



KLIMATIZÁCIA A OPTIMALIZÁCIA MIKROKLIMATICKÝCH PODMIENOK PRE LABORATÓRIUM

Hana KOBETIČOVÁ – Maroš SOLDÁN - Janka ŠEVČÍKOVÁ – Lenka BLÍNOVÁ

AIR CONDITIONING AND OPTIMIZATION MICROCLIMATE CONDITIONS FOR THE LABORATORY

ABSTRAKT:

Kvalita vnútorného prostredia, v ktorom sa zdržiavame, či už pracovne alebo vo svojom voľnom čase, priamo súvisí s kvalitou ovzdušia. V dnešnej dobe nám dostupná technika umožňuje upravovať a zlepšovať stav vnútorného prostredia zakomponovaním vhodných klimatizačných zariadení. Článok sa zaoberá typmi a hlavnými časťami klimatizačných zariadení a návrhom pre laboratórium, ktoré v súčasnosti nie je vybavené klimatizáciou.

KLúčové slová: klimatizačné zariadenie, vetracie zariadenie, laboratórium

ABSTRACT:

The quality of the indoor environment, where they reside, whether for business or in their spare time is directly related to air quality. Currently the available technology allows us to modify and improve the state of an inner environment by integrating adequate air-conditioning equipment. The paper deals with types of major parts and air conditioning device as well as a proposal for a laboratory which is not currently device with air conditioning.

Key words: air conditioning device, ventilation devices, laboratory

ÚVOD

V súčasnosti sa na vytváranie optimálnych mikroklimatických podmienok využívajú klimatizačné zariadenia, ktoré označujeme ako nútené vetranie. Vo veľkej miere sa podieľajú a tvoria zložku životného prostredia človeka. Svojou činnosťou vytvárajú prijateľné a teplotne stále prostredie počas celého roka. Nútené vetranie môže mať aj rôzne doplnujúce funkcie ako napr. zvlhčovanie vzduchu alebo jeho vysušanie a pod. Sú energeticky i finančne náročnejšie, ale rýchlejšie a efektívnejšie upravujú klímu na požadovanú úroveň. Už pri výstavbe budovy by mal návrh klimatizačného systému zohľadňovať všetky aspekty ovplyvňujúce klimatické podmienky. Tieto faktory závisia od charakteru stavby a jej využitia. Sú to napr. poloha, použitý materiál, množstvo slnečného svetla a druh vykonávanej práce vo vnútri budovy.

Dôležitou funkciou klimatizačných zariadení je aj ich úloha pri udržiavaní bezpečnosti pri práci vďaka zabezpečeniu vhodných mikroklimatických podmienok.

KLIMATIZAČNÉ ZARIADENIA

Klimatizačné zariadenia (KZ) sú vzduchotechnické zariadenia (VTZ) určené na nútené vetranie klimatizovaných priestorov, pričom majú súčasne plniť tieto úlohy [1, 2, 3]:

- privádzať do nich upravený vzduch bezprievanovým spôsobom,
- filtrovať z nich znečistený vzduch (prachom, škodlivinami, zápachom a pod. ale je potrebné aby neboli zanesené a špinavé pretože takéto filtre blokujú normálne prúdenie vzduchu a výrazne znižujú systémovú účinnosť klimatizácie),
- odvádzať z nich tepelné zát'aže, prípadne produkovanú vlhkosť,
- kompenzovať ich tepelné straty a zabezpečiť v nich potrebnú vlhkosť (zvlhčovanie),
- udržiavať v budove potrebný tlak, aby sa predišlo nežiaducej výmene vzduchu.

Základné časti klimatizácie

- vnútorná jednotka (výparník, tepelný výmenník) – odoberá teplý vzduch z klimatizovaného priestoru,
- vonkajšia jednotka (kondenzátor, tepelný výmenník) - odovzdáva odpadné teplo do vonkajšieho priestoru,
- kompresor – zabezpečuje stláčanie pracovnej látky a jej transport medzi vnútornou a vonkajšou jednotkou,
- pracovná látka – médium, ktoré odoberá teplo z vnútornej (ochladzuje vzduch vo vnútornej jednotke) a odovzdáva ho vonkajšej jednotke,
- regulácia – riadi prevádzku systému [4].

Klimatizačné zariadenia musia byť spôsobilé vykonávať aj základné psychrometrické funkcie pri úprave vzduchu - chladenie, ohrievanie, odvlhčovanie a zvlhčovanie, aby sa zabezpečil vyžadovaný stav vzduchu v priestore. Podľa miery spôsobilosti rozlíšujeme [1]:

- *klimatizačné zariadenia:* VTZ určené na vetranie a vykonávanie všetkých štyroch psychrometrických funkcií,

- neúplné (čistkové) klimatizačné zariadenia: VTZ určené na vetranie a vykonávanie dvoch alebo troch psychrometrických funkcií (napr. chladenie s odvlhčovaním alebo ohrev so zvlhčovaním),
- *vetracie zariadenie*: VTZ určené na vetranie a vykonávanie jednej psychrometrickej funkcie, prípadne nemusia vykonávať nijakú takúto funkciu,
- *vetracie zariadenie s obehovým vzduchom*: VTZ neurčené na vetranie, ale môžu vykonávať len jednu psychrometrickú funkciu, prípadne nemusia vykonávať ani jednu,
- *chladiace zariadenia*: VTZ neurčené na vetranie, ale musia vykonávať aspoň jednu psychrometrickú funkciu (tepelné čerpadlo, jednotky na odvlhčovanie vzduchu, na ochladenie vzduchu s deleným chladiacim okruhom),
- *zariadenia na odvádzanie vzduchu*: VTZ určené na odvádzanie vzduchu znehodnoteného škodlivinami, nie sú určené na nútené vetranie interiérov ani na vykonávanie nejakej termodynamickkej funkcie.

Všetky uvedené úlohy a funkcie zabezpečujú KZ pomocou automaticky riadenej činnosti klimatizačných jednotiek (KJ) a nezávisle od stavu vonkajšieho vzduchu [1].

Všeobecne sa za KJ pokladá ústrojenstvo zostavené z rozličných prvkov (stavebných dielcov) do kompaktného celku so spoločným plášťom alebo na jednom základovom ráme, spôsobilé vykonávať potrebné funkcie, ktoré vyžaduje len pripojenie na elektrickú sieť a na prívody vykurovacích a chladiacich látok [1].

Klimatizačné jednotky môžu byť [1]:

- *interiérové KJ* - vstavané, skriňové, parapetné, podstropné a okenné jednotky, prípadne jednocelové jednotky pre dopravné prostriedky, žeriavové kabíny a pod. Ich výhodou v porovnaní s ústrednými jednotkami sú nízke investičné a prevádzkové náklady, nezaberú veľký priestor a ich preprava je jednoduchá.
- *menšie a stredne veľké ústredné KJ* predstavujú zostavovacie jednotky s variabilnou možnosťou skladby jednotlivých prvkov a blokové jednotky zložené natrvalo (prípadne s obmedzenou možnosťou). Veľké jednotky (obr. 3) bývajú murované, zložené z komôr pre jednotlivé časti zariadenia.

Podľa použitej chladiacej sústavy sa rozlišujú KJ s nepriamym chladením a s priamym chladením vzduchu. Pri KJ s nepriamym chladením je chladič vzduchu zásobovaný chladiacou vodou (so spádom napr. 6/12°C) z ústredného zdroja chladu. Pri KJ s priamym chladením chladič vzduchu tvorí výparník kompresorovej jednotky, ktorá môže byť [1]:

- s kondenzátorom chladeným vodou alebo vzduchom,
- delená, s kondenzátorom chladeným vzduchom (ventilátorová časť s výparníkom je v interiéri, kým kompresorová časť s kondenzátorom je mimo neho),
- reverzibilná, fungujúca ako TČ (tepelného čerpadla) s prepínateľným smerom obehu chladiva (ten istý výmenník pracuje v lete ako výparník a v zime ako kondenzátor a naopak),
- s polovodičovými termoelektrickými článkami, ktoré tvoria chladič vzduchu.

NÁVRH KLIMATIZAČNEJ JEDNOTKY PRE LABORATÓRIUM

Návrh klimatizácie som riešila pre laboratórium (Obr. 1), v ktorom v súčasnosti nie je vybavené klimatizačnou jednotkou. Problémom nie je len nevhodná teplota v miestnosti, ktorá obmedzuje vo výkonnosti jedinca, ale i prístroje, ktoré sa v ňom nachádzajú, nakoľko pri dosiahnutí hraničnej teploty 28 stupňov miestnosti, plynový chromatograf prestáva pracovať. V miestnosti v zimnom období bežne teplota presahuje 26 stupňov, v letnom je to v priemere 28 stupňov.

Z uvedených dôvodov som navrhla splítovej podstropnú klimatizačnú jednotku LG (Obr. 2), v režime chladenia aj tepelného čerpadla. Jednotka je stavaná aj do zimného obdobia a môže pracovať pri vonkajšej teplote do mínus 10 stupňov.

Jednotky sú s invertorovou (plynulou) reguláciou požadovaného výkonu, čo vedie k energetickým úsporám. Vnútoraná podstropná jednotka bude umiestnená pod stropom v laboratórnej miestnosti.

Vonkajšia jednotka bude položená na streche, ukotvená na betónových kockách a pod kockami bude uložený tvrdý styrodur voči prenosu vibrácií.

Skondenzovanú vodu z vnútornej jednotky zvedieme samospádom plastovou trúbkou do exteriéru na strechu.

Elektrický prívod pre vonkajšiu jednotku zrealizujeme z rozvádzača umiestneného na chodbe. Kábel bude vedený po stene v bielom žľabe. Potrubie medzi vnútornou a vonkajšou jednotkou bude v exteriéri na fasáde ukryté v plastovom bielom žľabe. Parametre navrhovanej klimatizačnej jednotky sú uvedené v tabuľke č. 1.



Obr.1 Laboratórium (5 x 3,5 m)

Tab. 1 Parametre klimatizačnej jednotky LG [5]

vnútorná jednotka LG UV18H NJ1	/	vonkajšia jednotka UU18WH UE1
Výkon chladenia (kW)		5,27
Faktor chladenia EER (W/W)		2,81
Energetická trieda chladenia		C
Výkon vykurovací (kW)		5,8
Príkon vykurovací (kW)		2,06
Faktor vykurovania COP (W/W)		2,82
Energetická trieda vykurovania		D
Hlučnosť vnútornej jednotky (dB)		43/ 40/ 37
Hlučnosť vonkajšej jednotky (dB)		52
Prietok vzduchu (m ³ /hod)		2,3
Rozmer vnútornej jednotky ŠxVxH (mm)		1200 x 205 x615
Rozmer vonkajšej jednotky ŠxVxH (mm)		870 x655 x320
Hmotnosť vnútornej jednotky (kg)		30
Hmotnosť vonkajšej jednotky (kg)		52
Napájanie (V)		220



Obr. 2 Navrhnutá klimatizácia LG [5]



ZÁVER

Klimatizácia patrí v súčasnosti k základným prvkom budov. Je potrebná nielen pre vytváranie vhodných teplotných podmienok na pracovisku, ale aj výrazne ovplyvňuje bezpečnosť pri práci. Keďže vetranie má priamu spojitosť na tvorbu interiérovej pohody prostredia budov a má dôsledky na ekonomiku výstavby a prevádzky budovy, je správna voľba v spleti substituentov veľmi dôležitým krokom pri návrhu budovy. K vhodnému riešeniu by sa malo prikrčiť iba po dôkladnej analýze rôznych substituentov ako sú prevádzkové podmienky, budúce využitie stavby, požiadavky a potreby ľudí nachádzajúcich sa vo vnútorných priestoroch a pod. Po prihliadnutí týchto aspektov je potrebné si uvedomiť, že práve klimatizačné systémy majú priamy súvis s nárokmi na spotrebu energie. Výrobcovia klimatizačných zariadení si uvedomujú túto skutočnosť ako i narastajúci trend a patrične na ňu reagujú. Do popredia sa dostávajú zariadenia na úpravu vzduchu s označením triedy A, ktoré sú šetrnejšie spotrebou energie. Nevhodné klimatické podmienky v prostredí znižujú výkonnosť pracovníka a môžu mať aj závažný dopad na jeho zdravie a život. Napríklad vysoké teploty môžu spôsobiť prehriatie organizmu, mdloby či zástavu srdca, nízke teploty naopak podchladenie. Následkom vystavenia prievanu môžu pracovníci trpieť chronickými zápalmi nervov a svalov. Preto by mala klíma vytvárať prostredie, ktoré nebude mať nepriaznivý dopad na fyzický i psychický stav zamestnancov. I napriek tomu je potrebné si uvedomiť nemalú skutočnosť, ktorou je, že ani najvhodnejšie riešený klimatizačný systém v priestore kde sa nachádzajú minimálne dvaja ľudia nenavodí pre jedného z nich úplne uspokojivé podmienky. Na úkor spomínanej skutočnosti nemôžeme byť v domnienke, že regulácia teplotných podmienok, vlhkosti a pod. zaručí spokojnosť všetkým pracovníkom. Najpriaznivejším výsledkom je taký stav interiérového prostredia, ktorý bude vyhovovať čo najširšiemu okruhu prítomných osôb.

Investícia do kvalitného klimatizačného systému je prínosom do budúcnosti, pretože môže zabrániť značným škodám na majetku a na zdraví pracovníkov.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] SZÉKYOVÁ, M. a kol. *Vetranie a klimatizácia*. Bratislava: Jagagroup, s.r.o., 2004. 422 s. ISBN 80-8076-000-4
- [2] *Air conditioning device- Practical advice*. In Filip [online]. [cit. 2013-09-09; 10:04 SEČ]. Dostupné na: <http://www.e-filip.sk/default.aspx?contentID=2546>
- [3] *How Does Air Conditioning Work*. In The air conditioning company [online]. [cit. 2013-09-09; 15:04 SEČ]. Dostupné na: http://www.airconco.com/how_does_air_conditioning_work/
- [4] *Air conditioning devices*. In Filip [online]. [cit. 2013-09-10; 17:26 SEČ]. Dostupné na: <http://www.e-filip.sk/default.aspx?contentID=1280>
- [5] *Air conditioning devices*. In Filip [online]. [cit. 2013-10-08; 17:26 SEČ]. Dostupné na: <http://www.euro-klimatizace.cz/klimatizace-flexi-podstropni-parapetni/klimatizace-1g-uv18-parapetni-podstropni-uu18-venkovni-standard.htm>

ADRESY AUTOROV:

Hana KOBETIČOVÁ, Ing., Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta Trnava, Ústav bezpečnosti, environmentu a kvality, Botanická 49, 91701 Trnava, Slovenská republika

Maroš SOLDÁN, prof., Ing., PhD., Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta Trnava, Ústav bezpečnosti, environmentu a kvality, Botanická 49, 91701 Trnava, Slovenská republika

Janka ŠEVČÍKOVÁ, Mgr., Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta Trnava, Ústav bezpečnosti, environmentu a kvality, Botanická 49, 91701 Trnava, Slovenská republika

Lenka BLINOVÁ, Ing., PhD., Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta Trnava, Ústav bezpečnosti, environmentu a kvality, Botanická 49, 91701 Trnava, Slovenská republika

RECENZENT:

Vojtech KOLLÁR, prof. Ing., PhD., Vysoká škola ekonómie a manažmentu verejnej správy v Bratislave, Ústav verejnej správy, Furdekova 16, 851 04 Bratislava 5, Slovenská republika