování výstavby a k řízení vyškolených subdodavatelů. Ohlasy na takovou činnost jsou zatím veskrze pozitivní. Na takové stavbě chodí inženýři s tablety a v maringotce mají notebooky včetně síťové infrastruktury. Sdílejí BIM modely zejména proto, aby byli schopni koordinovat činnosti (vizualizace s detaily v modelu), připravit a udržovat stavenišť, modelovat části, které jsou potřeba na stavbě, ale nejsou součástí modelu (pažení, bednění, lešení, jeřáby, sklady,...). Nutno si uvědomit, že zhotovitel bude kromě běžných prací nutných ke zhotovení díla dle projektu, hodnocen také podle odevzdání míry a kvality dat stavbu popisujících. Některá z těchto dat budou převzata od projektanta, jiná vznikají přímo na stavbě. BIM model je strukturovaná databáze, pomocí níž lze tato data smysluplně ukládat a dlouhodobě spravovat.

V závislosti na uspořádání a organizaci dodávky (DBB – Design – Bid – Bill versus IPD – Integrated Project Delivery) zanášejí do modelu všechny změny a data diskutovaná dříve a vznikající až na stavbě (např. ID právě namontovaného čerpadla, včetně výrobních parametrů, jako je např. sériové číslo). Při tom jim může pomoci systém kódování produkce a označování výrobků identifikátory na bázi bar kódů, QR kódů či RFID. Ve fázi přebírání budovy do provozu (commissioning) a pilotního provozu jsou data uložená v modelu konfrontovaná s realitou. V modelu mohou být odkazem uvedeny i externí formáty dokumentující postup výstavby (výkresy, fotografie, videa,...), zejména prvků, které budou zakryty. Kontrolu kvality obvykle provádějí zástupci investora v ČR označováni jako TDI (technický dozor investora).

Nejdůležitější fází životního cyklu však je fáze, kdy stavba slouží účelu, pro nějž byla vyprojektována, schválena a postavena. Teprve tehdy plní potřebu, již měly předchozí fáze a celý projekt pomoci uspokojit. Proto, aby tento účel mohla plnit dlouhodobě a kvalitně, je třeba se o ni starat, jako o každý majetek. Je proto namístě, vydávat malou část provozních nákladů na správu a aktualizaci BIM modelu. Data shromážděná v předchozích fázích jsou dílem synchronizována do jiných datových modelů (CAFM) a dílem jsou spravována přímo v BIM modelu. Protože FM je koncovým spotřebitelem dat v BIM modelu, měl by být tento útvar účasten při vytváření požadavků na data spravovaná předchozími fázemi.

Jakákoliv existence zkušenosti, anebo existence používaného informačního systému, usnadňuje tvorbu takové koncepce. Obvyklá žádost zástupce investora: „my tam chceme mít všechno“ je silně zmatečná, neboť není na světě osoby, která by byla schopná rozhodnout, zda právě tento model obsahuje opravdu všechno. Navíc každá činnost, vyžadující nějaké vkládání dat, stojí peníze a zhotovitel modelu musí být schopen požadovaná data s rozumnými náklady zjistit a do modelu vložit. Důležité je také správné načasování, které musí odpovídat fázi návrhu či realizace. Zhotovitel modelu své náklady, za nichž data do modelu vkládá, jistě přenechá na investora a bude žádat jejich úhradu. A ještě navíc musí investor požadovat pouze data, která odpovídají nejlepší praxi a zejména ta, která bude rutinně používat ve fázi užívání, neboť pak může očekávat rozumnou cenu a odpovídající výsledek. Pouze takový BIM model by měl být ve fázi užívání udržován. Vzhledem k tomu, že údržba těchto dat vyžaduje také nějaké náklady, je doporučení hodný přístup, kdy ve fázi užívání průběžně udržujeme „odlehčený“ BIM model (tzv. slim BIM), nejčastěji stejnými nástroji, kterými byl vytvořen. A právě tento model by měl svá data oboustranně synchronizovat s CAFM systémem. Jeho „tlustého“ bratříčka budeme používat spíše výjimečně, v okamžicích rozhodujících změn stavebně technického systému budovy.

Koncepce nasazení BIM

Autoři tohoto dokumentu měli tu příležitost setkat se s „inteligentním“ investorem, který postavil před několika lety novou administrativní budovu v Praze. Od doby nastěhování a předání, investor používá rozvinutý CAFM systém ARCHIBUS, jehož služby chce využívat i nadále. Transformace zhotovitelem odevzdané dokumentace skutečného

provedení do podoby, aby ji bylo možné využít, jako zdroje dat pro CAFM systém, zabrala 400 MD práce, což ve finančním vyjádření činí více než 3 mil. Kč. Kromě všeobecných prohlášení o lepším projektu, kvalitnějším zhotovení s vyšší pravděpodobností dosažení projektovaných hodnot, s řízeným přístupem do BIM modelu s cílem uložení v koncepci definovaných dat, jsou dalšími motivy:

- Úspora těchto nákladů byla jedním z motivů, proč se investor při potřebě stavby nové administrativní budovy rozhodl použít metodiku BIM.
- Plně využít možností obousměrné synchronizace mezi CAFM Archibus a modelovacími nástroji Auto-desk – Revit.
- Kontrolovat postup vzniku a „zpodrobňování“ modelu a tuto virtuální realitu podrobovat různým analýzám z pohledu uživatele. Cílem je zapojit do procesu návrhu a posuzování budoucí reality celý FM tým.
- Chuť investora být na špičce technologického vývoje převýšila nad možnými riziky ve využívání doposud u nás nerealizované integrace činností mezi všemi účastníky výstavby.
- Vyškolení v metodice BIM personál
- Marketingové důvody
- A další



Vzhledem k tomu, že rozhodnutí použít BIM se rodilo v průběhu zahajovaných architektonických studií a před-bíhalo tak zpracování koncepce a také proto, že nikoliv všichni manažeři v rozhodujících pozicích byli přesvědčeni o výhodnosti přínosů a rizika při volbě této technologie v současné době, byla do projektu zpracování koncepce přidána další část. Tato část byla motivována především snahou vyzkoušet hlavní komponenty metody v reálném projektu.

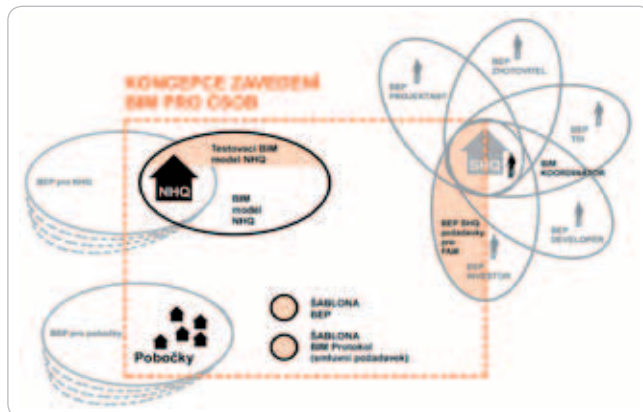
Projekt dostal za úkol převést stávající budovu ústředí do BIM modelu, v úrovni dokumentace pro stavební povolení, do modelu vložit všechna data požadovaná koncepcí pro danou úroveň detailu. Tato data následně synchronizovat s daty CAFM systému. Některá data spravovaná v Archibusu, pak použít v tvorbě modelu (např. dvojí – stavební a užívací číslování místností, nebo očíslování dveří), s cílem vytvořit testovací model a představit nástroje Archibus a Revit sloužící k synchronizaci obou databází a přejít postupně do situace, kdy různé specializace FM týmů používají různé nástroje pro práci s BIM modelem (Revit, Archibus Smart client, Archibus Revit extension, Navisworks, Archibus,...), jako celistvé součásti FM. Do těchto nástrojů má v další verzi systému Archibus přibýt i webový prohlížeč BIM modelu, s možností kombinovat v zobrazení grafická a alfanumerická data obou databází.

Dále popisovaný projekt je příkladem toho, že precizní definice toho, jaká data (parametry) má v té které fázi návrhu a realizace výstavby, obsahovat model, je věcí investora (uživatele). Každý investor, který stojí na počátku přemýšlení o profitech, které mu slibuje využití

BIM metodologie, by si měl stanovit koncepci implementace BIM. Koncepcí je základem, na němž lze postavit smlouvy mezi účastníky výstavby, kteří tak vědí, „do čeho jdou“. Každý z účastníků pak zpracuje své vlastní výkonné plány BIM, které však odpovídají této koncepci.

Obsah koncepce

Základní cíle a uspořádání projektu jsou shrnuty na následující obrázku.



Obr. Koncepcí nasazení BIM.

Obsah:

- Názvosloví
- Požadavky a cíle
- Využití BIM
- Požadované BIM výstupy
- Požadavky na BIM modelování
- Práce s modelem
- Požadavky na dílčí plány BEP

Přílohy:

- Šablona BEP
- Definice objektů pro výměnu (synchronizaci) dat podle LOD (Level of Details)
- Číselníky
- CIC – UK BIM protokol, překlad do češtiny
- Návrh technické infrastruktury

Při zpracovávání cílů projektu a při definici objektů, byly ze strany objednatele definovány nositelé daných procesů, kteří cíle pomáhali definovat a spouštěli, jaké parametry v různé míře detailu jsou pro jejich procesy rozhodující. Přehledový excelový soubor shrnoval všechny tyto požadavky.

3.3 GRADE COMPONENT CREATION (GCC) AND INFORMATION MATRIX FOR OBJECT & DATA EXCHANGE																
3.3 STUPEŇ PODROBNOSTI A TABULKA PRO DEFINICI OBJEKTŮ A VÝMĚNU DAT																
NÁZEV ÚROVNĚ DETALU A PODROBNOSTI VE VZÁJNÉ NA PROJEKTOVÉ FÁZI																
Definice elementů a jejich parametrů odpovídá požadovanému režimu a množství v době přípravy BEP. Při zadání rovněž elementů a jejich parametrů do procesu je uživatelem projektu povolen konkrétní jeho parametr a BIM koordinovaně LOD.																
Požadované parametry identifikovat a jednotlivými gesty. Každá skupina prvků AREA musí být zakreslena v samostatném pohledu reálu, tedy odděleně.																
MODELŮVACÍ ÚROVŇ		REVIT KATEGORIE		HODNOTA			TYP PARAMETRU			PROJEKTOVÉ FÁZE / PŘEDVACHRANKY						
BAZEV PARAMETRU	POPIS	TYP	Číslo	ROD	BS/TYP	VMT/BS	TYP DEFINICE	CZ Revit paramet	PPR	SPS	DIR	DSP	DPS	REIS	OSPS	FAM
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4	MÍSTNOST	šablona														
1	KOD BUDOVY	šablona														
2	KOD PODLAŽÍ	šablona														
3	KOD MÍSTNOSTI	šablona														
4	NAZEV	šablona														
5	KATEGORIE	šablona														
6	PLŮCHA	šablona														
7	VEŠTERKA VÝŠKA	šablona														
8	NAZEV	šablona														
9	KAPACITA	šablona														
10	PROZRAČNOST	šablona														
11	PROZRAČNOST VĚT	šablona														
12	STĚNA PLŮCHA MÍSTNOSTI	šablona														
13	STĚNA PLŮCHA DIVYVATELSKÁ	šablona														
14	STĚNA PLŮCHA MÍSTNOSTI	šablona														
15	PODLAŽKA PLŮCHA LUXOVANÁ	šablona														
16	PODLAŽKA PLŮCHA DIVYVATELSKÁ	šablona														
17																

Obr. Datové požadavky dle LOD

Na základě zpracované koncepce, která byla přijata v červnu 2014 a jejíž derivát se stal součástí požadavků v tendru na zhotovitele, se začal zpracovávat testovací model BIM stávající budovy.

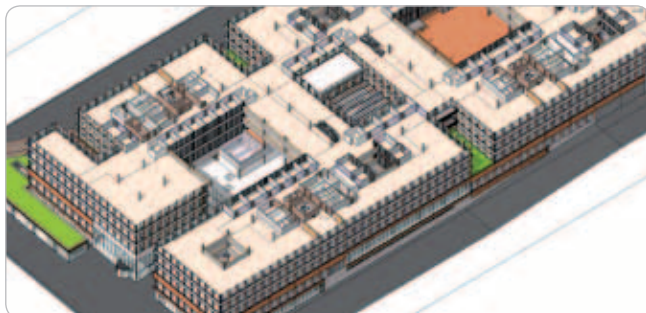
BIM model

Omezený rozpočet umožnil v letošním roce zpracovat převod do BIM modelu stávající budovy v podrobnosti PSP s následujícím rozsahem zpracování:

- stavební část
- podrobnost DSP
- dle stávajících podkladů
- bez zaměřování
- bez skladeb, jen známé povrchy
- hlavní stavební výrobky

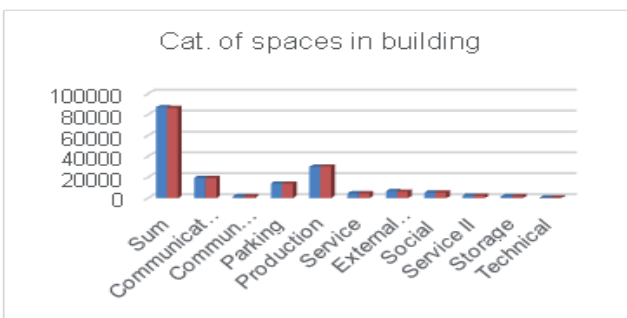
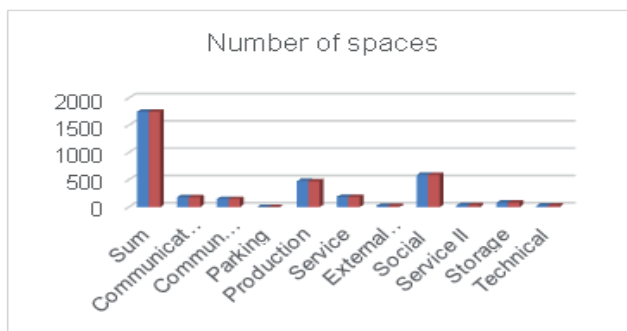
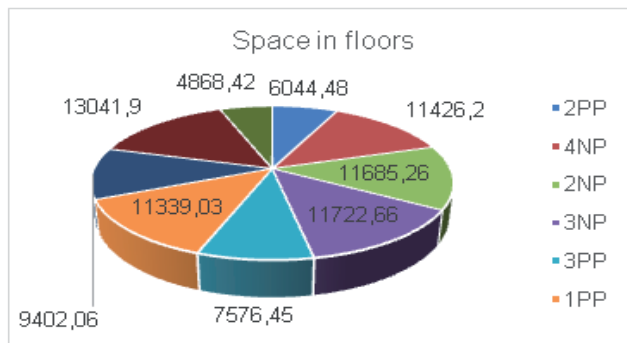
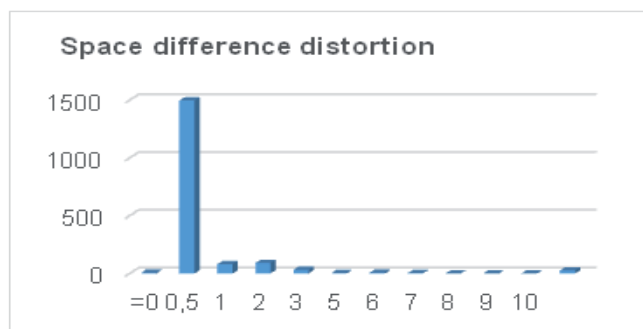
Zdrojem ke zpracování modelu se v souladu s koncepcí staly následující dokumenty:

- CAFM dwg – 2D dokumentace udržovaná pro potřeby CAFM Archibus
- DSPS dwg – dokumentace skutečného provedení stavby
- CAFM Číselníky – používané číselníky systému Archibus
- CAFM – Data uložená v CAFM datovém modelu
- podlaží
- místnosti
- povrchy podlah
- dveře
- okna
- Převodník číslování místností (implementace více číslování)

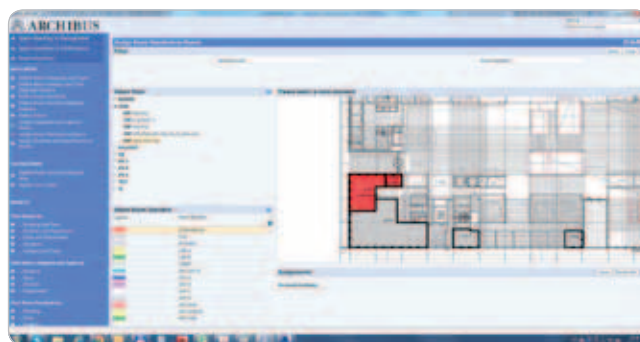


Obr. Náhled na hotový model

V následující etapě byla aktuálně dostupná data uložená v modelu synchronizována s testovací databází CAFM. Porovnání dvou modelů, prvního – produkčních dat „živého“ systému Archibus, který vznikl tradičními metodami z 2D dokumentace metodikou „polyliningu“ a druhého, vzniklého synchronizací s BIM modelem. Porovnání obou modelů přineslo některé překvapivé výsledky, které se staly nástrojem některých poznání.

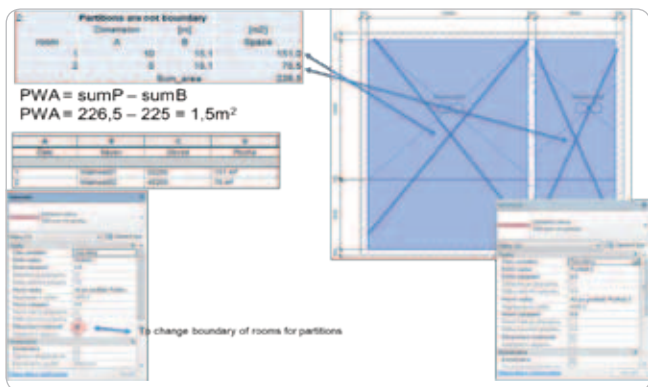


Model byl v průběhu července a části srpna vytvořen z výše uvedených podkladů a mohlo se s ním začít experimentovat. Diference v rozměrech jednotlivých ploch jsou překvapivě malé a jejich sumy nepřesahují 1%. Nicméně existují i rozdíly veliké, v případě 24 ploch z 1790, přesahovaly rozměry diferencí 10m². Všechny tyto plochy byly prověřeny a rozdíly buď odstraněny úpravou, anebo akceptovány a vysvětleny. Odstranění diferencí v ostatních konstrukčních prvcích (dveře, okna, svíslé nosné a nenosné konstrukce a jejich plošné parametry, podlahy a pohledy, atd.), bylo buď vysvětleno a akceptováno, anebo opraveno.



Povrchy svíslých stěn (malby a obklady) nejsou v dané úrovni detailu parametry stěny, ale místnosti a jejich „vychýlení“ je povinností projektanta (koncepce). V dalších úrovních detailu budou povrchy obkladů modelovány jako stěny a jejich plochy budou vypočítány přímo z modelu.

Při práci s půdorysnými plochami nosných stěn a příček jsme zjistili odlišnou interpretaci těchto hodnot v Revitu, od hodnot vyžadovaných standardem FM – EN 15221-6 a vypracovali jsme metodiku, jak tyto hodnoty určit dle standardu v Revitu.



Obr. EN 15221-6 v Revitu

Objekt podlaží definuje hrubou podlahovú plochu, sumu vnútorných ploch podlaží v členení dle kategórií ploch, sumu pôdorysných ploch nosných stien (ICA) a sumu pôdorysných ploch príchek (PWA).

Již v průběhu tvorby modelu byla některá data (stavební prvky) synchronizována s CAFM. Obousměrná syn-chronizace mezi rozšířenou datovou základnou CAFM Archibus a Revit modelem byla postupně doplňována a nastavována tak, aby CAFM EIM (Enterprise Information Model) mohl nejprve zobrazovat reporty vztažené ke stavebním prvkům z BIM modelu. CAFM systém se tak stává „oknem“ zprostředkovávajícím pohled do BIM modelu pro běžné uživatele, včetně dostupného web grafického rozhraní, kteří mohou prohlížet a obměňovat data v BIM modelu i v CAFM EIM, disponují-li rolí, které je to umožněno. Zkušeným uživatelům, kteří mají znalosti modelovacího nástroje Revit, či méně zkušeným využívajícím prohlížeče NavisWorks, zůstávají tyto nástroje dostupné prostřednictvím Archibus Revit Extension a Archibus Smart klienta. Zde lze naplno využít obousměrné synchronizace mezi oběma „databázemi“. Ukázky z ovládání synchronizačních úloh jsou zobrazeny na následujících obrázcích.

Webový prohlížeč BIM modelu s vazbami na data CAFM systému je právě tím nástrojem, který umožňuje koexistenci a referenci dat v BIM modelu a jejich spojení s daty rozvinutého CAFM systému. Revit či jiný BIM nástroj bude používán pro správu „odlehčeného“ modelu skutečného provedení a bude generovat „geometricky statický“ 3D model schopný zobrazení webovými prostředky. Popisná data k elementům v tomto modelu bude dodávat CAFM systém. To umožní udržovat BIM model v rozumné velikosti, jeho správu prostředky, které jsou k tomu určeny, synchronizaci s vyspělým CAFM systémem i vizualizaci tohoto modelu prostředky webových grafiky včetně FM dat.



Zpracování BIM modelu stávající budovy o velikosti 86 000 m² podlahové plochy prokázalo realnost nasazení technologie BIM i na poměrně velkém objektu a prověřilo schopnost IT nástrojů s modelem reálně pracovat. Model stavební části budovy se skládá z cca 30 000 elementů a jeho velikost je 140 MB.

BIM model bude možno dále obohacovat o další informace a posloužit jako kvalitní podklad pro budoucí plánované modernizace jednotlivých částí budovy a koneckonců i pro další, zejména technologická data čerpaná z modelu. Systémy řízení technologií (BMS, BAC, MaR,...) následně budou moci být integrovány s CAFM systémem.

Ing. Milan Hampl
viceprezident IFMA CZ

IKA DATA spol. s r.o.,

Ing. Tomáš Minka

di5 architekti inženýři, ČSOB a.s.

Oteplenie svetelných zdrojov (3)

Halogénová žiarovka

Tretia časť seriálu o diagnostike teplotných polí vo svetelných zdrojoch sa zaoberá oteplením halogénovej žiarovky. Podobne ako pri obyčajnej žiarovke, úloha analýzy oteplenia pri pohľade na reálne výsledky experimentu ukazuje na komplexnosť termomechanických javov.



Výpočet oteplenia halogénovej žiarovky komplikuje zložité prúdenie vnútri aj z vonkajšku banky žiarovky. V tomto článku sa budeme zaoberať špecifikáciou zdrojov tepla, ako aj návrhom analytického výpočtu oteplenia pomocou náhradnej tepelnej schémy. Teploty povrchu žiarovky boli odmerané pre možnosť porovnania s analytickými a numerickými modelmi.

Špecifikácia zdroja tepla

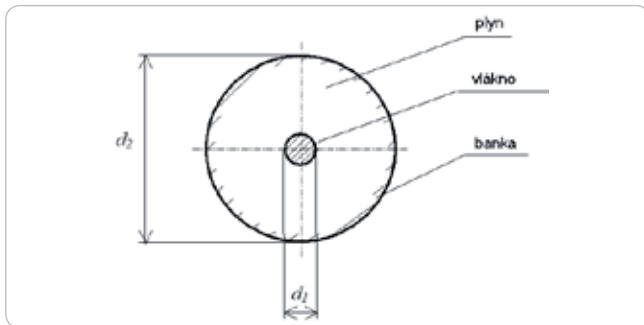
Zdroj tepla je možné vyjadriť cez spektrum vyžarovania teplotného svetelného zdroja, pričom identicky ako pri obyčajnej žiarovke množstvo vygenerovaného tepla možno určiť použitím teórie žiarenia AČT. Tepelná bilancia bude rovnako s týmito výsledkami súhlasit.

Na určenie hodnoty tepelného toku svetelného zdroja môžeme použiť jeho tepelnú bilanciu z [3]. Žeravené wolfrámové vlákno dosahuje teploty okolo 2800 °C a emituje svetlo a teplo. Pri halogénových žiarovkách množstvo tepla predstavuje cca 93% príkonu žiarovky, čo je mierne menší podiel, ako pri obyčajnej žiarovke.

Analytický model

Konštrukcia svetelného zdroja je najmä na úrovni polohy a geometrie vlákna je menej zložitá ako pri obyčajnej žiarovke. Na túto úlohu sme použili valcovú halogénovú žiarovku s axiálne umiestneným lineárnym vláknom. Pri takejto geometrii môžeme použiť zjednodušenie formou prierezu banky a 2D úlohy, ale rovnako nie sme schopní pri analytickom riešení zohľadniť všetky detaily. Ako zjednodušený termomechanický model obyčajnej žiarovky zvolíme sústavu

axiálnych valcov (obr.1). Vnútrotný valec predstavuje žeravené vlákno, pričom povrch je ekvivalentný povrchu vlákna. Vonkajšia valcová plocha predstavuje sklenú banku. Plynovú náplň banky (zmes halogénových plynov) budeme uvažovať s tepelnou vodivosťou ako vzduch. Päťicu banky vzhľadom na charakter vyjadrenia rovníc musíme taktiež zanedbať.



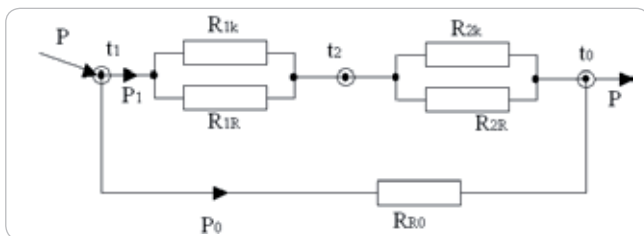
Obr. 1 Geometrický model halogénovej žiarovky - prierez
d1: priemer valca ekvivalentného vlákna, d2: priemer valca banky

Ďalej zostavíme náhradnú tepelnú schému a riešime ju ako elektrický obvod ako v [1] (obr.2). Neznáme sú teplota vlákna t_1 a teplota povrchu banky t_2 .

Predpokladáme:

- Prúdenie a žiarenie sa uplatňuje medzi bankou a okolitým priestorom, medzi vláknom a bankou a tiež medzi vláknom a okolitým priestorom
- Hrúbku skla banky zanedbáme
- Nie je prenos tepla vedením medzi vláknom a bankou (dlhé prívody a podperky vlákna)
- Neuvažujeme tok tepla v axiálnom smere, z toho titulu môžeme použiť rez ako geometriu systému.

Zdroj tepla predpíšeme ako tepelný tok vo wattoch prichádzajúci do uzla t_1 náhradnej tepelnej schémy. Ten istý tepelný tok bude odobieraný z uzla t_0 .



Obr. 2 Náhradná tepelná schéma halogénovej žiarovky

Výpočet oteplenia riešením systému rovníc je triviálny:

$$t_1 = PR + t_0 \quad (1)$$

$$t_2 = P_1 R_2 + t_0 \quad (2)$$

kde:

R je celkový tepelný odpor,

R_2 je tepelný odpor medzi bankou a okolím, prúdením a radiáciou,

P je tepelný tok [W],

P_1 je tepelný výkon prenesený obmedzenou konvekciou a čiastočným žiarením medzi vláknom a povrchom banky. Tento tepelný výkon sa ďalej prenáša z povrchu banky žiarením a voľnou konvekciou do okolia.

P_0 je tepelný výkon prenesený žiarením z vlákna cez odpor R_{RO} do okolia žiarovky

t_0, t_1, t_2 sú teploty okolia, vlákna a banky.

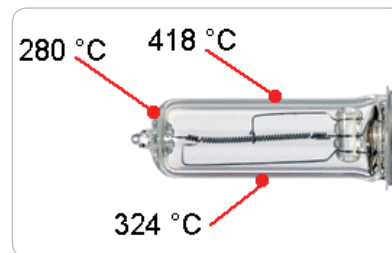
Jednotlivé tepelné odpory boli vyjadrené podľa [2] podobne ako v predchádzajúcich častiach seriálu, prepočítané na jednotky dĺžky v smere osi.

Vychádzajú z analógie prúdového a teplotného poľa podľa [1], [4] sa dá úloha riešiť ako elektrický obvod – náhradná tepelná schéma. Vzhľadom na to, že jednotlivé tepelné odpory závisia od teploty, výpočet bude iteračný.

Je vhodné do každého kroku výpočtu zahrnúť aj výpočet koeficientu prestupu tepla α z povrchu modelu a ekvivalentnej tepelnej vodivosti λ_{ekv} vyjadrujúcej obmedzené prúdenie plynovej náplne, podľa kritériálnych rovníc (viď teória prenosu tepla v [1], [4]).

Experiment

Žiarovka Sylvania HI-spot 100W bola meraná pomocou termočlánkov typu K prítlačných k povrchu banky (obr. 3) v spodnej a hornej časti, ako aj v časti konca predného zátavu banky, pre porovnanie teplotného spádu pozdĺž banky. Svetelný zdroj bol rozobratý, pretože banka sa nachádzala uzavretá v reflektorovom systéme s predným



Obr. 3 Oteplenie banky žiarovky Hi-Spot 100W

skleneným prekrytím. Po odstránení prekrytia bola halogénová žiarovka umiestnená voľne na vzduchu v horizontálnej polohe. Ustálené hodnoty oteplenia banky sú znázornené na obr. 3. Môžeme usudzovať na zmeny oteplenia v závislosti od meraného bodu, ako aj vplyv vnútorného a vonkajšieho prúdenia.

Diskusia

Podobne ako pri obyčajnej žiarovke, je vidieť, že oteplenie banky úzko súvisí s pracovnou polohou. Teplota hornej časti banky sa pohybuje okolo 418 °C v strednej časti. V prípade použitého termomechanického modelu obyčajnej žiarovky model nezohľadňuje pracovnú polohu žiarovky, prúdenie vnútri banky, ani zložitú geometriu vlákna, podperiek a zátavu. V banke dochádza k rotovaniu náplne a nerovnomernému odovzdávaniu tepla na povrch, preto oteplenie závisí od jej polohy. Je veľmi náročné analyticky popísať konvekciu medzi vláknom a bankou žiarovky, kde dochádza k zložitému prúdeniu a odovzdávaniu tepla.

Z dôvodov zložitosti konštrukcie a spomínaného vnútorného prúdenia v žiarovke nebol ani numerický model žiarovky (metódou konečných prvkov) doposiaľ úspešne zrealizovaný. Analýza numerického modelu musí zhrňať prúdenie a musí byť modelovaná v 3D. Namerané hodnoty oteplenia sa použijú na overenie modelov.

Literatúra

- [1] Janiček, F. – Murín, J. – Lešák, J.: Load Conditions and Evaluation of the Rise of Temperature in an Enclosed Conductor. Journal of Electrical Engineering, 52 (7-8), 2001, p. 210-215.
- [2] Michejev, M.A. – Michejeva, I.M: Osnovy teploperedachi. Energia, Moskva, 1977.
- [3] Philips Lighting: Lighting manual - Fifth Edition. Philips Lighting B.V. Eindhoven 1993.
- [4] Kalousek, M. – Hučko, B.: Prenos tepla. Bratislava: Vydavateľstvo STU, 1996
- [5] <http://www.lightbulbmarket.com>
- [6] <http://www.destinationlighting.com>

Ing. Róbert Fric, PhD.

Slovenská technická univerzita v Bratislave
Fakulta elektrotechniky a informatiky

ELO SYS oslávil okrúhle jubileum

Na jubilejnom 20. ročníku medzinárodného veľtrhu elektrotechniky, elektroniky, energetiky a telekomunikácií ELO SYS, ktorý sa konal od 14. do 17. októbra v areáli výstavniska Expo Center Trenčín, sa na celkovej ploche 12.080 metrov štvorcových odprezentovalo 201 firiem zo Slovenska, Českej republiky, Rakúska, Poľska, Maďarska, Nemecka a Chorvátska. Popri tradičných vystavovateľoch ako ABB, Rittal, ENERSYS, Elektris, HASMA, PPA CONTROLL, International BEZ GROUP, KIWA, TESLA, SAT Systémy sa na veľtrhu ELO SYS 2014 predstavili aj nové firmy ako AMAKO, CS Pro-Tec, Elektro PPS, FibreComponents, Kuehne+Nagel, Resolux, Optika Trade, ShrinkTech, IBG a iné.

Veľtrh ELO SYS si našiel osobitné miesto medzi slovenskými priemyselnými výstavami, záštitu nad ním prevzal Pavol Pavlis - minister hospodárstva SR. Vďaka odbornej garancii najvýznamnejších organizácií, inštitúcií a zväzov pôsobiacich v elektrotechnike, elektronike, energetike a telekomunikáciách na Slovensku bol aj tento rok súčasťou veľtrhu bohatý a hlavne aktuálny sprievodný program.

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 Nízkostratové trojfázové olejové transformátory s Al vinutím, typ aTOHn, 50 – 1000 kVA, so stratami AO Bk max., podľa požiadaviek Ekodizajnu od spoločnosti BEZ TRANSFORMÁTORY, a.s., Bratislava. Tento výrobok svojimi parametrami výrazne prekonáva požiadavky európskej legislatívy, vyznačuje sa vyššou účinnosťou, čím znižuje straty a prispieva tak k významným úsporám energie. K jeho prednostiam ďalej patrí aj odolnosť voči impulznému napätiu a veľmi nízka úroveň hlučnosti.



Výherca má právo ocenený výrobok označovať logom Elektrotechnický výrobok roka. V tejto kategórii komisia tiež udelila Čestné uznanie spoločnosti VUKI a.s., Bratislava za Vodou riediteľný impregnant Wasol 40, ktorý spĺňa všetky základné požiadavky na

impregnanť a keďže na zníženie jeho viskozity bola použitá voda, spĺňa aj náročné požiadavky na nízky obsah prchavých organických látok. Ekologickým počínom roka sa stala Kontajnerová ošetrovňa s ostrovnou elektrárnou na báze obnoviteľných zdrojov energie ENIC-1C-Ambulance, ktorej prihlasovateľom bola firma RMC s.r.o., Nová Dubnica a Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne. Komisia ocenila, že exponát je zdravotnícka aplikácia, ktorej energetické nároky sú uspokojované z obnoviteľných zdrojov energie a vďaka tomu môže skvalitniť život ľudí žijúcich v oblastiach bez prístupu k elektrickej energii. Za Najúspešnejší exponát veľtrhu ELO SYS 2014 komisia vybrala Elektrický pohon Smart, Typ: MU 2-02 od spoločnosti IFT InForm Technologies, a.s., Bratislava. K jeho prednostiam patrí inteligentné vyhotovenie úsekového odpínača, ktorého technické spracovanie umožňuje vyhodnocovať poruchové stavy odpínacieho procesu vedení VN, ako napríklad zaseknutie v medzípole alebo poruchu koncových spínačov. V tejto kategórii bolo udelené aj Čestné uznanie spoločnosti Teco a.s., Kolín za Řídící systém Tecomat, ktorý neobmedzuje zákazníka pri výbere funkcií pri riadení inteligentných domov a budov. Konštruktérom roka sa stal Ing. Martin Daříček, PhD. za SkyBean váriometer. Prihlasovateľom konštruktérneho riešenia bol Ústav elektroniky a fonitiky Fakulty elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave. Tento barometrický výškomer poskytuje amatérskym pilotom rogal a paraglidov informáciu o rýchlosti stúpania alebo klesania pomocou zvukovej signalizácie. Pomocou tohto barometra je možné vyhľadávať stúpavé prúdy a tým získať potrebnú nadmorskú výšku a predĺžiť let. Aj v tejto kategórii bolo udelené Čestné uznanie konštruktérovi Ing. Mariánovi Hrubošovi za konštruktérne riešenie Mobilnej meracej platformy, ktorú do súťaže prihlásila Žilinská univerzita v Žiline. Tento exponát je určený na vytváranie 3D modelov objektov z ich vlastnou štruktúrou. Unikátnosť riešenia je daná tým, že objekty – budovy, tunely, cesty – je možné merať z pohybujúceho sa meracieho vozidla, bez nutnosti odstávky verejnej komunikácie. Unikátom

roka 2014 sa stala prepäťová ochrana PO II G 280V/40kA od spoločnosti KIWA, spol. s r.o., ktorej zaujímavé technické prevedenie predbieha legislatívne požiadavky a spoločnosť sa s ním uchádza i o udelenie patentovej ochrany. V súťaži o najkrajšiu expozíciu veľtrhu ELO SYS 2014 získala 1. miesto spoločnosť SRS Light Design s.r.o. Bratislava, 2. miesto spoločnosť IFT Inform Technologies, a.s. Bratislava a 3. miesto spoločnosť ABB, s.r.o. Bratislava. Zväz elektrotechnického priemyslu SR taktiež v rámci okrúhleho 20-ťročného veľtrhu ELO SYS pripravil vo svojej expozícii aj prezentáciu výherných exponátov súťaží za posledných 12 rokov, s cieľom poukázať ako rýchlo napreduje elektrotechnika.

Fakulta elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave aj tento rok pripravila v rámci veľtrhu medzinárodnú konferenciu „Elektrotechnika, informatika a telekomunikácie 2014“, Dni mobilnej robotiky a Seminár znalcov z elektrotechnických, informatických a energetických odborov. Po druhýkrát sa v Trenčíne konala konferencia Perspektívy e-mobility, piata tohto mena. Tento diel niesol podtitul Stretnutie na platforme elektromobility a e-mobility. Posun od čistej elektromobility k obecnějšímu označeniu e-mobilita vytvoril priestor k predstaveniu alternatívnych zdrojov energie pre pohon vozidiel nezávislej trakcie a priniesol rôzne technické a ekonomické uhly pohľadu na túto oblasť techniky. Súčasťou sprievodného programu veľtrhu bola aj Panelová diskusia Slovenského elektrotechnického zväzu – Komory elektrotechnikov Slovenska na témy „Aktuálne informácie z oblasti technickej normalizácie a legislatívy v elektrotechnike“ a „Fotovoltaické riešenia pre objekty do 10 kW – legislatívne predpisy, technické riešenia, podmienky pripojenia do distribučnej sústavy“. Fakulta špeciálnej techniky Trenčianskej univerzity A. Dubčeka v Trenčíne pripravila prednášky zamerané na Hybridné fotovoltaické



zariadenia v urbanizovaných prostrediach, Dielenské nadstavby riadiacich systémov CNC strojov, Digitalizácia 3D objektov, Nové trendy zmesi paliva pri alternatívnych pohonoch automobilov a MEMS a ich aplikácie použitia. Pre študentov bolo určené Celoslovenské finále technickej súťaže mladých elektronikov, ktoré organizovala Slovenská spoločnosť elektronikov Bratislava. Novinkou bola tento rok konferencia venovaná inovatívnej metóde bezvýkopovej pokládky elektrických káblov a ostatných inžinierskych sietí s názvom Pluhovanie elektrických káblov podľa PNE 341050, ktorú organizovala spoločnosť ENSLO CZ s.r.o.

K zaujímavostiam veľtrhu ELO SYS 2014 tento rok patrila prvá vyvíjaná elektrická motokára na Slovensku, ktorá uzrela svetlo sveta na Ústave automobilovej mechatroniky (UAMT) Fakulty elektrotechniky a informatiky (FEI) STU v Bratislave, Oddelení E-mobility, ale aj unikátny elektromobil TESLA.

Medzi obrovským množstvom exponátov, ktoré predstavilo viac ako 200 vystavovateľov, našlo 8 125 návštevníkov mnohé inovatívne a svojím prevedením jedinečné elektrotechnické výrobky. Organizátori veria, že vďaka zaujímavému sprievodnému programu a účasti vystavovateľov z radov lídrov elektrotechnických odvetví bol veľtrh ELO SYS 2014 opäť najvýznamnejším fórom prezentácie noviniek a vývojových trendov v elektrotechnike, elektronike, energetike a telekomunikáciách na Slovensku.

EXPO CENTER a.s., Trenčín

Budte vidět

a prezentujte sa na souboru jarních průmyslových veletrhů v Praze

V termínu 21. – 23. dubna 2015 se bude opět konat veletrh FOR ENERGO, který je navíc nově velmi vhodně doplněn o veletrhy orientované na obory strojírenské technologie, povrchové úpravy, automatizace a technologie svařování a lepení. Hlavním cílem organizátora veletrhů je vytvořit jedno místo pro setkání odborníků z těchto oborů a zároveň nabídnout jedno místo pro představení novinek a trendů z jednotlivých oblastí v PVA EXPO PRAHA Letňany.

Proč se účastnit veletrhu v Praze

Potenciální vystavovatelé mají nově příležitost se prezentovat na souboru 5 veletrhů. Primárním cílem organizátora je vytvořit jedno místo pro setkávání odborníků z průmyslových oblastí a pro prezentaci všech průmyslových výrobků, technologií a služeb. Jednotliví vystavovatelé jistě bezesporu ocení velmi vstřícnou cenovou politiku, se kterou přichází organizátor těchto veletrhů. Velkou pozornost klade organizátor i na propagaci vystavujících firem, může nabídnout klasickou podporu v podobě PR článků, až po propagaci na webových stránkách, využití mobilních aplikací a také možnosti zviditelnění pomocí billboardů za exkluzivní ceny. Praha je již tradičně místem setkání špičkových odborníků, obchodníků a představitelů veřejné správy. Tomuto faktu také přispívá, že je areál PVA EXPO PRAHA výborně dopravně dostupný nejen pro návštěvníky, ale také pro vystavovatele.

Cenová politika organizátora, bonusy

Organizátor přichází s velmi vstřícnou a příznivou cenou za výstavní plochu, od 1 600 Kč/m². Prezentace objemných strojů je velmi nákladnou záležitostí, i to se rozhodl organizátor zohlednit a připravil pro vystavovatele speciální cenovou nabídku. Nezanedbatelným bonusem je také libovolný počet čestných vstupenek zdarma, v tištěné nebo elektronické podobě.

Areál PVA EXPO PRAHA prošel za poslední 2 roky řadou změn

Tou nejvýznamnější bylo bezesporu vybudování nových hal 3 a 4 o celkové ploše 8 200 m², které jsou vybaveny moderním plynovým vytápěním s cirkulací teplého vzduchu, normovaným osvětlením a nejmodernějšími prvky protipožární ochrany. Nosné ocelové rámy jsou dimenzovány na přetížení až 100 kg na 1 metr délky a umožňují tak bezproblémové zavěšování různých konstrukcí podle potřeb vystavovatelů. Obě haly jsou propojeny vstupní halou o rozloze 1 600 m². Rekonstrukcí také prošly odpočinkové zóny, kavárny, restaurace, toalety a technické zázemí areálu.

Doprovodný program

Již nyní se připravuje řada zajímavých konferencí a workshopů na aktuální témata jednotlivých oborů. Organizátor má za sebou také konání prvního ročníku mezinárodního ENERGO SUMMITU. Ten se konal v rámci třetího ročníku veletrhu FOR ENERGO a proběhl 18. 11. 2014. Přilákal téměř 250 posluchačů, vystoupila na něm řada odborníků jak z České republiky, tak ze zahraničí. Summitu se také zúčastnili zástupci velvyslanectví Španělska, Číny, Itálie, Ruska, Thajska a Rakouska. V areálu PVA EXPO PRAHA se začátkem roku 2015 plánuje kolaudace nového konferenčního sálu, který má kapacitu cca 600 osob, umožňující realizaci velkých konferencí či dalších aktivit. Stávající konferenční prostory prošly také nezbytnou rekonstrukcí a nabízí prostory: 2 sály s kapacitou 45 osob a 1 sál o kapacitě 120 osob. Samozřejmě v případě zájmu je také možné postavit mobilní sály.

Bližší informace včetně přihlášek na jednotlivé veletrhy naleznete na www.prumysloveletrhy.cz.

ABF, a.s.,

Mimoňská 645, 190 00 Praha 9,
tel: +420 225 291 136, prumysl@abf.cz

idb | journal | Podujatia

Únikům tepla lze předejít vhodným výběrem garáže a kvalitními vraty

Vejit z obytných prostor domu přímo do garáže, aniž bychom se museli vzdát tepelného komfortu, je v současnosti obvyklým standardem. Tento předpoklad určují již samotné stavby garáží připojených přímo k domu. O pohodlí v garáži se podle specialisty Lubomíra Valenty postarají také kvalitní garážová vrata, při jejichž volbě je důležité sledovat i tepelněizolační vlastnosti.

Jakým způsobem jsou vrata odolná vůči úniku tepla, charakterizuje takzvaný součinitel prostupu tepla, jehož hodnota závisí například na použitém izolačním materiálu. Kromě této veličiny se při výběru zaměříme na možnost přerušení tepelného mostu a vhodnost umístění dalších otvorů v garážových vratech.

Kvalitní vrata snižují únik tepla

Součinitel prostupu tepla, označovaný jako U, vyjadřuje odtok tepla na ploše jednoho čtverečního metru při rozdílu teplot, mezi vnitřní a vnější plochou, 1 kelvin. U garážových vrat závisí hodnota U na rozměru a příslušenství, u zabudovaných vrat by se měla pohybovat přibližně okolo čísla 1,2 m²K. Jako zateplovací materiál je u garážových vrat používána polyuretanová pěna, jejíž hustota by měla činit alespoň 50 kilogramů na metr krychlový.

Tepelné mosty představují riziko

Z energetického hlediska patří k citlivým místům staveb části, ve kterých dochází k vyšším odvodům tepla. Eliminace problému je u garážových vrat konstrukčně řešena přerušením tepelného mostu v místě napojení jednotlivých panelů. Jistou nevýhodou přináší úspora tepla u širokých vrat. Přerušení tepelného mostu mezi vnějším a vnitřním plechem sekce, takzvaný efekt bimetalového pásku, a současné působení slunečních paprsků zapříčiňuje dočasný průhyb vratových sekcí. Pokud není možné ovlivnit šířku či umístění vrat na sever, lze riziko defektu snížit volbou světlejší barvy povrchu.

Za další alternativu lze považovat nutnost prosklení či osazení okny, která prohlubují negativní projevy tepelného mostu. Při volbě sekcí garážových vrat nabízí škála doplňků variantu se vstupními dveřmi. Při jejich výběru počítejme s tím, že u hliníkového rámu dveří není přerušen tepelný most. Při montáži pak záleží na pečlivém určení vodorovnosti kování a sekcí a jednotlivých vůlí na bočních pantech, jinak budou některé části dveří špatně dosedat.

Stavební připravenost garážového otvoru je klíčová

Důležité kritérium, na které musíme při realizaci myslet v první řadě, je bezchybná stavební připravenost stavebního otvoru. Rovnost stěn i podlahy by měla být kvůli doléhání konstrukčních prvků samozřejmostí. V případě montáže vrat s integrovanými dveřmi je pak bezpodmínečně nutné dodržet absolutní rovinu podlahy a ostění.

Lubomír Valenta

marketingový manager společnosti Lomax & Co

Technológie máme, chýba politická stratégia

Hlavným mestom energeticky úsporného stavebníctva sa na prelome októbra a novembra stalo na dva dni Brno. Do miestneho Kongresového centra sa zišli stovky odborníkov, aby si vymenili aktuálne poznatky o navrhovaní, stavbe i rekonštrukcii domov do energeticky pasívneho štandardu. Konferenciu navštívilo 320 špecialistov, ktorí získali nové informácie a skúsenosti vo všetkých oblastiach súvisiacich s projektovaním a výstavbou pasívnych domov.

Jedným z hlavných rečníkov na konferencii nebol stavbár ani architekt, ale zástupca regionálnej vlády z Bruselu. Grégoire Clerfayt, riaditeľ oddelenia energetiky, prezentoval unikátny

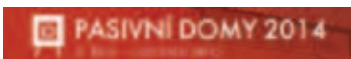


program, ktorého výsledky môžu byť inšpiráciou i pre región Česko-Slovenska. Za desať rokov sa pomocou koherentnej stratégie podarilo vytvoriť z energeticky neúsporného regiónu jedného z európskych premiantov.

Od roku 2015 sa budú v Bruselu stavať iba pasívne domy. „Základom je nebať sa vytýčiť si jasný cieľ a zapojiť do procesu všetkých ochotných aktérov, ktorí si navzájom zdieľajú informácie a skúsenosti,“ odporúčal zúčastneným politikom a úradníkom Clerfayt. V bruselskom regióne sa vďaka programu podarilo v období 2004–2012 znížiť energetickú náročnosť o 14 % napriek tomu, že počet obyvateľov vzrástol o 14 %. Na potrebe dlhodobej a jasnej stratégie sa zhodovali i prítomní projektanti a zástupcovia stavebných firiem.

Na konferencii sa prezentovali tiež najnovšie projekty postavené v Českej republike v pasívnom štandarde, z ktorých zaujala najmä základná umelecká škola v Holiciach. „V Česku už funguje materská škola, dom pre seniorov, niekoľko bytových domov, administratívne budovy a samozrejme stovky a stovky rodinných domov. Energeticky pasívny štandard sa osvedčil a záleží už len na nás, ako zmysluplne tieto skúsenosti využijeme v ďalšom rozvoji českého stavebníctva,“ uviedol Jan Bárta, riaditeľ českého Centra pasívneho domu, ktoré konferenciu organizovalo.

Budúci rok sa konferencia uskutoční tradične na jeseň v Bratislave.



www.pasivnidomy.cz

-bb-

Zoznam firiem publikujúcich v tomto čísle

Firma • Strana (o – obálka)

Amirea, s.r.o. • 36-37
BIM asociácia Slovensko • 34-35
Createrra s.r.o. • 6-7 • 15-16
EXPO CENTER a.s. • 46
HARP, s. r. o. • 26-29
IKA DATA spol. s r.o. • 40-44
Lomax & Co. s.r.o. • 47
PPA CONTROLL, a.s. • o4

Firma • Strana (o – obálka)

Regotrans Rittmeyer spol. s r.o. • 24-25
Siemens, s.r.o. • 23
Slovenská asociácia fotovoltaického priemyslu • 30-32
T-Industry, s.r.o. • 14
Zdravý dom s.r.o. • 16-20

Redakčná rada

Doc. Ing. Hantuch Igor, PhD.
FEI STU, Bratislava
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. Kubečka Tomáš
Siemens Buildings Technologies, riaditeľ divízie
Ing. Lelovský Mário
Mediacontrol, riaditeľ
Ing. Pelikán Pavel
J&T Real Estate, výkonný riaditeľ
Ing. Svoreň Karol
HB Reavis Management, profesijný manažér
Ing. arch. Šovčík Marian, CSc.
AMŠ Partners, spol. s r.o., konateľ
Ing. Vranay František
SVF TU, Košice
Ing. Stanislav Števo, PhD.
FEI STU, Bratislava

Redakcia

iDB Journal
Galvaniho 7/D
821 04 Bratislava
tel.: +421 2 32 332 182
fax: +421 2 32 332 109
vydavateľstvo@hmh.sk
www.idbjournal.sk

Ing. Branislav Bložon, šéfredaktor
blozon@hmh.sk
Ing. Martin Karbovanec, vedúci vydavateľstva
karbovanec@hmh.sk
Ing. Anton Gérer, odborný redaktor
gerer@hmh.sk
Patricia Cariková, DTP grafik
dtp@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 vysielaťela.

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 knižárske spracovanie WELTPRINT, s.r.o. & Redakcia nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzerčných článkov & Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vydania: december 2014

TECHNOLÓGIE POD KONTROLOU

ŠTÚDIE, PROJEKTY, DODÁVKY, MONTÁŽ, OŽIVENIE

A SERVIS V OBLASTIACH:

- MERANIE A REGULÁCIA
- AUTOMATIZOVANÉ SYSTÉMY RIADENIA
- ELEKTRICKÉ SYSTÉMY
- VÝROBA ROZVÁDZAČOV
- INFORMAČNÉ A TELEKOMUNIKAČNÉ SYSTÉMY
- TECHNOLOGICKÉ VYBAVENIE DIALNÍC
A TUNELOV
- OUTSORCING ENERGETIKY



| idb | journal |



Inšpirujú Vás publikované články vo Vašej práci? Nachádzate v nich riešenia pri plnení Vašich každodenných úloh?

Zaregistrujte sa na www.idbjournal.sk/registracia a ako náš **odborný čitateľ** budete dostávať časopis bezplatne priamo na Váš stôl.



Hľadáte stále nové spôsoby ako dostať Vaše produkty a služby k potenciálnym zákazníkom? Chcete sa podeliť o svoj odborný pohľad na niektorú z publikovaných tém?

Kontaktujte nás **pre komerčnú a nekomerčnú spoluprácu** na mediamarketing@hmh.sk alebo na +421 2 32 332 181.



Pripravuje Vaša firma alebo odborová organizácia zaujímavú konferenciu, seminár, road show?

Informujte sa o výhodách **mediálneho partnerstva** na mediamarketing@hmh.sk alebo na +421 2 32 332 181.

iDB Journal

inteligentné informácie o inteligentných budovách

www.idbjournal.sk
www.ebudovy.sk

