

Perspektíva multifunkčnej technológie budov „MESLED“

Ing. Zoltán Kováč, Ing. Milan Perný, PhD.



SLOVENSKÁ TECHNICKÁ
UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY
A INFORMATIKY

Pandemická situácia s vírusovým ochorením COVID-19 svedčí o tom, že klimatická zmena nie je jediný prírodný fenomén, s ktorým musí človek bojovať. Človek si opäť uvedomil, že planéta na ktorej žije je svojimi prírodnými živlami silnejšia.

Vynaliezavosť človeka dokáže nájsť spôsob, ako žiť v harmónii s prírodou. Ľudská myseľ je tvorca technológií, vďaka ktorým je život človeka na planéte dlhodobo udržateľný. Boj s akýmkoľvek prírodným fenoménom znamená, technologicky sa prispôbiť.

Väčšina života človeka sa odohráva práve v interiéroch budov. Šírenie vírusových ochorení v uzavretých priestoroch je vysoko rizikové. Vírusová čistota interiérov je aktuálna výzva pre stavebný priemysel.

Nútená cirkulácia vzduchu je jediný princíp, ako pomocou vstavanej technológie udržiavať interiérové ovzdušie čisté od pevných nečistôt a vírusových ochorení. Iba filtrácia cirkulovaného vzduchu dokáže zachytiť vírusy a zamedziť jeho šíreniu.

Existujú dva spôsoby tohto princípu ako permanentne udržiavať vírusovú čistotu interiérov vstavanou technológiou. Prvý spôsob je dezinfekcia prítomného vzduchu zariadením, ktoré je súčasťou interiéru. Druhý spôsob je systémová filtrácia vzduchu, respektíve distribúcia čerstvého vzduchu z exteriéru pomocou vzduchotechnického systému.

Aj keď sa zdá, že aktuálna výzva stavebného priemyslu je ľahko realizovateľná, stále je tu veľká bariéra na strane užívateľa (majiteľa). Nájdenie potrebnej investície za inováciu priestorov je vždy náročné. Ak sa však investícia využije aj za iným účelom, hodnota za peniaze sa posunie na oveľa vyššiu úroveň.

Planéta Zem nie je zdroj neobmedzených surovín. Rastúca populácia vyvoláva potrebu efektívneho zaobchádzania s obmedzenými nerastnými surovinami. Moderný život sa ubera k viacúčelovému využitiu človekom vytvoreného hardvéru. Je to smer, ktorý charakterizuje dnešný moderný spôsob života. Zároveň, je to spôsob ako riešiť problém na strane užívateľa pomocou investície do viac účelového hardvéru.

Úlohou tohto príspevku je oboznámiť čitateľa s multifunkčným využitím slovenského vynálezu „MESLED“ (Multifunkčný Energetický Systém s LED zdrojom svetla a tepla). Ide o hybridné riešenie LED svietidla a konvenčného výmenníka tepla. Toto osvetľovacie teleso je navrhnuté tak, aby pracovalo aj s tepelnou energiou (teplo a chlad). Vďaka tomu dokáže efektívne využiť tepelnú (odpadovú) zložku umelého LED osvetlenia. Automatická zmena pracovných režimov vynálezu má tepelný zisk premeniť do optimálnej formy (teplá kvapalina alebo teplý vzduch). LED zdroj už nie je len zdrojom svetla, ale aj zdrojom tepla, ktoré sa využije v prospech priestoru alebo inej technológie. Elektrický odpor polovodičových zdrojov LED spôsobuje, že počas prevádzky sú neustále pod tepelnou záťažou. To negatívne vplyva na ich technickú životnosť a udržateľnosť systému (rýchly pokles svetelného toku v čase).

Multifunkčné využitie je hlavná úloha novej technológie MESLED. Má predstavovať technologické spojtko v budúcich zelených budovách. Systém MESLED potrebuje pripojenie na hlavný zdroj tepla, zdroj chladu a zdroj elektrickej energie. Systém sám o sebe je bez pripojenia týchto energetických zdrojov nefunkčný (nepoužiteľný).

Predstavená technologická multifunkčnosť má zároveň priniesť nový spôsob zabezpečenia systému chladenia budov. Vzhľadom na prírodný fenomén globálneho otepľovania je letná funkcia chladenia priestoru veľmi opodstatnená.

Multifunkčná technológia MESLED má predstavovať nie len iný spôsob obstarania chladiacej technológie v budovách (jedna z viacerých funkcií), ale aj iné technické pozadie princípu vychladzovania interiéru.

O vychladzovaní priestoru totiž platí nasledovné. Buď sa priestor chladí pracovným médiom s veľmi nízkou teplotou,

teda vtedy ak je teplo-odovzdávacia plocha technológie relatívne malá (klimatizačná jednotka). Alebo sa priestor vychladzuje pomocou veľkej teplo-odovzdávacej plochy vtedy, ak je teplota pracovného média podstatne vyššia, ako pri prvom príklade (technológia stropného chladenia).

Multifunkčné zariadenia sú zároveň aj osvetľovacími telesami. Ich hustota v priestore má byť taká, aby sa dosiahla požadovaná rovnomernosť umelého osvetlenia. To znamená, že multifunkčný systém poskytuje relatívne hustú sieť zariadení pre odovzdávanie chladu do priestoru. Je možné dospieť k takej teplo-odovzdávacej ploche zariadenia, aby sa na vychladenie priestoru dal priamo použiť voľný chlad podzemných vôd. Teda bez potreby použiť kompresorovú prípravu chladu.

Je všeobecne známe, že v zimnom ročnom období je potreba umelého osvetlenia vyššia. Vyššia produkcia odpadového tepla z LED svetelných zdrojov korešponduje s vyššou potrebou tepla v zime.

Vývoj multifunkčnej technológie sa z pohľadu zimnej prevádzky má zamerať na maximálnu úsporu vykurovacieho tepla. Možné je to dvoma spôsobmi. Tepelný zisk sa dá využiť vo forme teplej pracovnej kvapaliny, čím sa zabezpečí predhrievanie pracovného média pre hlavný zdroj tepla (vyššia účinnosť zdroja).

Alebo sa tepelný zisk novými zariadeniami využije vo forme správne fúkaného teplého vzduchu zhora nadol. Prúdenie vzduchu so správnymi vlastnosťami a smerovaním dokáže vytvoriť homogénne účinnú aktívnu bariéru pre sálavé vykurovacie teplo v zime. Tepelná energia sa tak dokáže viac zdržiavať v priestore a neuniká do exteriéru vplyvom pôsobenia teplej gravitácie (stúpajúce teplo nahor).

Správne prúdenie teplého vzduchu zhora nadol môže predstavovať akúsi virtuálnu



Obr. 1. Integrácia potravinového úložiska energie do SMART elektrických sietí.

tepelnú izoláciu pre transparentné stavebné materiály. Teplý vzduch z osvetľovacích telies môže zamedziť úniku sálavého vykurovacieho tepla v pestovateľských objektoch (skleník/fóliovník).

Predstavená osvetľovaco-chladiaca-vykurovacia technológia môže výrazne prispieť k energeticky efektívnej rastlinnej výrobe v zime a k bezpečnej rastlinnej výrobe v lete. Pestovateľské objekty sa stavajú len tam, kde je dostatočná zásoba podzemnej vody. Ak zväzíme dlhodobé dopady klimatických zmien, chladenie pestovateľských objektov je/bude pre potravinový reťazec strategické a chladenie budov je/bude pre zdravie človeka skôr či neskôr nevyhnutné.

Bezpečnosť zdravia a ľudského života je však prvoradá. Úplne nový a dostatočne neoverený podstropný systém, ktorý má fungovať celoročne a dokonca viac účelovo je v danom momente vysoko rizikový. Je vylúčené jeho prvotné zameranie v budovách, určené pre prácu a život človeka. Je nutné sa zamerať na jeho aplikáciu v pestovateľských objektoch, kde riziko ohrozenia zdravia človeka je minimálne.

Pre takúto aplikáciu môže mať multifunkčný systém MESLED ešte vyššiu pridanú hodnotu. Jednak ide o zdroje zdravých potravín, potreba ktorých je v zime podstatne vyššia ako v lete. Efektívna zimná prevádzka pestovateľského objektu znamená jeho nepretržitú prevádzku. Pestovateľský objekt môže predstavovať neustále dostupný elektricky spotrebič v SMART elektrických sieťach.

Má ísť o nový spôsob akumulácie energie, ktoré úzko súvisí s bezpečným nasadzovaním nepredikovateľných obnoviteľných zdrojov energie, podľa Obr. 1 (fotovoltaic-

ké a veterné elektrárne). Zmena umelého osvetlenia pre fotosyntézu je v pestovateľských objektoch irelevantná. Ak sa má uprednostniť spotreba výkonového prebytku v elektrickej sieti pred batériovou akumuláciou, musí byť táto spotreba vysoko efektívna. V prípade LED zdroja svetla a tepla je táto základná požiadavka energetiky splnená.

Integrácia potravinového úložiska energie do najväčšieho veľdiela človeka (elektrizačná sústava) musí mať znak spoľahlivosti a udržateľnosti. Garantuje ho kvapalinové chladenie hlavného elektrického komponentu LED. Aktívne chladenie je nezávislé od okolitého prostredia a dokáže optimalizovať technickú životnosť riešenia.

Systémová aplikácia s novými zariadeniami predstavuje multifunkčný osvetľovací systém s účinnejším kvapalinovým chladením. Prítomnosť potrubného systému s pracovnou kvapalinou je nevyhnutná,

preto je možné identifikovať ďalšiu zaujímavú funkciu pre budovy budúcnosti.

Keďže ide o podstropný potrubný systém s celoročne prítomnou pracovnou kvapalinou, spĺňa základný predpoklad k tomu, aby táto pracovná kvapalina mohla byť v prípade núdze použitá aj na lokálne uhasenie požiaru.

Technologická multifunkčnosť v budovách má perspektívu využitia v rôznych typoch budov. O to viac, ak má ísť aj o riešenie, ktoré využíva dnes nevyužívanú odpadovú energiu (odpadové teplo z LED). Keďže je realizácia vývoja v počiatočných, nie je možné poznať, ktorá poskytovaná funkcia môže byť tá posledná možná.

Z patentovej prihlášky podľa zapísaného Úžitkového vzoru č. 8104 vyplýva, že multifunkčný systém MESLED môže byť napojený aj na existujúci alebo plánovaný vzduchotechnický systém (podľa Obr.2). Takéto napojenie umožňuje to, aby sys-



Obr. 2. Riešenie vírusovej čistoty multifunkčným zariadením MESLED. [1]

NEDOSTATKY STAVU TECHNIKY

1	Nevyužívanie odpadovej energie, ktorú človek sám v budovách generuje
2	Neexistuje multifunkčná technológia budov pre zabezpečenie celkovej pohody
3	Neexistuje riešenie s efektom virtuálnej tepelnej izolácie pre transparentné materiály
4	V elektrickej sieti neexistuje vysoko efektívny dopytovo riadený spotrebič, ktorý by zvýšil bezpečné nasadzovanie OZE (tzv. Potravinové úložisko energie)
5	Výstavba dnešných stavebných objektov nemá štandardizovanú výbavu interiérov systémom priestorového chladenia
6	Neexistuje technický systém budov, ktorý by štandardizoval vybavenosť interiéru filtráciou vzduchu od pevných nečistôt a vírusových ochorení
7	Neexistuje technický systém budov, ktorý by štandardizoval vybavenosť interiéru systémom lokálneho hasenia požiaru

tém MESLED súčasne zabezpečil cirkuláciu vzduchu, jeho filtráciu, ale aj distribúciu čerstvého vzduchu z exteriéru.

Nové multifunkčné zariadenie obsahuje svoj vlastný zdroj vzduchu (ventilátor). Je možné doň integrovať UV svetelný zdroj pre dezinfekciu prítomného pracovného vzduchu. Vírusovú čistotu interiéru je možné zabezpečiť aj v tom prípade, kedy vzduchotechnický systém nie je súčasťou

systému MESLED. Kombinácia oboch riešení pre vírusovú čistotu možná určite je.

Možný rozsah technologickej multifunkčnosti v budovách jasne poukazuje na značné nedostatky stavu techniky, podľa nižšie uvedenej tabuľky. Z ekonomického hľadiska má multifunkčné riešenie v porovnaní s dnešnými individuálnymi technickými riešeniami oveľa vyššiu perspektívu pre štandardizáciu interiérov

systémom filtrácie vzduchu a systémom priestorového chladenia. Len čas ukáže, ako človek dokáže technologicky prispôsobiť svoje budovy k tomu, aby žil v harmónii s dvoma aktuálnym prírodnými živlami.

PodĎakovanie

Táto publikácia vznikla vďaka podpore v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra pre projekt: Medzinárodné centrum excelentnosti pre výskum inteligentných a bezpečných informačno-komunikačných technológií a systémov – II. etapa, Kód ITMS: 313021W404, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Ing. Zoltán Kováč

e-mail: zoltan.kovac@stuba.sk

Ing. Milan Perný, PhD.

e-mail: milan.perny@stuba.sk

**Ústav elektroenergetiky a aplikovanej elektrotechniky
Fakulta elektrotechniky a informatiky,
Slovenská technická univerzita
v Bratislave**

Ilkovičova 3, 812 19 Bratislava,

Slovenská republika

http://www.ueae.fe.i.stuba.sk/



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky fond regionálneho rozvoja.
OP Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020



MINISTERSTVO
DOPRAVY A VÝSTAVBY
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-15-0326.

Zdrojová literatúra

- [1] Energetický multifunkčný modul a energetický multifunkčný systém. Zapísaný Úžitkový vzor č. 8104, podľa prihlášky PÚV 50003-2017.
- [2] Ako svetlo a teplo využiť v budovách budúcnosti, EUROSTAV 9/2018.
- [3] Výroba svetla a tepla v pestovateľských objektoch zvýši potravinovú a energetickú bezpečnosť, ENERGETIKA 01/2019.
- [4] www.mesled.eu

**BEZPLATNÁ
DISTRIBÚCIA**

do hlavných odvetví
slovenského hospodárstva

**Databázy prezentovaných
firiem z ročeník:**

Poľnohospodárstvo, Potravinárstvo 2020
Stavebníctvo 2020



2021

www.infoma.sk

**ENERGETIKA
STROJÁRSTVO**



Príhovor generálneho sekretára Zväzu elektrotechnického priemyslu SR 3

NOMENKLATÚRA

ENERGETIKA, ELEKTROTECHNIKA A ELEKTRONIKA

■ Energetika 6

Automatizácia a meranie v energetike
Dodávatelia elektriny
Elektroenergetika
Energetické stroje a zariadenia
Vykurovanie objektov
Zdroje energie

■ Elektrotechnika a elektronika 6

Elektronické súčastky, prvky a uzly
Elektrotechnické materiály, elektroinštalácie
Osvetľovacia technika a spotrebná elektrotechnika
Silnoprúdová elektrotechnika
Telekomunikačná a rádiokomunikačná technika

■ Slovenská elektrizačná prenosová sústava, a.s. 12

STROJÁRSTVO

■ Materiály a komponenty pre strojárstvo 20

Hutné polotovary a výrobky
Spojovací a kotviaci materiál
Výrobky iných odvetví pre strojárstvo

■ Spracovanie kovov a materiálov 20

Stroje na obrábanie, tvarovanie a úpravu kovov
Špeciálne technológie spracovania materiálov
Povrchová úprava kovov a materiálov
Zváranie a zväračská technika
Náradie a nástroje

■ Hydraulika, pneumatika, kompresory, filtrácia 28

Filtre, filtrácia
Hydraulika, hydraulické prvky a systémy
Kompresory

■ Automatizácia, meranie, regulácia 28

Automatizačná a riadiaca technika
Diagnostika, tribológia
Meracia a laboratórna technika
Meracia a regulačná technika

■ Vzduchotechnika, vykurovanie a ekotechnika 28

Chladiace a mraziace zariadenia, sušiarne
Vykurovanie objektov
Vzduchotechnika, klimatizácia

■ Stroje, zariadenia a technológie iné 33

Dopravná, manipulačná a skladová technika
Montáže a rekonštrukcie strojovo-technologických zariadení
... pre iné odvetvia priemyslu

SLUŽBY

■ Služby 34

Informačné technológie
Odborné poradenstvo a vzdelávanie
Odborné prehliadky a skúšky VTZ
Služby odborné
Služby súvisiace
Skúšobníctvo, normalizácia, certifikácia, metrológ
Veľtrhy a výstavy

■ Slovenská technická univerzita v Bratislave 38

■ Technická univerzita v Košiciach 54

Fakulta výrobných technológií so sídlom v Prešove

■ Žilinská univerzita v Žiline 65

■ Kontakty na úrady a inštitúcie 67

Ministerstvo hospodárstva a výstavby Slovenskej republiky
Úrad pre reguláciu sieťových odvetví
Slovenská inovačná a energetická agentúra

■ Prezentované spoločnosti

Ročenka Stavbníctvo 2020 69
Ročenka Poľnohospodárstvo - Potravinárstvo 2020 75
Ročenka Energetika - Strojárstvo 2021 88

■ V.I.P. 94

■ Register prezentovaných spoločností 95

Vydalo:
INFOMA Business Trading, spol. s r. o.
Bulharská 70
821 04 Bratislava 2
tel.: +421 2 4342 1531
e-mail: infoma@infoma.sk
www.infoma.sk
Editor: Ing. Milan Nehaj

Grafické spracovanie:
INFOMA grafické štúdio
Bulharská 70
821 04 Bratislava 2
tel.: +421 2 4342 1563
e-mail: grafika@infoma.sk
Mgr. Marcel Kostelník

Redakčná rada:
Ing. Miroslav Porubän
Ing. Július Geleta
Emília Gurská
Natália Ivanová

Recenzenti:
Ing. Milan Gašparovič
Vlastimil Rosa

Tlač:
Print4U, s.r.o.
Košice

ISBN 978-80-89087-87-7



Copyright © INFOMA Business Trading, spol. s r. o. 2020.
Dvadsaťprvé vydanie. Náklad: 4000 výtlačkov. **Všetky práva vyhradené.**