

idb | journal

4/2015

TECHNOLOGICKY VYSPELÉ DOMY A BUDOVY

OLED na vzostupe



© ACUTY BRANDS

Október 2015

6. – 7.

FACILITY MANAGEMENT 2015

Hotel Patria, Štrbské Pleso

Nosnou témou 13. ročníka konferencie je prevádzka a údržba budov z hľadiska informačných technológií. Tvorit' ju bude päť základných sekcií: facility management, správa budov, prevádzka, oprava a údržba budov, energetický manažment a informačné technológie

Október 2015

13. – 16.

ELO SYS 2015

EXPO CENTER, Trenčín

21. medzinárodný veľtrh elektrotechniky, energetiky, elektroniky, automatizácie, osvetlenia a telekomunikácií

November 2015

3. – 5.

European Utility Week

Messe Wien, Viedeň

European Utility Week je najväčšie európske odborné podujatie v oblasti smart utility zastrešujúce cez 10 000 účastníkov v oblasti smart energií z celého sveta a 420 vystavovateľov. Počas troch dní je v ponuke bohatý konferenčný program, Hub sekcie na výstavisku, vysoko uznávané inovácie a IoT Hub.

November 2015

4. – 5.

43. konferencia elektrotechnikov Slovenska

Zasadačka Mestského úradu, Poprad

Program konferencie, organizovanej Slovenským elektrotechnickým zväzom – Komorou elektrotechnikov Slovenska, je určený pre pracovníkov vo vývoji, výrobe, montáži elektrických zariadení a v energetike, revízných technikov elektro, projektantov elektro, SRTP, pracovníkov v prevádzke a údržbe elektrických zariadení, správcov elektrických zariadení (správcovia majetku), učiteľov odborných predmetov elektro na SOŠ, SPŠ, ...

iDB Journal - mediálny partner odborných podujatí

Pravidelne komunikujeme s tými,
ktorí rozhodujú o investíciách, výbere technológií a trendoch.



**Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia
v spolupráci so Stavebnou fakultou STU v Bratislave**

požívajú na 13. ročník odbornej konferencie

FACILITY MANAGEMENT 2015

Prevádzka a údržba budov z hľadiska informačných technológií



**6. - 7. októbra 2015
Hotel Patria, Štrbské Pleso**

EDITORIÁL



OLED VYSTRKUJE ROŽKY

LED technológia je čoraz bežnejším zdrojom svetla v širokom spektre využitia a začína pomaly dominovať aj v takých oblastiach ako sú pouličné osvetlenie a vysoko výkonné aplikácie. Nastupujúca vláda LED sa zdá byť neodvratiteľná, narastá však počet expertov svetlárskemu priemyslu, ktorí sa s takouto prognózou až tak neponáhľajú. Nie je to z dôvodu nejakých vážnych nedostatkov LED, ale kvôli konkurencii, ktorá paradoxne pochádza z vlastných radov. Reč je o OLED technológii, čiže organickej LED, ktorej vývoj prudko napreduje. Ukazuje sa byť dobrou voľbou v takých aplikáciách, kde LED nie je úplne najvhodnejším riešením.

OLED a LED sú si v mnohom podobné. Obe využívajú polovodiče, ktoré vyžarujú svetlo, keď nimi prechádza elektrický prúd. V prípade LED ide o čip vytvárajúci jeden lúč svetla. Pri OLED však prechádza elektrický náboj substrátom ošetrovaným organickým materiálom (na báze uhlíka). Pri prechode náboja sa tvorí rovnomerné plošné svetlo. Telo OLED svetidla je chladné na dotyk, nevyžaduje si chladič na odvádzanie generovaného tepla, vďaka čomu môže byť oveľa tenšie ako LED svetidlá.

Mnohí odborníci sa zhodujú, že kvalita svetla OLED je lepšia ako akéhokoľvek iného zdroja svetla dostupného dnes na trhu. Jeden z priekopníkov výroby OLED svetidiel na americkom kontinente kanadská firma OTI Lumionics vyvinula napr.

stolovú lampu Aerelight, ktorá využíva neoslepujúcu povahu OLED osvetlenia. „Nie je to tenký lúč svetla. Keď máte plošný zdroj svetla, spôsob, akým navrhujete telo svetidla, je úplne odlišný,“ hovorí riaditeľ OTI Lumionics Michael Helander. Ďalší z pionierov vývoja a výroby OLED svetidiel americká spoločnosť Acuity používa nie jeden OLED svetelný modul ale hneď celé tucty a spája ich do jednej formácie takmer ľubovoľného tvaru. Výsledné „svetidlo“ sa tak viac ponáša na sochárske umelecké dielo ako na zdroj svetla. Dizajnéri tvrdia, že ľudia sa chcú OLED svetidla doslova dotknúť. „OLED podľa môjho názoru ponúka niečo unikátne. Myslím, že to má niečo spoločné s vizuálnou kvalitou emitovaného svetla,“ prítakáva obchodná riaditeľka Acuity Jeannine Wang.

Zdá sa, že LED a OLED stoja v súboji proti sebe. Odborníci však nesúhlasia. Skôr sú toho názoru, že obe technológie si nájdu svoje miesto v konkrétnych aplikáciách. Podobne ako žiarivky, ktoré sa stali štandardom na chodbách a v open space kanceláriách a halogénové žiarovky zase ako bodové osvetlenie v maloobchodných predajniach. „Z dlhodobého hľadiska sú to vzájomne sa dopĺňajúce technológie. Ich kombináciou vznikne najefektívnejšie a esteticky najpôsobiliejšie osvetlenie,“ zakončuje Michael Helander. Blízka budúcnosť ukáže, či mal pravdu.

Branislav Bložon
blozon@hnh.sk

| idb | journal |

Aj tento rok pripravujeme články na tému:

Elektroinštalácie s inteligentným systémom riadenia pre domácnosti

Predstavte Vaše riešenia a služby!

Kontaktujte nás pre
komerčnú a nekomerčnú spoluprácu:

mediamarketing@hnh.sk





10



26



38

idB Journal 5/2015

Hlavné témy:

- Elektroinštalácie s inteligentným systémom riadenia pre domácnosti
- Bezdrôtové automatizačné a bezpečnostné systémy pre domácnosti
- Domáce multimédiá, Home entertainment
- Prvky pre elektroinštalácie v domoch a bytoch
- Téma čitateľov – výpočet bleskozvodov
- Inteligentné domáce spotrebiče

Zelené technológie: Fotovoltické systémy

Technologické spektrum:

- Riadiace centrály pre ovládanie vykurovania, osvetlenia, klimatizácie, kvality vzduchu, multimédií
- Spínacie jednotky, prevodníky signálov, V/V jednotky
- Inteligentné komunikačné systémy
- Bezdrôtové snímače a ovládače
- Bezdrôtové systémy pre monitorovanie stavu spotrebičov a zariadení
- Domové rozvádzače, rozvodnice
- Ističe, stýkače, poistky, prepäťové ochrany
- Fotovoltické články
- Riadiace, monitorovacie, vizualizačné a komunikačné prvky pre fotovoltické systémy, meniče pre fotovoltické systémy
- Elektroinštalácia prvkov fotovoltických systémov – prepäťové ochrany, rozvádzače, ističe, ...

Uzávierka podkladov: 30. 8. 2015

Obsah

INTERVIEW

- 4 Z garantovaných energetických služieb majú zisk všetci zainteresovaní

APLIKÁCIE

- 6 Distribučné centrum Lidl so stmievateľným osvetlením
7 Japonský dom na vidieku
8 Moderný systém LED osvetlenia na výstavisku ExCel London
9 Viktoriánska vodná veža s inovatívnym dizajnom osvetlenia
10 Svetlo umocňuje zážitok z nakupovania
11 Snímače s rozhraním M-Bus pripojené za desať minút
12 Úspory až 30 % použitím systémového riešenia

REGULÁTORY A RIADIACE SYSTÉMY

- 14 Nový rad švajčiarskych automatov na automatizáciu budov

OSVETLOVACIE A ZATEMŇOVACIE SYSTÉMY

- 9 Pridaná hodnota osvetlenia
16 Ovládacie a komunikačné prvky, ktoré zvyšujú pridanú hodnotu svetelných inštalácií
17 O spokojnosti občanov so životom vo svojom meste alebo obci rozhoduje aj verejné osvetlenie
20 Návrh osvetlenia a realita
22 Úvod do LED technológie
23 Denné osvetlenie a preslenie budov z pohľadu pripravovanej EN normy
26 Organické LED svetelné zdroje – nová epocha v zobrazovacích technikách

SYSTÉMY PRE OZE

- 29 Zvyšovanie provozní účinnosti tepelného čerpadla
32 Výpočty COP, SCOP a SPF a porovnania
36 Výsledky monitorovania prevádzky tepelného čerpadla v zimnom režime

HVAC

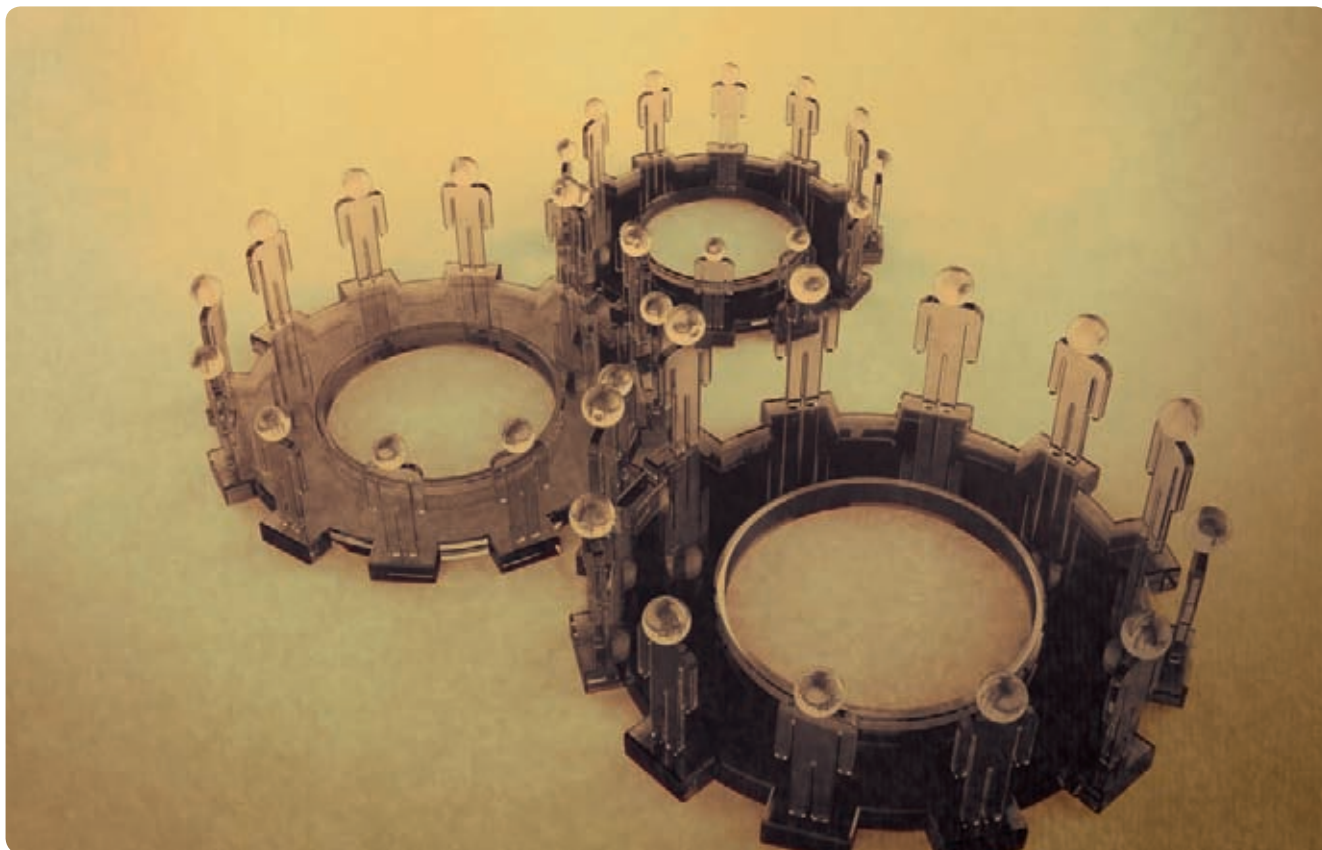
- 34 Identifikovanie a využitie odpadového tepla v budovách a technológiách
38 Porovnanie administratívnych budov s rôznymi systémami NTV/VTCH

PODUJATIA

- 44 European Utility Week tento rok vo Viedni!
45 FOR ARCH nabídnú viac než osm set expozíc a zaujímavý program pro odborníky i pro laiky

OSTATNÉ

- 41 „Vnitřní hromosvody“ – jejich návrh, možné provedení a účinnost



Z garantovaných energetických služieb majú zisk všetci zainteresovaní

Začiatkom júna tohto roku sa vo Vyhniach uskutočnil 1. ročník konferencie v oblasti energetického manažmentu, zameraný na nosnú tému – energetická efektívnosť a energetické služby v praxi. Hlavným organizátorom bola Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia, a preto sme si k redakčnému mikrofónu pozvali jej predsedu a súčasne pracovníka Katedry technických zariadení budov na Stavebnej fakulte STU v Bratislave prof. Ing. Dušana Petráša, PhD.

Čo viedlo Slovenskú spoločnosť pre techniku prostredia v spolupráci so svojimi partnermi k zorganizovaniu prvého ročníka konferencie Energetický manažment?

V prvom rade treba povedať, že Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia, ako jedna z najstarších vedecko-technických spoločností pôsobiacich v tejto oblasti na Slovensku, slávi tento rok 25. výročie od svojho založenia. Okrem toho už pätnásť rokov organizujeme konferenciu Facility management, ktorá sa od počiatku zameriavala na problematiku prevádzky, údržby a všeobecne komplexnej starostlivosti o budovy. Sami sme cítili, že facility management, do ktorého spadajú také oblasti ako riadenie ľudských zdrojov, právne a legislatívne predpisy až po efektívne využívanie všetkých druhov energií, zahŕňa veľký rozsah tém, čomu zodpovedalo aj rôznorodé zloženie účastníkov tejto konferencie. Konferencia je stále úspešná, ale práve kvôli tomu širokému zameraniu sme sa niektorým témam nemohli venovať do hĺbky. To bol teda asi prvý moment, prečo sme sa rozhodli zorganizovať konferenciu so zameraním na energetický manažment. Objektívne musím ale povedať, že druhým dôvodom bolo aj prijatie viacerých závažných európskych smerníc, ktoré boli implementované do našej legislatívy v oblastiach energetickej efektívnosti, obnoviteľných zdrojov energie či energetickej hospodárnosti budov, kde spoločným menovateľom všetkých týchto oblastí je efektívne využívanie energií. S tým je spojené aj to, že efektívne poskytovať energie by mali len právnické alebo fyzické osoby, ktoré majú na to patričné oprávnenie a certifikáciu a môžu služby v tejto oblasti poskytovať s určitou garanciou. Trendy v tejto oblasti sa nedajú zastaviť – vznikajú záujmové odborné združenia, o tému sa začína zaujímať aj finančný sektor – či už štátny alebo aj súkromný, bankový

a pod. Veľké množstvo investorov a developerov začína v súčasnosti stavať budovy a celky s úplne iným cieľom, ako to, že by sa mali o ne starať. Veľké siete hotelov, nákupné strediská, športové, multifunkčné či nemocničné zariadenia – ich hlavným biznisom nie je starať sa o budovy. Čiže určite vzniká komunita, pre ktorú bude zaujímavé sledovať a orientovať sa v legislatívnych, ekonomických či technických otázkach súvisiacich s riadením a efektívnym využívaním energií.

Jednou zo sekcií prvého ročníka bola aj legislatíva. Sú podľa vás nové smernice a zákony, ktoré boli v oblasti energetickej efektívnosti prijaté do slovenskej legislatívy prínosom pre prax a pre subjekty, ktoré na trhu v tejto oblasti pôsobia alebo chcú ešte len začať podnikat?

Odpoviem najprv veľmi jednoducho. Na jednej zahraničnej konferencii som prezentoval názor, že u nás sa veľa vecí robí preto, lebo to predpisuje legislatíva a zákony. Z druhej strany som dostal odpoveď v tom duchu, že to sa musí fantasticky u vás podnikať, keď väčšinu vecí predpisujú zákony. To že na úrovni Európskej únie, ktorá spotrebúva 35 % zo všetkých primárnych zdrojov energie a na jej území sa nachádzajú 3 % týchto zdrojov, tak je len logické, že v snahe zabrániť ďalšiemu roztváraníu nožníc tohto nepomeru sa prijímajú legislatívne opatrenia týkajúce sa efektívneho využívania energií. Čiže to, že sa prijímajú logické zákony, vyplývajúce z reálneho stavu, je podľa mňa v poriadku. Mierne kritický by som bol ale k mechanizmu, akým sa smernice pripravujú. Často je to napríklad tak, že bez ohľadu na to, či sa v danej krajine nejaké zdroje nachádzajú alebo nie, či sú tam také alebo onaké klimatické podmienky, tak sa podmienky nastavujú paušálne a nikdy sa to nebuduje zhadzovať s

reálnou situáciou v tej ktorej krajine. Z toho ale vyplýva, že transpozíciu do legislatívy jednotlivých krajín by mala mať možnosť pridať k danej smernici isté prílohy, ktoré by dané špecifiká zohľadňovali. Ale nie som si istý, či kolegovia z príslušných ministerstiev na Slovensku majú dostatok času na prípravu takýchto národných príloh, alebo len v tejto chvíli majú čas na to, aby to len preložili a legislatívne spracovali. Čiže je dobré, že legislatíva pomáha nasmerovať subjekty k efektívnemu využívaniu energií, na druhej strane nie všetko, čo sa teraz prijíma, bude ideálnym riešením aj v budúcnosti a ja verím, že hlavne ľudia z ministerstiev budú ochotní počúvať aj názory odbornej komunity a subjektov, reálne podnikajúcich na trhu, aby prijímaná legislatíva bola hlavne motivujúca a férová pre všetkých účastníkov trhu s energiami. A to, že ochota je, svedčí aj účasť zástupcov z Ministerstva hospodárstva SR aj na konferencii Energetický manažment a ich vystúpenia s príspevkami na tieto aktuálne témy.

Pre koho je primárne konferencia určená, kto je vlastne cieľová skupina pre tému energetický manažment?

Toto je veľmi dobrá otázka. Keď sme v rámci zasadnutí prípravného výboru konferencie sedeli, tak sme to riešili dosť intenzívne. Mali by to byť teda investori do výstavby väčších stavebných celkov a komplexov, developeri stavajúci či už nemocnice alebo kultúrno-spoločenské objekty. Témy konferencie sú určite zaujímavé aj pre tých, ktorí už v súčasnosti spravujú budovy a na rozdiel od iných, viac technicky zameraných konferencií, sa na Energetickom manažmente objaví ešte viac ľudí z finančného a bankového sektoru. Už teraz sú pre oblasť obnovy budov k dispozícii štátne fondy, stavebné sporenie či hypotekárne úvery. Ale myslím si, že tých nástrojov už teraz je aj viac a budú len pribúdať. A EPC (Energy Performance Contracting) je úžasná myšlienka, na ktorej nemôže prehrať nikto. Banka dostáva do obehu peniaze, sprostredkovateľ má svoju maržu a ten, ktorý si službu objednáva a využíva ju, zase ušetrí na efektívnom využívaní energií a nižších faktúrach za ich spotrebu. A to sú práve tie peniaze, ktorými splatí pôžičku banke alebo inému subjektu, aby si moderné technológie mohol nainštalovať a využívať.

V prednáškach sa často objavovalo, že EPC projekty a projekty energetickej efektívnosti sa týkali väčšinou komunálnej sféry, ako verejného osvetlenia prípadne spotreby energií v budovách. Sú projekty EPC zaujímavé aj pre priemyselné podniky?

My sme zástupcov priemyselných podnikoch oslovovali, pozývali sme ich na konferenciu. Zatiaľ tá odozva nebola taká, ako by sme si predstavovali aj my, ako organizátori. Tam treba vidieť jednu vec – musí existovať rovnováha medzi energetickou bilanciou budovy a technológiou. Väčšina veľkých výrobných podnikov pôsobiacich na Slovensku má zahraničného majiteľa, resp. väčšinového vlastníka, ktorý žiaľ ale niekedy aj našťastie dovezie kompletne technológie priamo zo zahraničia a problematiku energetickej efektívnosti už nerieši. Buď preto, lebo sa jedná o technológie, ktoré to už majú vyriešené, alebo radšej sa investuje do zveladenia infraštruktúry výrobného podniku alebo danej prevádzky.

Vráťme sa späť ešte k problematike energetického auditu. Je zo strany prevádzkovateľov a vlastníkov budov záujem o tieto audity?

Napríklad u nás, na fakulte sme to začali nazývať energetické hodnotenie budov, ktoré sa skladá z takých dvoch častí. Prvou je oblasť certifikácie racionálneho a efektívneho využívania energií v budove, ktorá vyplýva aj zo zákona a je ju potrebné vykonať vždy, keď sa jedná o kolaudáciu novostavby alebo predaj či prenájom budovy. Mám možno subjektívny dojem, že práve preto, ako je ten mechanizmus a podmienky nastavené, často sa to chápe ako formalita a administratívny úkon. Toto moje presvedčenie podporuje asi aj fakt, že certifikát nie celkom úplne analyzuje reálne prevádzkové podmienky a energetickú náročnosť danej konkrétnej budovy. Certifikát viac-menej hovorí len o tom, v akom stave sa budova nachádza, ale v porovnaní s hodnotami, ktoré by vzišli z reálneho, dlhodobiejšieho merania, by sa to mohlo líšiť niekedy až diametrálne. Z tohto dôvodu sa mi zdá, že energetický audit dokáže povedať viac a presnejších informácií, ako v súčasnosti nastavená energetická certifikácia budov. Preto aj vítam, že v novom zákone o energetickej efektívnosti sa už energetický audit netýka len priemyselných prevádzok ale budov ako takých. A čo je na tom možno najpodstatnejšie

je, že audit napriek tomu, že používa skoro identické metódy ako energetická certifikácia, t. j. fyzikálne princípy, ako toky tepla, zisky a straty sa merajú a vyhodnocujú rovnakým spôsobom, ale rozdiel je v tom, že energetický audit pracuje naozaj s reálnymi hodnotami konkrétnej budovy, konkrétneho typu vykurovania a klimatizácie, nainštalovaného v danej budove, konkrétneho osvetlenia a dokonca s konkrétnou obsadenosťou budovy. Pre tých majiteľov a prevádzkovateľov, ktorým záleží na úsporách energií, je energetický audit veľmi dôležitý, pretože potenciál energetických úspor, ktorý je nastavený od roku 2016 je 50 – 70 %. Návratnosť do takýchto projektov, keď sa samozrejme robia komplexne, t. j. stavebná plus technologická časť, je menej ako desať rokov. Ak sa v minulosti preferovalo len zatepľovanie či výmena okien, tam návratnosť pod 15 rokov neexistuje. Keď sa obnova a modernizácia budov spojí s meraním a technológiami pre riadenie a reguláciu, vyregulovaním sústav, tak sa návratnosť významným spôsobom skráti.



prof. Ing. Dušan Petráš, PhD.

Už dlhé roky sa hovorí o potrebe reálneho prepojenia univerzitného a výskumného prostredia s praxou. Do akej miery sa darí vášmu pracovisku zapájať sa do projektov z praxe?

Naše pracovisko už dlhé roky spolupracuje s praxou. K dnešnému obdobiu máme za sebou už okolo dvoch stoviek energetických auditov, ktoré sa týkali rodinných a bytových domov až po väčšie komplexy budov. Spracovali sme pre niektoré mestá na Slovensku komplexné energetické koncepcie. Práve pred tromi mesiacmi sme obhajovali na mestskom zastupiteľstve v Trnave aktualizovanú energetickú koncepciu pre toto mesto. Jednalo sa o veľmi zaujímavý projekt, kde do koncepciu vstupujú rôzne energetické zdroje, od odpadového tepla z jadrovej elektrárne, cez centrálnu zásobovanie tepla viacerými subjektmi ako aj energetické potreby množstva väčších výrobných firiem, ktoré v Trnave a jej okolí pôsobia. Záujem v oblasti komunálnej energetiky je, ale väčšinou sa jedná o záujem o transfer know-how, kde zadávateľ od nás chce poradiť v istých oblastiach príp. vystaviť certifikát a pod. V každom prípade nečakáme pasívne, kým sa nám niekto ozve s nejakou požiadavkou, ale aktívne vyhľadávame príležitosti pre zapojenie sa do projektov z praxe.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Gérec



Distribučné centrum Lidl so stmievateľným osvetlením

Spoločnosť Lidl, jeden z najväčších veľkoobchodov s potravinami v Európe, bola založená v roku 1930 v Nemecku. V meste Heereveen Lidl otvoril najmodernejšie trvalo udržateľné distribučné centrum v Holandsku. Žiadne distribučné centrum takýchto rozmerov (až 46.000 m²) v krajine tulipánov ešte nedosiahlo takú úroveň trvalej udržateľnosti. Interiérová osvetľovacia sústava pozostáva z LED svietidiel s dlhou životnosťou a riadiacej sústavy založenej na pohybových senzoch a snímačoch denného svetla. To je len jedno z mnohých zariadení pre trvalo udržateľné riešenie osvetlenia použité v distribučnom centre. Vďaka tomu spoločnosť Lidl ako prvé centrum takýchto rozmerov získala 4-hviezdičkový certifikát BREEAM-NL Oplevercertificaat.



BREEAM je skratka pre Building Research Establishment Environmental Assessment Method. Je to uznávaná metóda na posudzovanie udržateľnosti výstavby. Napríklad absencia plynu v budove a tepelný systém čerpajúci teplo priamo z pôdy. Spoločnosť Lidl používa ekologicky šetrné palivo na chladenie a zmrazovanie produktov. Keď k tomu pridáte vysokú úroveň izolácie a trojitú zasklenie, celková energetická účinnosť je výnimočná. Čo sa týka osvetlenia, spoločnosť Lidl má vo svojich predajniach a centrále v Holandsku vynikajúce skúsenosti s LED svietidlami Philips. Preto sa nemecký reťazec rozhodol pre osvetlenie Philips aj v meste Heereveen.

Spoločnosť Philips zabezpečila osvetlenie celého distribučného centra, ktoré sa sústreďuje na trvalú udržateľnosť a zníženie nákladov



na energiu a údržbu. V distribučnom centre boli použité LED svietidlá Philips Maxos LED Industry v kombinácii s riadiacim systémom, ktorý zahŕňa pohybový senzor a stmievanie podľa hladiny denného svetla, ktorý reguluje svetelný tok v závislosti od svetla prenikajúceho dovnútra. Chodby sú rozdelené do sekcií po 10 až 20 metrových úsekoch. Tretia chodba by mala byť osvetlená na 100%, zatiaľ čo ostatné okolo na 20%. Pre vonkajšie osvetlenie platí rovnaký princíp. Automatické spínače zapínajú a vypínajú osvetlenie a zabezpečujú ich stmelenie počas noci pri malej aktivite. Dosiadnuté úspory energie sú na úrovni 45% ročne v porovnaní s tradičným žiarivkovým riešením.



„Distribučné centrum odzrkadľuje všetko, čo je pre Lidl dôležité: trvalá udržateľnosť, efektívnosť, najmodernejšia logistika a zariadenia“, hovorí Séverine van Tuyl van Serooskerken, hovorkyňa spoločnosti Lidl Holandsko. „Prostredníctvom našej koncepcie zliav, ktorá je centrom všetkého čo robíme, sme si vedomí, že je potrebné využívať suroviny a energiu šetrne. Taktiež prijímame ďalšie opatrenia na ochranu životného prostredia. Vďaka našej snahe sa nám podarilo vybudovať najmodernejšie trvalo udržateľné distribučné centrum v Holandsku,“ dodáva hovorkyňa Lidl Holandsko.

www.lighting.philips.sk

-bb-

Japonský dom na vidieku

Prefektúra Miyazaki na lúkach krásneho vidieku pri meste Miyakonojo ukazuje ako má vyzerat dom s najmodernejšími integrovanými domácimi technológiami. Vzhľad pripomínajúci múzeum je ďaleko od tradičného domu a funkčnosť je tiež špecifická. Toto vidiecke sídlo predstavuje to najlepšie z technológií Crestron v domácom prostredí reálneho života.

Dom s názvom „Has“ je stelesnením radosti s niekoľkými riešeniami Crestron, ktoré umocňujú atmosféru a maximalizujú zábavu. Lokálny integrátor Kida Dengyo z prefektúry Miyazaki bol poverený aplikovaním, nastavením a prípravou scén pomocou technológie Crestron. Dengyo vytvoril dom, v ktorom demonštroval najnovšie technológie Crestron pre aktuálnych aj potenciálnych zákazníkov.

Prefektúra Miyazaki je známa svojím vidieckym životným štýlom s nádherným počasím a prostredím. Na svojom území dokonca organizuje jarné sústreďenia pre profesionálne baseballové tímy. Podľa Kida Dengyo je toto ideálne miesto na predvedenie moderných technológií v prostredí, kde technika nie je až taká bežná. Prefektúru kvôli povahe regiónu navštevuje množstvo návštevníkov počas celého roka celoročne, keďže sa tam konajú aj rôzne akcie.

Luxusný zážitok na vidieku

Kida Dengyo hovorí: „V Japonsku sú domy malé, no keď sa presuniete na vidiek, môžete navrhnuť aj väčšie domy. Rozhodol som sa včleniť do domu nové technológie a poskytnúť tak luxusný zážitok.“

Obývacia izba je vybavená obrovským 200“ monitorom, ideálnym na sledovanie športových prenosov, hranie počítačových hier alebo večerné sledovanie rodinných filmov. Televízne zdroje je možné prepínať jediným dotykem cez iPad. Ak sa tablet nepoužíva, na jeho dokovanie slúži stanica Crestron.

Druhý iPad sa nachádza v otvorenom priestore na druhom poschodí. Umožňuje ovládať Blu-ray prehrávače, projektory, monitory, zosilňovače, stropné ventilátory, osvetlenie a vykurovanie či chladenie v celej domácnosti.

Crestron AirMedia™ slúži majiteľovi domu na bezdrôtové zdieľanie obsahu na displejoch osobných inteligentných zariadeniach vlastníka domu. Majiteľ domu môže napríklad zdieľať obrázky z nedávnej dovolenky z mobilného telefónu na vybraných displejoch v domácnosti.

Demonštrácia domácej automatizácia

V prípade odchodu na služobnú cestu alebo na výlet je možné dom cez systém Crestron monitorovať a riadiť pomocou mobilných telefónov alebo tabletov. Majiteľ domu môže pred odchodom na služobnú cestu vypnúť klimatizáciu alebo svetlá. Po návrate domov zase môže už z príjazdovej cesty prispôsobiť systém svojim potrebám. Dokonca môže odomknúť a zamknúť vchodové dvere svojím mobilným telefónom. Systém detekcie pohybu a riadenia osvetlenia Crestron stráži dom, dokáže v noci odhaliť blížiacu sa postavu a rozsvietiť svetlá.

Dom Has je skvelým príkladom, toho čo Crestron ponúka – komfort, pohodlie, luxus a pokoj. Kida Dengyo hostí týždenne niekoľko návštevníkov a chápe, že prehliadka domu je najlepší spôsob ako demonštrovať možnosti domácej automatizácie.

Ďalším plánom Kida Dengyo je renovácia vily ležiacej pri vode. Je to ďalšie skvelé miesto pre ľudí, ktorí hľadajú únik od zhone mestského života. Vila bude ďalšou ideálnou demonštráciou vyspelej domácej automatizácie použitím systému Crestron.

www.crestron.com

| idb | journal | Aplikácie

| môj | názor |



Tepelná čerpadla majú kořeny v Česku

Tepelná čerpadla se ve větším měřítku začala v Evropě instalovat v 80. letech 20. století. Tato zařízení tehdy představovala alternativu ke kotlům na topný olej, jejichž přednosti významně zastínila ropná krize. Opravdový boom tepelných čerpadel pak přišel v Česku i Evropě kolem roku 2000, kdy již byla na trhu i technicky vyspělá zařízení typu vzduch-voda pracující až do -20°C . Málokdo také ví, že technologie tepelných čerpadel má české kořeny.

Ačkoli by se mohl opak zdát pravdou, tepelná čerpadla nejsou nový vynález. Používají se již desítky let, a to i v České republice. První komerční instalace tepelných čerpadel se v Česku datují do 80. let minulého století. Šlo nejčastěji o zařízení typu země-voda. Tepelná čerpadla typu vzduch-voda, která patří v současnosti mezi nejrozšířenější, například pracovala jen do teploty vnějšího vzduchu okolo 0°C . Nebyla tedy příliš použitelná v zimním období.

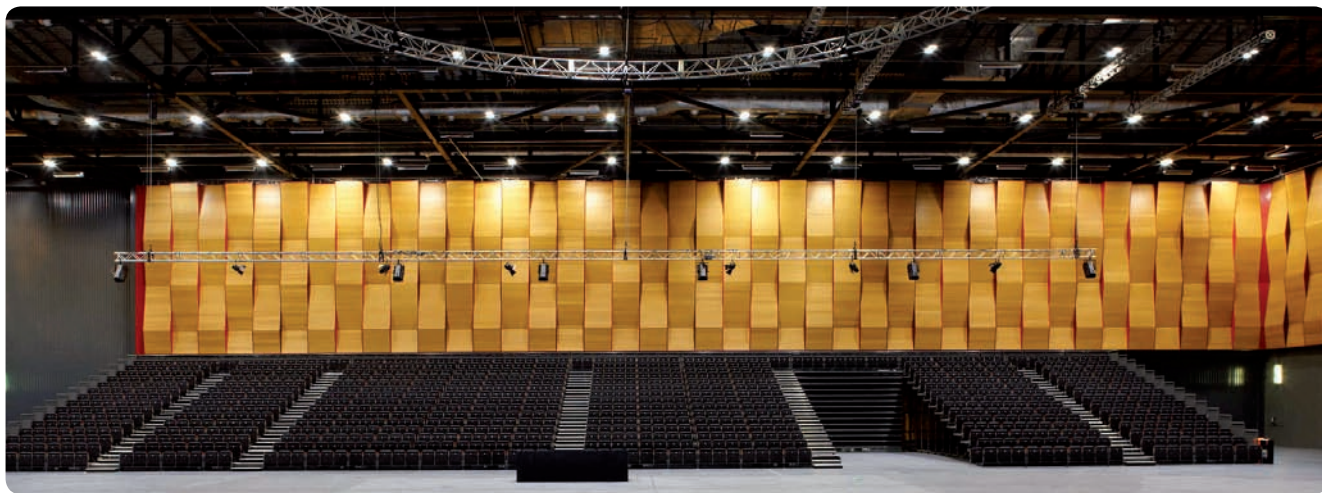
V minulém století na našem území instalovaná tepelná čerpadla využívala hlavně teplo ze zemního kolektoru, který bylo nutné poměrně nákladně vybudovat. Tepelné čerpadlo tedy představovalo v osmdesátých a devadesátých letech finančně náročné zařízení s velmi dlouhou návratností. Současná tepelná čerpadla se s těmi před dvaceti lety téměř nedají srovnávat. Pracují úsporněji, mají tišší chod a mnohem širší možnosti použití. Dnešní typy vzduch-voda již dokážou i při mrazech -20°C produkovat topnou vodu o teplotě 80°C bez potřeby bivalentního zdroje. S takovými parametry již dávno neplatí podmínka použití tepelného čerpadla výhradně s podlahovým vytápěním.

Masového rozšíření zaznamenala tepelná čerpadla až od roku 2000. Teprve od té doby lze tuto technologii považovat za prověřenou a ekonomický způsob vytápění. Za vyšším zájmem o tepelná čerpadla po roce 2000 stojí hlavně dva faktory: na trhu se objevila technicky vyspělejší zařízení a navíc distributoři energií začali pro majitele tepelných čerpadel nabízet specializované tarify s levnější elektřinou.

V současnosti je podle odhadů Ministerstva průmyslu a obchodu ČR v Česku instalováno již více než 55 tisíc těchto zařízení. Statistiky pak hovoří o 7,5 tisících loni prodaných tepelných čerpadlech s celkovým odhadovaným výkonem okolo 96 MW. Nejčastěji instalovaným typem jsou zařízení vzduch-voda.

Přestože se s tepelnými čerpadly setkáváme teprve několik desítek posledních let, jejich princip je znám mnohem déle. Málokdo přitom ví, že má tato technologie kořeny na českém území. První tepelné čerpadlo na světě totiž vynalezl v polovině 19. století rodák z Nového Jičína, rakouský báňský technik Peter von Rittinger, mimo jiné také významný modernizátor jáchymovských dolů. Jednoduchá tepelná čerpadla používal k vysoušení vytěžené soli v rakouských dolech. Po tomto učenci je také nyní pojmenována Mezinárodní cena Petera von Rittingera, která je udělována nejlepším výrobkům z oblasti tepelných čerpadel a klimatizační techniky.

Ing. Ivo Zabloudil
produktový manažer
ENBRA, a.s.



Moderný systém LED osvetlenia na výstavisku ExCel London

ExCel London sa nachádza v centre londýnskych prístavov, pozostáva z výstavných a konferenčných priestorov s rozlohou 100 000 m² a ročne ho navštívi 4,1 milióna návštevníkov a vystavovateľov. Výstavisko bolo otvorené v roku 2000 a rozšírené o tretinu v roku 2010. Momentálne je rozdelené do 46 priestorov a hostí celý rad výstav, ktoré sa líšia veľkosťou a požiadavkami na osvetlenie.

„S pôvodnou osvetľovacou sústavou sme mali obmedzenú kontrolu nad osvetlením, takže vypnutie malej časti osvetlenia muselo byť vykonané ručným odpojením jednotlivých svietidiel. Bolo to časovo aj finančne náročné, pretože svietidlá boli zavesené v 10 metrovej výške. Časté výmeny svietidiel boli ďalšou záťažou pre náš rozpočet na údržbu,“ hovorí Brian Cole, prevádzkový riaditeľ ExCeL.

Okrem toho, ExCeL London má silný záväzok k trvalej udržateľnosti a má certifikáty životného prostredia ISO 14001 a ISO 2012, ktoré stanovujú štandardy udržateľnosti pri priemyselných výstavách. Nové riešenie osvetlenia prispelo k veľkým úsporám emisií uhlíka, ktoré boli dosiahnuté v posledných rokoch a zvyšuje atraktivitu pre zákazníkov so silnými záväzkami k trvalej udržateľnosti.

Pôvodné riešenie osvetlenia bolo staré 13 rokov a pozostávalo z 2045 svietidiel na vysokom závese so 400 W sodíkovými výbojkami. Dodaný projekt spoločnosti Philips a technikov spoločnosti Elite nahradil pôvodné riešenie 2145 LED svietidlami GentleSpace 138 W, čím sa dosiahli viac ako 60 % úspory energie. Úspory energie a nákladov na údržbu poskytnú návratnosť investície do troch rokov. Ďalšou výhodou bol súhlas spoločnosti Philips o rozložení nákladov na investíciu do dvoch finančných rokov.



Svietidlá GentleSpace sú ovládané riadiacim systémom DALI (Digital Addressable Lighting Interface), ktorý umožňuje individuálne stlmenie alebo vypnutie svietidiel z hlavného počítača alebo pomocou tabletu z priestorov haly.

„Riadiaci systém je jednoduchý na obsluhu pre našich zamestnancov a už ho využilo veľa vystavovateľov. Napríklad na nedávnej

výstave chceli organizátori vypnúť 50 % osvetlenia. Táto požiadavka by bola naozaj náročná pri pôvodnej osvetľovacej sústave, ale nový systém nám umožnil splniť túto požiadavku veľmi ľahko a presne. Nové riešenie osvetlenia nám okrem lepšej kontroly ponúka aj oveľa lepšiu kvalitu osvetlenia. Kým niektoré firmy sa nám snažili predať svietidlá, spoločnosť Philips nám pomohla pochopiť význam teploty chromatickosti a podania farieb. Nové osvetlenie je zároveň cenným predajným nástrojom a oproti iným miestam má veľkú výhodu, keďže zlepšuje prezentáciu vystavovateľov, ktorí už nemusia inštalovať dodatočné osvetlenie, aby doplnili nedostatočné osvetlenia haly,“ pokračuje Brian Cole.



„Spoločnosť Philips zvládla projekt veľmi efektívne bez najmenších problémov od podpisu zmluvy až po realizáciu. Konečný výsledok je vynikajúci, dokonca sme privítali aj návštevníkov z iných výstavísk, ktorí majú presne také problémy s osvetlením priestoru ako sme mali my,“ dodáva Brian Cole.

Modernizáciou osvetlenia pomocou GentleSpace LED svietidiel Philips pre vysoké haly, ExCeL London významne znížil emisie oxidu uhličitého a zároveň zlepšil kvalitu a flexibilitu nastavenia pre vystavovateľov a návštevníkov.

www.lighting.philips.sk

-bb-

Viktoriánska vodná veža s inovatívnym dizajnom osvetlenia

Russell a Jannette Harrisovci sa za 138 000 libier stali hrdými majiteľmi 130 rokov starej viktoriánskej vodnej veže s výhľadom na krajinu Cheshire. Päťposchodová veža je jednou z niekoľkých stoviek prežívajúcich vodných veží postavených v 19. storočí, ktoré slúžili na zlepšenie zdravia verejnosti v mestách, dedinách a v nemocniciach po celej Británii. Harrisovci a architektka Julian Baker z Ellis Williams už od začiatku videli potenciál premeny veže na „domácu štúdiu minimalizmu“.

„Povaha týchto budov vyžaduje kreatívne architektonické riešenia zjavných problémov: ako využiť budovu malých rozmerov no hrubými a tehlovými stenami,“ komentuje Russell Harris.

Štúdiá minimalizmu

Rodina Harrisovcov vyriešila problém úzkej veže vyčlenením priestoru spálne a vybudovaním preskleného prízemie s kuchyňou a obývacou časťou. Doma a veža sú štúdiom minimalizmu s bielou podlahou, bielou Poggenpohl kuchyňou (navrhnutou so spotrebičmi ukrytými za dverkami bez úchytiakov) a najmodernejším systémom riadenia osvetlenia Lutron HomeWorks®, ktorý minimalizuje použitie nástenných vypínačov.

Centrálny systém HomeWorks

V dome nepoužívajú kombináciu klávesnice s ovládacími panelmi na stene, ale celý systém Homeworks sa spúšťa z hlavnej klávesnice a infračervenými snímačmi umiestnenými na strategických miestach. Svetlá a bezpečnostné prvky sa takto zapínajú iba v miestnostiach, ktoré detegujú pohybu a steny si udržiavajú svoj minimalistický pocit.

Systém osvetlenia Lutron HomeWorks neustále monitoruje a zaznamenáva stav všetkých zariadení v dome a vo veži. Výkonný procesor v HomeWorks je centrom systému a komunikuje s riadením,

stmievačmi, spínačmi a centrálnymi stmievacími a prepínacími modulmi, ktoré slúžia na ovládanie svietidiel, relé spínačov, motorov a ďalších diaľkovo riadených zariadení.



Ad Astra Per Aspera

Až teraz, po rokoch modernizácie, je možné skutočne vidieť krásu vodárenskej veže Lymm. S mottom nad dverami: Ad Astra Per Aspera – Trnistou cestou k hviezdami – je veža jednou z najúžasnejších súkromných domov v krajine a získala mnoho ocenení, vrátane prestížneho ocenenia Lightning Design Award za inovatívny prístup k dizajnu osvetlenia.

www.lutron.com

Pridaná hodnota osvetlenia

Energetická náročnosť je v súčasnosti populárnou témou, ktorá sa dotýka našich peňaženiek. Rastúce požiadavky na komfort, bezpečnosť a energetickú úspornosť si vyžadujú moderné technológie tzv. inteligentné inštalácie ako sú riadiace systémy vrátane systému na ovládanie osvetlenia, ktorý používateľovi prináša značný komfort pri ovládaní. Ide o modernú, sofistikovanú elektroinštaláciu osvetlenia. Digitálny riadiaci systém slúži pre spínanie, stmievanie, reguláciu a sledovanie stavov v budovách a objektoch.

Dokáže uspokojiť požiadavky od menších aplikácií s čiastočným riešením (byty, rodinné domy, rezidencie) až po riešenie rozsiahlych celkov vyžadujúcich automatizáciu a komplexnosť (administratívne priestory, komplexy budov, priemyselné budovy, atď.). Ak je riadenie osvetlenia navrhnuté a využité efektívnym spôsobom, možno dosiahnuť vysokú energetickú úsporu.

Energetická náročnosť

Inteligentné ovládanie DALI dokáže riadiť osvetlenie tak, ako je to pre užívateľa najvýhodnejšie. Pri osvetlení priestorov sa dbá na to, aby čo najlepšie imitovalo denné svetlo, ktoré je pre človeka prirodzené. Pomocou senzorov môže automaticky rozlišovať denný a nočný režim. V pracovných priestoroch sa pri zrakovom náročných činnostiach vyžaduje rovnomerné osvetlenie. Použitím senzorov denného svetla sa intenzita osvetlenia automaticky upravuje na požadovanú úroveň. V priestoroch s dostatočným príspevkom denného svetla sa práve vďaka použitiu senzorov dosiahnu výrazné úspory elektrickej energie. Investície do riadiaceho systému prispievajú k zníženiu prevádzkových nákladov a nákladov na údržbu osvetlenia. V praxi sa najčastejšie inštalujú senzory pohybu, ktoré monitorujú pohyb osôb vo vybraných zónach. Systém je vhodný nielen na chodby, schodiská, ale aj do pracovných priestorov, kde je možné použiť

bezdotykové ovládanie svietidiel. Ak sa v miestnosti dlhšiu dobu nevyskytujú osoby, osvetlenie prejde pred vypnutím najprv útlmovým režimom. Ponúkané možnosti sú rozmanité a dokážu vyhovieť takmer každej požiadavke užívateľa.

Systém osvetlenia v rezidenciách je žiadanou technológiou súčasnej doby pre svoju flexibilitu a komfort. V jednotlivých miestnostiach dotvára atmosféru podľa aktuálnej potreby a nálady užívateľa – farebné podania od simulácií rôznych častí dňa (dynamické osvetlenie) až po RGB. Vyvolávaním jednotlivých scén si užívateľ môže navoliť optimálnu predvolenú svetelnú scénu stlačením jediného tlačidla na vypínači, diaľkovom ovládači alebo ľubovoľnými zariadeniami, ako je iPad, tablet, PC či smartfón. Prepojením riadiaceho systému DALI s bezpečnostným systémom vieme rozšíriť úžitkové vlastnosti systémov a doplniť ich pridanými funkciami: zakódovaním budovy sa centrálné vypne vybrané osvetlenie, vyvolaný poplach môže rozsvietiť vybrané osvetlenie. Ako praktická funkcia sa ukazuje aj simulácia prítomnosti osôb, ktorá navodí dojem prítomnosti. Systém zaručuje moderné riešenie osvetlenia, ktoré je viditeľné a merateľné a má priaznivý vplyv aj na životné prostredie.

www.dnaslovakia.sk



Svetlo umocňuje zážitok z nakupovania

Nová vlajková loď obchodného reťazca Spar v „MOM-parku“ v Budapešti je architektonicky nákladne skonštruovaná hala predajne, kde je v popredí zážitok zákazníka z nákupu.

S týmto cieľom navrhla budapeštianska architektonická kancelária LAB5 pre supermarket veľkosti 2 000 m² vlnitý vzhľad dreveného stropu, ktorý prechádza do stenových regálov a zdôrazňuje veľkorysú, otvorenú štruktúru priestoru. Drevo vytvára príjemnú, prirodzenú atmosféru, v ktorej sa zákazníci cítia dobre. Plocha obchodu je vytvorená voľne stojacimi ostrovmi a pultmi, pri ktorých sa zákazníci informujú o ponuke a môžu si nechať poradiť. Prechody sú pritom vytvorené tak, že zákazníci, ktorí sa ponáhľajú, sa môže cez takzvané „To-Go-pulty“ pri vstupe dostať priamo do pokladne. Popri týchto sú na dlhšej ceste cez obchod umiestnené veľké obslužné pulty pre kupujúcich, ktorí majú viac času. S týmto konceptom sa zvyšuje spokojnosť zákazníkov. Podstatný prínos k zážitku z nakupovania vo vlajkovej lodi Spar poskytuje osvetlenie, ktoré nie je optimálne zinscenované iba pre tovar, ale tiež vytvára pozývajúce prostredie, v ktorom sa zákazníci radi zdržia dlhšie a cítia sa dobre. Spoločnosť Zumtobel realizovala v úzkom súlade s architektmi efektívne riešenie LED svetla, ktoré sa úplne integruje do priestorovej architektúry a pomocou akcentového osvetlenia uvádza tovar na scénu.

Optické zvýraznenie jednotlivých tovarových skupín sa stará o oslovujúcu inscenáciu produktu a poskytuje orientačnú pomôcku pri nákupe. Okrem toho sa zdôrazňuje čerstvosť potravín cieľeným použitím určitých farebných spektier. Na osvetlenie oddelenia lahôdok a regálov s vínom zvolila spoločnosť Zumtobel efektívne vysoko výkonné LED žiarice: Otáčateľné žiarice VIVO LED „Tunable Food“ a vstavané svietidlá CARDAN „Tunable Food“ takto posúvajú citlivé potraviny ako mäso, saláma a ryba pomocou presného akcentového osvetlenia do lepšieho svetla. LED koncept „Tunable Food“



umožňuje osvetlenie špecifické pre produkt a účinnú inscenáciu. Vďaka inováčnej technológii sa môže vhodná teplota farby nastaviť priamo v žiariči, pritom je už predprogramovaných desať farebných nastavení. To zaručuje autentickú reprodukciu príslušného produktu pri optimálnom rovnomernom rozdeľovaní svetla. Okrem toho žiarenie LED svietidiel bez infračerveného a ultrafialového svetla šetrí čerstvosť potraviny a znižuje škodlivý vývoj tepla. Tým zostane ovocie a zelenina dlhšie chrumkavé a mäso dlhšie čerstvé.



Pečivo, vínnu ponuku a pult so syrmi uvádzajú cielene do scény žiarice VIVO LED a CARDAN LED pomocou integrovanej technológie „Stable White“ s teplotou farby 3000 Kelvinov. Rovnomerné základné osvetlenie haly predajne preberá TECTON, flexibilný systém LED svetelných pásov, v ktorých nosnej lište sú integrované svetelné nosníky, osvetľovacie prostriedky a reflektory. To umožňuje jednoduchú montáž a znižuje náklady na údržbu. TECTON bol prevažne zabudovaný ako samostatný svetelný pás v drevenom stropu a medzi regálmi. To vytvára atraktívne začlenenie do architektúry a podčiarkuje charakter priestoru.

Ďalšou výhodou riešenia LED svetla v Spar Budapešť je vysoký potenciál úspory energie. Použitím LED svetiel sa dá v porovnaní s bežným systémom svietidiel ušetriť minimálne 40 percent energie. Navyše životnosť jedného LED svetla je minimálne 50 000 hodín. Zvolená LED technológia si takto takmer nevyžaduje údržbu.

www.zumtobel.com

-bb-

Snímače s rozhraním M-Bus pripojené za desát' minut

Švédská společnost Processcomponent našla způsob, ako rýchlo pripojiť snímače s rozhraním M-Bus k systému pre správu energie OptoEMU (Energy Monitoring System). Využitie komunikačnej brány Anybus M-bus – Modbus-TCP umožňuje dodávať vlastníkom budov aktuálne údaje, aby mohli sledovať spotrebu energie, zaznamenávať ju a vystavovať vyúčtovanie.

Moderné budovy nie sú len stavby z betónu, dreva alebo ocele, ale ich súčasťou je taktiež spleť digitálna sieť, ktorá spája systémy chladenia, vykurovania, rozvodu vody, elektriny atď. Bežný problém pre vlastníkov budov a integrátorov systémov je to, že nie všetky prvky technického vybavenia budov dokážu komunikovať so všetkými ostatnými.



Jedným príkladom sú snímače teploty alebo merače tepla, vody, energie a podobne. Snímače a merače často využívajú protokol M-Bus, ktorý však nebýva zrozumiteľný hlavnému riadiacemu systému, využívajúcemu napríklad sieť Modbus-TCP.

To je práve ten problém, s ktorým sa musel vyrovať aj švédsky integrátor systémov, firma Processcomponent AB, keď chcel inštalovať monitorovací systém v obytnej budove v Göteborgu. Systém zbiera údaje zo 72 apartmánových bytov, obchodov s potravinami a centrálného systému HVAC. V budove sú rozmiestnené snímače teploty a merače energie a vody. Problém bol, že snímače komunikujú prostredníctvom protokolu M-Bus, kým monitorovací systém OptoEMU od spoločnosti Opto22 používa Modbus-TCP.

Ako riešenie tohto komunikačného problému zvolila spoločnosť Processcomponent komunikačnú bránu Anybus M-bus – Modbus-TCP od HMS Industrial Networks. Brána dekoduje telegramy M-Bus a mapuje ich priamo do registrov Modbus. Týmto spôsobom sú údaje zo snímačov sprístupnené systému OptoEMU a je možné bezprostredne zobraziť ich aktuálne hodnoty.

Rýchly a jednoduchý prístup k údajom M-Bus

„Na komunikačnej bráne Anybus M-Bus sa mi páči jednoduché použitie a rýchla inštalácia,“ hovorí Jonas Karlsson, vedúci predaja v spoločnosti Processcomponent. „Všetky snímače s rozhraním M-Bus sú bránou detegované automaticky, bez nutnosti akéhokoľvek konfigurovania. To šetrí veľa času, pretože nemusíte konfigurovať každý merač zvlášť – všetky sa v systéme objavia automaticky, kompletne vrátane sériového čísla, mena a všetkých aktuálnych hodnôt. Vlastne ani nemusíte byť na mieste v budove, ak tam máte niekoho, kto zapojí káble zo snímačov k bráne. Predtým trvalo konfigurovanie jednotlivých prístrojov s M-Bus aj niekoľko hodín. S komunikačnou bránou Anybus je všetko hotové za desať minút!“

Ako to pracuje

„Je to vcelku jednoduché,“ pokračuje Jonas Karlsson: „vyhľadáte dostupné zariadenia s rozhraním M-Bus pripojené k bráne a brána

vytvorí registre Modbus prislúchajúce snímačom. Tieto je možno v systéme OptoEMU interpretovať a poskytnúť tak zákazníkom reálne, aktuálne údaje.

Brána sa konfiguruje webovým konfiguračným nástrojom, ktorý používateľovi umožňuje bránu nastaviť prostredníctvom webového rozhrania. Nie je potrebné žiadne programovanie: hodnoty z meračov sa automaticky prenášajú do OptoEMU ako registre Modbus, ktoré môžu byť systémom prečítané a spracované.

OptoEMU – riešenie na dohľad nad energiou

Spoločnosť Processcomponent je so systémom OptoEMU – Energy Monitoring System, ktorý zbiera údaje z budov, elektrických rozvádzačov a jednotlivých zariadení, ako sú výrobníky chladu kompresory, veľmi úspešná. Systém OptoEMU dodáva údaje používateľom, ktorí ich potom môžu zobrazovať on-line a používať ich v ďalších komerčných aplikáciách, napr. na vystavenie vyúčtovania. Používatelia taktiež môžu dostávať alarmy, ak sa dosiahne určená hodnota.



Výsledky

Budova v Göteborgu je teraz vybavená komunikačnými bránami Anybus pripojenými na dve jednotky OptoEMU-DR2 – prvá je pre 72 apartmánov, druhá pre obchod s potravinami. Merané hodnoty môžu byť zaznamenané do excelového súboru, ktorý môže byť stiahnutý cez FTP. Hodnoty je možné taktiež priamo zasielať do databázy SQL alebo systému HMI/SCADA prostredníctvom OPC serveru.

Pretože vlastník budovy má teraz prístup k meraným hodnotám z rôznych apartmánov v reálnom čase, môže sledovať ich spotrebu a vybaviť upozornenia, ak sa dosiahnu určené medzné hodnoty. Aktuálne hodnoty z meračov takisto umožňujú vlastníkom apartmánov rýchlo a automaticky vystaviť vyúčtovanie.

„Komunikačné brány Anybus určite uľahčili našim zákazníkom život,“ zakončil Jonas Karlsson z firmy Processcomponent. „Tým, že dokážeme jednoducho a rýchlo zapísať hodnoty zo snímačov s výstupom M-Bus do systému OptoEMU, rozšírili sme jeho možnosti a zrýchlili jeho prácu, čo je výhodné pre nás, ale aj pre našich zákazníkov.“

www.anybus.com

Úspory až 30 % použitím systémového riešenia

Súčasťou seminára Investície do energetickej efektívnych opatrení budov s garantovanou úsporou – skúsenosti s EPC v praxi, ktorý sa uskutočnil 18. 6. 2015 v hoteli Fusion v Prahe, bola prezentácia témy systémových riešení od spoločnosti Hoval. Prednášajúci Ing. Petr Bohuslav priblížil poslucháčom konkrétne skúsenosti z praxe, súvisiace s mnohokrát nejednoduchým procesom plánovania a projektovania technológií TZB v rámci výstavby či rekonštrukcie budov.

Prednáška zahŕňala dve prípadové štúdie poukazujúce na komplexnosť problému systémov vykurovania využívajúcich kondenzačné kotly:

- rekonštrukcia historickej budovy v centre Prahy,
- komplexné riešenie – skladovacia hala Lekkerland.

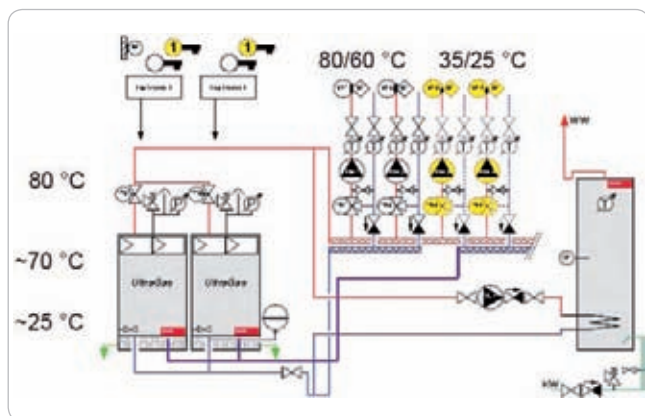
Rekonštrukcia historickej budovy v centre Prahy

Cieľ investora a developera je na začiatku každej investície úplne zrejmy. Postaviť či zrekonštruovať budovu s použitím moderných technológií, pričom veľkú úlohu v rozhodovaní hrajú často obstarávacie náklady. Nie vždy však táto nevinná myšlienka vedie k požadovanej úspore. K takýmto projektom patrí rekonštrukcia historickej budovy v centre Prahy.

Ide o stavbu plnú zelene, presklených stien, kovu, mramoru a elegancie. Prepracované technológie osvetlenia, individuálne nastavenie teploty a chladenia, možnosť regulácie vlhkosti v miestnostiach, automatická tieniaca technika a mnohé ďalšie svedčia o exkluzivite priestorov. Moderný prístup k šetrnosti celého komplexu budovy k životnému prostrediu zastrešuje certifikácia LEED Gold. Bohužiaľ však ani táto medzinárodne uznávaná značka kvality nezaručuje aplikáciu ekologického a efektívneho riešenia zdroja vykurovania.

Rekonštrukcia budovy zahŕňala obnovu kancelárskych priestorov na ôsmich nadzemných podlažiach s celkovou výmerou 6 830 m² a doplnenie existujúcej rekonštruovanej budovy o novú časť v priestoroch pôvodného vnútorného dvora. Súčasťou rekonštrukcie a jedným zo zámerov investície bolo tiež vybudovať efektívny zdroj tepla, ktorý dokáže maximálne využiť energiu obsiahnutú v palive a preniesť ju podľa potreby do budovy. Týmto požiadavkám zodpovedal projekt zahŕňajúci dvojicu kondenzačných plynových kotlov UltraGas 800D. Schému zapojenia demonštruje obr. 1.

Pri vlastnej realizácii sa vďaka úspore nákladov investora vymenili kondenzačné kotly Hoval za iný typ zariadenia, ktoré zdanlivo podľa technických podkladov vykazuje podobné vlastnosti. Takáto zámena



Obr. 1 Schéma zapojenia kondenzačnej kotolne s kondenzačnými kotlami UltraGas



však so sebou niesla ďalšie potrebné opatrenia, a to predovšetkým zmenu v hydraulickom zapojení, a ovplyvnila funkčnosť celého vykurovacieho systému budovy.

Technické riešenie kondenzačnej kotolne

Ak by sme mali detailnejšie opísať priloženú schému systému, dôjdem k viditeľným rozdielom. Kotol UltraGas pracuje na báze veľkoobjemového kotla bez nutného prietoku, teda v schéme nenájdete čerpadlá na primárnom (kotlovom) okruhu a tým ani hydraulický vyrovnávač dynamických tlakov (anuloid). Na strane spotrebiča je vidieť rozdelenie vykurovacích okruhov na dve skupiny: teplejší okruh, napríklad na vzduchotechniku s teplotným spádom 80/60 °C, okruh s nízkym teplotným spádom 35/25 °C na podlahové vykurovanie a ostatné vykurovacie okruhy s nižšími požiadavkami na teplotu.

Je známe, že rosný bod spalin sa pohybuje okolo 57 °C. Ak by došlo k zmiešaniu vratnej vody zo všetkých okruhov, je zrejme, že by sa teplota pohybovala nad týmto bodom a tým by nedochádzalo ku kondenzácii spalin a k využitiu latentného tepla v nich obsiahnutom. Preto je dôležité si všimnúť oddelenie teplej a studenej spiatocky na kotloch aj na rozdeľovači. Vďaka tomu možno studenou vratnou vodou zabezpečiť proces kondenzácie. Požiadavka na výstupnú teplotu vody z kotla sa riadi najvyššou požiadavkou systému, v našom prípade teda 80 °C. Vďaka konštrukcii kotlov UltraGas netreba strážiť ΔT a teplota vratnej vody môže byť 25 °C.

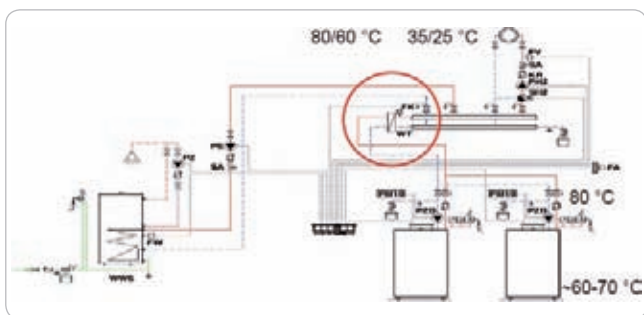
Pri porovnaní s použitou schémou realizovanej inštalácie je zrejme, že pri zámene sa nezohľadnil návrh vykurovacieho systému, ale iba cena technológie.

Pretože zdroj je v danom prípade tvorený dvojicou kondenzačných kotlov, ktoré svojou konštrukciou a hydraulickým odporom vyžadujú na primárnom okruhu na zabezpečenie prietoku vlastné čerpadlo, je tu inštalovaná skupina pomerne veľkých čerpadiel, ktoré sú v prevádzke prakticky nepretržite.

Aby sa zabezpečili podmienky na prácu jednotlivých čerpadiel, je okruh zdroja a okruh spotrebičov oddelený hydraulickým vyrovnávačom dynamických tlakov. Inštalované kotly svojou konštrukciou

neprípustajú teplotný rozdiel medzi vstupom a výstupom vyšší ako 20 K; prietok je teda dimenzovaný na tento teplotný spád. V okamihu, keď horia oba kotly na maximálny výkon, je teplotný spád 20 K. Avšak v situácii, keď je výkon obmedzený, je priamo úmerne nižší aj teplotný spád kotlového okruhu (v zodpovedajúcom pomere). Kotly musia produkovať teplotu danú požiadavkou distribúcie, teplota spiatocky kotlového okruhu je teda značne zvyšovaná a to je ďalší dôvod, prečo sa kotly za danej situácie dostávajú úplne mimo reálnej prevádzky kondenzácie.

Ku kondenzácii dochádza, ak sa podarí ochladiť spaliny pod teplotu rosného bodu, pričom sa uvoľňuje kondenzačné teplo a účinnosť sa výrazne zvyšuje. Kondenzačné teplo predstavuje asi 11 % energie obsiahnutej v spálenom plyne a zvýšenie účinnosti závisí od dosiahnutého stupňa vychladenia spalín. Reálny rozdiel medzi kondenzačnou a nekondenzačnou prevádzkou sa pri kondenzačných kotloch pohybuje okolo 10 % (pre zaujímavosť: oproti nízkoteplotným kotlom, kde sa teplota spalín pri starých zariadeniach môže pohybovať aj okolo 200 °C, môže byť rozdiel až 25 %). V danom prípade teda tieto náhradné kotly, aj napriek veľmi dobrým podmienkam na strane spotrebiteľa, nie sú a v podstate ani nemôžu byť prevádzkované v kondenzačnom režime.



Obr. 2 Schéma reálneho zapojenia kotolne s ovplyvnením teploty spiatocky

Zámena riešenia v číslach

Hoci sa môže zdať zámena istého typu kondenzačného kotla za iný typ ako úplne jednoduchá a bezproblémová, celková záležitosť je oveľa komplexnejšia a jednoduchá výmena jedného kotla za iný nestačí. V našom prípade priniesla síce zámena kondenzačných kotlov úsporu na investíciu do zariadenia, no pri výraznom zvýšení prevádzkových nákladov.

Predpokladajme, že plynová kotolňa s výkonom 750 kW spáli priemerne 45 709 € ročne. Úspora, ktorú by priniesol pôvodný variant kotlov s účinnosťou 109 % fungujúci v režime kondenzácie, zodpovedá 10 % nákladov na plyn, teda 4 545 € ročne. Spotreba elektrickej energie v prípade čerpadiel kotlového okruhu pri predpokladanej veľkosti a dĺžke prevádzky a súčasných cenách energie zodpovedá spotrebe cca 5 000 kWh/rok a približne sume 727 € ročne. Celkovo ide o sumu 5 364 €/rok, o ktorú je prevádzka inštalovanej technológie každoročne drahšia.

Úspora investície zámennou kotlov mala proti sebe vynaložené prostriedky na obehové čerpadlá a ich ovládanie, na hydraulický vyrovnávač a v danom prípade aj na prepojenie odvodu spalín. Navyše vzhľadom na materiál a konštrukciu pri kotloch nemožno predpokladať takú dlhú životnosť ako pri pôvodne navrhovaných kotloch, dosahujúcu až 30 rokov.

Zámena v číslach:

- náklady na kotolňu s výkonom 750 kW cca 46 363 €/rok,
- 10 % úspora nákladov na plyn ~ 4 636 €/rok,
- navýšenie spotreby elektrickej energie o 5 000 kWh/rok ~ 727 €/rok.

Celkové zvýšenie prevádzkových nákladov = 5 364 €/rok.

Dodatčná investícia:

- obehové čerpadlá, ich ovládanie, hydraulický vyrovnávač, prepojenie odvodu spalín.

Celková úspora na investíciu oproti pôvodnému návrhu cca 3 636 €.

Životnosť kotlov:

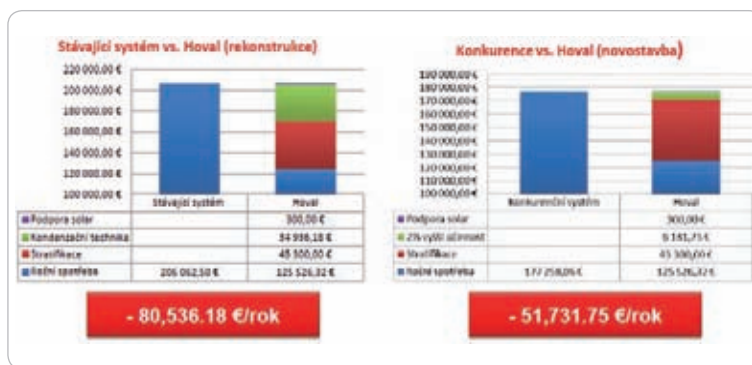
- aktuálne riešenie – materiál hliník, väčší dôraz na kvalitu vody, predpokladaná životnosť 10 – 15 rokov,
- technológia Hoval – kombinácia uhlíková, nehrdzavejúca oceľ, predpokladaná životnosť až 30 rokov.

Investícia do moderných technológií a inteligentných systémov regulácie so sebou nesie mnohé rozhodovania a vyžaduje komplexnú znalosť problematiky. Samotná certifikácia budov potom nie je, bohužiaľ, zárukou, že aplikácia technológií bude optimálna. Proces plánovania a realizácie ovplyvňuje rad faktorov, ktoré nezávisle od seba istou mierou ovplyvňujú finálnu podobu budovy vrátane jej úžitkových vlastností. Úspory investícií tak často nemusia byť ani úsporami v pravom slova zmysle, pretože môžu mať oveľa hlbší dosah ovplyvňujúci prevádzkové náklady, životnosť a fungovanie systému ako celku. V prípade prvej prípadovej štúdie týkajúcej sa rekonštrukcie historickej budovy v centre Prahy ide, bohužiaľ, o postup, ktorý demonštruje realitu výstavby, keď následné prevádzkové náklady znáša budúci nájomca alebo nový vlastník.

Komplexné riešenie – skladovacia hala Lekkerland

Prípadová štúdia komplexného riešenia Lekkerland opisuje úspešný projekt, ktorý vznikol s pomocou a podporou špecialistov Hoval. Pred zamýšľanou investíciou švajčiarskeho investora, firmy zaoberajúcej sa logistikou, bol pripravený návrh komplexného riešenia zahŕňajúceho rekonštrukciu a novostavbu logistickej haly. Projekt vychádzal z vlastností existujúcej budovy s celkovou výmerou 18 000m², výškou regálov 12 m, spotrebou energie 1 783 hod./rok, tepelnými stratami 1 335kW a cenou energie 50 €/MWh. Halou prechádza rýchloobrátkový tovar a bežná vnútorná teplota sa pohybuje na úrovni 15 °C. Možno uvažovať s prevádzkou 24 hodín 365 dní v roku.

Aby sa zaistili maximálne úspory, navrhlo sa komplexné riešenie zahŕňajúce kondenzačný kotol Hoval UltraGas 450 a 900D (teda skupinu kotlov s celkovým výkonom 3 x 450 kW), 29 cirkulačných jednotiek Hoval TopVent® DHV-9/C a reguláciu Hoval. Ak predpokladáme rekonštrukciu skladovej haly zahŕňajúcu navrhnuté systémové riešenie, podarí sa ročnú spotrebu energie znížiť o 80 536 €. V prípade novostavby bola pripravená štúdia porovnávajúca ročné prevádzkové náklady s priemerným konkurenčným riešením, dosahujúca zníženie prevádzkových nákladov o 51 731 € ročne. Porovnanie demonštruje obr. 3.



Obr. 3 Porovnanie ročných prevádzkových nákladov skladu Lekkerland

Z uvedených skutočností tak možno na záver povedať, že pomocou systémových riešení a ich správnej aplikácie možno zabezpečiť výrazné prevádzkové úspory. Správne zvolený a pripravený projekt môže prevádzkovateľovi zabezpečiť výrazné úspory v nákladoch na energiu. V danom prípade až 30 % úspory vďaka nižšej spotrebe získanej odstránením stratifikácie teplého vzduchu v hale, až 15 % úspory dosahované využitím kondenzačnej technológie a úspory pokrytím spotreby teplej vody solárnym ohrevom (až 60 % oproti pôvodným nákladom na ohrev teplej vody).

www.hoval.sk

Nový rad švajčiarskych automatov na automatizáciu budov

Moderná automatizácia miestností musí byť flexibilná a schopná vytvárať rozsiahle siete pri zachovaní vysokých požiadaviek na úsporu energie v súlade s EN 15232. Švajčiarsky výrobca programovateľných automatov Saia Burgess Controls prichádza na trh s novým radom Saia PCD1 E-Line, ktorý bol špeciálne vyvinutý na inštaláciu do modulových elektrorozvodníc. Kompaktné vyhotovenie dovoľuje umiestniť komponenty aj v tesných priestoroch. Dvojvodičová zbernica medzi jednotlivými modulmi umožňuje centralizovanú aj decentralizovanú automatizáciu na vzdialenosť až 1 000 m. Moduly sú navrhnuté a vyrábané v priemyselnej kvalite v súlade s normou IEC 61131-2. Plná programovateľnosť a integrácia WEB/IT technológií umožňujú efektívnu automatizáciu po celú životnosť zariadenia, čo je preukázateľne až 25 rokov.

Automaty pre E-Line

Automat Saia PCD® je pre pripojené moduly E-Line v pozícii Master. Tento automat tak môže prevziať zložitejšie automatizačné úlohy a vytvárať rozhrania pre riadiace úrovne systému. Integrovaný automatizačný server a WEB/IT funkcie môžu byť priamo využité na vizualizáciu riadenia prostredníctvom webového panela, prehliadača v PC, tabletu alebo v smartfóne. Automaty Saia PCD® sú ideálnym rozhraním aj na prepojenie s inými automatmi, a to vďaka podpore mnohých protokolov, ako sú BACnet, Lon, Modbus apod.



Všetky automaty Saia PCD® sú vhodné na použitie s modulmi E-Line, no pre kompatibilný dizajn sa ako riadiaca stanica odporúča automat Saia PCD1.M0160E0 (E-Controller). Vzhľadom na to, že je E-Controller kompatibilný s modulovými elektrorozvážadlami, je vhodný práve na montáž do štandardných elektrorozvodníc alebo do veľmi úzkych priestorov, poskytuje integrované I/O, Web/IT funkcie, integrované rozhranie a dodatočné možnosti prepojenia s rôznymi komunikačnými protokolmi. Tento automat je preto ideálny ako malý regulátor, komunikačný gateway (napr. EnOcean, KNX, BACnet) alebo na záznam, logovanie a spracovanie dát o spotrebe.

Programovateľné I/O moduly

Programovateľné I/O moduly série Saia PCD1 E-Line umožňujú autonómnú a bezpečnú prevádzku modulov dokonca aj v prípade, keď je spojenie s automatom Master prerušené. Lokálne funkcie, napríklad riadenie miestnosti, sú teda kedykoľvek zaistené bez prerušenia. Moduly sú programované nástrojmi Saia PG5® prostredníctvom automatu Master alebo priamo cez rozhranie MicroUSB. Tieto programovateľné moduly ponúkajú niekoľko variantov zloženia I/O, od čisto binárnych so 4 DI a rozhraním DALI na riadenie osvetlenia



až po modul s 8 DI, 4 DO relé, 4 DO TRIAC, 4 AI a 4 AO s dodatočnou komunikačnou linkou RS485 na pripojenie napr. ovládacieho panela zo sortimentu PEHA, SBC a ďalších.

Ďalším voľne programovateľným modulom so šírkou 35 mm, ktorý môže byť riadený po zbernici RS-485 a umožňuje priamo riadiť až 64 účastníkov na DALI zbernici je modul PCD1.F2611-C15. Tento modul je vybavený 4 binárnymi vstupmi a zbernicou DALI pre riadenie osvetlenia. Tento modul však môže byť použitý aj ako samostatný modul riadenia osvetlenia, bez pripojenia k nadradenému automatu. To môže byť výhodou pri riešení riadenia menších systémov s DALI protokolom.

Moduly vzdialených I/O (RIO)

Moduly vzdialených I/O sa pripájajú prostredníctvom sériovej linky RS-485 k automatu a umožňujú decentralizovanú automatizáciu s využitím komponentov v priemyselnej kvalite. Zloženie dátových bodov je špeciálne navrhnuté pre aplikácie v sektore HVAC. V závislosti od nastavenej bezpečnostnej úrovne možno hodnoty výstupov meniť tlačidlami priamo na module prostredníctvom dotykového panela alebo jednoducho len z PC prostredníctvom webového prehliadača. Programovanie pomocou knižnice FBox a webových predlôh je tiež veľmi efektívne a rýchle. Moduly RIO ponúkajú niekoľko variantov zloženia I/O, od čisto binárnych s 24 DI a 10 DO relé až po kombinovaný modul s 12 DI, 4 DO relé, 12 AI a 8 AO (tab. 1).



Model	DI	DO/Relé	AI	AO
PCD1.B1000-A20	4	10	–	–
PCD1.B1010-A20	24	10	–	–
PCD1.B2010-A20	16	4	–	–
PCD1.G5010-A20	16	8	8	4
PCD1.G5010-A20	12	4	12	8
PCD1.G5020-A20	8	4	16	4

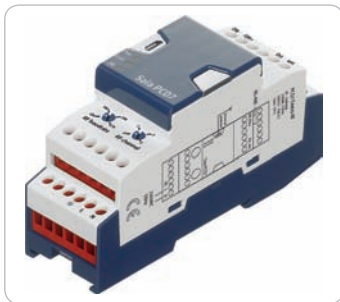
Tab. 1

Na analógové vstupy je možné pripojiť zariadenie 0 ... 10 V aj teplotné senzory Pt/Ni 1000 a termočlánky 0 ... 2500 Ω s 12-bitovým rozlíšením. Reléové výstupy majú zaťažiteľnosť 250 V AC/30 V DC s odporovou záťažou max. 4 A.

Komunikačné moduly a brány (gateway)

Zariadenia od rôznych výrobcov môžu byť integrované do systému pomocou komunikačných brán. Príkladom je rádiový modem PCD7. T4850-RF, ktorý transparentne prenáša dáta na rozhraní RS-485 rádiovým signálom. Frekvencia 869 MHz je voľne dostupná v celej

Európe v rámci všeobecnej licencie. Moduly majú integrovanú anténu zaisťujúcu prenos dát bez potreby ďalších zariadení a doplnkov až na vzdialenosť 1 000 m (priama viditeľnosť). Prípadná externá anténa môže byť pripojená cez USB konektor z čelnej strany modulu. S externou anténou je dosah na priamu viditeľnosť až 6000 m. Vďaka vyhotoveniu so šírkou 35 mm možno modul E-Line umiestniť do akejkoľvek modulovej rozvodnice. Tieto komunikačné moduly sú univerzálne použiteľné aj s inými zariadeniami, pretože nastavenie modulu možno vykonávať nielen cez nástroje SaiaPG5, ale tiež formou AT príkazov cez rozhranie MicroUSB alebo NFC.

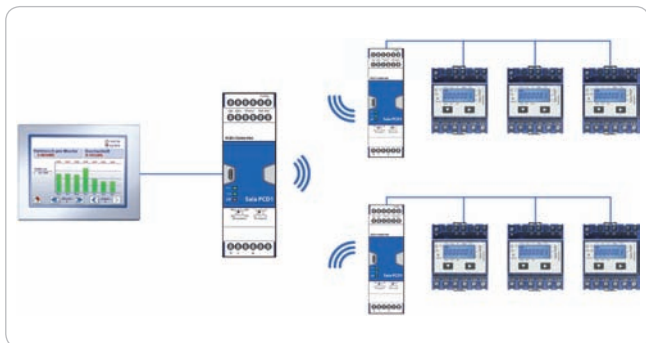


na sériovej linke. Druhým spôsobom je „Režim podsiete“. V tomto režime sú jednotlivé siete na druhej strane prenosu rozdelené do podsietí a telegramy prijímajú iba modemy prislúchajúce k poločke podsiete. Typické použitie môže byť pre diaľkový odpočet elektromerov alebo iných meradiel.

Montáž modulov E-Line

Kabeláž modulu je rýchla a efektívna vďaka pružinovým svorkám, takže na pripojenie vodičov nie sú potrebné žiadne nástroje. Aj napriek kompaktnému vyhotoveniu má každý vstup aj výstup stavovú signalizáciu, ktorá uľahčuje uvedenie do prevádzky a následnú prevádzku systému. Rozšírená možnosť značenia v riadiacom rozvádzači priamo na zariadení zvyšuje prehľadnosť a uľahčuje prístup na montáž aj pre obsluhu. Doplnkové kryty tiež zabraňujú náhodnej aktivácii manuálneho ovládania.

Viac informácií nájdete na stránkach oficiálneho distribútora www.ewwh.sk



Rádiový modul umožňuje dva základné režimy prevádzky, a to „Adresný režim“, kde dáta zo vstupného rozhrania sú prenášané do všetkých podriadených modemov naraz. Adresácia je potom daná adresami jednotlivých zariadení, pripojených za modemom



EWWH, s.r.o.

Hornoměřolupská 518/68
102 00 Praha 10, ČR
Tel.: +420 734 868 448
obchod@ewwh.cz
www.ewwh.cz

Automaty Saia PCD® sú už viac ako 20 rokov s vami, v aplikáciách okolo vás.



- Čistiare odpadových vôd
- Úpravne vody
- Vodné elektrárne
- Teplárne a tepelné zdroje
- Chladiarenstvo
- Jednoučelové stroje
- Monitoring a riadenie energií
- Automatizácia budov
- Dopravné stavby a tunely
- Riadenie technologických liniek

Saia PCD®

- Životnosť PLC je 18-25 rokov
- Jedno vývojové prostredie PG5 pre všetky veľkosti PLC
- Integrovaná vizualizácia
- Automatizačný server
- Multiprotokolové PLC



Oficiálny a jediný distribútor Saia Burgess Controls pre Českú a Slovenskú republiku

Hornoměřolupská 68, 102 00 Praha 10, Česká republika • mail: obchod@ewwh.cz, podpora@ewwh.cz • www.ewwh.sk

Ovládacie a komunikačné prvky, ktoré zvyšujú pridanú hodnotu svetelných inštalácií

Problematika riešenia osvetlenia v administratívnych budovách, kancelárskych priestoroch, ale aj domácnostiach sa dnes skloňuje čoraz častejšie, a to nielen čo sa týka typu osvetľovacích prvkov (LED technológie), ale aj funkcionality, manažmentu, komfortu ovládania či interkonektivity týchto systémov svetiel s platformami inteligentných budov. Dnes je na trhu dostupné veľké množstvo samotných svetiel s rôznymi typmi predradníkov. V tomto článku sa zameriame na ovládacie a komunikačné prvky (prevažne s jednoduchou a lacnou zbernicou DALI), ktoré svetelné inštalácie dopĺňajú a zvyšujú ich pridanú hodnotu.

Väčšina svetových aj domácich výrobcov svetiel ponúka pre potreby administratívnych a domácich inštalácií predradníky svetiel s rôznymi vstupmi, napr. Analog 1-10V, LonWorks, EIB, DALI. Zbernica DALI (norma IEC 60929) je typickou zbernicou prispôbenou potrebám ovládania desiatok svetelných prvkov po relatívne lacnej linke a na rušenie odolnej dvojvodičovej linky. Jej začiatky siahajú do 90. rokov a obľúbenou je do dnes.

Práve pre potreby týchto typov inštalácií DALI a svetiel vyvinula spoločnosť T-Industry, s. r. o., niekoľko typov modulov, ktoré zvyšujú možnosti a komfort používateľov alebo integrátorov: samostatný dotykový ovládací panel LightPanel, senzor okolitého osvetlenia Ambient light sensor a router pre Ethernet/RS232/RS485 DALI Router. Kľúčové vlastnosti samostatného dotykového ovládacieho panela LightPanel možno zhrnúť takto:

- 1x DALI bus (63 predradníkov),
- kapacitný dotykový displej (veľkosť 3,5" – 5,7"),
- zabudovaná inicializácia siete DALI,
- samostatné ovládanie jednotlivých predradníkov DALI,
- skupinové a scénové ovládanie predradníkov DALI,
- RTC.



Obr. 1 LightPanel

V inštaláciách často zákazníci požadujú, aby sa svetelná sústava správala automaticky a regulovala úroveň svetla na požadovanú konštantnú úroveň (samozrejme, na základe vplyvu okolitých zdrojov svetla – okien, svetlíkov a pod.). Pre tieto potreby ponúkame senzor okolitého osvetlenia Ambient light sensor s týmito vlastnosťami:

- DALI bus,
- úroveň osvetlenia 100 – 700 lux,
- automatický a manuálny režim riadenia,
- kompaktné vyhotovenie.

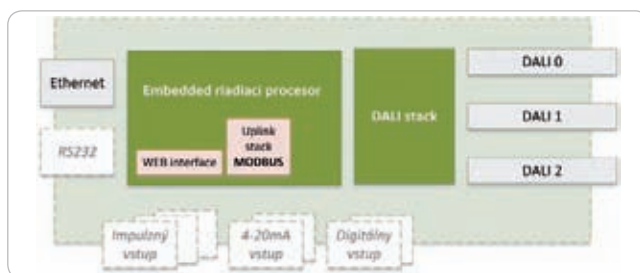
Komplexné inštalácie v moderných budovách požadujú prepojenie svetelných systémov s nadradenými systémami spravujúcimi celú budovu (SCADA a pod.). Keďže zbernica DALI je výhradne určená na posielanie príkazov, resp. zisťovanie stavov z jednotlivých predradníkov, treba prepojiť systém s bežnými protokolmi, ako sú MODBUS



Obr. 2 Ambient light sensor

TCP, RTU, prípadne IEC-60870-5-101 a IEC-60870-5-104. Na to práve slúži DALI Router. Jeho špecifikácia je nasledujúca:

- 3x DALI bus (3 x 63 predradníkov),
- Ethernet/RS232/RS485,
- uplink štandardnými protokolmi,
- zabudované webové rozhranie,
- možnosť pripojiť priemyselné snímače (v rozšírenom variante)



Obr. 3 DALI Router

Veríme, že tieto naše nové produkty v oblasti riadenia osvetlenia vás oslovia a že vám zároveň pri riešení tých najnáročnejších aplikácií ponúkame silné a spoľahlivé riešenia.



Ing. Juraj Tomlain, PhD.
Ing. Stanislav Ravas
Ing. Ján Tomlain

T-Industry, s.r.o.
Hoštáky 910/49
907 01 Myjava
Tel.: +421 907 712 955
tind@tind.sk
www.tind.sk



O spokojnosti občanov so životom vo svojom meste alebo obci rozhoduje aj verejné osvetlenie

Naša civilizácia sa dostala do situácie, že kvalita umelého osvetlenia je čoraz závažnejším prvkom urbanizmu. Svetlo sa stáva marketingovým nástrojom samospráv. Umožňuje prezentovať mesto alebo obec ako celok. Predpokladom toho však je, aby mali samosprávy vypracovanú koncepciu osvetlenia celého mesta alebo obce. Na Slovensku je verejné osvetlenie upravené legislatívou a sú zaň zodpovedné mestské samosprávy. Nahradenie jestvujúceho verejného osvetlenia modernými technológiami je lacnejšie ako rekonštrukcia starých systémov. Pri príprave projektov verejného osvetlenia treba však využívať správnu kombináciu nových a odskúšaných technológií. Mali by sa do nich zapájať architekti, odborníci na cestné stavby, experti na osvetľovaciu techniku aj právnicki, ktorí ustrážia parametre kontraktu s dodávateľom a spoľahlivosť investície, pretože výjazdy na servisné opravy stoja viac ako samotná montáž osvetľovacej sústavy. V súčasnosti majú samosprávy k dispozícii také technológie, ktoré umožňujú riešiť verejné osvetlenie pri nižších prevádzkových nákladoch. Najšť vhodné riešenie však vyžaduje zodpovedný a kompetentný prístup k výberu dodávateľa. Rôzne garážové firmy dnes ponúkajú mestám a obciam systémy, na ktoré neposkytujú záruku. Pokiaľ samospráva nemá trvalé garancie na inovácie, rozvoj a servis verejného osvetlenia, v podstate ide o vyhodené peniaze.

Hlavným zdrojom financovania rekonštrukcie a modernizácie verejného osvetlenia bol na Slovensku od r. 1995 projekt Prenesenej správy mestského majetku, tzv. kontrakting. Pre Bratislavský kraj, ktorý je rozlohou najmenším, no ekonomicky najvýkonnejším regiónom v Slovenskej republike, tento postup ostane v platnosti aj naďalej. Blokový grant Modernizácia verejného osvetlenia hradený z finančného mechanizmu EHP, Nórskeho finančného mechanizmu a štátneho rozpočtu SR v r. 2008 a následné výzvy vyhlásené v rámci Operačného programu konkurencieschopnosť a hospodársky rast (OP KaHR), Prioritná os 2 – Energetika, Opatrenie 2.2 – Budovanie a modernizácia verejného osvetlenia pre mestá a obce a poskytovanie poradenstva v oblasti energetiky, Podpora budovania a modernizácie verejného osvetlenia pre mestá a obce (dátum vyhlásenia 13. 2. 2009) a Podpora úspor energie rekonštrukciou verejného osvetlenia (dátum vyhlásenia 15. 3. 2010) boli neobyčajne atraktívne pre verejný sektor mimo Bratislavského kraja. Rovnako nový OP KaHR, Prioritná os 2 – Energetika, Opatrenie 2.2 – Budovanie a modernizácia verejného osvetlenia pre mestá a obce a poskytovanie poradenstva v oblasti energetiky, Rekonštrukcia a modernizácia verejného osvetlenia pre mestá a obce vyhlásené 30. 4. 2015 je určite lákavý pre mestá a obce ostatných samosprávnych krajov na Slovensku. Táto výzva je akútna aj z hľadiska smernice Európskeho parlamentu a Rady Európskej únie zameranej

na ecodesign svetelných zdrojov, predradníkov a svietidiel, ktoré podporujú energetickú účinnosť a efektívnosť z hľadiska vplyvu na životné prostredie.

Na základe prijatých dokumentov musia byť v krajinách EÚ postupne v jednotlivých fázach do roku 2017 vyradené všeobecne rozšírené svetelné zdroje na verejné osvetlenie. V blízkom čase to znamená nedostupnosť neefektívnych vysokotlakových výbojok z výroby (je povolené len dopredanie zásob distribučnej siete). Treba však upozorniť, že Žiadosť o poskytnutie nenávratného finančného príspevku (ŽoNFP) o podporu na rekonštrukciu a modernizáciu verejného osvetlenia pre mestá a obce treba v súvislosti s termínom, dokedy je projekt nevyhnutné zrealizovať (do 31. 12. 2015), predložiť až po začatí verejného obstarávania.

Rozbor predchádzajúcich projektov rekonštrukcie a modernizácie verejného osvetlenia

Predchádzajúce projekty umožnili:

- výmenu jestvujúcich svietidiel a svetelných zdrojov za energeticky menej náročné (vrátane nosných a podporných konštrukcií);
- doplnenie svietidiel a svetelných zdrojov (vrátane nosných a podporných konštrukcií) s cieľom splnenia platných noriem;

- zriadenie nových vetiev verejného osvetlenia späť s modernizáciou existujúcich sústav verejného osvetlenia (pričom podiel NFP na nové vetvy nesmel presiahnuť 35 % celkového NFP na projekt);
- inštaláciu systémov riadenia a monitorovania osvetlenia;
- úpravu alebo inštaláciu nových elektrorozvádzačov;
- rekonštrukciu káblových vedení;
- nevyhnutné stavebné práce pri rekonštrukcii a modernizácii verejného osvetlenia;
- výdavky na revíziu správu.



Obr. 1 Monumentalitu Bratislavského hradu zvýrazňuje biele svetlo

V projektoch sa museli splniť hlavné technické predpoklady:

- umiestniť vo svietidlách svetelné zdroje s minimálnym merným výkonom 87 lm/W;
- navrhované svietidlá nesmeli produkovať svetelné emisie horizontálne alebo smerom nahor;
- zaobstaráť regulačný systém, ktorý umožňuje reguláciu osvetlenia v rôznych časových intervaloch.

Priložená svetelnotechnická štúdiá mala obsahovať:

- pasportizáciu a technické zhodnotenie stavu sústavy verejného osvetlenia pred realizáciou projektu;
- technickú špecifikáciu všetkých zásahov súvisiacich s realizáciou projektu;
- vzťah energetických, environmentálnych a nákladových položiek;
- svetelnotechnický výpočet navrhovanej sústavy verejného osvetlenia;
- situačné schémy existujúceho a navrhovaného stavu.

Merateľné ukazovatele pri posudzovaní projektov obsahovali:

- počet nových svietidiel;
- úsporu energie pri ich prevádzke 3 900 h/rok.

Pri posudzovaní projektov podľa hodnotiacich kritérií boli zistené nasledujúce nedostatky:

- nedostatočný opis stavu sústavy verejného osvetlenia pred realizáciou projektu;
- projektanti veľakrát vychádzali z odhadov miesto zo svetelnotechnických výpočtov;
- neuspokojivé uvádzanie technických parametrov navrhovaných svietidiel a svetelných zdrojov, v dôsledku čoho sa nesprávne zhodnotil prínos a plnenie požadovaných svetelnotechnických kritérií projektu;
- navrhovanie LED svietidiel alebo konvenčných svietidiel s veľmi nízkymi svetelnými výkonmi, pričom v oboch prípadoch sa neraz



Obr. 2 Osvetlenie rýchlostnej komunikácie

uviedli klamlivé svetelnotechnické charakteristiky alebo nadhodnotená životnosť;

- vysoké merné investičné náklady LED svietidiel alebo zastaraných regulačných systémov osvetlenia;
- chýbajúci regulačný systém osvetlenia;
- sústavy verejného osvetlenia, kde boli v predchádzajúcich rokoch nesprávne inštalované žiarivkové svietidlá, vykazovali mernú úsporu elektriny nižšiu ako 50 kWh na vymenené svietidlo za rok (v hodnotiacom kritériu to reprezentovalo 0 bodov);
- nedovolené zlúčenie položiek v rozpočte, ktoré sa týkali rekonštrukcie a modernizácie osvetlenia, a položiek, ktoré obsahovali výdavky na rozširovanie sústavy verejného osvetlenia.

Nová výzva na podporu rekonštrukcie a modernizácie verejného osvetlenia

Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky (MH SR) zaviedlo do novej výzvy niektoré pozitívne zmeny, pričom najvýznamnejšími sú:

- zvýšenie limitu maximálnej výšky príspevku na sumu 750-tis. eur na jeden projekt;
- rozšírenie oprávnených výdavkov na výmenu a doplnenie vzdušných káblových vedení;
- vloženie nových svetelných bodov v existujúcej sústave verejného osvetlenia podľa platných noriem pod podmienkou, že na ich osadenie existuje vhodná nosná konštrukcia (stožiare).

Samozrejme treba vyvodiť aj závery pre ďalšie náležitosti nových projektov rekonštrukcie a modernizácie verejného osvetlenia na základe rozboru predošlých projektov za posledných 20 rokov.

Pripomením, že konvenčné svetelné zdroje odchádzajú a s nimi aj mnohé svietidlá. Nastupujú LED produkty, nové medzinárodné a európske normy, nové softvéry, nové regulačné systémy verejného osvetlenia a pod. Konkrétne s príchodom LED zdrojov máme perspektívne a úsporné možnosti náhrady konvenčných svetelných zdrojov. Svedectvom tohto trendu je obrat celosvetového predaja LED produktov, ktorý bol v roku 2013 asi 17,7 mld. dolárov, v roku 2014 asi 19,8 mld. dolárov a v roku 2018 sa očakáva až 23,8 mld. dolárov.

Pri voľbe LED svietidiel na rekonštrukciu a modernizáciu verejného osvetlenia sú nepostrádateľné ďalej citované normy:

- STN EN 13032-4 Svetlo a osvetlenie. Meranie a vyhodnotenie fotometrických údajov svetelných zdrojov a svietidiel. Časť 4: Svetelné diódy, LED moduly a svietidlá;
- STN EN 61347-1 Ovládacie zariadenia svetelných zdrojov. Časť 1: Všeobecné a bezpečnostné požiadavky;
- STN EN 61347-2-13 Ovládacie zariadenia svetelných zdrojov. Časť 2 – 13: Osobitné požiadavky na elektronické ovládacie zariadenia modulov LED napájané jednosmerným alebo striedavým prúdom;
- STN EN 60598-1 Svietidlá. Časť 1: Všeobecné požiadavky a skúšky; STN EN 60598-2-3 Svietidlá. Časť 2: Osobitné požiadavky. Oddiel 3: Svietidlá na osvetľovanie ciest a ulíc;
- STN EN 55015 Medze a metódy merania charakteristík rádiového rušenia zariadení elektrického osvetlenia a podobných zariadení;
- STN EN 61547 Zariadenia na všeobecné osvetlenie. Požiadavky elektromagnetickej kompatibility na odolnosť;
- STN EN 61000-3-2 Elektromagnetická kompatibilita. Časť 3.2: Medze. Medze vyžarovania harmonických zložiek prúdu (zariadenia so vstupným fázovým prúdom ≤ 16 A);
- STN EN 62471 Fotobiologická bezpečnosť svetelných zdrojov a systémov svetelných zdrojov.

Na základe požiadaviek týchto noriem musia byť pri verejnom obstarávaní predložené vystavené protokoly.

Modulárne riešený typový rad LED svietidiel na rekonštrukciu a modernizáciu verejného osvetlenia musí pokrývať požiadavky na triedy osvetlenia M_E a S zohľadňujúce rozmiestnenie svietidiel (jednostranné, párové a vystriedané), rôznu závesnú výšku a vzdialenosť medzi svietidlami vo vzťahu k šírke a počtu jazdných pruhov. Rozloženie svetivosti v polárnych súradniciach a vytlačené hodnoty svetivosti v tabuľke vo formáte EULUMDAT musia byť súčasťou

údajov poskytnutých výrobcami LED svetidiel. Prílohou aktuálnej výzvy na rekonštrukciu verejného osvetlenia zo štrukturálnych fondov musí byť výpočet jasů, resp. osvetlenosti, pre posudzovaný priestor verejného osvetlenia. Treba pritom vychádzať z európskych noriem:

- STN TR 13201-1 Osvetlenie pozemných komunikácií. Časť 1: Výber tried osvetlenia;
- STN EN 13201-2 Osvetlenie pozemných komunikácií. Časť 2: Svetelnotechnické požiadavky;
- STN EN 13201-3 Osvetlenie pozemných komunikácií. Časť 3: Svetelnotechnický výpočet;
- STN EN 13201-4 Osvetlenie pozemných komunikácií. Časť 4: Metódy merania svetelnotechnických vlastností.

Pozn.: Revízia týchto častí noriem s pracovným názvom Osvetlenie pozemných komunikácií bola ukončená.

V rámci technickej komisie CEN/TC 169 bola schválená aj ďalšia časť uvedenej série noriem:

- EN 13201-5 Osvetlenie pozemných komunikácií. Časť 5: Ukazovatele energetickej náročnosti, ktorá sa venuje spotrebe energie použitej na verejné osvetlenie.

Kvalita LED svetidiel na rekonštrukciu a modernizáciu verejného osvetlenia je charakterizovaná ďalšími vlastnosťami:

- LED svetidlá musia vyhovovať rozsahu prevádzkovej teploty od -20 do $+35$ °C; svetidlá sa skúšajú pri teplote prostredia $T_a +25$ °C;
- LED svetidlá musia mať ochranu pred vniknutím prachu, pevných predmetov a vlhkosti so stupňom krytia IP 66 pre celé svetidlo; elektrická časť musí byť oddelená od optickej časti; každú časť svetidla treba samostatne utesniť, pričom tesnenie musí byť mechanicky prítlačené (*pozn. celistvé silikónové tesnenie je odolné starnutiu a vysokej teplote; klimatická membrána musí umožňovať vyrovnanie tlaku a odvod kondenzovanej vlhkosti zo svetidla*);
- mechanická odolnosť plochého tvrdeného skla LED svetidla musí byť minimálne IK 09 (tzv. antivandalské vyhotovenie);
- LED modul s tepelnou ochranou musí byť zložený z častí (fixovaných mechanickou konštrukciou), ktoré zabezpečujú plynulý odvod tepla pomocou optimálneho kontaktu nevodivej dosky plošného spoja a chladiča; LED modul musí byť ľahko vymeniteľný pomocou konektorového spojenia (*pozn. nevodivá doska plošného spoja a optika musia byť inštalované na samostatnom skelete*); po odstránení optiky možno zo skeletu uvoľniť nevodivú dosku plošného spoja;
- dvojdielne teleso LED svetidla vrátane pákového uzáveru a príruby na montáž na vrchol stožiaru a na výložník (*pozn.: pri obnove sústavy verejného osvetlenia treba zohľadniť jestvujúce stožiare*) musí byť vyrobené z tlakového odliatku z vysoko teplovodivej a korózii odolnej hliníkovej zliatiny (kvality LM6); povrch svetidla musí byť ošetrený lakovaním odolnou práškovou farbou prednostne s antracitovo sivým alebo svetlosivým nádychom (*pozn.: v súlade s farbou osvetľovacích stožiarov*); zameniteľný ochranný kryt musí byť z plochého tvrdeného skla; štíhly aerodynamický dizajn s chladiacimi rebrami musí byť navrhnutý tak, aby po telese svetidla stekala dažďová voda a tým ho sama čistila; aby bol prístup ku komponentom jednoduchý, musí sa LED svetidlo otvárať smerom nahor; v otvorenej polohe musí byť svetidlo zaistené mechanickou vzperou (bežne dvojpolohovou) zabraňujúcou samostatnému zatvoreniu svetidla;
- súčiastky LED svetidiel musia spĺňať požiadavky na vzájomnú zameniteľnosť v súlade s príslušnou predmetnou normou IEC;
- hmotnosť LED svetidiel nesmie byť v prípade triedy osvetlenia ME4b a ME5 vyššia ako 15 kg, pri vyšších triedach osvetlenia viac ako 20 kg;
- prepäťová ochrana do 10 kV musí byť integrovanou súčasťou napájača alebo musí byť zabudovaná do LED svetidla;
- elektrická výbava LED svetidla musí byť upevnená na nosnej doske, pripojená cez konektor a demontovateľná bez použitia nástroja;
- súčasťou LED svetidla musí byť bezpečnostný vypínač, ktorý pri otvorení nosnej časti svetidla s LED modulom a doskou elektrickej výbavy automaticky odpojí vnútorné elektrické časti svetidla od napájacieho prívodu;

- teplotný a optický manažment musia tvoriť neoddeliteľnú súčasť LED svetidla (*pozn. na dosku plošných spojov sa umiestňuje rôzny počet LED diód v takých schémach konfigurácie, ktoré optimalizujú reguláciu tepla*);
- optika viacnásobných, prekrývajúcich sa vrstiev svetelného toku dopadajúceho z jednotlivých LED diód na osvetľovanú plochu má zabezpečiť celkovú rovnomernosť;
- merný výkon LED svetidiel by mal byť pri dosiahnutom celosvetovom trende minimálne 110 lm/W; merný výkon 87 lm/W sa vzťahuje na konvenčné svetidlá;
- pri udržateľnom svetelnom toku LED svetidla 80 %, predpokladanej životnosti svetidla 100 000 h, totálnom zlyhaní LED diód 10 %, začiatočnom všeobecnom indexe podania farieb $R_a = 70$ a začiatočnej náhradnej teplote chromatickosti $T_c = 4\ 000$ K majú byť začiatočné trichromatické súradnice okolo referenčných farieb v diagrame chromatickosti kolorimetrickej sústavy XYZ v rozsahu troch krokov elíps MacAdama a udržateľné trichromatické súradnice okolo referenčných farieb v rozsahu piatich krokov elíps MacAdama; následne sa predpokladá činiteľ údržby 0,8.

Inteligentný regulačný systém, ktorý zahŕňa možnosť regulácie osvetlenia v rôznych časových intervaloch vyžaduje LED svetidlá prepojené so systémom, ktorý nevyžaduje dodatočný hardvér; komunikácia má prebiehať priamo cez verejnú mobilnú sieť bez údržby zo strany vlastníka; po pripojení k zdroju napájania sa na mape zvoleného systému automaticky zobrazí v príslušnej polohe sústava verejného osvetlenia; všetky technické parametre LED svetidiel sa importujú do systému.



Obr. 3 Inteligentný regulačný systém, ktorý nevyžaduje dodatočný hardvér

Záver

Inteligentný regulačný systém a LED svetidlá, ktoré spĺňajú požadované parametre podľa citovaných noriem, sú základnou podmienkou poskytnutia NFP v prípade novej výzvy OP KaHR, Prioritná os 2 – Energetika, Opatrenie 2.2 – Budovanie a modernizácia verejného osvetlenia pre mestá a obce a poskytovanie poradenstva v oblasti energetiky, Rekonštrukcia a modernizácia verejného osvetlenia pre mestá a obce. Pretože projekty aktuálnej výzvy je nevyhnutné zrealizovať do 31. 12. 2015 (*pozn.: uzávierka prijímania žiadostí o NFP je do vyčerpania finančných prostriedkov blokovaných na výzvu alebo do uplynutia termínu na predkladanie žiadostí o NFP, t. j. do 30. 9. 2015 podľa toho, ktorá skutočnosť nastane skôr; pritom stanovená indikatívna výška finančných prostriedkov je 5 000 000 eur*), treba pristúpiť k spracovaniu projektov budovania a modernizácie verejného osvetlenia pre mestá a obce ihneď. Smernica Európskeho parlamentu a Rady Európskej únie zameraná na ecodesign svetelných zdrojov, predradníkov a svetidiel, ktoré podporujú energetickú účinnosť a efektívnosť z hľadiska vplyvu na životné prostredie, rovnako nepozná odklad.

Foto: PHILIPS a Magistrát mesta Olomouc

prof. Ing. Pavol Horňák, DrSc. – PROMETEUS

Externý hodnotiteľ projektov budovania a modernizácie verejného osvetlenia pre mestá a obce

Úvod do LED technológie

LED história

LED ako svetelný zdroj súčasnosti, ktorému predpovedajú budúcnosť vo svetelnej technike poznáme už viac ako 60 rokov. Tento svetelný zdroj ovládol súčasný trend v osvetľovaní a posúva hranice a možnosti svietidiel a osvetľovacej techniky. LED (Light Emitting Diode) a princíp polovodičovej súčiastky a jej vlastnosť vyžarovať svetlo je známy už od roku 1907. Tento jav objavil už Henry Round. Trvalo skoro 50 rokov, než sa podarilo vyrobiť prvú funkčnú LED diódu, ktorá vyžarovala červené svetlo. Poznáme ju z mnohých zariadení ako signalizačnú LED. Prvú reálne použiteľnú modrú LED navrhol a vyrobil tím japonských vedcov pod vedením pána Šudzi Nakamuru v roku 1992. LED, ktorá vyžaruje modré svetlo je základom pre LED svetelné zdroje s „bielym“ svetlom. LED v svetelnej technike zažili najväčší „boom“ v roku 2008 kedy výrobcovia svietidiel začali používať tento svetelný zdroj vo svietidlách určených pre priemysel, kde je spotreba svietidiel najväčšia. Pomocou tohto svetelného zdroja sú možné úspory až do výšky 70 – 80 % elektrickej energie.

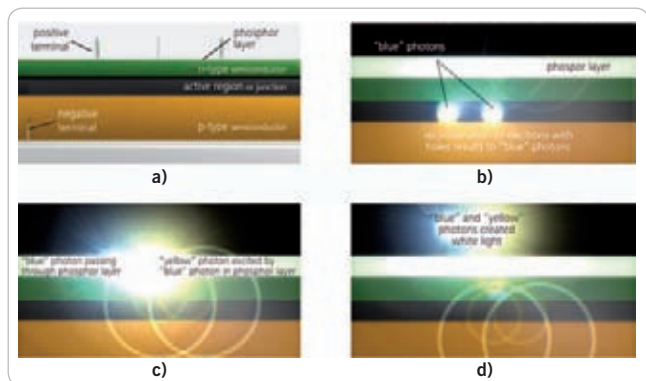
LED – princíp

LED je polovodičová súčiastka, ktorá vyžaruje svetlo na určitej vlnovej dĺžke, keď ňou prechádza prúd v priepustnom smere. Svetlo, ktoré je emitované, je úzko spektrálne a je potrebné ho premeniť na viditeľné širokospektrálne svetlo, ktoré používame na všeobecné osvetlenie. Vyžarovacia plocha LED je zapuzdrená v plastovom alebo keramickom tele. Keramické telo môže obsahovať jednu alebo viacero diód. Vtedy hovoríme o „single“ čipe alebo o „multi“ čipe. Špeciálnym prípadom sú LED svetelné zdroje v ktorých sa nachádza matica malých LED, ktorá je prekrytá vrstvou luminoforu – COB (Chip On Board, obr. 1 – viaceré typy LED).



Obr. 1 Rôzne typy LED (zľava: signálna LED, single čip, multičip, COB)

Najviac používaným typom je LED s vrstvou „fosforu“, ktorá transformuje modré svetlo z vyžiarenej LED na biele svetlo. Princíp činnosti je znázornený na obr. 2. „Modré“ fotóny sú vyžiarené z PN prechodu (obr. 2b) a prechádzajú vrstvou luminoforu (obr. 2c). Cez luminofor prejdú bez zmeny alebo sú premenené na „žlté“ fotóny. Kombináciou modrých a žltých fotónov dostaneme „biele“ svetlo (obr. 2d). Práve prítomnosť „modrých“ fotónov má na svedomí klasický modrý „peak“ v spektrálnom vyžarovaní LED (obr. 3). Modré svetlo vieme pomocou vrstvy luminoforu (s prímiesou fosforu) transformovať do rôznych variant bielej farby. Biela farba je definovaná náhradnou teplotou chromatickosti (CCT – Correlated Color Temperature) a jej jednotkou je K (Kelvin). Pri CCT 2700 – 3300 K hovoríme o teple-bielej farbe, 3300 – 5000 K neutrálna biela, a nad 5000K hovoríme o dennej bielej alebo o studeno-bielej farbe svetla.

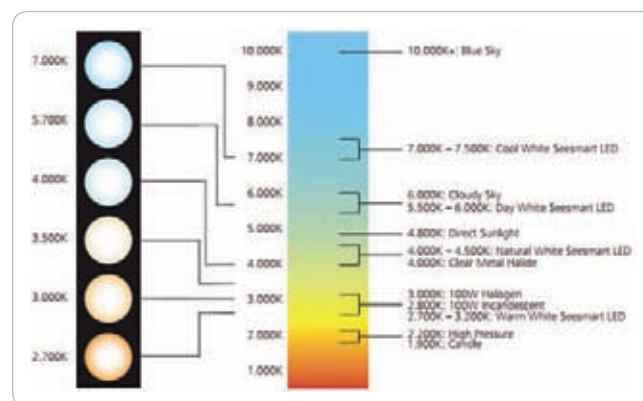


Obr. 4 Princíp činnosti „bielej“ LED

Parametrami LED svetelných zdrojov sú tak ako pri klasických svetelných zdrojoch základné fotometrické a kolorimetrické vlastnosti. Svetelný tok Φ [lm] – určuje množstvo svetla vyžiareného svetelným zdrojom vyjadrený v lúmenoch. Príkon P [W], merný výkon η [lm/W] – množstvo svetla vyžiareného na jednotku príkonu. Náhradná teplota chromatickosti CCT [K] – ekvivalent k teplote chromatickosti pri tepelných svetelných zdrojoch (žiarovka, halogénová žiarovka). Index podania farieb Ra (CRI – Color Rendering Index) – vernosť podania farieb v porovnaní s ideálnym svetelným zdrojom. Svetelný tok, príkon a merný výkon sú parametre, ktoré sú všeobecne známymi pojmami. Kolorimetrické parametre si zaslúžia bližšie vysvetlenie zo školských lavíc, aby sme v budúcnosti chápali súvislosti a pojmy spojené s LED technológiou súčasnosti a budúcnosti.

Náhradná teplota chromatickosti CCT [K]

Je ekvivalent k teplote chromatickosti absolútne čierneho telesa. Prícom teplota chromatickosti vyjadruje teplotu absolútne čierneho telesa, pri ktorej má žiarenie rovnakú chromatickosť ako žiarenie uvažovaného žiarivča pri jeho skutočnej teplote. Udáva sa v Kelvinoch.



Obr. 3 Chromatickosť svetelných zdrojov

Index podania farieb Ra (CRI)

Je to bezrozmerná veličina, ktorá vyjadruje ako verne je schopný daný svetelný zdroj reprodukovať farby v porovnaní s ideálnym svetelným zdrojom (Ra takéhoto zdroja je 100). Hodnota je vypočítaná zo spektrálneho merania pre štandardnú vzorku farieb R1-R8 (obr. 4). Pre lepšie určenie existuje rozšírený set R1-R14.



Obr. 4 štandardný set farieb R1-R8

V súčasnosti sú LED najviac používané svetelné zdroje pri vývoji nových svietidiel. Práve ich miniatúrne rozmery, vysoký svetelný tok, merný výkon a variabilita ich predurčuje nahradiť stále najviac používané lineárne žiarivky T5 a T8. Merné výkony bežne dostupných LED sú v rozmedzí 120 lm/W pre COB, 140 lm/W pre single čipy až po 170 lm/W pre „mid power“ LED. To aké boli a najmä aké sú trendy v použití LED, vysvetlíme v budúcej časti.

Ing. Marek Mácha, PhD.

iLumTech

Denné osvetlenie a preslnenie budov z pohľadu pripravovanej EN normy

Denné osvetlenie interiérov patrí medzi najdôležitejšie zložky vnútorného prostredia budov, ktoré tvoria zdravé podmienky pre prácu a oddych. V miestnostiach s dobre riešeným denným osvetlením možno nezanedbateľne ušetriť na prevádzkových nákladoch na umelé osvetlenie (Darula a Gašparovský, 2008, Šumpich a kol., 2013). Z toho dôvodu, že väčšina mládeže, pracujúcich a seniorov sa v dennej dobe zdržuje vo vnútorných priestoroch budov viac ako 90% času, je potrebné, aby v miestnostiach budov bolo vyhovujúce denné osvetlenie. V Európskej únii sú krajiny, ktoré majú prijaté predpisy alebo aj normy na návrh a posúdenie denného svetla a preslnenia budov. Európa si uvedomuje, že zdravie obyvateľstva a dobré nakladanie s prírodnými zdrojmi sú hlavné predpoklady rozvoja spoločnosti. Denné osvetlenie k týmto zdrojom patrí. Pracovná skupina CEN/TC 169/WG 11 má mandát na vypracovanie európskej normy (EN) pre denné osvetlenie budov. Z pohľadu využitia denného osvetlenia v európskom priestore vzniká nová situácia, v ktorej dochádza k zjednoteniu kritérií, požiadaviek a odporúčaní pre návrh a hodnotenie dennej osvetlenosti vo všetkých krajinách Európskej únie.

Hodnotenie dennej osvetlenosti na Slovensku

V súčasnosti sa na Slovensku vyžaduje zabezpečiť vyhovujúce denné osvetlenie a preslnenie zákonmi č. 50/1976 Zb. a č. 355/2007 Z. z. a príslušnými vyhláškami MŽP SR, MZ SR. Pomocou noriem STN 73 0580-1, STN 73 0580-1/Z2, STN 73 0580-2 a STN 73 4301 sa vykonáva návrh denného osvetlenia a preslnenia v budovách a preukazuje sa splnenie normových požiadaviek v projektovej dokumentácii pre územné/stavebné konanie, pri kolaudácii a pri overovaní riešení denného osvetlenia meraniami (Ferenčíková, 2015).

Podľa STN 73 0580-1 sa požaduje zabezpečiť denné osvetlenie v priestore alebo jeho funkčne vymedzenej časti s trvalým pobytom ľudí v sieti bodov na porovnávacej rovine počas veľmi nepriaznivých exteriérových svetelných situácií, ktoré sa vyskytujú počas zamračených dní. Denné osvetlenie sa posudzuje z hľadísk:

- úrovne dennej osvetlenosti, pomocou činiteľa dennej osvetlenosti D ,
- rovnomernosti osvetlenia,
- rozloženia svetelného toku,
- oslnenia.

V obytných miestnostiach bytových a rodinných domov musí byť priemerná hodnota činiteľa dennej osvetlenosti \bar{D} vypočítaná z dvoch bodov umiestnených v strede miestnosti a 1 m od bočných stien vyššia ako 0,9 %, pričom každá z týchto hodnôt musí byť vyššia ako 0,75 % (STN 73 0580-2).

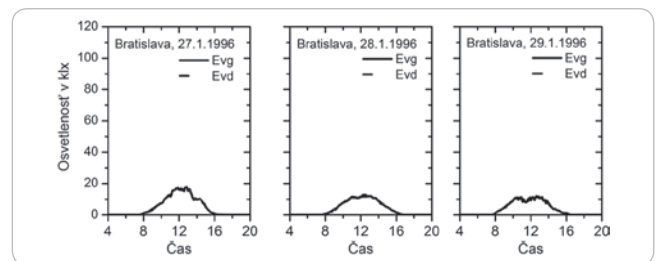
Vplyv novej výstavby na tienenie denného svetla v okolitej zástavbe sa kontroluje podľa STN 73 0580-1/Z2 pomocou ekvivalentného uhla tienenia α_e , v referenčnom bode, v mieste osvetľovacieho otvoru. Ten nesmie prekročiť 25° v učebniach škôl a v herniach predškolských zariadení. V bežnej zástavbe možno okolité priestory zatieniť do úrovne 30° a v zónach s vyššou hustotou zástavby do hodnoty 36° alebo 42° . Zóny s vyššou hustotou zástavby v mestách môže určiť jedine oprávnená inštitúcia obce, a nie pracovník na stavebnom úrade, stavebník, investor alebo projektant. Takéto zóny na Slovensku vymedzili mestské zastupiteľstvá v Bratislave a Banskej Bystrici (Darula a kol., 2008, Darula a kol., 2009).

Podľa STN 73 4301 sa vyžaduje preslnenie obytných miestností v bytoch a podľa vyhlášky č. 259/2008 Z. z. v miestnostiach určených na denný pobyt detí v predškolských zariadeniach a na vonkajších plochách určených pre pobyt detí. Čas preslnenia bytov pri zanedbaní oblačnosti je najmenej 1,5 hodiny denne v období od 1. marca do 13. októbra pri výške slnka väčšej ako 5° nad horizontom. Preslnenie sa posudzuje v referenčnom bode umiestnenom v mieste osvetľovacieho otvoru.

Denné zmeny exteriérových osvetleností

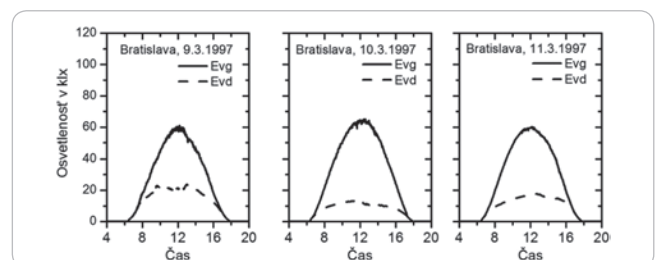
Úroveň prírodného svetla sa počas dňa aj roka neustále menia v závislosti od výšky slnka, oblačnosti a znečistenia atmosféry. Celkové exteriérové horizontálne osvetlenia môžu dosahovať úrovne do 110 000 lx. Difúzne/oblohové horizontálne osvetlenosti sú dostupné počas dňa v rozsahu 3 000 – 30 000 lx. Interiéry budov môžu byť osvetľované oblohovým aj priamym slnečným svetlom počas veľmi

premenlivých svetelných situácií. Na obr. 1 je zobrazený priebeh celkových osvetleností $E_{v,g}$, ktoré boli namerané počas zamračených, nesnečných dní 27. – 29. 1. 1996. Keď slnko je tienené oblakmi, do interiérov preniká difúzne/oblohové svetlo. V tomto prípade sa úrovne difúznej osvetlenosti $E_{v,d}$ rovnajú $E_{v,g}$.

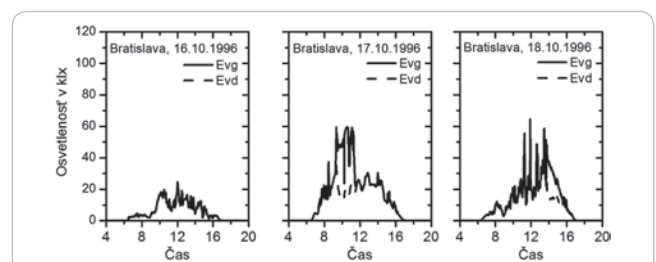


Obr. 1 Zmeny dennej osvetlenosti počas zamračených dní

Slnečné dni sa vyznačujú plynulými zmenami vysokých úrovní celkových osvetleností $E_{v,g}$ a nižšími difúznymi osvetlenosťami $E_{v,d}$, ako je to vidno na obr. 2. Plná čiara na obrázkoch reprezentuje hodnoty celkovej osvetlenosti $E_{v,g}$, pričom čiarkovaná čiara hodnoty $E_{v,d}$. Rozdiel medzi celkovou a difúznou osvetlenosťou vytvára priame slnečné svetlo. Treba si uvedomiť, že miestnosti s vertikálnymi oknami môžu byť osvetľované priamym slnečným svetlom rôzne dlhú dobu v závislosti od orientácie okien, no určite nie celý deň. Komplikovanejšie situácie nastávajú, keď na oblohu pláva väčšie množstvo oblakov, ktoré často alebo menej často zakrývajú slnko. Na obr. 3 sú prezentované tri dni s prevládajúcim denným výskytom oblohových osvetleností ovplyvnených presúvajúcou sa oblačnosťou väčších rozmerov. Pomerne často, hlavne v letnom a prechodnom období, sa na Slovensku vyskytujú situácie s meniacimi sa úrovňami

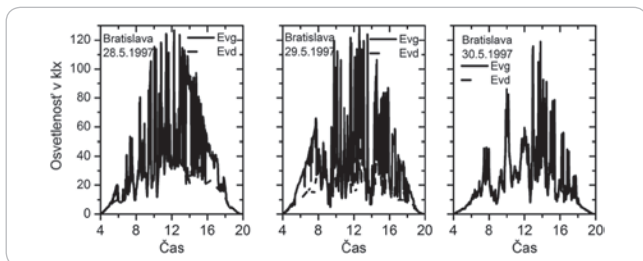


Obr. 2 Priebehy dennej osvetlenosti počas jasných dní



Obr. 3 Prevládajúci výskyt oblohových osvetleností počas oblačných dní

celkových osvetleností $E_{v,g}$ v krátkych časových úsekoch, čo znázorňuje obr. 4. Ľudský organizmus je evolučným vývojom prispôbenný na celoročné zmeny prírodného svetla a pre svoj zdravý vývoj a fungovanie ich potrebuje. Nové prístupy k hodnoteniu denného svetla v budovách opúšťajú klasický koncept najnepriaznivejšieho stavu osvetlenia a hľadajú spôsoby efektívneho využitia dostupných celoročných úrovní osvetlenosti. Aktivity v pracovnej skupine CEN/TC 169/WG 11 sledujú tieto najnovšie trendy. Tým, že vnútorné priestory budov sú prevažnú časť roka osvetľované difúznym svetlom, aj návrh novej európskej normy pre denné osvetlenie v budovách pracuje s využitím oblohovej osvetlenosti.



Obr. 4 Časté zmeny celkových osvetleností pri dynamicky sa meniacich vonkajších svetelných podmienkach

Hodnotenie denného osvetlenia v budovách podľa návrhu CEN

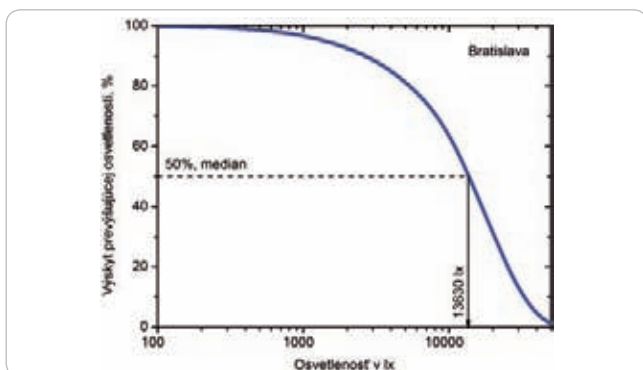
Pracovná skupina CEN/TC 169/WG 11 Daylight (Denné svetlo) má mandát na vypracovanie európskej normy (EN) pre denné osvetlenie v budovách. Koncept normy pokrýva takmer celý rozsah problematiky návrhu a hodnotenia denného osvetlenia v budovách. Norma bude obsahovať textovú časť a časť s prílohami v členení na terminológiu, minimálne požiadavky na osvetlenie, odporúčania pre hodnotenie denného osvetlenia, výhľad, oslnenie a preslnenie. Predmetom tejto normy bude osvetlenie denným svetlom priestorov s trvalým pobytom ľudí v budovách priemyselných, administratívnych, občianskej vybavenosti, školských a zdravotníckych, v bytových a rodinných domoch, vo väzniciach a v budovách pre starostlivosť o ľudí.

Navrhuje sa požadovať dennú osvetlenosť v úrovni 300 lx ako adekvátnu a 100 lx ako minimálnu pre pobyt a výkon zrakových prác vo vnútorných priestoroch budov s možnosťou navrhovať miesta s vyššími požiadavkami na osvetlenie podľa druhu vykonávanej činnosti.

Norma pracuje s dvoma novými termínmi pre hodnotenie denného osvetlenia: s cieľovým činiteľom dennej osvetlenosti D_T a mediánom difúznej osvetlenosti E_{med} , ktorý je klimatickým kritériom, nakoľko popisuje výskyt difúznej horizontálnej osvetlenosti a reprezentuje miestne svetelné podmienky. Tento klimatický prístup v hodnotení denného osvetlenia zaviedol aj ďalšiu novú terminológiu.

Medián difúznej osvetlenosti E_{med}

Vonkajšia osvetlenosť od oblohového svetla na horizontálnej ploche na zemi, získaná pre polovicu denných hodín v roku (2 190 hodín), pozri obr. 5. Z výsledkov meraní difúzných osvetleností bude v norme tabuľka s hodnotami E_{med} pre hlavné mestá členských krajín CEN. Pre Bratislavu platí $E_{med} = 16\ 300$ lx. Hodnotu E_{med} možno stanoviť aj pre iné mestá z dlhodobých meraní dennej osvetlenosti

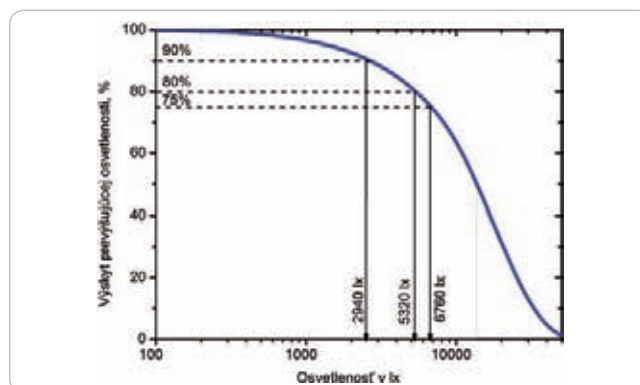


Obr. 5. Určenie hodnoty E_{med}

alebo databáz poskytujúcich difúzne osvetlenosti, odvodené napr. zo satelitných snímok.

Dostupnosť denného osvetlenia

Hodnota, ktorá vyjadruje v percentách celoročný výskyt úrovní denných osvetleností, ktoré sú prekročené, (napr. 70%, 80%, 90%). Príklad na obr. 6 dokumentuje vyhodnotenie meraných dát, kde $E_{75\%} = 6760$ lx, $E_{80\%} = 5320$ lx a $E_{90\%} = 2940$ lx.



Obr. 6 Určenie hodnoty E_{med} a celoročného výskytu prevyšujúcich osvetleností

Cieľový činiteľ dennej osvetlenosti D_T

Hodnota činiteľa dennej osvetlenosti, ktorú treba dosiahnuť na stanovenej časti plochy, aby sa splnilo kritérium na osvetlenie posudzovaného miesta denným svetlom. Na referenčnej horizontálnej rovine hodnota D_T zodpovedá úrovni interiérového osvetlenia 300 lx.

Minimálny činiteľ dennej osvetlenosti D_{TM}

Minimálna prípustná hodnota činiteľa dennej osvetlenosti na referenčnej horizontálnej rovine, ktorú treba splniť, aby bolo posudzované miesto dostatočne osvetlené denným svetlom. Hodnota D_{TM} zodpovedá úrovni interiérového osvetlenia 100 lx.

Slnčné svetlo

Časť priamej slnečnej radiácie, ktorá je schopná vyvolať zrakový vnem (ILV, 2011).

Potenciálna doba preslnenia

Suma hodín v rámci daného obdobia (napr. v danom dni), počas ktorého je slnko nad horizontom bezoblačnej oblohy, a ktorá môže byť znížená vplyvom tienenia okolitými prekážkami, napr. budovami.

Denné osvetlenie

Splnenie cieľového činiteľa dennej osvetlenosti D_T sa predpisuje na polovici pracovnej plochy počas polovice roka. Ak sa na pracovnom mieste bude požadovať osvetlenie $E_i = 300$ lx, potom sa hodnota D_T stanoví nasledovne:

$$D_T = 100 \frac{E_i}{E_{med}} = 100 \frac{300}{E_{med}} \quad [\%] \quad (1)$$

Dosadením hodnoty $E_{med} = 16\ 300$ lx do rovnice (1) sa môže vypočítať pre Bratislavu hodnota cieľového činiteľa dennej osvetlenosti $D_T = 1,85\%$. Treba pamätať, že cieľový činiteľ dennej osvetlenosti D_T sa nemôže porovnávať ani zamieňať s klasickým činiteľom dennej osvetlenosti D (STN 73 0580-1), podľa ktorého sa v súčasnosti navrhuje a hodnotí denné osvetlenie v budovách na Slovensku. Hodnota D_T zabezpečuje dennú osvetlenosť na polovici pracovnej plochy počas polovice roka, t.j. závisí od výskytu difúznej vonkajšej osvetlenosti počas všetkých, slnečných a neslnčných situácií. Klasický činiteľ dennej osvetlenosti D predstavuje úroveň osvetlenosti pri zamračennej oblohe, t.j. v situácii, ktorá je najnepriaznivejšia pre osvetľovanie denným svetlom a vyskytuje sa občasne počas pochmúrnych jesenných alebo zimných dní s nízkou vonkajšou osvetlenosťou.

Hodnota minimálneho činiteľa dennej osvetlenosti D_{TM} sa určuje pre konkrétnu lokalitu pomocou E_{med} a úrovne minimálnej požadovanej

vnútornej dennej osvetlenosti $E_{\min} = 100$ lx na referenčnej rovine nasledovne:

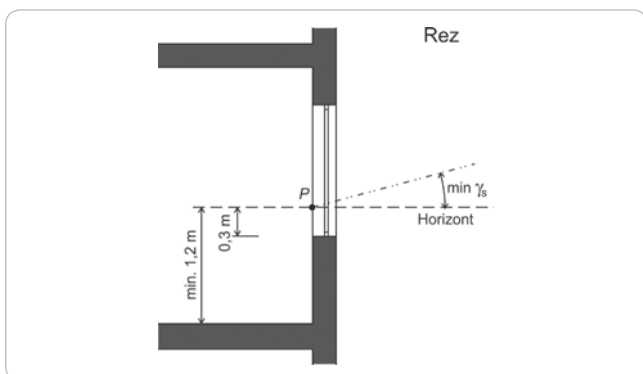
$$D_{TM} = 100 \frac{E_{\min}}{E_{med}} = 100 \frac{100}{E_{med}} \quad [\%] \quad (2)$$

Pre Bratislavu s hodnotou mediánu $E_{med} = 16\,300$ lx a požadovanou minimálnou dennou osvetlenosťou 100 lx na pracovnej ploche bude $D_{TM} = 0,6\%$. Požadovaná hodnota D_{TM} vypočítaná podľa navrhovanej EN sa nemôže porovnávať ani zamieňať s požadovanými minimálnymi hodnotami činiteľa dennej osvetlenosti podľa STN 73 0580-1. Hodnota D_{TM} predstavuje kritickú dennú osvetlenosť počas polovice roka, pričom klasický činiteľ dennej osvetlenosti D vyjadruje úroveň osvetlenosti pri zamračenej oblohe, t.j. v najnepriaznivejšej situácii. Hodnota D je nižšia a poskytuje dostatočné denné osvetlenie počas dlhšieho času, ako je polovica roka.

V reálnych budovách sa denné svetlo využíva počas dňa i v roku rôzne dlhú dobu. Klasický činiteľ dennej osvetlenosti D neumožňuje skĺbiť rôzne využiteľnosti častí vnútorného priestoru a celoročné požiadavky na potrebu osvetlenia denným svetlom. Zavedením hodnotenia dennej osvetlenosti podľa klimatických kritérií sa umožní realnejšie bilancovať využívanie denného svetla, a tak znižovať spotrebu elektrickej energie na svietenie. Tam, kde sa v súčasnosti svieti elektrickým svetlom viac ako polovicu dennej doby, cieľovým činiteľom dennej osvetlenosti D_T sa bude dať navrhnuť elektrické osvetlenie s nižšou spotrebou elektrickej energie. Vo vnútorných priestoroch, v ktorých sa denné svetlo využíva dlhšie ako polovicu roka, napr. v školách, nemocniciach, administratívnych budovách, obytných budovách atď., bude potrebné využívať štatistiky $F_{xx\%}$ popisujúce výskyt osvetleností, ktorých hodnoty počas roka boli vyššie ako tá, zodpovedajúca príslušnej štatistike. Napríklad v obr. 6 štatistickej úrovni $F_{80\%}$ zodpovedá úroveň osvetlenosti $E_{80\%} = 5320$ lx, čo znamená, že 80 % nameraných hodnôt v roku bolo vyšších ako 5320 lx.

Presnenie

Požiadavky na presnenie bytov budú podobné, aké platia v súčasnosti na Slovensku. Zmena bude v posune kritického dňa na 21. marec, bude sa požadovať presnenie 1,5 hod jednej obytnej miestnosti. Minimálna výška slnka, od ktorej sa bude presnenie zohľadňovať, bude pre každé hlavné mesto členských krajín CEN iná, umožňujúca orientáciu okna 120° od juhu v smere aj proti smeru hodinových ručičiek. Presnenie sa bude posudzovať v referenčnom bode na vnútornom povrchu, ako je to zobrazené na obr. 7.



Obr. 7 Umiestnenie referenčného bodu P

Výhľad

Vnútrotný priestor pre pobyt ľudí počas významnej doby má poskytovať dobrý výhľad do exteriéru, ktorý pozostáva z hornej časti – oblohy a spodnej časti – okolia a/alebo terénu (budovy, kopce, zeleň, krajina). Norma súčasne predpisuje minimálnu plochu okna vo fasáde v smere výhľadu a minimálnu plochu miestnosti, z ktorej má byť dobrý výhľad. Vzďalenosť vonkajších tieniacich prekážok má byť najmenej 6 m. Posudzovaný bod je vo výške 1,2 m nad podlahou (úroveň očí sediacej osoby), alebo 1,7 m nad podlahou (úroveň očí stojacej osoby).

Oslnenie

Oslnenie zraku v interiéroch budov môže vznikáť aj od okien pri slnečných situáciách alebo vysokých jasoch oblačnosti. Pre prípady veľkoplošných zdrojov oslnenia bola navrhnutá metóda hodnotenia oslnenie od zdrojov denného svetla pomocou indexu pravdepodobnosti oslnenia denným svetlom DGP (Daylight Glare Probability), ktorá je popísaná v samostatnej prílohe normy.

Záver

Nová európska norma pre denné osvetlenie v budovách má ambíciu priniesť kritéria a odporúčania pre návrh a hodnotenie dennej osvetlenosti novým spôsobom, ktorý pracuje s fotometrickými veličinami lux a $\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}$ a využíva miestne podmienky svetelnej klímy. Nové kritéria umožnia efektívnejšie využívať denné osvetlenie a presnenie v budovách vo všetkých členských krajinách CEN a lepšie pracovať so združeným osvetlením.

Tým, že navrhovaná európska norma pracuje s fotometrickými veličinami v oblastiach stimulujúcich a tvoriacich zdravé vizuálne prostredie, je predpoklad, že budovy v Európskej únii budú navrhované a realizované hlavne pre ľudí a význam denného svetla nebude potlačený váhovým koeficientom v komplexe environmentálnych faktorov, ako je to v mnohých certifikačných systémoch.

Podakovanie

Príspevok vznikol za podpory projektov APVV-0118-12 a VEGA 2/O117/14.

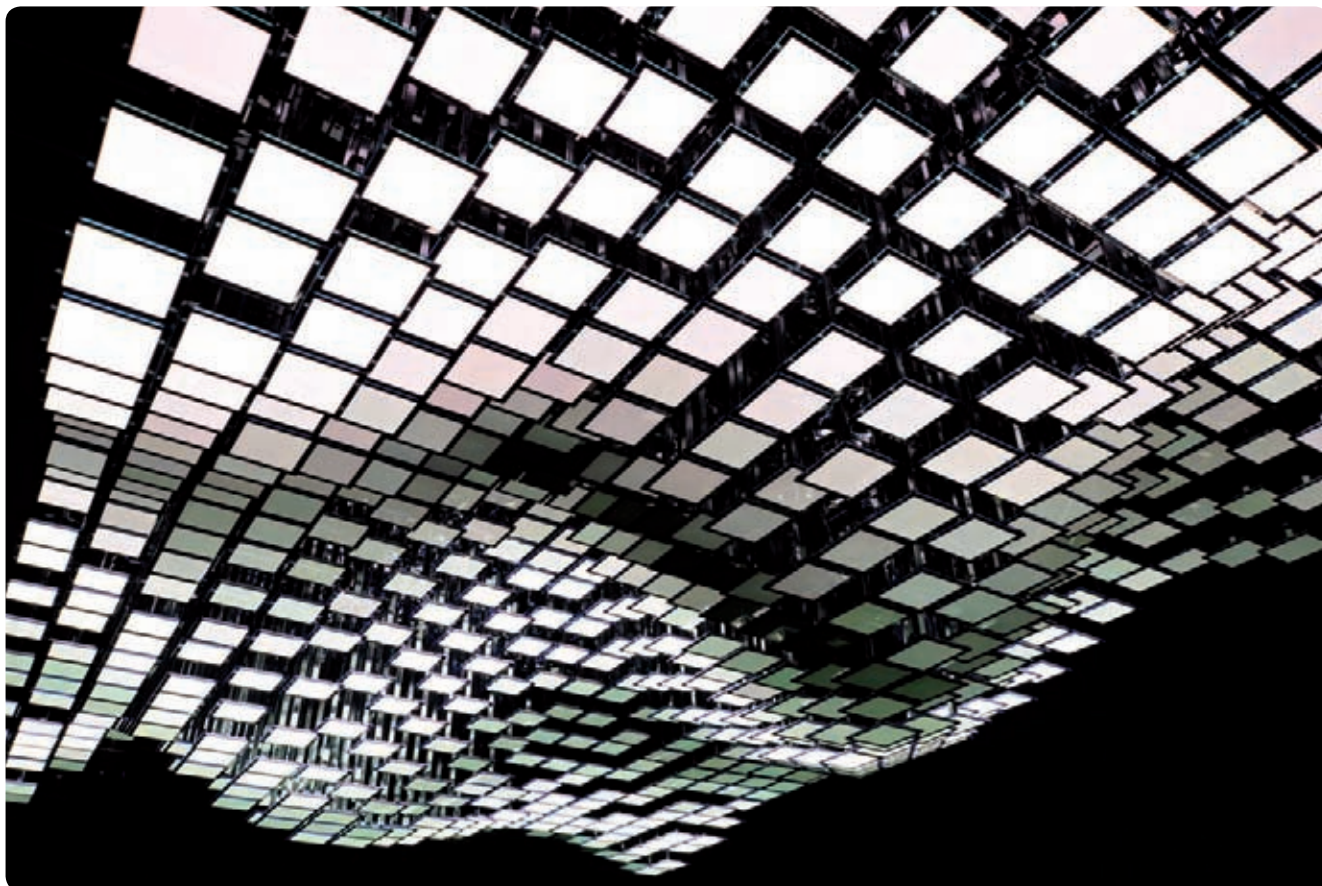
Literatúra

- [1] CIE S 017/E:2011: ILV: International Lighting Vocabulary, Vienna:CIE. <http://eilv.cie.co.at/>
- [2] Darula, S., Gašparovský, D. Denné osvetlenie v budovách: posúdenie podľa STN 73 0580 a STN EN 15193. Projekt – Stavba, 2008, 3, 1–2, s. 27–29.
- [3] Darula, S., Rakovský, Š., Goga, P. Zóny s vyššou hustotou zástavby v Bratislave. Projektový podklad. Projekt – Stavba, 2008, 5–6, s. 18–20 a s. 28–29.
- [4] Darula, S., Keleman, L., Oberman, P. Zóny s vyššou hustotou zástavby v Banskej Bystrici. Projektový Podklad. Projekt – Stavba, 2009, 4, 3–4, s. 30–32.
- [5] Ferenčíková, M. Realita spracovávania svetlo-technických posudkov v praxi. Světlo, 2015, 3, s. 47–51.
- [6] Šumpich, J., Novák, T., Carbol, Z., Sokanský, K. Software calculation tool for light savings in the buildings compared with real measured data. Proc. of the 14th Int. Scientific Conf. Electric Power engineering, 2013, s. 677–680.
- [7] STN 73 0580-1: 1987. Denné osvetlenie budov. Časť 1: Základné požiadavky. Praha: ÚNM.
- [8] STN 73 0580-1/Z2: 2000. Denné osvetlenie budov. Základné požiadavky. Bratislava: SÚTN.
- [9] STN 73 0580-2: 2000, Denné osvetlenie budov. Časť 2: Denné osvetlenie budov na bývanie. Bratislava: SÚTN.
- [10] STN 73 4301: 2005. Budovy na bývanie. Bratislava: SÚTN.
- [11] Vyhláška MZ SR č. 259/2008 Z. z. o podrobnostiach o požiadavkách na vnútorné prostredie budov a o minimálnych požiadavkách na byty nižšieho štandardu a na ubytovacie zariadenia.
- [12] Zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon).
- [13] Zákon č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v znení neskorších predpisov.

doc. Stanislav Darula, CSc.

Ing. Marta Malíková

Ústav stavebníctva a architektúry SAV, Bratislava

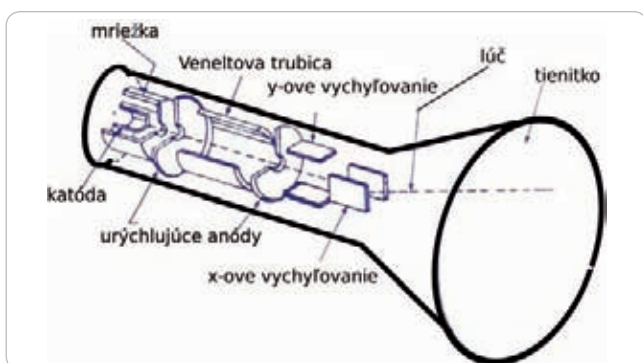


Organické LED svetelné zdroje – nová epocha v zobrazovacích technikách

Cieľom tohto príspevku je podať prehľad o technologických možnostiach zobrazovacích zariadení a ich technických realizáciách. Zameriame sa hlavne na displeje založené na organických molekulách (Organic Light Emitting Diode, OLED technology), ktoré v súčasnosti predstavujú perspektívnu technologickú oblasť s obrovskými možnosťami. Cesta k ich vytvoreniu však bola pomerne komplikovaná a oplatí sa ju sledovať, ako príklad technického pokroku v dnešnom svete.

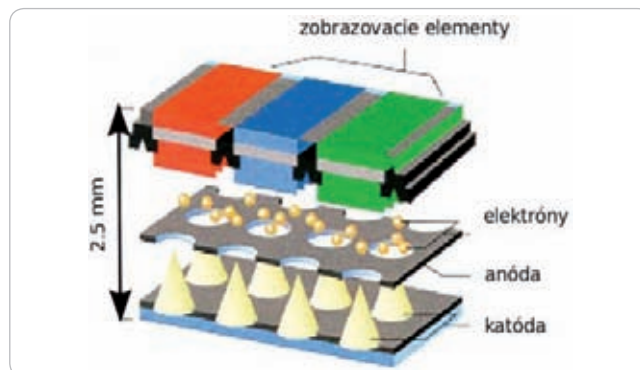
V roku 1439 nemecký kováč Johannes Gensfleisch zur Laden zum Gutenberg pripravil nový spôsob zobrazovania informácií na papierový podklad. Išlo o prevratný vynález, ktorý natrvalo zmenil šírenie informácií v Európe a vo svete. Trvalo bezmála 500 rokov, kým G. Rignoux a A. Fournier v Paríži predviedli zariadenie na okamžitý prenos obrázkov, založené na matici 8x8 zostrojenej zo selénových článkov. Tak sa otvorila cesta k televízii a zobrazovacím jednotkám.

Prvé vákuové trubice boli nepraktické a náročné na prevádzku, ale ich kvalita rýchlo narastala. Postupnými technickými vylepšeniami sa stali neoddeliteľnou súčasťou televízie a výpočtovej techniky. Ich fungovanie je založené na spoločnej technológii zobrazovania pomocou elektrónového lúča (obr. 1), ktorý sa vytvára a formuje v zariadení podobnom elektrónke.



Obr. 1

Na vychyľovanie lúča sa používa elektrické alebo magnetické pole. Popri mnohých dobrých vlastnostiach, základná nevýhoda – nutnosť veľkej hĺbky a s tým spojená malá zobrazovacia plocha – zostáva pri všetkých konštrukčných riešeniach. Z tohto dôvodu, okolo roku 2000, spoločnosť SONY začala vyvíjať ploché obrazovky založené na báze poľového efektu (Field Effect). Tieto obrazovky využívajú studenú emisiu elektrónov vo vysokom elektrostatickom poli, tvorenom napätím až 10 000 V (obr. 2). Pomerne vysoké napätie kladie nároky na konštrukčné riešenie a s tým spojené výrobné ťažkosti. Vysoké napätie však nie je jedinou nevýhodou tejto zobrazovacej metódy. Treba si uvedomiť, že na svoju prácu potrebuje vákuum a pri malých vzdialenostiach medzi katódou a anódou dochádza ku mechanickej deformácii, čo môže viesť ku skratovaniu niektorých

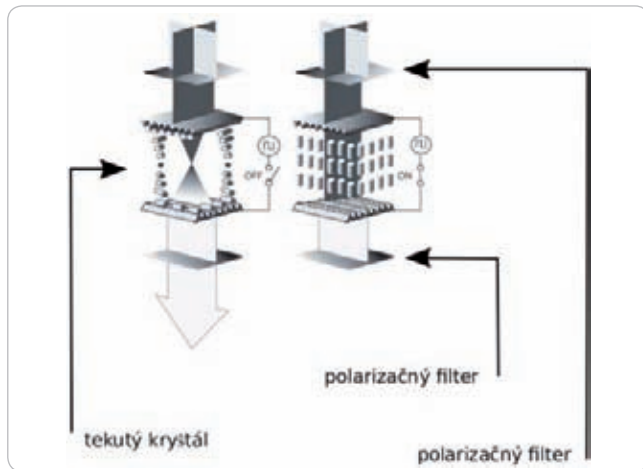


Obr. 2

pixelov. Malé vzdialenosti navyše vedú ku vzniku falošných výbojov na vedľajšie pixely, čo znižuje kvalitu obrazu.

Vďaka neprekonateľným technickým ťažkostiam vyplývajúcich z konštrukčnej podstaty, bol vývoj tohto druhu zobrazovacej jednotky zastavený. Istou variáciou na tento princíp je plazmová obrazovka. Princíp práce je založený na vzniku plazmových výbojov v malých komôrkach, vyplnených zmesou inertných plynov, ktoré emitujú svetlo príslušnej farby. Nevýhodou starších modelov (zhruba do roku 2006) bolo vyhárание jednotlivých pixelov, ktoré sa podarilo postupom času odstrániť. Problémy môžu nastať pri používaní plazmových displejov vo výškach nad 2000 metrov z dôvodu deformácie komôrok. Výhodou plazmových obrazoviek oproti LCD obrazovkám je väčší pozorovací uhol, čo je však vyvážené vyššou spotrebou. Obrazovky na báze plazmového výboja svietia vlastným svetlom na rozdiel od LCD (Liquid Crystal Display), ktoré potrebujú podsvietenie.

Zobrazovanie v LCD obrazovkách je založené na kontrole prechodu svetla cez organickú vrstvu, ktorá otáča, prípadne neotáča rovinu polarizovaného svetla (obr. 3). Schopnosť otočiť rovinu polarizovaného svetla získava špeciálna vrstva vďaka vnútornému usporiadaniu molekúl, ktoré ju tvoria. Po pripojení nízkeho jednosmerného napätia na priesvitné elektródy, medzi ktorými je umiestnená vrstva z tekutých kryštálov, sa molekuly narovnajú a efekt otočenia roviny polarizovaného svetla sa stráca. Táto vrstva je vložená medzi dva navzájom kolmé polarizačné filtre, čo spôsobuje, že svetlo, ktoré je po prechode jedným filtrom polarizované v rovine, neprechádza cez druhý polarizačný filter, ak je pripojené napätie na vonkajšie elektródy. Nevýhodou tohto usporiadania je, že pixel neprodukuje žiadne vlastné svetlo a potrebuje zadné osvetlenie. Tento fakt limituje veľkosť zobrazovacej plochy, pretože pre veľmi veľké obrazovky je ťažké vytvoriť rovnomerné osvetlenie. Problémom je aj malý pozorovací uhol. Nepochybnou výhodou je malá spotreba elektrického prúdu a relatívne robustná konštrukcia.



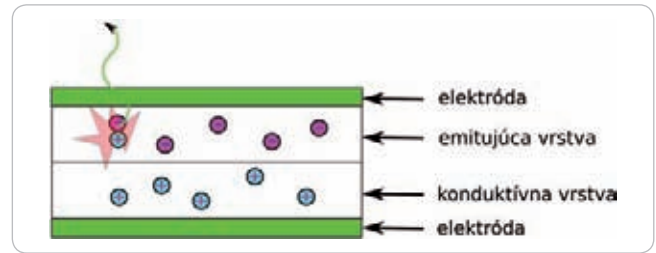
Obr. 3

Výhody predchádzajúcich riešení v sebe kombinuje obrazovka postavená na báze organických molekúl (OLED). Jej funkcia je založená na existencii malých molekúl, ktoré sú schopné po pripojení malého napätia produkovať svetlo. Farba svetla je daná druhom molekuly.

Technológia organických obrazoviek

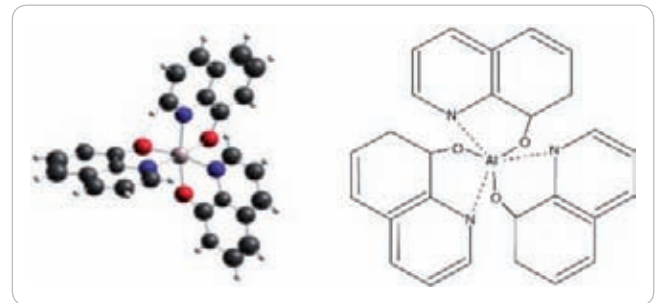
Jav elektroluminiscencie, teda emitovanie svetla z tuhej látky po priložení elektrického poľa vysokej intenzity, bol prvý krát pozorovaný v organických materiáloch počiatkom 50-tych rokov dvadsiateho storočia pri experimentoch, ktoré robil André Bernanose na univerzite vo francúzskom Nancy. Po priložení striedavého napätia na elektródy, medzi ktorými sa nachádzal organický materiál obsahujúci molekuly acridine orange, pozoroval emitované svetlo. Vlnová dĺžka emitovaného svetla závisela od iných molekúl, na ktoré bola táto naviazaná. V roku 1960 vyrobil Martin Pope na univerzite v New Yorku ohmické kontakty umiestnené na organickej substancii. Tieto kontakty umožnili injektovať náboj do organických látok a dnes tvoria základ každej OLED technológie. Vďaka týmto kontaktom sa

podarilo pozorovať elektroluminiscenciu vyvolanú jednosmerným prúdom na kryštáli antracénu pri napätí 400 V. Prvú skutočne fungujúcu svetlo-emitujúcu diódu vyvinuli v roku 1987 Ching W. Tang a Steven Van Slyke v laboratóriách firmy Kodak. Táto dióda pozostávala z dvoch vrstiev, pričom každá vrstva predstavovala zásobník buď na elektróny alebo diery. Svetlo sa vyžaruje len z jednej vrstvy, v ktorej dochádza ku stretnutiu elektrónov a dier (obr. 4).



Obr. 4

Túto vrstvu nazývame emitujúcou vrstvou. Druhá vrstva nazývame konduktívnou vrstvou. Týmto usporiadaním sa podarilo dosiahnuť stabilne intenzívne vyžarovanie svetla charakteristickej farby. Farba je určená druhom molekuly, ktorá tvorí aktívnu vrstvu. Molekula Alq3 (obr. 5) po pripojení napätia vyžaruje svetlo s vlnovou dĺžkou približne 530 nm. Vďaka vylepšenej technológii sa podarilo výrazne znížiť pracovné napätie svetlo-emitujúceho elementu.



Obr. 5

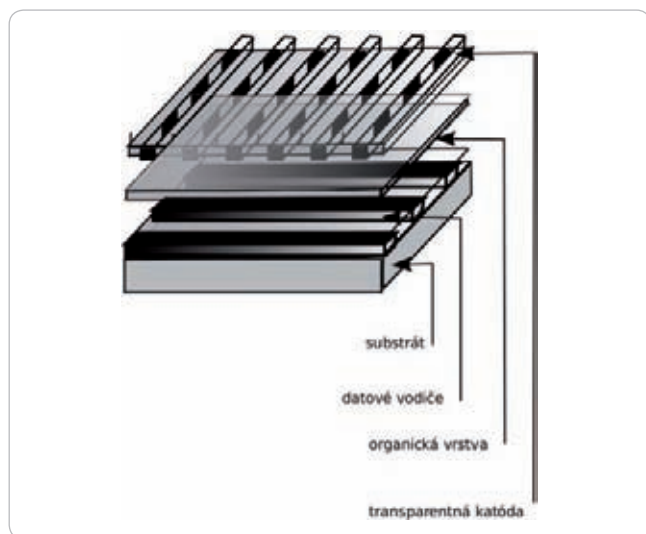
Vyžarovanie svetla, ako dôsledok prechodu elektrónov z hladiny na hladinu, je pomerne zložitý proces a treba sa na tento proces pozrieť z pohľadu mikrosvetla, pretože elektróny sú tak malé, že spĺňajú predpoklady na použitie zákonov kvantovej mechaniky. Z tohto pohľadu sú elektróny a diery, fermióny s polovičným spinom a nemôžu sa navzájom kombinovať ľubovoľne. Ich kombinácia – exciton môže byť buď v singletovom alebo tripletovom stave, v závislosti na tom, ako sú spiny elektrónu a diery kombinované. Čisto zo štatistického hľadiska sú vytvorené tri tripletové excitóny na každý singletový excitón. Problémom je, že tripletové excitóny nevytvárajú svetelné kvantum a z hľadiska emisie svetla sú tieto reakcie stratené, čo výrazne znižuje vnútornú účinnosť aktívneho zdroja. Na zvýšenie vnútornej účinnosti sa preto využíva efekt spin-orbitálvej interakcie, ktorá zvyšuje podiel singletových excitónov, ktoré vznikajú pri prechode prúdu organickými vrstvami.



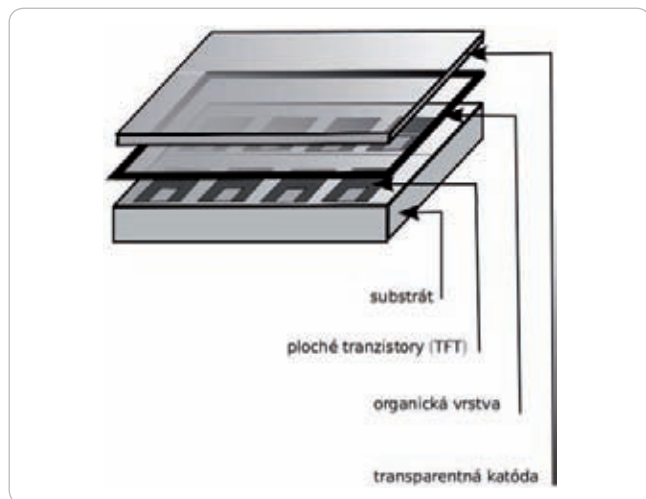
Dnešná úroveň technologického poznania umožňuje sériovú produkciu zobrazovacích panelov v podstate ľubovoľnej veľkosti. Hlavnou prednosťou tejto technológie je vytváranie svetla priamo v štruktúre organickej vrstvy a nepotrebnosť zadného osvetlenia. OLED vrstva môže byť vytlačená na akýkoľvek vhodný substrát použitím upravenej atramentovej tlačiarne, alebo dokonca pomocou sieťotlačne, čo bude v blízkej budúcnosti lacnejšie, ako výroba LCD alebo plazmových displejov. Podstata organických materiálov umožňuje vytvoriť pružné zobrazovače, ktoré môžu byť vkladané do tkanín. Roll – to – roll metódy založené na sériovej tlači v budúcnosti umožnia výrobu tisícov zobrazovačov za minútu a budú použité ako istý druh aktívneho papiera. Problémom je, že OLED technológia vyžaduje veľmi presné lícovanie jednotlivých vrstiev, čo je v súčasnosti mimo možností jednoduchej tlače.

OLED technológia poskytuje širší pozorovací uhol, lepší jas a kontrastný pomer v porovnaní s LCD zobrazovačmi, pretože organické pixely vyžarujú svetlo priamo. LCD technológia v skutočnosti blokuje konštantné svetlo z podsvietenia, takže rovnomernosť farby je daná rovnomernosťou podsvietenia a v skutočnosti nemôžu zobraziť úplnú čiernu farbu. Absencia podsvietenia umožňuje vyrobiť OLED displej v menšej konštrukčnej hrúbke, ako je to pri iných technológiách zobrazenia. Ďalšou výhodou OLED technológie je rýchlejšia odozva v porovnaní so štandardnými LCD obrazovkami. Vzhľadom k tomu, že LCD displeje sú schopné meniť priepustnosť zobrazovacieho bodu niekde medzi 1 a 16 ms, sú schopné ponúknuť obnovovaciu frekvenciu 60 až 480 Hz. OLED teoreticky môže mať dobu odozvy kratšiu ako 0,01 ms, čo umožňuje ponúknuť obnovovaciu frekvenciu až do 100-tisíc Hz. OLED obrazovka môže blikať, podobne ako CRT, za účelom odstránenia samplovacieho a hold efektu, ktorý vytvára nežiaduci „motion blur“ efekt na obrazovke. Krátke časy odozvy OLED pixelov sú však paradoxne aj veľkou nevýhodou tejto

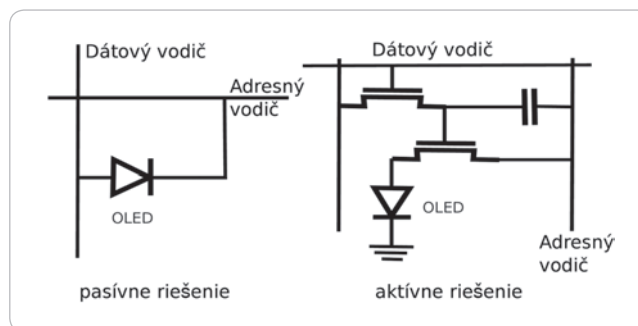
technológie. Pri riadení svietivosti jednotlivých pixelov sa používa systém dvoch navzájom skrížených vodičov (dátový a adresný vodič), pričom riadiť možno vždy jeden riadok a ostatné svietia vďaka svojej zotrvačnosti (obr. 6). Pri zotrvačných LCD pixeloch to nie je problém. OLED technológia poskytuje krátke časy odozvy a teda pixely pri odpojení adresného vodiča okamžite zhasínajú. Samozrejme možno počítať so zotrvačnosťou oka, ale aj tá má svoje limity. V konečnom dôsledku možno vyrobiť použitím tejto technológie obrazovky s maximálne 100 riadkami. Na veľkoplošné obrazovky je potrebné použiť samostatné riadenie pre každý pixel. To sa realizuje tak, že pod jednotlivým pixelom je integrovaná dvojica plochých tranzistorov (Thin Film Transistor – TFT), ktoré zabezpečia napájanie aktívneho bodu, aj keď je adresný vodič odpojený. Táto technológia sa nazýva AMOLED (Active Matrix Organic Light Emitting Diode) a v súčasnosti sa využíva hlavne v mobilných zariadeniach (obr. 7). Elektrická schéma zapojenia je zobrazená na obr. 8, pre pasívnu technológiu vľavo a pre aktívnu technológiu s dvomi TFT tranzistormi vpravo.



Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8

Najväčší technický problém pre OLED v súčasnosti je obmedzená životnosť organických materiálov. V roku 2008 sa meraním zistilo, že sa po 1000 hodinách svietenia TV obrazovky znížila úroveň jasu modrej farby o 12 %, červenej o 7 % a zelenej o 8 %. Do dnešných dní robí problém kratšia životnosť modrej farby, ktorá je poznamenaná kratšia, ako životnosť iných farieb. Celkovo je životnosť OLED panelov kratšia (okolo 14 000 hodín do polovičného jasu pôvodného, čo je päť rokov pri 8 hodin používania denne), ako životnosť LCD alebo LED panelov. Ku degradácii dochádza z dôvodu akumulácie nežiaducich rekombinačných centier. Úloha predĺžiť dobu svietivosti (hlavne modrej farby) je v súčasnosti kľúčová pre budúci úspech OLED technológií. Ďalší problém tejto technológie je voda, ktorá môže poškodiť organické materiály displeja. Z tohto dôvodu je potrebné vyvinúť dobré tesniace technológie, ak plánujeme využiť OLED displej v sťažovaných podmienkach.

Záver

Výhody OLED technológií v porovnaní s inými technológiami možno zhrnúť do nasledujúcich bodov: OLED displeje možno vyrobiť veľmi tenké. Hrúbka záleží len na technologických možnostiach. Poskytujú široký pozorovací uhol – až 160 stupňov, vysoký kontrast a plné farby. Môžu pracovať v širokom intervale operačnej teploty. Pri výrobe nie sme limitovaní tuhými anorganickými substrátmi, čo umožňuje vyrobiť ľahké a flexibilné (ohybné) displeje. Pri výrobe sa používajú nízko-teplotné operácie, čo v budúcnosti môže výrazne znížiť cenu. Nezanedbateľná je aj nízka spotreba OLED displejov, čo predurčuje ich použitie v mobilných zariadeniach.

Displeje založené na vyžarovaní malých organických molekúl ponúkajú úplne nové možnosti výroby a použitia zobrazovacích zariadení. Ich výhody v porovnaní s inými zobrazovacími zariadeniami sú tak veľké, že po zvládnutí technologických ťažkostí môžu priniesť rovnakú revolúciu v komunikácii, ako priniesol vynález kníhtlače Johanna Gutenberga.

prof. Ing. Peter Ballo, PhD.

Ústav jadrového a fyzikálneho inžinierstva
Fakulta elektrotechniky a informatiky, STU v Bratislave



Zvyšování provozní účinnosti tepelného čerpadla

Príspevek je zaměřen na tepelná čerpadla, která jsou v současné době stále rozšířenějším zdrojem tepla. Nejdůležitějším faktorem je procento, s jakým využívá právě neobnovitelnou složku energie. Tato složka může být vyjádřena účinností, se kterou zdroj tepla pracuje. Cílem mého příspěvku je zaměřit optimalizaci provozu tepelného čerpadla.

Většina realizovaných systémů se jeví z hlediska provozu jako optimální, ale při podrobném zkoumání je možné nalézt dalšího zlepšení. Jedna z možností optimalizace je z pohledu řízení systému, při kterém může být využito regulace na základě ekonomiky provozu. Tepelná čerpadla jsou instalována téměř výhradně jako bivalentního zdroje doplněné primárním zdrojem schopným dodávat požadovaný výkon za každých okolností. Toto spojení však není vždy vhodně ošetřeno. Jsou kladeny vyšší nároky na regulaci, protože je nutné zajistit optimální spolupráci obou technologií. Je vhodné, aby regulace zahrnovala i aktuální cenu energii pro bivalentní a primární zdroj. Toto řízení je již dnes známé u hybridních systémů, které jsou v kompaktním provedení. V praxi však při rekonstrukcích, ale i nových instalacích, doplňujících teplenou soustavu tepelným čerpadlem je toto řízení opomíjeno, či je neznámé.

Účinnost tepelného čerpadla

Tepelné čerpadlo je ve většině případů navrhováno jako bivalentní zdroj energie, neboť nedokáže pokrývat odběrové špičky. Účinnost tepelného čerpadla je proměnlivá v závislosti na podmínkách. Podmínkami je míněna teplota média z kterého čerpáme obnovitelnou složku, ať už je to vzduch, voda, země, atd. Další podmínkou je teplota nebo výkon, který chceme vyprodukovat. Tyto podmínky jsou udávány výrobcem v určitém formátu – například u tepelného čerpadla vzduch voda jako A7W50, kde A je vzduch (air) o teplotě 7 °C a W je výstupní teplota vody (water) o teplotě 50 °C. Tímto je naznačeno, že právě tyto podmínky zásadně ovlivňují účinnost tepelného čerpadla.

Účinnost je důležitým ekologickým, ale i ekonomickým faktorem. Většina investorů slyší především na druhé zmíněné, na ekonomický faktor. Cílem je proto využívat tepelné čerpadlo co nejvíce.

Ale pozor, tento pohled využívat co nejvíce, nemusí být správným rozhodnutím. Je třeba uvědomit si, co ovlivňuje efektivitu a finanční úspory. Nepochybně je to právě účinnost, která přímo ovlivňuje efektivitu a nepřímo finanční úspory. Dalším faktorem je však i vztah ke druhému zdroji tepla, který se podílí na splnění požadovaného tepelného výkonu. Tento zdroj tepla pracuje také s určitou účinností a vstupním médiem, které ovlivňují výslednou jednotkovou cenu tepla.

Případová studie

Pro studii optimalizace provozu tepelného čerpadla, bylo zvoleno plynové tepelné čerpadlo vzduch voda. Toto čerpadlo bylo monitorováno na reálné stavbě. Tepelné čerpadlo bylo umístěno na hotelu International v Brně, kde slouží pro předehřev teplé vody pro hotel



Obr. 1 Instalace tepelného čerpadla na hotelu International v Brně

a také jako částečný záložní zdroj tepla. Tepelné čerpadlo je jako bi-valentní zdroj, který je navržen pro pokrytí cca 60 % potřeby tepelné energie pro ohřev teplé vody. Jako druhý zdroj energie je využito tepla z centrálního zásobování Brna.

Tepelné čerpadlo je v současné době řízeno na konstantní teplotu 60 °C. V příspěvku bude řešeno jak vhodně pracovat s nastavením tepelného čerpadla, aby dosahovalo nižších provozních nákladů na výrobu tepla. Monitorováním tepelného čerpadla byla zjištěna průměrná účinnost 138 %.

V této aplikaci nelze využít tepelné čerpadlo, jako jediný zdroj tepla, neboť jím nelze dosáhnout takových teplot topné vody pro plný ohřev TV. Z tohoto důvodu bylo tepelné čerpadlo využito jako přehřev a CZT dohřívá TV do požadovaných parametrů. CZT vstupuje s teplotou vody 70 °C v letním období a 80 °C v zimním období (dle podkladů Tepláren Brno). Tyto vstupní parametry jsou nositelem velkého výkonu, který dokáže pokrýt odběrové špičky hotelu.

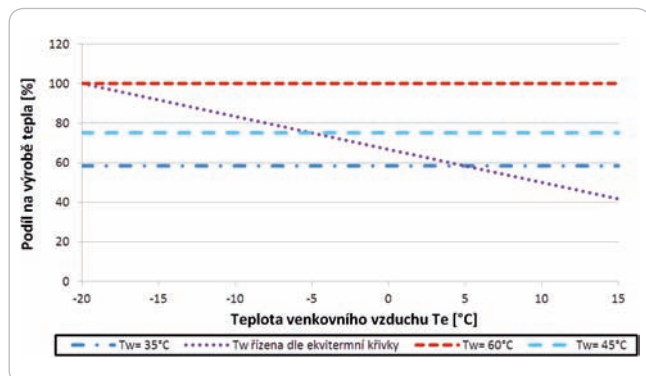
V případové studii je primárním médiem pro tepelné čerpadlo plyn. Ten je uvažován za 1,43 kč/kWh. Při účinnosti tepelného čerpadla 100 % je pak cena za vyrobené teplo plynovým tepelným čerpadlem 1,43 kč/kWh. Druhým zdrojem je teplo z centrálního zásobování tepla, které je účtováno zákazníkovi za 580 kč/GJ tj. 2,089 kč/kWh (ceny jsou uvedeny bez DPH).

Teplá voda je přehřívána tepelným čerpadlem, kde vstupní teplota je 10 °C. Teplá voda je pak dohřívána pomocí tepla z centrálního zásobování tepla na teplotu 55 °C.

Nalezení vhodného nastavení

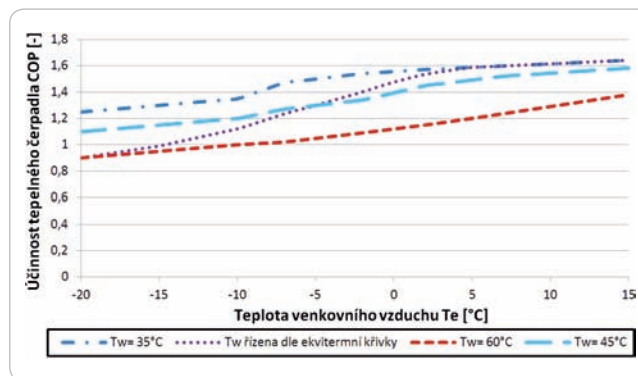
V této části je prováděna analýza parametrů ovlivňujících účinnost tepelného čerpadla a nalezení vhodného nastavení.

Obr. 2 ukazuje, jak se při různých středních teplotách topné vody mění podíl na výrobě TV. Při takovém to zobrazení se může zdát, že nejvhodnější je, aby se tepelné čerpadlo podílelo na výrobě na 100 %, neboť jeho účinnost je vyšší, respektive cena na 1 kWh vyrobeného tepla nižší nežli při využívání CZT.



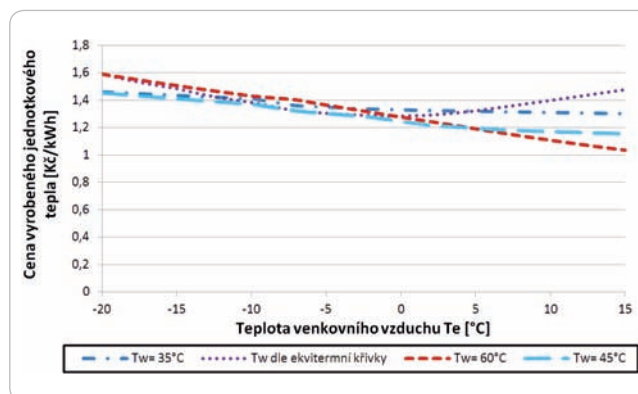
Obr. 2 Podíl na výrobě TV tepelným čerpadlem při různých středních teplotách topné vody

Pro získání správného rozhodnutí je však třeba hodnotit systém komplexněji nežli jmenovitými účinnostmi nebo jednotkovou cenu tepla. Na obr. 3 je zobrazeno, jak se mění hodnoty účinností při různých teplotách venkovního vzduchu. Tento graf je potvrzením konstatování, že účinnost tepelného čerpadla je závislá na venkovních teplotách vzduchu a také na teplotě topné vody vyrobené tepelným čerpadlem. Z tohoto grafu je možné vyčíst, jak může být výhodné měnit parametry tepelného čerpadla tak aby bylo dosaženo nejvyšší účinnosti. Avšak pouze pohled z hlediska účinnosti by nebyl dostačujícím hodnotícím parametrem. Pro každého uživatele je prioritní hodnocení z pohledu ceny vyrobeného tepla. Pokud budu využívat požadavku na nejvyšší účinnost, pak je zákonitě zvýšení podílu CZT na výrobě tepla, které však je dražším zdrojem a výsledný efekt zvýšení účinnosti tepelného čerpadla se stane negativním, neboť jednotková cena tepla bude zvýšena. Proto je třeba naleznout vhodného kompromisu mezi účinností a podílem na výrobě. Nejvhodnější je právě hodnotit z pohledu toho co nejvíce zajímá uživatele, a to z pohledu ceny vyrobeného tepla.



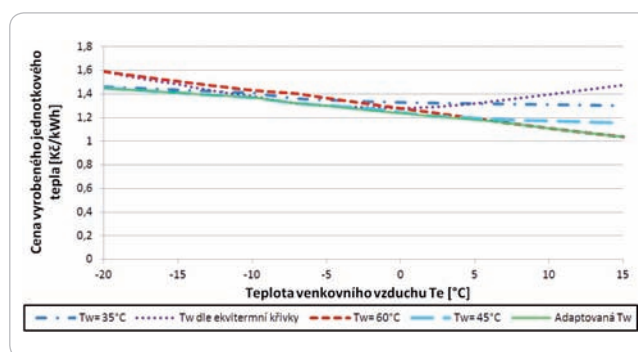
Obr. 3 Účinnost tepelného čerpadla v závislosti na venkovní teplotě při různých středních teplotách topné vody vyrobené tepelným čerpadlem

Na obr. 4 je vidět jak se bude měnit jednotková cena tepla na výrobu TV. Na této výrobě tepla se bude podílet tepelné čerpadlo. Tento podíl byl již zobrazen v obr. 3 v závislosti na střední teplotě topné vody vyrobené tepelným čerpadlem. Dále se bude podílet CZT jakožto dohřev TV na požadovanou teplotu pro spotřebu. Z Obr. 3 se jeví jako nejvhodnější řízení tepelného čerpadla na střední teplotu topné vody 45 °C produkované tepelným čerpadlem. Avšak pro teploty nad 5 °C venkovního vzduchu je vhodnější řídit tepelné čerpadlo na jeho plný výkon, neboť účinnost bude dosahovat vyšších hodnot. Proto by bylo vhodné adaptabilní řízení tepelného čerpadla, které by dokázalo reagovat na změny teploty venkovního vzduchu a měnit parametry topné vody. Toto adaptabilní řízení může být dosaženo vhodným naprogramováním řídicího softwaru.



Obr. 4 Cena vyrobeného jednotkového tepla (kombinací tepelného čerpadla jako přehřevu a CZT jako dohřevu) v závislosti na teplotě venkovního vzduchu při různých středních teplotách topné vody vyrobené tepelným čerpadlem

Na obr. 5 byla vybrána kombinace řídicích parametrů tepelného čerpadla, které reprezentuje adaptovaná křivka střední teploty topné vody Tw. Tato křivka ve výhledu zvyšuje úsporu, která vzniká instalací tepelného čerpadla. Hodnotu úspory je třeba určit za celý rok. Proto bylo nutné určit četnost určité teploty v rámci dne. Jak víme,



Obr. 5 Cena vyrobeného jednotkového tepla (kombinací tepelného čerpadla jako přehřevu a CZT jako dohřevu) v závislosti na teplotě venkovního vzduchu při různých středních teplotách topné vody vyrobené tepelným čerpadlem – VÝBĚR VHODNÉ VARIANTY

například teplota $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ panuje pouze několik dnů v roce a pokud bychom úsporu vztáhli k jakékoli teplotě třeba i průměrné bez započítání vlivu času nebylo by hodnocení relevantní. Jak vidíme na obr. 6. nejčastější teploty vyskytující se v České republice jsou v rozmezí $5,5$ až $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tyto teploty budou pro hodnocení nejautotativnější, jelikož i menší odchylka bude v časově delší působnosti.



Obr. 6 Počet hodin výskytu teploty venkovního vzduchu v roce

Z celkového zhodnocení byla vypočtena úspora $10\ 625$ Kč pro adaptovanou křivku pro roční využití na ohřev TV a průměrné denní potřeby tepla 4GJ na ohřev studené vody z 10 na $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ pro potřeby hotelu.

Závěr

Cílem příspěvku bylo poukázat na možnost optimalizace provozu tepelného čerpadla. Tohoto zlepšení je možné dosáhnout regulací na základě ekonomiky provoz. Řízení může být řešeno pomocí nadřazeného systému, který v mnoha případech umožňuje softwarové úpravy. Pomocí vhodně upraveného programu řízení, je možno měnit parametry výstupní teploty dle nevhodnějších podmínek.

Na ukázkové studii bylo poukázáno na úsporu $10\ 625$ Kč za rok při využití optimalizované regulace. Nutno konstatovat, že při platbě za teplo pro tento systém není úspora tak závratná, avšak tohoto principu může být využito i při jiných instalacích.

Cílem dalšího zkoumání je nalezení vhodného algoritmu pro zápis do řídicího softwaru a hledání instalací, které by vykazovaly větší úspory.

Poděkování

Tento příspěvek byl napsán s podporou v rámci projektu FAST-J-14-2527 ze specifického výzkumu Fakulty stavební v rámci aktivit Regionálního centra AdMaS.

Literatura

[1] ARCADIS PROJECT MANAGMENT, s.r.o., Klimatologické údaje 2012

[2] ROBUR. Installation, user and maintenance manual: air-water gas absorption heat pump PRO platform

[3] The REHVA European HVAC Journal: Innovative HVAC system solutions in high performing buildings. Beşiktaş/Istanbul, Turkey: TEKNİK SEKTÖR YAYINCILIGI A.Ş, 2014, roč. 2014, č. 6. ISSN 1307-3729.

Ing. Petr Komínek

doc. Ing. Jiří Hirš, CSc.

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební



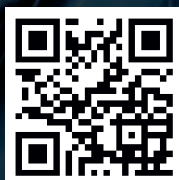
21. ročník medzinárodného veľtrhu elektrotechniky, energetiky, elektroniky, automatizácie, osvetlenia a telekomunikácií

13. – 16. 10. 2015

Expo Center Trenčín

K výstavisku 447/14
911 40 Trenčín, SR
tel.: +421 32 770 43 32
e-mail: dchrenkova@expocenter.sk

www.elosys.sk



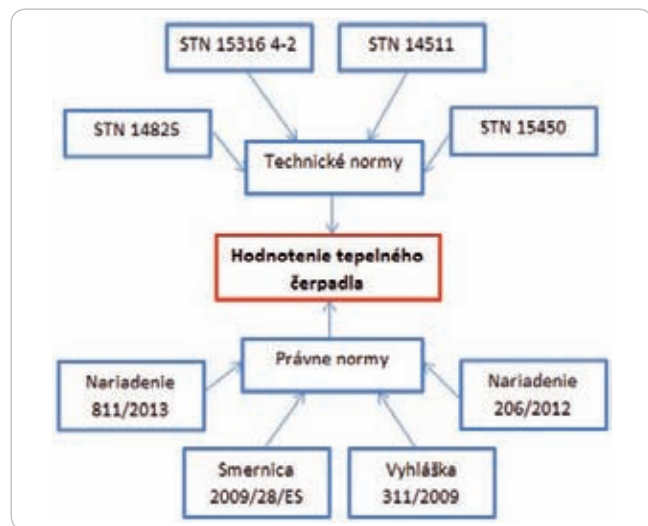

EXPO CENTER
TRENČÍN

Výpočty COP, SCOP a SPF a porovnania

Metodiky výpočtov COP, SCOP a SPF sú rozdielne. COP sa meria a hodnotí pre konkrétne tepelné čerpadlo v laboratórnych podmienkach pri normatívnej teplote zdroja a odbere tepla. Takto zistené COP používajú výpočty SCOP i SPF. SCOP sa počíta podľa normy a európskych nariadení pre normalizovanú sezónnu teplotu a potrebu tepla pre tri klimatické oblasti v Európe. SPF sa počíta pre konkrétnu inštaláciu tepelného čerpadla vo vybranej klimatickej oblasti so sezónou rozdelenou do teplotných intervalov (zásobníkov). Uvádzame tu zhrnutie a porovnanie výpočtových postupov, ako aj zistenia a závery.

Princípy hodnotenia celoročnej prevádzky podľa právnych a technických noriem

Energetická efektívnosť tepelných čerpadiel sa hodnotí rôznymi metódami podľa právnych a technických noriem, ktoré sú na obr. 1.



Obr. 1 Hodnotenie tepelného čerpadla podľa noriem

Smernica o ekodizajne 2009/125/EÚ

Smernicou o energetickej efektívnosti chce Európa znížiť spotrebu energie. Ekodizajn sa čoraz viac stáva stredobodom pozornosti nielen výrobcov, ale aj používateľov prostredníctvom energetických štítkov. Jedným z opatrení je prejsť z hodnotenia tepelných čerpadiel pomocou COP na sezónne SCOP. Tepelné čerpadlá pracujú na plný výkon iba krátky čas z celoročnej prevádzky. Väčšinu času pracujú v čiastočnom zaťažení. Preto COP nevyhovuje na hodnotenie v reálnej prevádzke a nahrádza ho SCOP.

Norma STN EN 15450

Je základnou normou pre tepelné čerpadlá. Opisuje tepelné čerpadlá, tepelné zdroje (vzduch, voda, zem), zásobovanie elektrinou (výkon, maximálny prúd, istič, tarifa), reguláciu (Tbiv, záložný zdroj), parametre COP, SPF, GWP, umiestnenie (kompakt, split, teplota zmrznutia, montáž, údržba), hlukové izolovanie, vykurovanie a prípravu TV.

Norma STN EN 14511

Účinnosť (vykurovací, chladiaci súčiniteľ) tepelného čerpadla sa meria a hodnotí v laboratórnych podmienkach. Parametre na výpočet COP tepelného čerpadla sa merajú pri normatívnej teplote zdroja a odbere tepla, počas vykurovania. Vykurovací súčiniteľ COP je vypočítané číslo pri normalizovaných podmienkach.

Norma STN EN 14825 a nariadenie č. 811/2013/EÚ

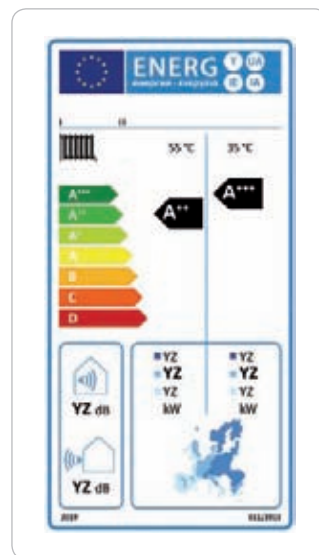
Normatívny výpočet SCOP je stanovený pre vonkajšiu teplotu v troch oblastiach Európy: studenú, miernu a teplú. Hodnotenie prevádzky je nielen pri plnom, ale aj čiastočnom zaťažení. SCOP zahŕňa aj prídavnú energiu – ohrev oleja, termostat. Sezónny vykurovací súčiniteľ sa vypočíta podľa:

$$SCOP = \frac{\text{ročná potreba tepelnej energie}}{\text{ročne dodaná energia}}$$

$$= \frac{P_{\text{design}} \times H_{\text{HE}}}{\frac{P_{\text{design}} \times H_{\text{HE}}}{SCOP_{\text{on}}} + \text{prídavná energia}}$$

SCOP lepšie vystihuje reálnu prevádzku tepelného čerpadla a vyvíja tlak na výrobcov, aby optimalizovali prevádzku pri čiastočnom zaťažení, ktorá sa pri hodnotení výlučne nominálnej účinnosti pri plnom zaťažení v hodnotení COP neprejavila. Pri celkovom hodnotení však má podstatný vplyv na konečnú spotrebu energie. Ide najmä o zlepšenie účinnosti kompresora pri čiastočnom zaťažení a príkon prídavných zariadení [2].

Na obr. 2 je zobrazený energetický štítek podľa nariadenia č. 811/2013/EÚ, kde je zobrazené výsledné zaradenie do energetickej triedy v príslušnom teplotnom pásme a pri teplote vykurovania a hladina akustického výkonu vonkajšej a vnútornej jednotky v dB.



Obr. 2 Energetický štítek pre tepelné čerpadlo podľa nariadenia č. 811/2013/EÚ [1]

STN EN 15316 4-2

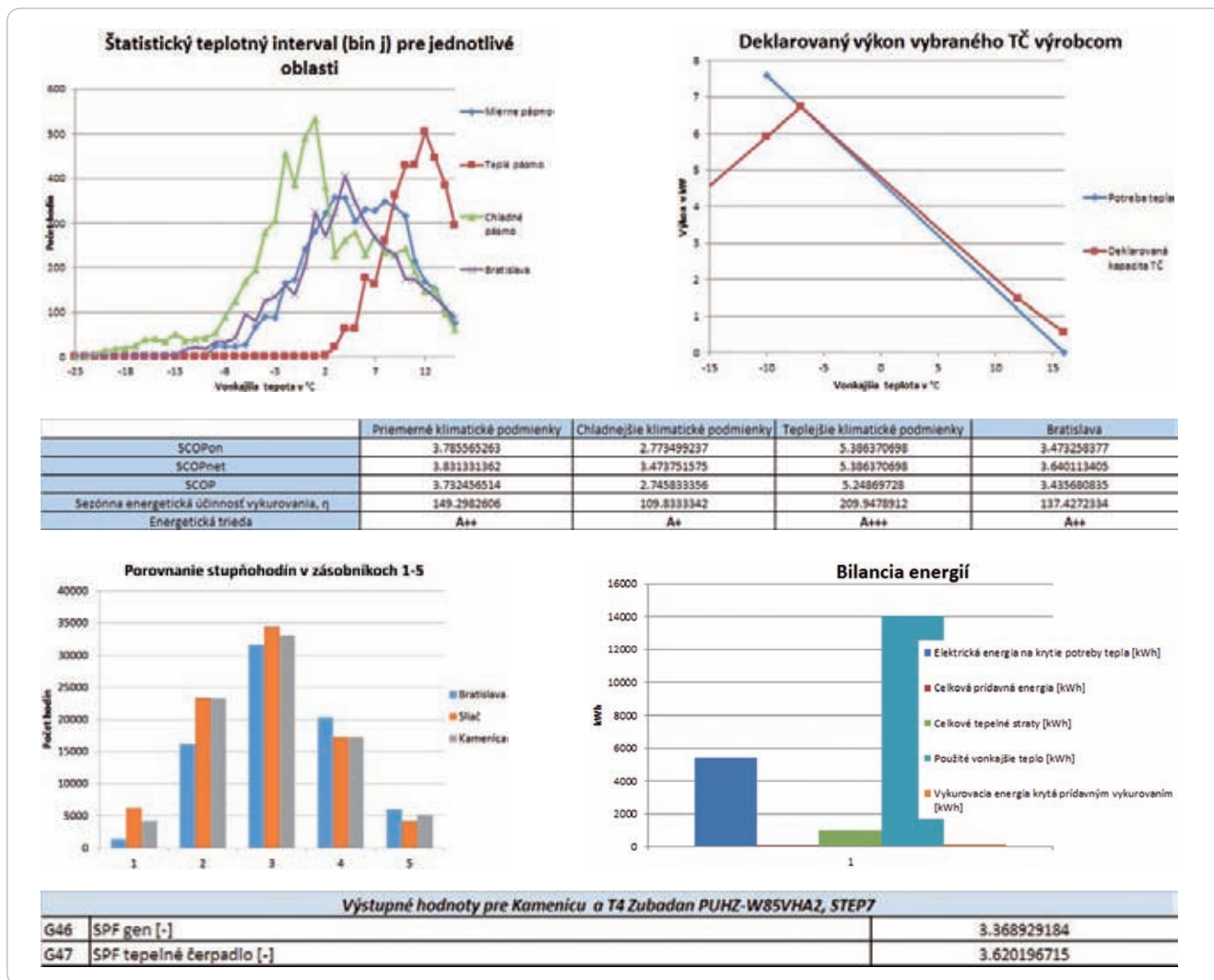
SPF (seasonal performance factor), sezónny výkonostný vykurovací súčiniteľ, hodnotí konkrétne tepelné čerpadlo v reálnych podmienkach v danej klimatickej oblasti. Pri výpočte zohľadňuje aj doplňujúce zariadenia obehu, vyžadujúce energiu, resp. s tepelnou stratou. Sú to nasávacie a cirkulačné čerpadlá, zásobníky a elektronika v úspornom režime. Ich podiel sa vzhľadom na celkovú spotrebovanú energiu v sezóne mení.

$$SPF = \frac{Q_{k,s}}{E_{k,s} + P_{\text{prid}}} \quad (3)$$

kde $Q_{k,s}$ je teplo odovzdané tepelným čerpadlom za sezónu,
 $E_{k,s}$ – elektrická energia spotrebovaná tepelným čerpadlom za sezónu,
 P_{prid} – prídavný príkon cirkulačného a nasávacieho čerpadla a elektroniky v prevádzkovom a úspornom režime.

	COP	SCOP	SPF
Teplota	Určená teplota zdroja tepla a vykurovania, pri ktorej sa pre TČ podľa normy STN EN 14511 vyhodnocuje COP	Normatívne $t_{\text{vonkajšie}}$ s počtom hodín lepšie odrážajú skutočnú prevádzku v sezóne v danej klimatickej zóne	Reálne nameraná vonkajšia teplota s počtom hodín pre vybranú klimatickú oblasť
Vyrobená tepelná energia	Vypočíta sa len výkon pre určenú vonkajšiu teplotu a teplotu vykurovania	Vypočíta sa pre normatívne $t_{\text{vonkajšie}}$. Integruje prevádzku aj pri čiastočnom zaťažení	Zodpovedá simulovanej prevádzke v určených teplotných intervaloch
Prídavná energia	Neberie do úvahy prídavnú energiu	Zahŕňa prídavnú energiu: termostat, pohotovostný režim, ohrev oleja, vypnutie ai.	Zahŕňa prídavnú energiu
Príprava TV	Neberie do úvahy prípravu teplej vody ani tepelné straty	Nezahŕňa prípravu teplej vody ani tepelné straty	Zahŕňa tepelné straty zásobníka a energiu na TV

Tab. 1 Porovnanie COP, SCOP a SPF [2]



Obr. 3 Výsledky výpočtov SCOP a SPF v programe excel

Rozdiely medzi COP, SCOP a SPF

V tab. 1 sú porovnané COP, SCOP a SPF s ohľadom na vonkajšiu teplotu, prípravu teplej vody, tepelné straty a prídavnú energiu.

Hodnoty SCOP a SPF sú reálnejšie hodnoty účinnosti tepelných čerpadiel ako COP, pretože odrážajú celú vykurovaciu sezónu a počítajú s prídavným príkonom. Hodnota SCOP sa počíta pre jednu z troch európskych klimatických oblastí, pre normatívnu potrebu tepla, bez prípravy teplej vody a bez tepelných strát zo zásobníkov teplej vody. Na rozdiel od SCOP, hodnota SPF sa počíta pre konkrétnu aplikáciu tepelného čerpadla vo vybranej lokalite, danú budovu aj s prípravou teplej vody a so stratami tepla.

Smernica o OZE 2009/28/EÚ

SPF sa použije podľa rozhodnutia Komisie z marca 2013. Tepelné čerpadlo prináša energiu z obnoviteľných zdrojov energie, ak podľa smernice platí:

$$SPF > 1.15 \cdot 1/\eta \quad (4)$$

kde SPF je odhadovaný priemerný sezónny výkonnostný faktor pre tieto tepelné čerpadlá,

η – pomer medzi celkovou hrubou výrobou elektriny a primárnou energiou spotrebovanou na výrobu elektriny, vypočítaný ako priemer Európskej únie založený na údajoch Eurostatu (0.445).

Množstvo energie z obnoviteľných zdrojov na účely tejto smernice (E_{RES}) a množstvo tepla privedeného cez výparník sa vypočíta podľa:

$$E_{RES} = Q_{vyuzitelne} \cdot (1 - \frac{1}{SPF}) \quad (5)$$

kde $Q_{vyuzitelne}$ je odhadované teplo dodané tepelným čerpadlom.

Najmenej 12 000 kWh (E_{RES}) z 20 000 kWh ($Q_{vyuzitelne}$) spotrebovaných v RD sa započíta do prínosov z OZE v rámci KEB.

Záver

Počet hodín podľa vonkajších teplôt pre Bratislavu je nižší ako podľa normy STN EN 14825 a podľa nariadenia 811/2013/EÚ. Tým sa pre Bratislavu zodpovedajúco zníži aj SCOP až do 10 %. Podobne pri výpočte SPF pre rôzne oblasti na Slovensku podľa normy STN EN 15316 4-2 sa SPF budú líšiť vzhľadom na rozdielne počty hodín a ich rozloženie vo zvolených zásobníkoch. V rámci Slovenska pre hodnotené lokality Bratislava, Sliač a Kamenica nad Čirochou to môže byť až do 8 %.

SCOP a SPF treba rozlišovať nielen vzhľadom na spôsob určenia zásobníkov hodín v teplotných intervaloch, ale tiež pri zohľadnení alebo nezohľadnení prídavného príkonu, prídavného ohrevu pri vykurovaní, ohrevu teplej vody, tepelných strát zásobníkov TV ap.

Literatúra

[1] Krnáč, O.: Hodnotenie celoročnej prevádzky tepelného čerpadla. DP. STU SJF UTE 2014.

doc. Ing. Peter Tomlein, PhD.

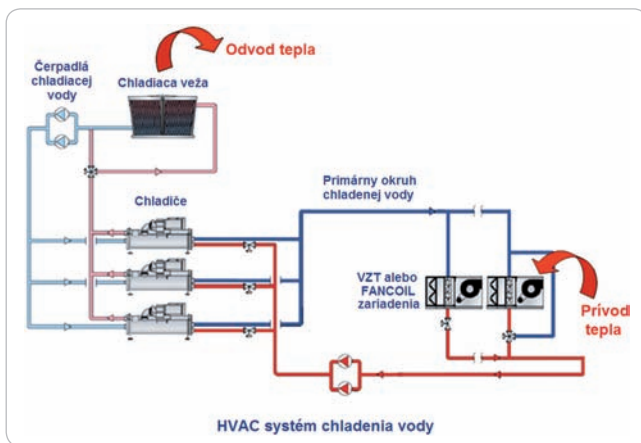
Slovenský zväz pre chladiacu a klimatizačnú techniku
Národný koordinátor európskej asociácie pre TČ EHPA

Identifikovanie a využitie odpadového tepla v budovách a technológiách

V snahe priniesť zákazníkom riešenia, ktoré majú dlhodobý charakter využitia efektívnych technológií, podporuje spoločnosť CARRIER trendy, ktoré zabezpečia vysokú ekonomickosť prevádzky aj po viacerých rokoch používania navrhnutých riešení. Jedným z nich je systém rekuperácie energie z odpadového tepla, ktoré je v budovách, príp. technológiách určitých procesov vo výrobe. Toto teplo treba poznať a identifikovať a následne určiť jeho potenciál a využiteľnosť v danej aplikácii. Následné výstupy z energetickej a ekonomickej kalkulácii dajú projektantovi, investorovi, ale hlavne prevádzkovateľovi relevantné výstupy o spotrebe a úspore v časovom intervale jedného roka, životného cyklu zariadení a tiež určia návratnosť investície.

Čo je to odpadové teplo?

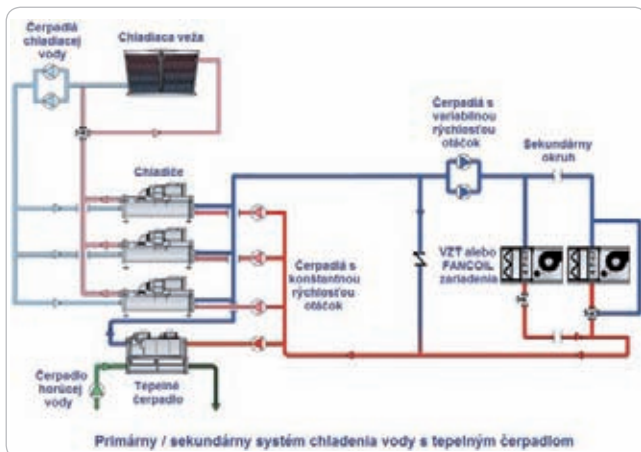
Odpadové teplo (Heat rejection) sa štandardne odvádza do atmosféry cez chladiace veže, suché chladiče a kondenzátory. Nežiaduce teplo sa generuje v procesoch a technológiách, ako sú kogeneračné jednotky, bioplynové elektrárne, kompresorovne stlačeného vzduchu a rôzne iné aplikácie, kde pri technologických procesoch dochádza k vytváraniu odpadového tepla. Toto teplo sa už roky pomerne efektívne využíva v systémoch ohrevu TUV a ÚK, v rôznych bazénových technológiách, príp. sa distribuuje na využitie v poľnohospodárstve na ohrev skleníkov.



Obr. 1 Štandardný odvod odpadového tepla

Odpadové teplo v HVAC aplikáciách

Všeobecná výzva pre nás všetkých je, aby sme hľadali vždy čo najúčinnejší spôsob, ako šetriť energiu. Pri návrhoch chladiacich systémov sa nám to pomerne dobre darí, aj naša európska legislatíva nás nabáda (niekedy aj tlačí) do navrhovania úsporných a tzv. trvalo udržateľných riešení. Problémom však býva to, že dosiaľ sa pomerne často hrá každý na vlastnom piesočku a to brzdí uvažovanie o nových možnostiach a hlavne nedáva dostatočnú predstavu o celkovej prevádzke budovy. Každý z vás sa už istotne veľa krát stretol s tým, že systém bol predimenzovaný, čo nemusí byť vzhľadom

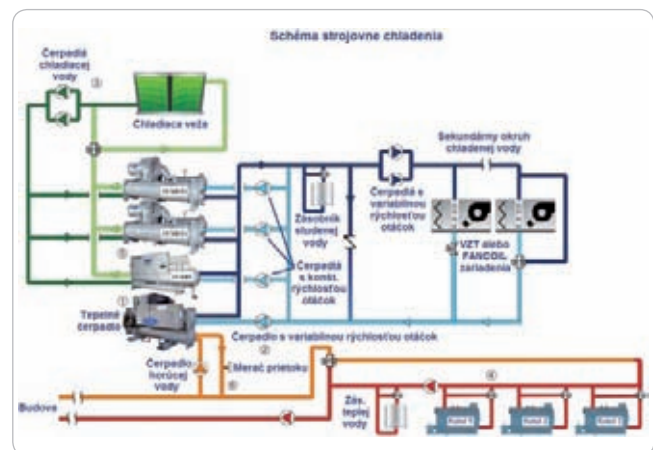


Obr. 2 Jedna z možností využitia odpadového tepla

na úspornejšiu prevádzku pri parciálnych záťažiach kritická časť, ale problém je v nesklbení požiadavky na súčasnú prevádzku v režime chladenia a vykurovania (celoročné chladenie a vykurovanie).

Strojovne tepla môžu využiť podstatnú časť odpadového tepla na rozumné a vysoko efektívne účely. Zvyškové teplo je odvedené cez chladiace veže a suché chladiče. Existujú však viaceré možnosti, ako možno odpadové teplo využiť a vysokoúčinne ho transformovať na chlad alebo teplo s vyšším potenciálom. Jednou z mnohých možností je zapojenie podľa schémy na obr. 2.

Tento návrh využíva zapojenie troch kompresorových chladičov, ktoré sú primárne určené na výrobu chladu. Na celoročnú výrobu chladu, príp. chladu v parciálnych záťažach, je určený jeden samostatný chladič, ktorý nie je napojený na systém odvodu odpadového tepla (chladiaca veža, príp. suchý chladič), ale na výrobu teplej vody (max. +70 °C) na využitie v TUV a ÚK. Schéma na obr. 3 dáva námet na zapojenie chladičov v kombinácii s plynovými kotlami.



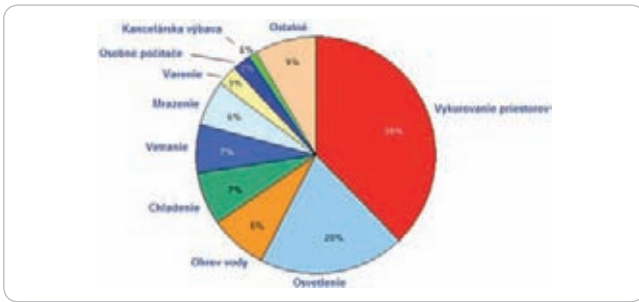
Obr. 3 Zapojenie chladičov v kombinácii s plynovými kotlami

V tomto praktickom zapojení bude chladič (1) využívaný na výrobu chladiacej aj vykurovacej vody riadený vnútornou reguláciou v spolupráci s frekvenčne riadeným obehovým čerpadlom (2), aby sa dosiahla nastavená hodnota. Chladič (1) primárne určený na vykurovanie bude svojím výkonom pokrývať potrebu výroby teplej vody v prechodnom období a tiež počas nočnej prevádzky, keď dôjde k zredukovaniu produkcie odpadového tepla odvádzaného cez chladiace veže, čím sa redukuje hluk z veží, šetrí sa energia na prevádzku ventilátorov vo vežiach a tiež na obehových čerpadlách chladiacej vody. Podstatné je, že toto zapojenie nemá vplyv na riadenie a reguláciu samotnej kotlovej stanice.

Prečo je dôležitá rekuperácia tepla?

Výhody rekuperácie tepla

- Rekuperácia využíva odpadové teplo na úsporu energie.
- Súčasne spotrebuje menej energie počas vykurovania a chladenia.
- Umožní znížiť výkon kotla a zredukovať spotrebu plynu.
- Obnovené teplo má viacero využití:
 - vykurovanie priestoru,
 - teplá voda na hygienické a domáce použitie,
 - spracovanie teplej vody v technologickom procese výroby.

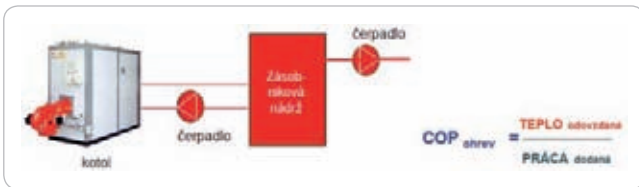


Obr. 4 Vykurovanie priestoru a ohrev vody predstavuje až 46 % z celkovej energetickej náročnosti budov.

- Schopnosť produkovať pitnú vodu umožňuje životaschopné používanie v hoteloch, bazénoch, nemocniciach, pracovniach, internátoch ap.
- LEED® Project, EAc1 Points – optimalizovaná energetická náročnosť.

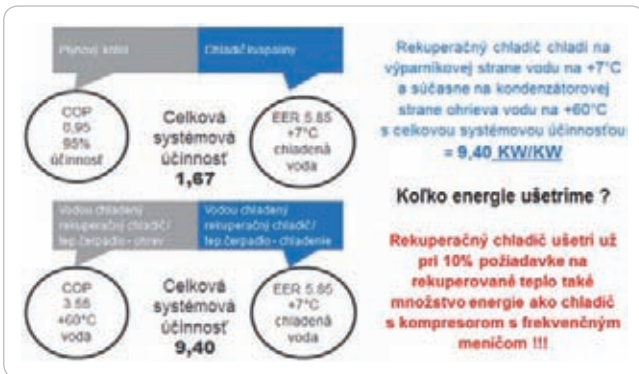
Úspory z rekuperácie tepla

Na vyjadrenie účinnosti produkcie tepla v pomere k dodanej energii pri plnom (nominálnom) výkone sa používa koeficient účinnosti známy ako COP (Coefficient of performance). Teplo v klasických kotolniach sa vyrába horením paliva a dodaním energie s určitým poklesom na výkone (v závislosti od účinnosti horákového okruhu a regulácie kotla) do vodného okruhu.



Obr. 5 Koeficient COP v klasickej kotolni

Transformovaním odpadového tepla a jeho využitím dosiahneme oveľa väčší koeficient účinnosti (COP), čím znížime investičné náklady na samotnú kotolňu, prípadne ju vieme úplne vynechať a pokrývať celkovú potrebu tepla iba z odpadového tepla.



Obr. 6 Koeficient COP pri využití odpadového tepla

Už aj pri samotnom využití rekuperatívneho chladiča iba na sezónne vykurovanie vychádzajú zaujímavé úspory v prevádzke (tab. 1).

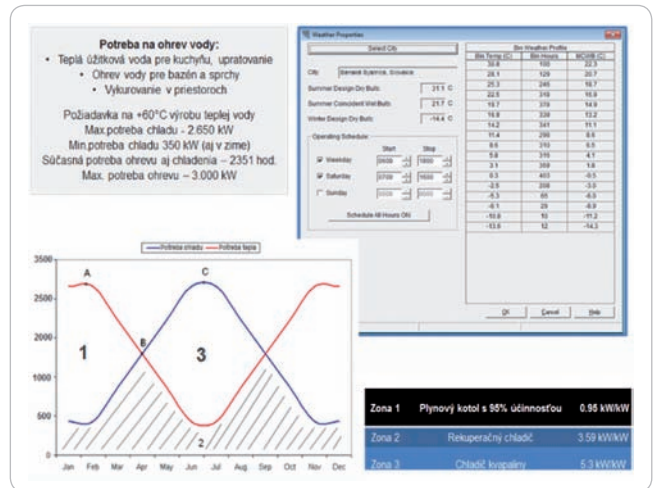
Prípadová štúdia demonštrujúca úspory pri rekuperácii tepla

Konkrétnejšie vyjadrenie úspor z prevádzky pri využití rekuperatívnych chladičov/tepelných čerpadiel môžeme priblížiť v nasledujúcej názornej ukážke (obr. 7).

Bod A predstavuje zimné obdobie, kde je veľká potreba ohrevu a malá na chladenie. Bod C predstavuje letné obdobie, keď je špičková potreba chladu a minimálna potreba tepla. Oblasť pod oboma krivkami (2) predstavuje záťaž súčasnej potreby chladu aj tepla (odhadovaná potreba súčasnej požiadavky na chlad a ohrev je iba teoretická, v praxi sa mení v rôznych intervaloch). Výsledné údaje a súčet nám dávajú jasnejšiu predstavu o celkových prevádzkových

Vykurovací systém						
	Elektr. kotel	Olajový kotel	Plynový kotel	Rekuperatívny chladič		
Dodaná energia	400	293	293	293	293	293
Celá energia						
Elektrická energia (kWh/a)	0.12					0.12
Vykurovací olej (t/a)		0.1	0.1			
Zemný plyn (t/a)				0.4	0.4	
Energetický prepočítací koeficient						
Elektrický ohrev	0.012	1				
Vykurovací olej		1.8	1.8			
Zemný plyn				10	10	
Účinnosť						
Ohrev / COP						3.5
Účinnosť	100%	85%	85%	70%	95%	
Energetické náklady na 293 kW						
Úspora z rekuperatívneho chladiča vs. kotel	€ 35.16	25.94	29.36	16.74	12.34	10.95
	71.43%	59.89%	59.83%	40.00%	18.67%	

Tab. 1



Obr. 7 Príklad vyjadrenia úspor pri využití rekuperácie tepla

Bežný kotel a chladič iba na chladenie						
	Investícia	0	1	2	3	4
Kotel výška	0.00	400000	2 000	1 500	400	400
Chladič výška	0.00	400000	200	1 000	2 000	2 000
Celková výška investície	0.00	800000	200	2 500	2 400	2 400
Celková ročná úspora	0.000	47 200	3 360 000	1 071 000	210 000	210 000
Celková optimálna prírastok	0.0000	47 200	1 780 370	828 120	280 270	280 270
Celková úhratka prírastok	0.0000	12 620	981 900	1 899 000	423 000	423 000
						Total
			0	2 001	2 001	2 000
Kotel & Chladič na teplotné zloženie tepla						
Kotel výška	0.00	400000	2 000	0	0	0
Chladič výška	0.00	400000	200	1 000	2 000	2 000
Celková výška investície	0.00	800000	200	1 000	2 000	2 000
Celková ročná úspora	0.0000	47 200	3 360 000	1 071 000	210 000	210 000
Celková optimálna prírastok	0.0000	47 200	1 780 370	828 120	280 270	280 270
Celková úhratka prírastok	0.0000	22 600	1 000 000	1 420 000	18 000	18 000
						Total
			0	1999	0	0
Zmeriame optimalizovaný systém kotel v kombinácii rekuperatívneho chladiča a chladiča iba na chladenie						
Kotel výška	0.00	400000	2 000	0	0	0
Chladič výška	0.00	400000	200	1000	2000	2000
Celková výška investície	0.00	800000	200	1000	2000	2000
Celková ročná úspora	0.0000	47 200	3 360 000	1 071 000	210 000	210 000
Celková optimálna prírastok	0.0000	47 200	1 780 370	828 120	280 270	280 270
Celková úhratka prírastok	0.0000	22 600	981 900	1 420 000	18 000	18 000
						Total
			0	1999	0	0

Tab. 2

nákladov počas roka na prevádzku chladenia aj vykurovania, o úsporách a o celkovom najvhodnejšom koncepte riešenia systému (tab. 2).

Záver

Používaním bežného 95 % kondenzačného kotla (COP 0,95 kW/kW) a chladiča s vysokou účinnosťou s frekvenčným meničom iba na chladenie (ESEER 5,35 kW/kW) budú predstavovať prevádzkové náklady 423 000 € ročne. Je to typické zariadenie pre existujúce systémy bez doplnkov rekuperácie tepla.

Pri celoročnej prevádzke s využitím rekuperácie tepla so zachovaním vysokej teploty kondenzátora +60 °C a viac je rekuperácia tepla k dispozícii, ale iba 410 kW pri najnižšej okolitej teplote. Použitie



Obr. 8 Náklady na prevádzku pri bežnom zaužívanom riešení



Obr. 9 Prevádzkové náklady so zle navrhnutou rekuperáciou tepla



Obr. 10 Prevádzkové náklady s optimálne navrhnutou rekuperáciou tepla

vykurovacieho zariadenia na pokrytie všetkých potrieb chladenia je menej účinné ako iba chladenie chladičom (2,6 vs. 5,3 kW/kW).

Správnym nastavením sekvencie prevádzky bežného kotla s 95 % účinnosťou, vykurovacieho rekuperačného chladiča/tepelného čerpadla s COP 3,55 kW/kW a vysokoúčinného chladiča na špičkové potreby chladu s COP/EER 5,35 kW/kW prinesie systém používateľovi až 30 % ročnej úspory, ktoré možno dosiahnuť na chladení aj vykurovaní.



Peter Behúl, MBA

prokurista spoločnosti
CLIMAPORT s.r.o.
Levická 7, 949 01 NITRA, Slovakia
www.climaport.sk

Výsledky monitorovania prevádzky tepelného čerpadla v zimnom režime

Príspevok je zameraný na hodnotenie prevádzky vykurovacieho systému v zimnom období. Experiment bol vykonaný v rodinnom dome v Majcichove (okres Trnava). Zdroj tepla je tepelné čerpadlo s využitím energie prostredia pomocou zemného kolektora. Cieľom merania je poukázať na energetickú efektívnosť navrhnutého systému na základe stanoveného výkonového čísla SPF a porovnanie s hodnotami COP a SCOP, ktoré udáva výrobca zdroja tepla.

Experimentálne merania

Na tepelnom čerpadle sa vykonalo meranie počas zimnej sezóny, pričom sa vyhodnocovalo týždenné obdobie od 26. 12. 2014 do 1. 1. 2015. Zapisovanie údajov sa realizovalo na minútovej báze. Spracovanie údajov je stanovené na priemernej dennej úrovni, kde sa zvlášť vyhodnocovala prevádzka vykurovania a prípravy teplej vody, tzv. dobíjanie zásobníka TV.

Merané parametre experimentu:

- Vonkajšia teplota: θ_e (°C)
- Vnútrotná referenčná teplota: θ_i (°C)
- Teplota prívodnej vykurovacej vody: θ_p (°C)
- Teplota vratnej vykurovacej vody: θ_v (°C)
- Teplota zásobníka TV v hornej časti nádoby: $\theta_{zas-top}$ (°C)
- Teplota zmesi v kolektore na vstupe do TČ: θ_{kol-p} (°C)
- Teplota zmesi v kolektore na výstupe z TČ: θ_{kol-v} (°C)
- Prietok na sekundárnej strane: M_{sek} (l/m)
- Elektrický prúd – kompresor: I_{komp} (A)
- Elektrický prúd – obehové čerpadlá, elektrokotol: I_{ost} (A)

Identifikačné údaje monitorovaného objektu

Objekt je jednopodlažný rodinný dom patriaci do NED štandardu (obr. 2). RD využívajú celoročne štyri osoby. Podlahová plocha objektu 106 m². Zdroj primárnej energie je zemný kolektor uložený v záhrade v hĺbke 1,2 m v dvoch okruhoch 2 x 150 m. Potrubia sú od seba vzdialené minimálne 0,9 m, materiál potrubia je PE 100 RC s priemerom 32 x 3,0 mm. V danej hĺbke uloženia je čiernozem s odhadovaným



Obr. 1 Tepelné čerpadlo inštalované v dome



Obr. 2 Pohľad na rodinný dom Majcichov

odčerpaným množstvom tepla 35 – 40 W/m². Tepelná strata objektu podľa STN EN 12831 je 5,5 kW.

Parametre zdroja tepla a vykurovacieho systému

Zdroj tepla je tepelné čerpadlo zem/voda s menovitým výkonom 5 kW. Jednotka má integrovaný zásobník TV s objemom 180 l a doplnkový zdroj tepla s výkonom 2 – 9 kW. Vykurovací systém v dome je podlahové vykurovanie s návrhovým teplotným spádom 35/30 °C.

Technické parametre TČ

Podľa EN 14511

- Vykurovací výkon pri (B0/W35 °C): 4,7 kW
- Elektrický príkon (B0/W35 °C): 1,1 kW
- Výkonové číslo COP (B0/W35 °C): 4,3
- Sezónne výkonové číslo SCOP: 4,62

Sezónna hodnota výkonového čísla SPF

Definuje sa ako pomer množstva tepla dodaného tepelným čerpadlom počas celého obdobia prevádzky a celkového množstva

spotrebovanej pohonnej energie kompresora a ďalších pomocných zariadení obehu. Sezónny výkonový faktor je daný vzťahom [1]:

$$SPF = \frac{\Sigma \Phi_K}{\Sigma P_K} (-) \quad (1)$$

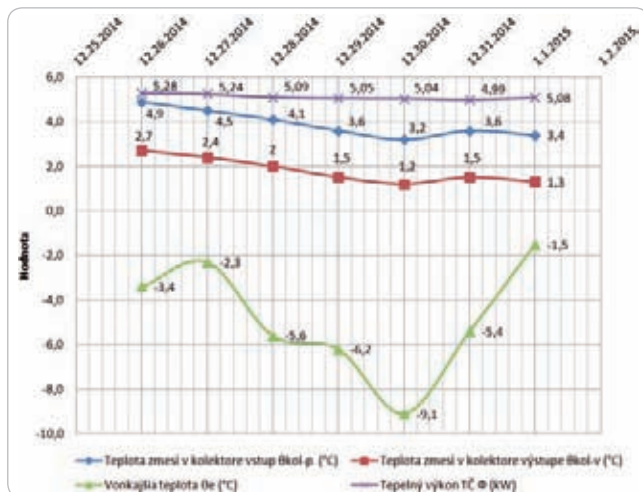
kde $\Sigma \Phi_K$ je súčet vyrobeného tepla tepelným čerpadlom (kWh),
 ΣP_K – súčet spotrebovanej energie (kWh).

Hodnotenie TČ na základe experimentálnych meraní s cieľom stanovenia hodnoty SPF

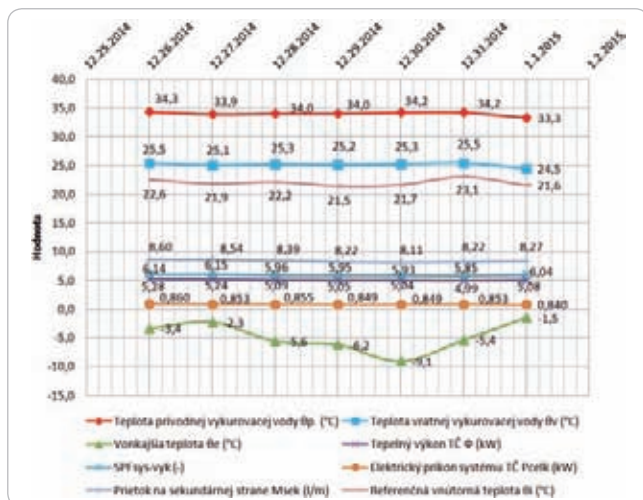
Vyhodnocovaný týždeň na stanovenie hodnoty SPF bol vybraný zámerne od 26. 12. 2014 do 1. 1. 2015, aby sa zistila najnižšia priemerná vonkajšia teplota za obdobie zimy 2014/2015 a aby sa preukázalo, s akou efektívnosťou pracuje TČ. Na obr. 3 je zobrazené, ako vplyvajú vonkajšie podmienky na výkon TČ, kde so znižujúcou sa teplotou v zemnom kolektore a vonkajšou teplotou klesá aj výkon TČ. Počas obdobia sa merali celodenné mínusové teploty, kde sa nezaznamenali vstupy doplnkového zdroja energie v podobe elektrokotla. Daný systém počas merania pracoval v monovalentnom režime. Na obr. 4 je zobrazená prevádzka TČ v režime vykurovania, na obr. 5 režim prípravy teplej vody.

Vyhodnotenie experimentálneho merania

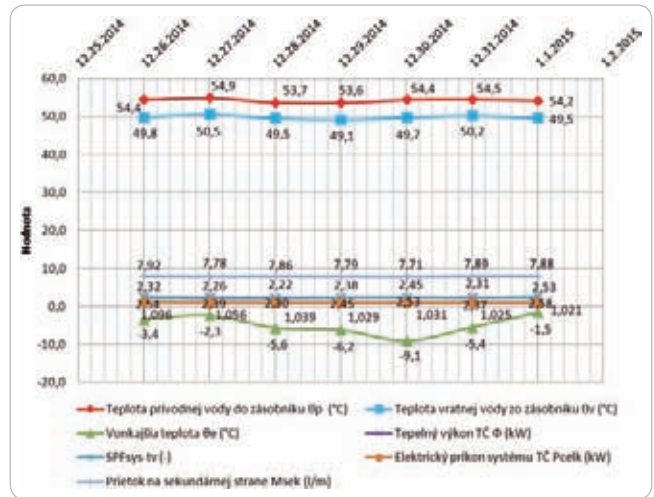
V priebehu experimentálneho merania sa vyhodnocovali jednotlivé parametre s cieľom určiť hodnoty SPF. Na obr. 6 je stanovená hodnota SPF_d pre každý deň, kde sa váženým aritmetickým priemerom zistilo celkové SPF. Na porovnanie sú na obr. 6 znázornené aj výpočtové hodnoty COP podľa normy STN EN 14511, SCOP podľa normy STN EN 14825 a čiastkové hodnoty SPF pre vykurovanie a prípravu teplej vody.



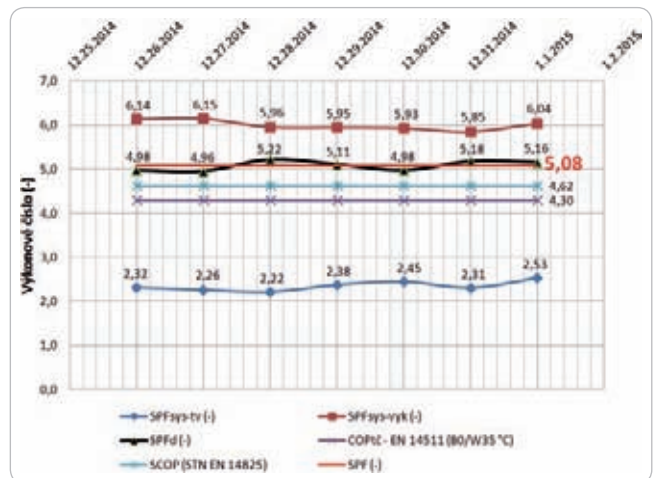
Obr. 3 Vplyv vonkajšej teploty a výkonu TČ na priebeh teploty v zemnom kolektore v režime vykurovania



Obr. 4 Hodnotenie tepelného čerpadla v režime vykurovania



Obr. 5 Hodnotenie tepelného čerpadla v režime prípravy teplej vody



Obr. 6 Celkové hodnotenie sezónneho výkonového čísla na báze týždenného merania

Záver

Hodnota SPF pre merané obdobie celého systému tepelného čerpadla je 5,08, takže sa potvrdilo, že systém pracuje pri výrobe tepelného výkonu pre potreby domu vysoko efektívne. Za touto hodnotou stojí skutočnosť, že tepelný spád vykurovania bol v priemere 34/25 °C a teplotný spád primárnej strane zemného kolektora 3,9/1,8 °C.

Literatúra

- [1] PETRÁŠ, D. A KOL.: Obnoviteľné zdroje energie pre nízko- teplotné systémy. Bratislava: JAGA GROUP, s. r. o., 2009. ISBN 978-80-8076-075-5.
- [2] STN EN 15450 Vykurovacie systémy v budovách. Navrhovanie vykurovacích systémov s tepelnými čerpadlami. 2007.
- [3] STN EN 14825 Klimatizačné jednotky, jednotky na chladenie kvapalín a tepelné čerpadlá s elektricky poháňanými kompresormi na vykurovanie a chladenie. Skúšanie a hodnotenie pri podmienkach čiastočnej záťaže a výpočet sezónnej účinnosti. 2014.
- [4] STN EN 15316 4-2 Vykurovacie sústavy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 4-2: Priestorové systémy výroby tepla, systémy tepelného čerpadla. 2008.

Ing. Lukáš Živner

Slovenská technická univerzita v Bratislave,
 Stavebná fakulta, Katedra TZB

Porovnanie administratívnych budov s rôznymi systémami NTV/VTCH

Veľa ľudí v administratívnych budovách počas pracovného času často pociťuje nepohodu spôsobenú prievanom a príliš vysokou alebo nízkou teplotou vo vnútornom prostredí. Obzvlášť budovy s prevládajúcou presklenou fasádou môžu byť výrazne ovplyvnené vonkajšími klimatickými podmienkami a vysokými solárnymi ziskami cez sklenené konštrukcie. S cieľom zabezpečiť priaznivé vnútorné prostredie treba takéto budovy vybaviť systémom techniky prostredia budov, ktorý by bol schopný tieto nadmerné tepelné zisky/straty energeticky efektívne kompenzovať. Jedným zo sľubných riešení je nízkoenergetický sálavý systém, ktorý zahŕňa nízko teplotné vykurovanie a vysokoteplotné chladenie v jednej konštrukcii. V príspevku sú prezentované experimentálne štúdie troch nových administratívnych budov so systémami NTV/VTCH, zahŕňajúce merania tepelnej pohody a kvality vnútorného vzduchu. Každá z týchto budov má iný typ nízko teplotného/vysokoteplotného sálavého systému: prvá budova je vybavená zaveseným podhladom, druhá kapilárnymi rohožami a v tretej budove je aplikovaný systém aktivácie betónového jadra.

Požiadavky noriem

Dôležitým predpokladom správneho návrhu progresívneho sálavého vykurovania/chladenia je, že parametre vnútorného prostredia musia spĺňať požiadavky národných a medzinárodných noriem a technických predpisov (STN EN 15 251, EN ISO 7726, CEN CR 1752 atď.). V tab. 1 sú uvedené teplotné rozsahy pre vykurovanie a chladenie podľa STN 15 251. Súčasne však okrem požiadavky tepelnej neutrality musí platiť, že nijaká časť tela sa nadmerne neohrieva, resp. neochladzuje. Preto treba definovať ďalšie požiadavky na stav tepelnej pohody, ktoré by vylúčili možnosti vzniku lokálnej tepelnej nepohody na ľubovoľnej časti ľudského tela a ktoré môžu zapríčiniť napríklad asymetrické tepelné sálanie, vertikálny teplotný gradient vzduchu, teplá alebo chladná podlahu a nepriaznivé prúdenie vzduchu. Parametre vnútorného prostredia preto zisťujeme objektívnymi dlhodobými a krátkodobými meraniami priamo v pracovnom prostredí človeka.

Kategória	Teplotný rozsah, Zima 1,0 clo, 1.2 met	Teplotný rozsah, Leto 0,5 clo, 1.2 met
I.	21 – 23 °C	23,5 – 25,5 °C
II.	20 – 24 °C	23 – 26 °C
III.	19 – 25 °C	22 – 27 °C
IV.	>19 °C, <25 °C	>22 °C, <23 °C

Tab. 1 Teplotné rozsahy pre vykurovanie a chladenie podľa STN 15 251

Želané tepelné prostredie v priestore možno vybrať z troch kategórií, A, B a C podľa CEN CR 1752. Všetky kritériá by mali byť uspokojené súčasne pre každú kategóriu.

Experimentálne posúdenie vnútorného prostredia s NTV/VTCH

Budova A – systém sálavých panelov s prekrytím krycou doskou

Administratívna budova pozostáva z 10 nadzemných a dvoch podzemných podlaží. Fasáda je dvojité transparentná, prevetrávaná na každom podlaží. Inštalované sú v nej sálavé vykurovacie/chladiace stropy z kovových tabúl s medenými potrubiami s priemerom 12 mm. Vzďialenosť medzi potrubiami je 150 mm. Systém je dvoj-rúrkový s člením do štyroch centrálnych šácht.



Obr. 1 Budova A. Vľavo pohľad na budovu, vpravo je zavesený podhlád so systémom NTV/VTCH

Budova B – kapilárne rohože zabudované vo vnútornej povrchovej vrstve, typ F

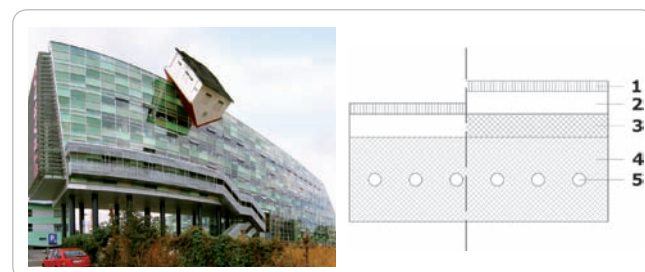
Budova sa nachádza pri Železničnej stanici Petržalka v Bratislave a má dva samostatné bloky: blok A s piatimi a blok B s ôsmimi poschodiami. Je v prevádzke od roku 2009. Aplikovaný je v nej systém kapilárnych rohoží – chladiacich sietí (s priemerom 5 mm), ktoré sú umiestnené 30 mm od spodnej strany dosky nosnej plochy pod omietkou stropnej konštrukcie. Potrubia sú v moduloch, potrubný koniec je pripojený na kovovú mriežku a vybavený tvarovkami.



Obr. 2 Budova B. Vľavo pohľad na budovu, vpravo systém s kapilárnymi rohožami (1 – vrstvy podlahy, 2 – vyrovnávacia vrstva, 3 – akustická izolácia, 4 – nosná vrstva, 5 – rúrky, 6 – vrstva omietky)

Budova C – systém s rúrkami zabudovanými v nosnej konštrukcii, typ E

Budova C má systém aktivácie tepelného jadra v nosnej konštrukcii (TABS). Ide o administratívnu budovu s jednoduchou celopresklenou fasádou a prirodzeným vetraním. Tepelne aktívny systém budovy (TABS) je vodný vykurovací a chladiaci systém s rúrkami zabudovanými do stredu betónového jadra stavebnej konštrukcie (obr. 3). Priemer potrubia je 20 mm. Vzďialenosť medzi potrubím je 150 mm.



Obr. 3 Budova C. Vľavo pohľad na budovu, vpravo systém s aktiváciou betónového jadra (1 – vrstvy podlahy, 2 – vyrovnávacia vrstva, 3 – akustická izolácia, 4 – nosná vrstva, 5 – rúrky)

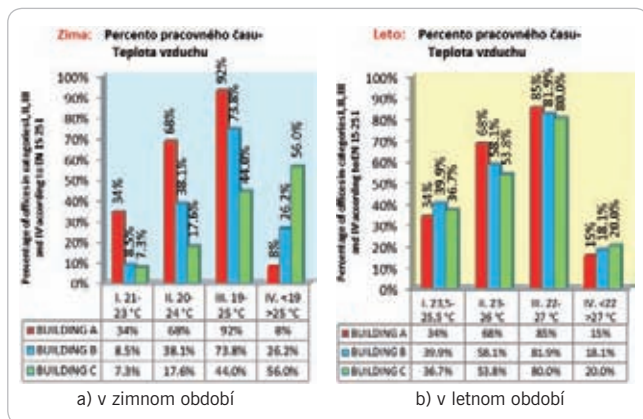
Výsledky a diskusia

S cieľom hodnotiť parametre vnútorného prostredia sa robili týždňové a krátkodobé merania tepelného stavu a kvality vnútorného vzduchu v letnom a zimnom období. V budove A sa robili aj ročné kontinuálne merania.

Teplota vnútorného vzduchu ϑ_a

V budovách A a B sa ľudia zdržiavajú najmä v hlavnom pracovnom čase, preto treba posudzovať priebeh teploty hlavne v tomto čase. Budova A spĺňa požiadavky kategórie III. normy STN EN 15 251 pre akceptovateľné teplotné rozsahy pre vykurovanie. Priemerná exteriérová teplota sa počas meraní v exteriéri pohybovala na úrovni typicky zimného počasia – okolo -4°C . Väčšina nameraných hodnôt teploty vnútorného vzduchu v letnom období sa v budove A pohybuje v rozmedzí $24 - 26,0^{\circ}\text{C}$, v budove B $22 - 24,5^{\circ}\text{C}$. Budova A spĺňa požiadavky kategórie II. normy STN EN 15 251 pre akceptovateľné teplotné rozsahy pre chladenie, zatiaľ čo budova B s kapilárnymi rohožami je na spodnej hranici kategórie II. až v kategórii III., čo naznačuje mierne podchladenie budovy. Keďže je priemerná vonkajšia denná teplota v lete $31 - 33^{\circ}\text{C}$, bolo by dobré v budove B chladenie upraviť na nižší stupeň.

V budove C so zabudovaným TABS sa teplota v pracovnom čase v zime pohybovala okolo $23 - 24^{\circ}\text{C}$. Veľký vplyv na teplotu vzduchu má prirodzené vetranie oknami. Nakoľko budova má iba jednoduchú fasádu, bol vplyv exteriérového vzduchu výrazný. To možno vidieť na hodnotách teploty vnútorného vzduchu počas obeda, keď nechali zamestnanci kancelárie vetrať a teplota výrazne poklesla, čo sa odrazilo aj v tom, že veľkú časť pracovného času budova spadala do IV. kategórie podľa STN 15 251. Hneď po zatvorení okien sa teplota opäť vrátila na pôvodnú úroveň. Priemerná exteriérová teplota počas meraní bola 0°C .

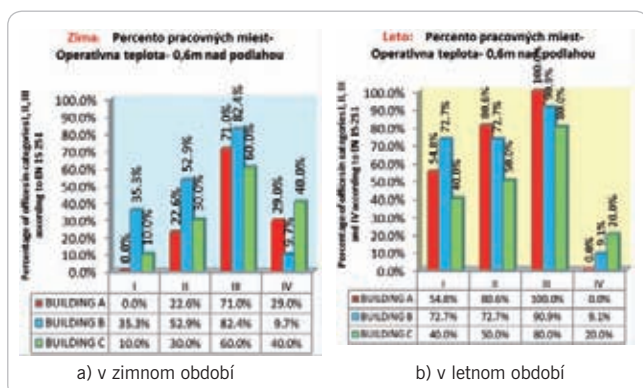


Obr. 4 Percento pracovného času, počas ktorého zodpovedala teplota vzduchu jednotlivým kategóriám normy STN EN 15 251

Operatívna teplota ϑ_o

V budove A: Operatívna teplota vo veľkoplošných kanceláriách sa v zime pohybovala medzi 24 až $26,0^{\circ}\text{C}$. Vzhľadom na zimné obdobie je táto teplota mierne vyššia, ale stále na akceptovateľnej úrovni zodpovedajúcej norme. V letnom období bola operatívna teplota $25,8$ až $27,0^{\circ}\text{C}$. V bunkových kanceláriách sa pohybovala medzi $24,5$ a $26,0^{\circ}\text{C}$.

Budova B: Operatívna teplota sa v zime v budove s kapilárnymi rohožami pohybovala rovnako ako teplota vnútorného vzduchu, teda



Obr. 5 Percento pracovných miest, na ktorých zodpovedala teplota vzduchu jednotlivým kategóriám normy STN EN 15 251

mierne nižšie ako v budove A so zaveseným podhľadom – okolo 24°C . V lete bola operatívna teplota v budove s kapilárnymi rohožami $23,0 - 24,0^{\circ}\text{C}$, teda mierne nižšia ako v budove A so zaveseným podhľadom.

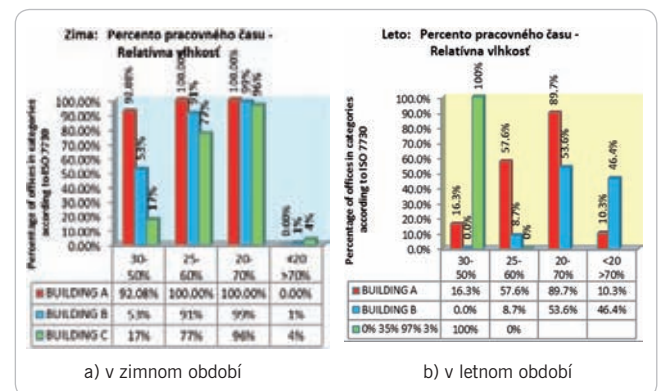
Budova C: Operatívna teplota vo výške stredu tela sediaceho človeka sa pohybovala priemerne okolo $25,0^{\circ}\text{C}$.

Relatívna vlhkosť vzduchu ϕ

Relatívna vlhkosť vzduchu sa pohybovala na úrovni 30 až 40 % v oboch budovách, čo zodpovedá požiadavkám normy STN EN 15 251. Hodnoty sú vzhľadom na zimné vykurovacie obdobie bližšie k spodnej hranici prípustnej normou, ale stále je vylúčený vplyv príliš nízkej vlhkosti na zamestnancov.

Relatívna vlhkosť v budove B sa v zimnom období pohybuje na spodnej hranici požiadaviek normy (pod 30 %), preto by bolo dobré mierne zvýšiť vlhkosť, aby sa zamedzilo nepriaznivému vplyvu na zamestnancov. V letnom období bola vlhkosť okolo 50 %, čo je priaznivá hodnota relatívnej vlhkosti pre letné obdobie.

V budove C bola relatívna vlhkosť na spodnej hranici normy. Tento stav je však spôsobený vysušovaním vzduchu v dôsledku vykurovania, a keďže budova nemá mechanické vetranie, dal by sa tento stav zmeniť len lokálnymi zvlhčovačmi vzduchu.

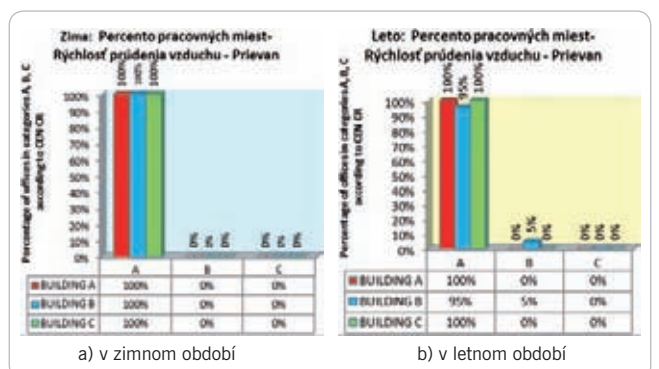


Obr. 6 Percento pracovného času, počas ktorého zodpovedala relatívna vlhkosť jednotlivým kategóriám normy STN EN 15 251

Rýchlosť prúdenia vzduchu v_a

Budova A: V letnom aj v zimnom období bola podobná hodnota rýchlosti prúdenia vzduchu. Priemerná hodnota bola $0,09$ m/s. Vo veľkoplošných kanceláriách bola na niekoľkých miestach rýchlosť prúdenia vzduchu mierne zvýšená, stále však zodpovedá požiadavkám normy CR 1752.

Budova B: Priemerná rýchlosť prúdenia vzduchu v oboch výškach bola mierne nižšia ako v budove A – pohybovala sa okolo $0,05$ m/s. Rozdiel medzi rýchlosťou vo výške hlavy a výške členkov bol $0,02$ m/s.



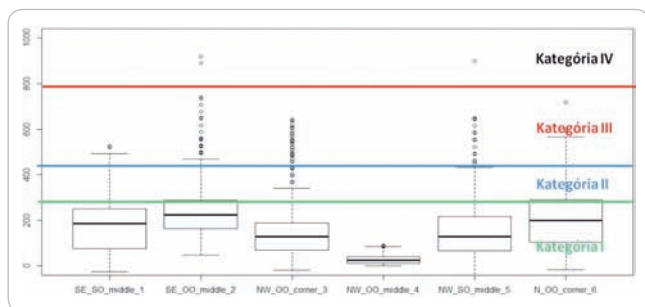
Obr. 7 Percento pracovných miest, na ktorých hodnota prievazu zodpovedala jednotlivým kategóriám technického predpisu CEN CR 1752

Rýchlosť prúdenia vzduchu v budove C je na úrovni 0,1 m/s, teda veľmi nízka. Výnimkou pri meraniach bola kancelária, v ktorej bolo otvorené okno na krátkodobé vetranie, preto bola hodnota na meranom mieste A1 a B1 mierne zvýšená. Tento stav je však dočasný a po zatvorení okna odstránený.

Merania koncentrácie CO₂

Celoročné merania

Podľa dlhodobých meraní je kvalita vnútorného prostredia v budovách s NTV/VTCH z hľadiska koncentrácie CO₂ na veľmi dobrej úrovni a zodpovedá požiadavkám medzinárodných noriem o vnútornom prostredí, pričom väčšina meraní zodpovedá požiadavkám I. kategórie normy STN EN 15 251.



Obr. 8 Koncentrácia CO₂ počas celého roka v štatistickom programe

Krátkodobé merania

Krátkodobé merania koncentrácie CO₂ neboli vyhodnocované, nakoľko nimi nemožno vyhodnotiť kvalitu vnútorného prostredia. Koncentrácia CO₂ sa v čase prudko mení a závisí od momentálnej obsadenosti kancelárie. Napr. pri meraní v malej kancelárii s jedným pracovným miestom bola aj osoba, ktorá meranie vykonávala, teda bolo v nej o jednu osobu viac, ako je bežná obsadenosť kancelárie. Takýto výsledok by sa nedal považovať za relevantný. Rovnako krátkodobé meranie nevytvára o priebehu koncentrácie CO₂, či koncentrácia rastie alebo klesá.

Záver

Vo väčšine meraných miestností zodpovedali parametre vnútorného prostredia požiadavkám noriem na komfortné vnútorné prostredie a znamenali dobrú tepelnú pohodu. Najmä počas letnej sezóny boli výsledky objektívnych meraní veľmi dobré, zodpovedali požiadavkám normy. Počas zimnej sezóny bola teplota vnútorného vzduchu v porovnaní s požiadavkami noriem mierne zvýšená. Tento fakt však užívatelia vnímali ako priaznivý.

Vzhľadom na relatívne dlhý reakčný čas parametrov vnútorného prostredia po zmene nastavenia (napr. prírodnej teploty vody do systému NTV/VTCH) je okrem návrhu pri systémoch nízkoteplotného vykurovania a vysokoteplotného chladenia veľmi dôležitá správna prevádzka systému, hlavne v prechodných obdobiach.

Literatúra

- [1] Babiak, J. – Olesen, B. – Petráš, D. 2007: Low temperature heating and high temperature cooling: Rehva guidebook No.7 Forssan: Rehva. ISBN 2-9600468-6-2.
- [2] STN EN 15 251 Vstupné údaje o vnútornom prostredí budov na navrhovanie a hodnotenie energetickej hospodárnosti budov – kvalita vzduchu, tepelný stav prostredia, osvetlenie a akustika.
- [3] EN ISO 7726 Ergonómia tepelného prostredia. Prístroje na meranie fyzikálnych veličín (ISO 7726: 1998)
- [4] EN ISO 7730 Moderate thermal environments – Determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal environment

Ing. Emília Madarasová, PhD.

Siemens, s.r.o.

Snímače E+E Elektronik pre vzduchotechnické aplikácie

EE061 je inovovaný variant ekonomického snímača relatívnej vlhkosti a teploty EEO6, s výstupom 4 – 20 mA. Ide o prístroj s jednoduchou kompaktnou konštrukciou s elektronikou integrovanou v sonde. Je zaujímavý priaznivou cenou, tým, že pokrýva celý rozsah 0 – 100 %, ale i presnosťou merania. Môže byť dodávaný vo



vyhotovení so zvýšenou chemickou odolnosťou snímacieho prvku. Ide o unikátnu technológiu, kde je snímací prvok chránený povlakom, ktorý má funkciu podobnú goratexovej membráne, teda prepustí len molekuly pary, ale neprepustí väčšie molekuly ako napr. vodu a rôzne organické zlúčeniny. Táto technológia umožňuje nasadenie snímačov i vo veľmi náročných aplikáciách.

EE575/576 je kompaktný snímač rýchlosti prúdenia vzduchu s rozsahmi od veľmi nízkych 0 – 1 m/s po vysoké 0 – 20 m/s. Snímače využívajú termodynamický princíp snímania aplikovaný na tenkovrstvovej technológii, ktorú firma dlhodobo používa pre vývoj a výrobu snímačov relatívnej vlhkosti. Táto unikátna technológia umožňuje produkovať snímače s vysokou citlivosťou (najnižšia meraná rýchlosť je 6 cm/s) a zároveň veľmi odolné proti znečisteniu. Tieto cenovo zaujímavé snímače dopĺňajú škálu prístrojov určených pre presné i priemyselné aplikácie.

EE46 je novým snímačom orosenia. Ide o kompaktný prístroj konštruovaný s ohľadom na čo najjednoduchšiu a najrýchlejšiu montáž. Je určený pre všetky aplikácie, kde sa pohybujeme v blízkosti rosného bodu a kondenzácia a následné odkvapkanie môže poškodiť skladovaný materiál alebo znepriemňovať pobyt. Vysoká presnosť a rýchlosť reakcie je daná dokonalým teplovodivým spojením medzi sledovanou plochou a snímacím prvkom. Prístroj je nastavený na hodnotu 90 % RV, pri ktorej inicializuje bezpotenciálový výstup a umožňuje tak radiacemu systému včas reagovať. Aktuálny stav snímača je indikovaný LED diódou.

www.easytherm.sk

Nový rad tepelných čerpadiel ENBRA

Spoločnosť ENBRA uvádza nový rad úsporných tepelných čerpadiel s veľmi komfortným ovládaním. Zariadenia sú navrhnuté s ohľadom na potreby súčasného používateľa. Ponúkajú preto extrémne ústretové používateľské rozhranie, jednoduchú integráciu ďalších zdrojov tepla alebo možnosť začlenenia do nadradených systémov. Hospodárnu prevádzku dokladá aj certifikácia nezávislého autorizovaného laboratória spadajúceho pod hlavičku medzinárodného združenia Eurovent.

Tepelné čerpadlá typu vzduch-voda ponúknu používateľom nadštandardne vysoký komfort obsluhy nielen vďaka ústretovému dotykovému ovládaniu. Samozrejmosťou je tiež diaľková správa cez internet prostredníctvom smartfónu alebo možnosť začlenenia do zložitejších systémov moderných budov. Zárukou kvality pre konečného používateľa je tiež kompletný vývoj a výroba týchto tepelných čerpadiel v rámci EÚ.

Vďaka modulárnej koncepcii systému ENBRA SMART možno ľahko integrovať ďalšie zdroje tepla, ako sú kotly či solárne systémy na ohrev vody. Súčasťou produktových radov sú tepelné čerpadlá o výkone od 6 do 50 kW. Všetky modely v produktových radoch spĺňajú náročné podmienky energetickej triedy A++.

www.enbra.cz

„Vnitřní hromosvody“ jejich návrh, možné provedení a účinnost

Riziko je vyjádřením vztahu mezi velikostí ztráty a pravděpodobností vzniku události. Elektrická rizika znamenají ohrožení provozuschopnosti systému a také možnost následných škod po případném výpadku. Snížení rizika znamená zvýšení provozně-technické bezpečnosti objektu, instalace a personálu. Snížování rizik představuje cyklický proces vyhledávání možného rizika a tvorbu opatření k omezení nebo zamezení takového stavu.

Jaký problém řešíme? Ten základní: provozuschopnost instalace a elektroniky v budově po úderu blesku. Neporovnáváme účinnost konvenčních a nekonvenčních jmačů, vezmeme za důležitější „rozptýlení“ proudu po výboji blesku do dílčích cest – takových, že intenzita dílčích proudů se octne pod rizikovou mezí. Normativní přílohy A až E verze NFC 17102:2011 i relativně nová norma STN 341398:2014 definují sadu nových požadavků takových, že se přístup těchto národních norem blíží definici rizika a požadavkům na postupy jeho omezení podle předpisu EN 62305. To by mělo zásadně změnit pohled projektanta – tím, že jsou ve standardech národních i ve standardu mezinárodním použity obdobné principy stanovení rizika i postupy jeho omezení. Norma STN EN 62305 je v dostatečném povědomí elektrikářů, v dalším proto budou použity pouze výňatky z českého překladu NFC 17102:2011 a ilustrace instalací podle norem pro alternativní hromosvody z veřejných zdrojů – blízkost s řešeními svodů, ochranného prostoru a další požadavků podle ČSN ponechme na posouzení čtenářem.

Požadavek spolehlivé budovy stanoví také podmínku dobrého vyrovnání potenciálu a vzájemné součinnosti vnějšího a vnitřního hromosvodu, soustavy pro vyrovnání potenciálu a ochranné soustavy před nebezpečným dotykovým napětím, plus návaznost svodičů přepětí v informačních a sdělovacích obvodech na vnitřní hromosvod a ochranu před přepětím v instalaci napájení objektu. Jako určující jsou zákonem a prováděcí vyhláškou dány normy STN 33 2130 (plus TNI 33 2140), STN EN 62305, dále pak STN EN 50310, STN EN 50173 a STN EN 50174. Výběr ochranných opatření proti bleskem indukovanému přepětí a požadavků na instalaci zařízení pro ochranu před přepětím musí být proveden v souladu s řadou STN 332000 a souborem EN 61643/IEC 61643.

Pokud se hovoří o tom, že požadavky normy nejsou závazné, znamená to – požadavky norem nemusí být splněny, pokud existuje podstatná inovace, která představuje pokrok, a normy ji ještě nestačily zapracovat.

S použitím veřejně přístupného překladu normy NFC 17-102:2011 – v normě je uvedeno: „Potřeba ochrany je dána mnoha parametry včetně hustoty blesků v dané oblasti. Návrh analýzy rizik je uveden v Příloze A. ... K rozhodnutí o přijetí ochranných opatření z jiných než statistických důvodů mohou vést i další úvahy – například závazné předpisy nebo personální aspekty, protože některé faktory nelze odhadnout: například přání na vyloučení ohrožení života nebo zajištění bezpečnosti obyvatel budovy mohou vyžadovat použití ochrany i v případě, že kalkulované riziko je pod přijatelnou

úrovní. ... Mohou být použity různé normativní dokumenty poskytující metody analýzy rizik.“

V odstavci 4.12 na straně 11 překladu je obrázek (obr. 1) s prvky systému ochrany proti blesku, na kterém je uvedeno spojení hromosvodných svodů na základový zemnič a soustavu vyrovnání potenciálu, vyrovnání potenciálu v jednotlivých podlažích a u linií vedených mezi více podlažními, stejně jako vyrovnání potenciálu mezi kovovými částmi stavby.

V odstavci 5.1. je stanoven rozsah návrhu ochrany proti blesku: „Návrh se provede podle požadované úrovně ochrany proti blesku, s určením umístění jmače bleskosvodu, tras svodů a umístění a typu zemničního systému.“

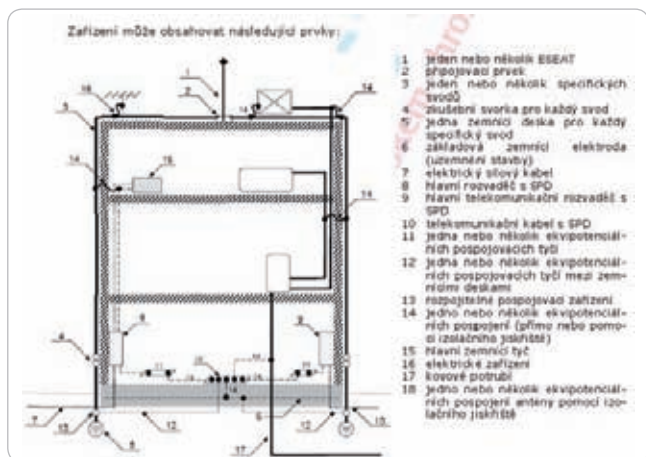
Návrh bude založen na dostupných údajích a bude zahrnovat následující:

- tvar a sklon střechy
- materiál střechy, stěn a vnitřních konstrukcí
- kovové střešní prvky a důležité externí kovové prvky (plynovody, klimatizační zařízení, žebříky, antény, vodní nádrže...)
- okapní žlaby a dešťové odpady
- vyčnívající části konstrukcí a jejich materiál (vodivý/nevodivý)
- nejzranitelnější části konstrukce: za zranitelné se považují vyčnívající části (věžičky, korouhvičky, ostré objekty, komíny, okapní žlaby, nároží a hřebeny, kovové objekty (odsavače vzduchu, lávky na čištění oken, zábradlí, fotovoltaické panely (UTE C15-712-1), balustrády...), schodiště, technické nástavby na plochých střechách...)
- umístění kovových vedení (vodovod, elektro, plyn...)
- překážky, které mohou ovlivnit trajektorii blesku (venkovní elektrická vedení, kovové ploty, stromy...)
- charakteristiky okolního prostředí, které může mít korozivní účinky (slané prostředí, petrochemické závody, cementárny...)
- přítomnost hořlavých materiálů nebo citlivých zařízení (počítače, elektronická zařízení, cenné nebo nenahraditelné předměty...).

Odstavec 5.3. uvádí: „Co se týče neizolovaných svodů systému ESE, každý ESEAT musí být připojen minimálně ke dvěma svodům. Pro lepší rozdělení proudu by – kromě případu vyšší moci – měly být dvě trasy k uzemnění umístěny na dvou různých fasádách. Nejméně jedna z nich musí být specifický svod vyhovující EN 50164-2, protože přirozené prvky mohou být modifikovány nebo odstraněny bez respektování toho, že náleží k systému ochrany proti blesku. Jestliže je na stejné budově umístěno více ESEAT, pak svody mohou být společné, pokud vypočtená bezpečná vzdálenost pro celý systém tento počet umožňuje. ... Počet specifických svodů podle EN 50164-2 musí být minimálně roven počtu ESEAT na budově. Bezpečná vzdálenost umožňuje stanovit počet potřebných svodů a rovněž možnost použití společných svodů. Zvýšení počtu svodů pak umožňuje snížit bezpečnou vzdálenost.“

„Kostelní věže, věže, minarety a zvonice mohou být snadno zasaženy bleskem vzhledem k jejich výčnělkům a výšce. Hlavní výčnělek (výčnělky) mají být chráněny pomocí ESEAT připojených k zemi prostřednictvím přímého svodu vedeného podél hlavní věže. Druhý svod sledující hřeben hlavní chrámové lože musí být realizován, pokud je hlavní výčnělek (výčnělky) vyšší než 40 m. Pokud je na konci chrámové lože umístěn nekovový kříž nebo socha, pak takovýto předmět musí být opatřen jmačem bleskosvodu. Oba zemniční systémy ESE bleskosvodu a elektrické zemnění musí být vzájemně propojeny zemničním vodičem.

Elektrické napájení musí být chráněno proti přepětí pomocí svodičů přepětí v souladu s EN61643-11 a TS 61643-12.“



Obr. 1

Zde je možno chápat požadavek nejméně dvou svodů na jeden jímač jako požadavek zaručení funkčnosti hromosvodu při přerušení jednoho ze svodů. Větší počet svodů na jeden jímač není omezen, naopak je uvažován jako prostředek ke snížení bezpečného odstupu. Praxe ukazuje řešení ochrany církevní stavby více jímači a rozptýlením proudu blesku (obr. 2) – zdroj: AMPER Elektrik



Obr. 2

Články 5.4, 5.5 a 5.6 normy stanoví: „Interní systém ... musí zabránit výskytu nebezpečného jiskření v chráněné stavbě vznikajícího jako důsledek proudu blesku protékajícího v externím systému ... nebo v ostatních vodivých částech stavby. Nebezpečné jiskření může vzniknout mezi externím systémem ... a následujícími komponenty: kovovými instalacemi, interními systémy, externími vodivými součástmi a vedeními připojenými ke konstrukci....“

Nebezpečné jiskření různými součástmi lze eliminovat pomocí:

- ekvipotenciálního pospojování podle 5.5, nebo
- elektrické izolace mezi součástmi podle 5.6.

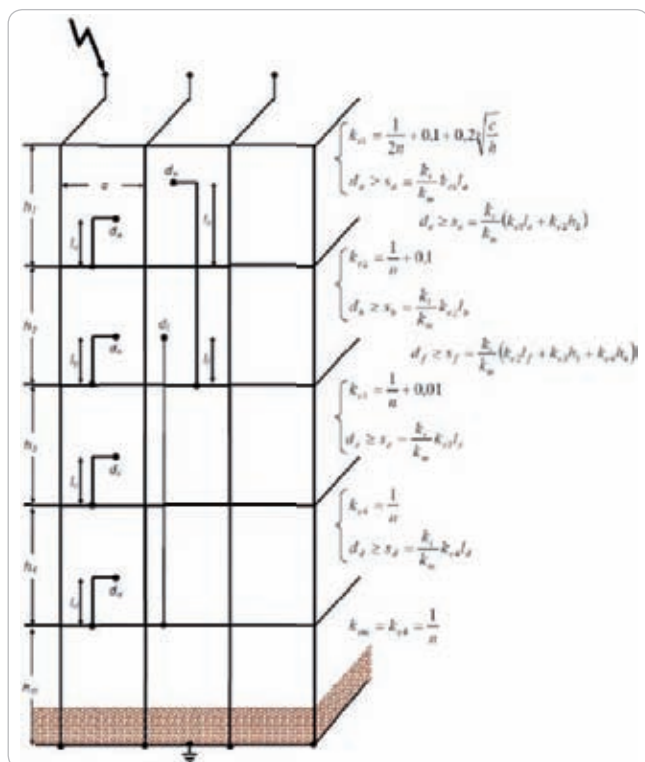
Vyrovnaní potenciálu je dosaženo propojením systému ... s:

- kovovými konstrukčními díly;
- kovovými instalacemi;
- interními systémy;
- externími vodivými součástmi a vedeními připojenými ke konstrukci.

Když je provedeno ekvipotenciální pospojování proti blesku k interním systémům, část proudu blesku může protékat do takovýchto systémů a tento efekt je nutné vzít v úvahu....

K propojení mohou být použity následující prostředky:

- pospojovací vodiče, tam kde není zajištěna elektrická kontinuita přirozeným pospojením;
- ochranná zařízení proti rázovým impulsům (SPD) tam, kde přímé propojení s pospojovacími vodiči není proveditelné....



Obr. 3 Stanovení bezpečné vzdálenosti – standardy používají obdobné postupy, uveden postup podle NF C 17-102

Způsob, jakým je docíleno ekvipotenciální pospojování, je důležitý a musí být projednán s provozovatelem telekomunikační sítě, provozovatelem elektrické sítě, a ostatními provozovateli nebo dotčenými úřady, protože zde mohou existovat protichůdné požadavky. SPD musí být instalovány tak, aby byla možná jejich kontrola....

Ekipotenciální pospojování proti blesku pro interní systémy: Bezpodmínečně musí být instalováno ekvipotenciální pospojování proti blesku. Pokud vodiče interních systémů jsou stíněné nebo umístěné v kovových instalačních trubkách, může být postačující pospojování pouze těchto stínění a instalačních trubek. Pokud vodiče interních systémů nejsou stíněné ani umístěné v kovových instalačních trubkách, musí být pospojování prostřednictvím SPD. V TN systémech musí být vodiče PE a PEN pospojovány k systému ... přímo nebo prostřednictvím SPD. ... Pokud je požadována ochrana interních systémů proti rázovým impulsům, použije se „koordinovaný systém SPD“ vyhovující požadavkům EN 61643-11 a TS 61643-12. ... Musí být instalováno ekvipotenciální pospojování proti blesku pro elektrická a telekomunikační vedení.

Veškeré vodiče každého vedení musí být pospojovány přímo nebo prostřednictvím SPD. Živé vodiče smí být připojeny pouze k sběrnici vyrovnání potenciálu prostřednictvím SPD. V TN systémech musí být vodiče PE a PEN pospojovány přímo nebo prostřednictvím SPD k sběrnici vyrovnání potenciálu. Pokud jsou vedení stíněná nebo umístěná v kovových instalačních trubkách, provede se pospojování těchto stínění a instalačních trubek....

Ekipotenciální pospojování proti blesku pro stínění kabelů nebo instalačních trubek se provede co nejbližší k bodu, kde vstupují do chráněné stavby. Pokud je požadována ochrana interních systémů připojených k vedením vstupujícím do budovy proti rázovým impulsům, použije se „koordinovaný systém SPD“ vyhovující požadavkům EN 61643-11 a TS 61643-12....

Elektrická izolace mezi jímačem bleskosvodu a kovovými částmi konstrukce, kovovými instalacemi a interními systémy může být zajištěna poskytnutím bezpečné vzdálenosti mezi částmi. ...

Všechny zemnicí systémy stejné budovy musí být vzájemně propojeny. Pokud má budova nebo chráněný prostor základový zemnicí systém pro elektrické systémy, pak s ním musí být systémy zemnicích desek systému ESE propojeny pomocí standardního vodiče (viz EN 50164-2).

V případě nových instalací toto musí být respektováno již ve fázi projektu, a propojení se základovým zemnicím okruhem musí být provedeno před každým svodem pomocí zařízení, které může být odpojeno a je umístěno před kontrolní svorkou. V případě stávajících budov a instalací musí být provedeno přednostně spojení se zakopanými částmi a musí existovat možnost jeho odpojení pro účely kontroly. V případě propojení provedeného uvnitř budovy musí trasa pospojovacího kabelu vyloučit indukce v kabelech a okolních objektech.

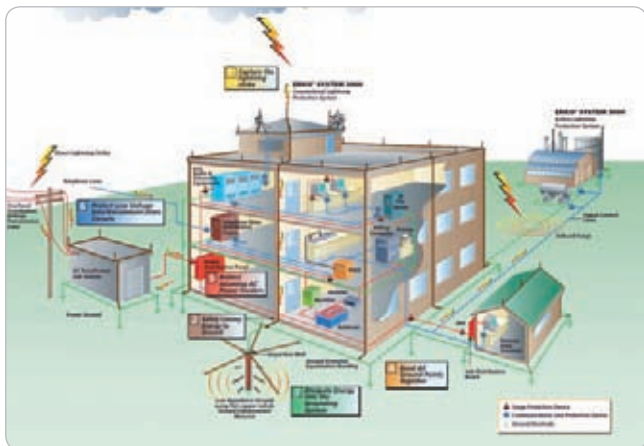
Pokud je do chráněné oblasti zahrnuto několik separátních objektů, pak zemnicí systém ... musí být pospojen k zakopanému ekvipotenciálnímu zemnicí síti, která propojuje veškeré stavby....“

„Anténa na střeše budovy zvyšuje pravděpodobnost zásahu blesku a je prvním zranitelným prvkem, který bude pravděpodobně zasažen výbojem blesku. Nosný stožár antény musí být pomocí vhodného vodiče spojen přímo nebo prostřednictvím SPD nebo izolovaného jiskřiště se systémem ochrany proti blesku, pokud anténa není vně chráněné oblasti nebo na jiné střeše. Koaxiální kabel musí být chráněn pomocí ochranného zařízení proti rázovému impulsu.“

Zde norma nestanoví podrobnější opatření, kromě určení minimálního přesahu jímače nad anténou.

„Nádrže obsahující hořlavé kapaliny musí být uzemněny. Takovéto uzemnění však nemusí poskytovat adekvátní ochranu proti atmosférickým výbojům. Z tohoto důvodu je nutno provést důkladný dodatečný průzkum. ESEAT musí být umístěny vně bezpečné oblasti, ve větší výšce než chráněné instalace. Jestliže je to možné, svody musí být uloženy vně bezpečné oblasti. Pokud toto není proveditelné, je třeba věnovat speciální péči vyloučení vzniku elektrického oblouku.“

Standard NFC 17-102 neřeší detailně problematiku potrubí, nádrží, specifiků skladů hořlavín a explozivních materiálů, opatření snižujících riziko požáru nebo exploze. Také zde je důležité doporučit využití podrobnějších norem, zařazených v systému evropské normalizace.



Obr. 4 Také pro ochranu s ESE jímači platí šest základních požadavků ochrany před bleskem – jímač blesku s pomocným systémem a příslušnými svody, uzemnění, rozdělení energie do co nejvíce cest, vyrovnání potenciálu, ochranu napájecích vedení, ochranu datových linek. Zdroj – dokumentace ERICO

Důležité je uvědomit si, že příloha A uvedené francouzské normy je vedena v rámci tohoto standardu jako normativní, tedy povinná. Na celkem 26 stranách se věnuje analýze rizik, od vysvětlení pojmů, definic škod a ztrát, zdrojů škod a ztrát, přes definici rizika a jeho složek podle druhu zásahu blesku, řízení rizika, posouzení složek rizika podle prostředí, stavby a prostoru ohrožení, sběrných ploch, škodních koeficientů a pravděpodobností ztrát podle jednotlivých typů rizika. Norma ve své příloze A používá výpočet rizika s výsledky velmi blízkými stanovení rizika podle STN EN 62305, prakticky stejné jsou vzorce výpočtu bezpečných vzdáleností. Norma STN EN 62305 ale nabízí pro jednotlivá rizika možnosti jejich omezení pod únosnou mez.

Otázku odvodu bleskových proudů, jejich rozdělení do jednotlivých svodů, otázku přeskoků a bezpečných vzdáleností by projektant měl řešit v souladu s normou STN EN 62305, která se těmto otázkám věnuje v podstatně větším rozsahu. Předkládá návod, jak postupovat v případě ohrožení objektu, jeho vybavení, osob a živočichů v objektu a jeho blízkosti, stejně jako kulturních, historických, ekonomických hodnot. Normy stanoví požadavky na soustavy uzemnění a pospojování u budov, v rámci kterých se připouští, že uzemňovací soustavou se nevyhnutelně šíří bludné proudy, na stavbě není možné odstranit všechny zdroje rušení, jsou nevyhnutelné uzemňovací smyčky. Normy doporučují zavedení síťové uzemňovací soustavy typu D, tedy pospojování ve všech kříženích sítí a mezi sítí a zařízení.

Při výběru systému pro vedení kabelů se bere v úvahu intenzita elektromagnetických polí podél trasy, dovolené úrovně vedených a vyzářovaných emisí, typ kabeláže, kategorie symetrických kabelů, kvalita pospojování k vyrovnání potenciálů v budově, odolnost zařízení připojených k systémům kabeláže informačních technologií a ostatní omezení prostředím (vlivy chemické, mechanické, klimatické, požární atd.). Směšování nestíněných a stíněných součástí v kanálu může způsobit, že přenosové vlastnosti budou nepříznivě ovlivněny a budou realizovány pouze v souladu s pokyny výrobců a dodavatelů. Při návrhu instalace se musí zvážit, že stínění kabeláže má vliv na elektromagnetické vlastnosti stíněné kabeláže. Připojení zařízení na instalovanou stíněnou kabeláž, která byla uzemněna pouze na jednom konci, může mít za následek patřičné uzemnění na obou koncích. Elektromagnetické stínění u kovových nebo kompozitních systémů pro vedení kabelů, které jsou uplatňovány zvláště pro poskytnutí stínění kabelů informačních technologií, v nich uložených.

Doporučuje se, aby vodiče pospojování byly připojeny mezi vodičnými systémy pro správu kabeláže a vodiči pro kruhové pospojování. Místní síťovou uzemňovací soustavu užijeme instalovanou

jak v rámci hvězdicové, tak i kruhové uzemňovací soustavy. Tyto uzemňovací soustavy vytvářejí místní síťové izolované soustavy pospojování (MESH-IBN). Mezi místní síťovou uzemňovací sítí a hlavní soustavou vyrovnání potenciálu zahrnující hlavní ochrannou svorku musí být spojení. U sítě vyrovnání potenciálu se ve velkých nebo veškerých prostorách budov vyžaduje síťová uzemňovací soustava (MESH-BN), která poskytuje elektricky spojitou uzemňovací soustavu s nízkou impedancí. Podrobné příklady zásad provedení MESH-BN uvádí třeba ETSI EN 300 253.

Elektromagnetické rušení v nechráněném místě nebo požadavek bezpečnosti informací si může navíc vyžádat zajištění stíněných místností, jako další požadavek k soustavě vyrovnání potenciálu. Aby bylo dosaženo vyhovujících vlastností, může být požadována plocha s referenčním potenciálem soustavy (SRPP). Uzemnění a pospojování instalovaných částí elektricky vodivého nosného systému musí být v souladu s STN EN 50174. Umístění tras by se mělo maximální měrou vyhnout místním zdrojům tepla, vlhkosti nebo vibrací, které zvyšují riziko poškození konstrukce kabelu nebo změnu jeho provozně-technických vlastností. Trasy by neměly být ukládány v prostorách pro hromosvod a ve výtahových šachtách. Kde jsou nezbytné skryté trasy, je upřednostněna jejich horizontální nebo vertikální orientace. Kabely, které se instalují jako záložní, by měly být uloženy v oddělených trasách.

Požadavky na odstup jsou zadány s ohledem na elektromagnetické rušení (EMI). Místní předpisy pro bezpečnost mohou obsahovat rozdílné požadavky na odstup. Za těchto okolností má bezpečnost nejvyšší prioritu, ale více naléhavé požadavky musí mít přednost.

Kabely rozvodů napájení a kabely informačních technologií nesmějí být ve stejném svazku. Rozdílné svazky musí respektovat požadavky na odstup. Kde procházejí kabely rozvodů napájení požární přepážkou je možné snížit požadavky na odstup za předpokladu, že celková vzdálenost, na které se vyskytne snížení odstupů, není vyšší než je tloušťka požární přepážky plus oboustranně 0,5 m a že kabely informačních technologií a kabely napájení jsou uloženy v oddělených nosných systémech.

Požadavky na odstup musí být uplatněny tam, kde je kabeláž informačních technologií instalována v blízkosti vyjmenovaných zdrojů EMI. Odstup metalické kabeláže informačních technologií a kabeláže rozvodů napájení za předpokladu smíšeného ložení stíněných a nestíněných kabelů stanoví s požadavky a doporučeními na nestíněné a stíněné kabely v souladu se souborem STN EN 50288 společně s ostatními symetrickými a nesymetrickými kabely (včetně koaxiálních). Tam, kde je to vhodné, jsou požadavky a doporučení konkrétní ke specifikacím zvláštních kabelů. Požadavky na minimální odstup se uplatňují ve třech dimenzích. Při křížení kabelů informačních technologií s kabely rozvodů napájení musí být dodržen úhel jejich křížení na 90° na jedné straně křížení a na vzdálenost, která není menší než je příslušný požadavek na minimální odstup.

Tento příspěvek neřeší problematiku činnosti alternativních jímačů. Jeho účelem je nabídnout řešení prevence nebo podstatného omezení problémů, vzniklých po kterémkoli z možných případů úderu blesku – přímých nebo blízkých, do objektu, do vedení nebo do země, ale také například problémů spojených s indukci od výboje mezi oblaky – příklad problému uvádí například IEC 61643-12 v příloze C.

Použité prameny: www.amper.com.tr, www.schirtec.at, www.ericocom.com, NF-C 17 102:2011, Jirků, J., Popolanský, F.,: Atmosférická přepětí v rozvodu elektrické energie, veřejně přístupné informace Unie soudních znalců, veřejně přístupné informace APPO

Ing. Edmund Pantůček

znalec v oboru elektrotechnika,
člen Komory soudních znalců a EUROEXPERT



European Utility Week tento rok vo Viedni!

Podujatie svetového významu pripravilo na svojom poslednom ročníku, ktorý sa konal minulý rok v Amsterdame, výnimočnú platformu pre obchod, výmenu znalostí a najlepších skúseností z rôznych oblastí ako aj prezentáciu mnohých inovácií. Na podujatí sa zúčastnilo 9167 odborníkov, čo predstavovalo oproti roku 2013 nárast o 27 %. 350 zástupcov zo spoločností z oblastí sieťových odvetví, 1949 účastníkov konferencií a 376 vystavovateľov úplne jasne ukázalo, že nový formát tohto podujatia, ako aj úzke kontakty organizátorov s najvýznamnejšími subjektmi v danej oblasti, zafungovali.

Veľmi dobre bol prijatý program prípadových štúdií, ktorý rozšíril strategickú konferenciu a spoločne vytvorili kvalitný obsah dostupný pre ešte viac účastníkov. Víťazi ocenení v rámci súťaže Product Innovation Award boli vyhlásení v stredu poobede, pričom celkovým víťazom sa stalo riešenie spoločnosti ABB/Ventyx Outage Lifecycle Management Solution. 82 % účastníkov podujatia uviedlo ako jeden z troch najdôležitejších dôvodov účasti záujem o inovácie. Preto nie je div, že podsekcia s názvom Innovation Hub, kde bolo umiestnených celkovo 23 start-upov, sa tešila mimoriadnemu záujmu a v tomto roku sa počet prezentovaných start-upov dokonca zdvojnásobil!



Riaditeľ podujatia Peddy Young skonštatoval: „Sme potešení odzvou na všetky zlepšenia, ktoré sme do podujatia zahrnuli. Rozšírená ponuka obsahu nám umožnila cielene osloviť ešte väčší počet tých správnych návštevníkov, čo zase viedlo k tomu, že vystavovatelia reportovali podstatne viac kvalitných stretnutí a sľubných obchodných príležitostí po skončení podujatia. Pravdepodobne najmerateľnejším dôkazom tohto úspechu je skutočnosť, že 80 % vystavovateľov si už koncom minulého roku zarezervovalo miesto pre prezentáciu aj v tomto roku. EUW sa prispôbil a rozvinul tak, aby priniesol lákavý obsah a poskytol najlepšiu platformu pre rozvoj kontaktov aj v roku 2015, kedy sa podujatie uskutoční vo Viedni.“

Prečo je Viedeň perfektné miesto pre European Utility Week 2015

Klimatické zmeny a výrazne znižovanie prírodných zdrojov, najmä fosílnych palív, predstavujú najväčšie globálne výzvy pre nasledujúce desaťročia. Tieto skutočnosti budú vplývať aj na budúcu podobu miest ako miesta pre život. Existuje niekoľko pokusov a odlišných spôsobov, ako sa mestá môžu s týmito výzvami vysporiadať. Pohľad na mesto Viedeň ukazuje, čo to znamená a ako by mohli takéto iniciatívy vyzeráť v praxi.

Viedeň určite patrí medzi lídrov v oblasti technológií potrebných pre výstavbu inteligentných, energeticky úsporných budov, mobility šetrnej k životnému prostrediu a inteligentných elektrických sietí. Viedeň vo veľkom ukázala, ako môžu inovácie urobiť mesto lepším miestom pre život a navyše aj spôsobom šetrným k životnému

prostrediu. To je dôvod, prečo je Viedeň tým správnym miestom pre European Utility Week 2015.

Ako byť inteligentnejší – po viedensky

Viedeň si dala za úlohu konzistentnú a trvalú modernizáciu s cieľom významne znížiť spotrebu energie a tvorbu emisií a splniť tak Európskou Komisiou stanovené ciele pre ochranu klímy (dlhodobé ciele: mesto s nulovými emisiami, štandard s takmer nulovou spotrebou energií) a to bez toho, aby sa akýmkoľvek spôsobom obmedzovali aspekty komfortu a mobility. Využívanie obnoviteľných zdrojov energie bude narastať a bude spojené aj so zvyšovaním povedomia občanov mesta. K dispozícii bude aj viac druhový dopravný systém, ktorý by mal znížiť individuálnu osobnú motorizovanú dopravu. Viedencania by mali pri tom zohrať aktívnu úlohu a pomôcť posunúť Viedeň k méte európskeho mesta priateľského k životnému prostrediu a tiež ako európskeho centra pre výskum a vývoj technológií.



Inteligentné mesto Viedeň je dlhodobá iniciatíva mesta Viedeň kombinujúca tieto ciele s ohľadom na zlepšenie výstavby, vývoja a vnímania hlavného mesta Rakúskej republiky. Inteligentné mesto Viedeň pokrýva všetky oblasti života, práce a voľnočasové aktivity v rovnakom pomere a zahŕňa všetko od infraštruktúry, energetiky a mobility až po všetky aspekty mestskej výstavby. Inteligentné mesto Viedeň využíva holistický prístup zameraný na štyri hlavné oblasti energetických systémov, mobility, budov a infraštruktúry, čo vedie k radikálnej ochrane zdrojov, vysokej, sociálne spravodlivej kvalite života a produktívnemu využívaniu nových technológií.

European Utility Week 2015 sa uskutoční vo Viedni v dňoch 3.- 5. novembra 2015.

ATP Journal je oficiálny mediálny partner podujatia.

<http://www.european-utility-week.com>

FOR ARCH

nabídne více než osm set expozičních a zajímavý program pro odborníky i pro laiky

Mezinárodní stavební veletrh FOR ARCH chystá pro své návštěvníky každým rokem nějaké novinky. Letos poprvé bude tým osmi architektů z ateliéru de.fakto navrhovat domy přímo na veletrhu. Zapojit se může každý. Zájemci ale musí do přihlášky na www.forshow.cz shrnout svou představu o svém novém domově, připsat něco málo o své rodině, přiložit katastrální mapu svého pozemku a uvést částku, kterou by chtěli věnovat na dobročinný projekt nadace Surya – Školy pro Barmu. Osm nejzajímavější návrhů vybere odborná komise v první den veletrhu, tedy 15. září. Následujících pět dní budou moci všichni návštěvníci stavebního veletrhu sledovat práci architektů v „přímém přenosu,“ ve vstupní hale č. II areálu PVA EXPO PRAHA v Letňanech. Zajímavou live show bude provázet moderátor Jakub Kohák.

Pro návštěvníky, kteří preferují stavbu či rekonstrukci svépomocí, je zase připraven dvoudenní cyklus odborných přednášek Pavla Tesárka, ředitele iniciativy Svěpomocí.cz. Pavel Tesárek postavil svůj první dům bez pomoci stavební firmy. Nyní se pustil do stavby další budovy, tentokrát v pasivním standardu. Chce pomoci lidem, kteří se rozhodli pro stejný způsob výstavby. Svě zkušenosti předává zájemcům na živých přednáškách, natáčí instruktážní videa a píše elektronické knihy s pracovními postupy. Návštěvníci konference „STAVBA A REKONSTRUKCE SVĚPOMOCÍ“ získají praktické rady, které se jim hodí při výběru pozemku, dozvědí se, jak poskupovat při vyřizování stavebního povolení, a navíc získají také informace o vhodných zdicích nebo izolačních materiálech. Jistě zajímavé budou také rady k suché výstavbě. Na konferenci je nutné zaregistrovat se na internetových stránkách <http://konference.svepomoci.cz/>.



Veletrh vytápění, alternativních zdrojů energie a vzduchotechniky FOR THERM zase připraví pět tematických konferencí, na kterých se mohou lidé dozvědět důležité informace o jednotlivých způsobech vytápění. Přednášky o kondenzačních kotlech, rekuperaci, biomase, o tepelných čerpadlech, krbecích a kamnech budou volně přístupné všem. Ve výstavní hale se navíc uskuteční soutěž mladých kamnářů připravená ve spolupráci s Cechem kamnářů České republiky. Ukázky saunových ceremoniálů jsou připravené na veletrhu BAZÉNY, SAUNY & SPA.



O tématech recyklace, nakládání s odpady a technologiemi čištění vody bude už desátým rokem informovat veletrh FOR WASTE & WATER. V rámci letošního ročníku je pro návštěvníky připravena rozsáhlá přednáška o recyklaci stavebních a jiných odpadů.



Speciální akce je připravena také pro stavební firmy a dodavatele materiálů. Ti mohou na letošním veletrhu FOR ARCH rozšířit své podnikání nejen v Česku, ale i v zahraničí. Matchmaking business meetings (MBM) a již třetí ročník Matchmaking FOR ARCH díky organizovaným schůzkám propojí přihlášené zájemce s českými či zahraničními vystavovateli. Do obchodních jednání se mohou zapojit zcela zdarma všechny firmy, které se na webových stránkách WWW.FORARCH.CZ/MBM akreditují prostřednictvím jednoduchého kontaktního formuláře.

Záříjový veletrh bude opět zahájen Konferencí ředitelů projektových společností, které se pravidelně účastní ředitelé tří stovek největších českých stavebních a projektových firem. Na konferenci vystoupí mimo jiné i ministryně pro místní rozvoj Karla Šlechtová a ministr životního prostředí Richard Brabec.

Šestadvacátý ročník mezinárodního stavebního veletrhu FOR ARCH, včetně současně probíhajících veletrhů FOR THERM, FOR WOOD, BAZÉNY, SAUNY & SPA a FOR WASTE & WATER, se uskuteční v areálu PVA EXPO PRAHA v Letňanech od 15. do 19. září 2015. Na ploše větší než 38 000 metrů čtverečních se představí více jak 800 vystavovatelů.



www.forarch.cz

Akreditované štúdium Facility management

Po šiestich úspešných rokoch Slovenská technická univerzita – Stavebná fakulta STU opäť ponúka v akademickom roku 2015/2016 v zimnom semestri akreditované ďalšie vzdelávanie Správa a údržba budov – Facility management. Akreditáciu udelilo MŠVŠ SR pod číslom 0473/2013/37/1.

Štúdium je určené pre študentov a pracovníkov v nasledujúcich funkciách: facility manažér, projektový manažér, správca budovy, architekt, stavebný manažér, manažér nehnuteľnosti, HVAC technik (technik vykurovania, ventilácie a klimatizácie), atď.

Akreditované štúdium sa skladá z nasledovných odborných sekcií :

1. Facility management (doc. Ing. Viera Somorová PhD.)
2. Energetický manažment (prof. Ing. Dušan Petráš PhD.),
3. Údržba budov (Ing. Maczko)
4. Systém manažerstva kvality (prof. Ing. Jozef Gašparík),
5. IT vo facility managemente
6. Manažment ľudských zdrojov (Ing. Gabriela Kalinová PhD.),
7. BIM a FM (Ing. Tomáš Funtík, PhD.)
8. Architektúra a facility management (doc. Ing. Branislav Somora, PhD.);
9. Workshop, venovaný FM v praxi (Ing. arch. Karol Hederling)

Poslucháč po absolvovaní štúdia získa kvalifikačné Osvedčenie o absolvovaní akreditovaného ďalšieho vzdelávania v oblasti facility managementu ako i Kvalifikačné osvedčenie o absolvovaní kurzu Systém manažerstva kvality.

Odborný garant: doc. Ing. Viera Somorová PhD.

Termín: október – december 2015

Termín prihlásenia: do 10. 10. 2015

Miesto konania: Stavebná fakulta STU Bratislava, Radlinského 11, Bratislava

Informácie: viera.somorova@stuba.sk, mobil: 0904 639 121

Štýlová nástenná klimatizácia Daikin FTXB-C

Nový split klimatizačný systém Daikin FTXB-C ponúka elegantné riešenie pre domácu klimatizáciu. Split systém FTXB-C, ktorý sme uviedli na trh túto jar, pozostáva z nástennej vnútornej jednotky pripojenej k vonkajšej jednotke s tepelným čerpadlom typu vzduch-vzduch, ktorá získava teplo na vykurovanie vášho domova v chladnom počasí, z vonkajšieho vzduchu a pri chladení zase otočí tento proces a získava teplo z vnútorného vzduchu. Výkonný titánový filter jednotky FTXB-C vyčistí vzduch, zneškodní škodlivé baktérie, vírusy a alergény a zachytáva častice prachu zo vzduchu. Klimatizačný systém FTXB-C sa dodáva kompletne s infračerveným diaľkovým ovládačom s jednoduchým ovládaním. Turbo režim umožňuje rýchle zohriatie alebo ochladenie miestnosti pre dosiahnutie maximálneho komfortu, kým zabudované funkcie komfortu a vertikálneho pohybu výfukových lamiel poskytujú rovnomernú distribúciu vzduchu s inteligentnou reguláciou prietoku, aby sa predišlo studenému prievanu. Časovač umožňuje naprogramovať jednotku na spustenie a zastavenie, aby sa vyhovelo Vaším individuálnym preferenciám a životnému štýlu.

www.daikin.sk

Zoznam firiem publikujúcich v tomto čísle

Firma • Strana (o – obálka)

- ABF, a.s. • 45
- Climaport, s.r.o. • 34 – 36
- DNA Slovakia, spol. s r.o. • 9
- easytherm.sk s.r.o. • 40
- ENBRA, a.s. • 7
- EWWH, s.r.o. • 14 – 15
- EXPO CENTER a.s. • 31
- Hoval SK spol. s r. o. • 12 – 13
- Philips Slovakia, s.r.o. • 6 – 9
- Siemens, s.r.o. • 38 – 40
- T-Industry, s.r.o. • 16

Redakčná rada

Doc. Ing. Hantuch Igor, PhD.

Doc. Ing. Horbaj Peter, PhD.

SJF TU, Košice

Prof. Ing. Jandačka Jozef, PhD.

SJF ŽU, Žilina

Doc. Ing. Kachaňák Anton, CSc.

SJF STU, Bratislava

Ing. Kempný Milan

FEI STU, Bratislava

Ing. Rastislav Mihalík

Siemens Buildings Technologies, riaditeľ divízie

Ing. Lelovský Mário

Mediacontrol, riaditeľ

Ing. Pelikán Pavel

J&T Real Estate, výkonný riaditeľ

Ing. Svoreň Karol

Ing. arch. Šovčík Marian, CSc.

AMŠ Partners, spol. s r.o., konateľ

Ing. Vranay František

SVF TU, Košice

Ing. Stanislav Števo, PhD.

Redakcia

iDB Journal

Galvaniho 7/D

821 04 Bratislava

tel.: +421 2 32 332 182

fax: +421 2 32 332 109

vydavatelstvo@hmh.sk

www.idbjournal.sk

Ing. Branislav Bložon, šéfredaktor

blozon@hmh.sk

Ing. Martin Karbovanec, vedúci vydavateľstva

karbovanec@hmh.sk

Ing. Anton Gérer, odborný redaktor

gerer@hmh.sk

Zuzana Pettingerová, 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 vysielaťa.

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

ISSN 1338-3337 (tlačná verzia)

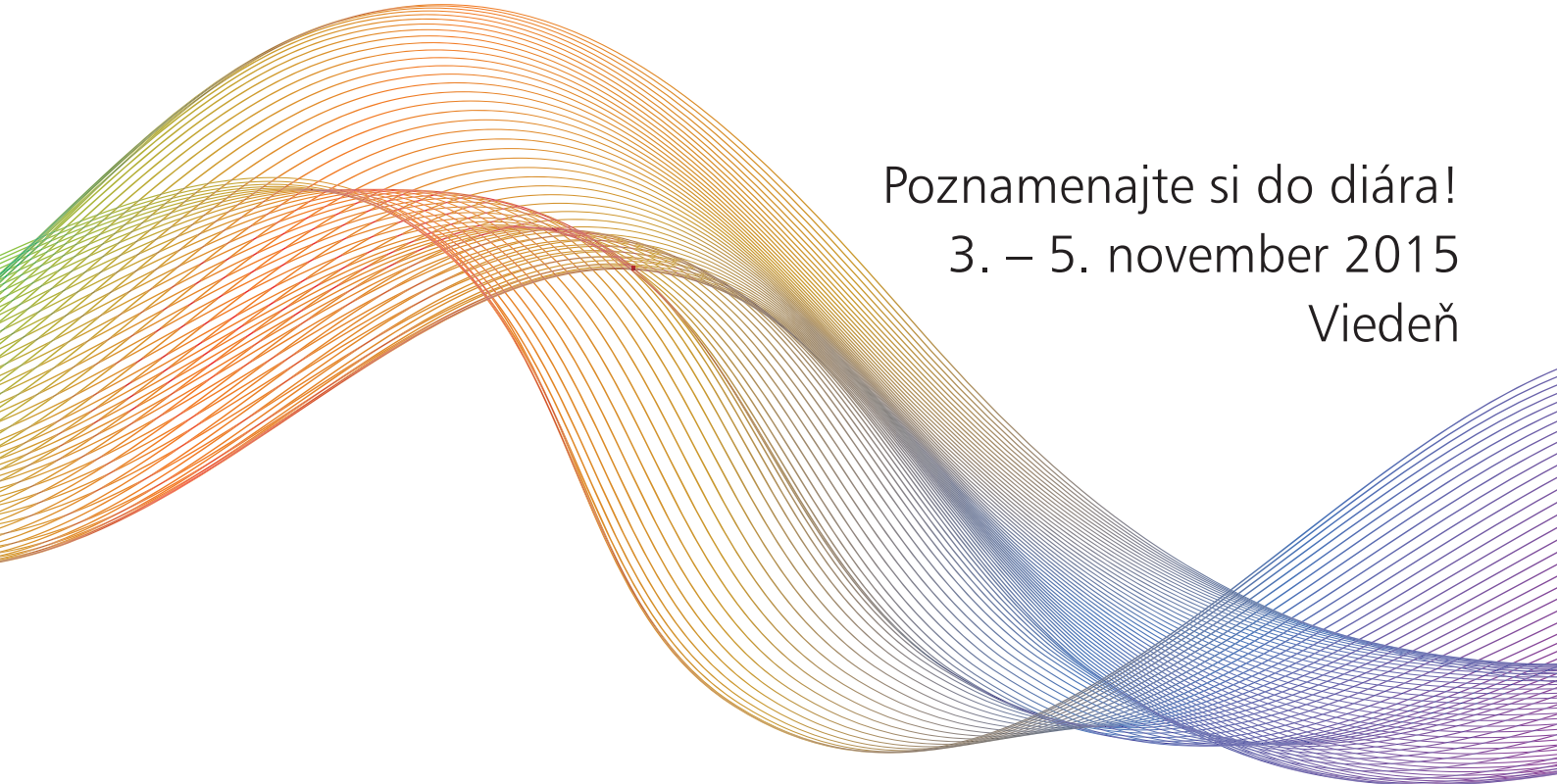
ISSN 1338-3379 (on-line verzia)

European Utility Week



Spájanie smart komunity

European Utility Week je najväčšie európske odborné podujatie v oblasti smart utility zastrešujúce cez 10 000 účastníkov v oblasti smart energií z celého sveta a 420 vystavovateľov. Počas troch dní je k dispozícii bohatý konferenčný program, Hub sekcie na výstavisku, vysoko uznávané inovácie a IoT Hub.



Poznamenajte si do diára!
3. – 5. november 2015
Viedeň

Zaregistrujte sa a získajte
bezplatnú vstupenku na výstavisko
vrátane prístupu k Hub sekciám!

Mediálny partner:

|atp|journal|



Slovenský elektrotechnický zväz – Komora elektrotechnikov Slovenska

Slovenský elektrotechnický zväz – Komora elektrotechnikov Slovenska pozýva na 43. konferenciu elektrotechnikov Slovenska, ktorá sa uskutoční v dňoch 4. a 5. 11. 2015 v zasadačke Mestského úradu v Poprade, Nábřežie Jána Pavla II. 280/3.

Program 43. konferencie je určený pre:

- pracovníkov vo vývoji, výrobe, montáži elektrických zariadení a v energetike
- revíznych technikov elektro, projektantov elektro, SRTD
- pracovníkov v prevádzke a údržbe elektrických zariadení
- správcov elektrických zariadení (správcovia majetku)
- učiteľov odborných predmetov elektro na SOŠ, SPŠ, ...

