

# Inštalujeme a prevádzkujeme klimatizačné systémy hospodárne?

**Ak sa tieto kontroly nevykonávajú len formálne, môžu priniesť svoje výsledky.**

Kontroly hospodárnosti klimatizačných zariadení s menovitým chladiacim výkonom 12 kW a vyšším sa vykonávajú podľa zákona č. 314/2012 Z. z. o pravidelnej kontrole vykurovacích systémov a klimatizačných systémov a vychádzajú z cieľov smernice o energetickej hospodárnosti budov. Postup pri pravidelnej kontrole klimatizačného systému je stanovený vyhláškou MH SR č. 422/2012 Z. z.

Obsahom kontroly je aj posúdenie účinnosti a výkonu klimatizačného systému vzhľadom na potrebu chladu budovy, vypracovanie opatrení na zlepšenie hospodárnosti prevádzky, návrh na úpravy klimatizačného systému, prípadne aj jeho nahradenie alternatívnymi riešeniami a podobne. Oporou vyhlášky na hodnotenie klimatizačných systémov je norma STN EN 15240. Ako sa naplnili očakávania z uplatňovania kontrol klimatizačných systémov po niekoľkoročných skúsenostiach? Opýtali sme sa našich respondentov.

1. Čo ukazuje podľa vašich skúseností prax – sú kontroly klimatizačných zariadení zamerané správne a vidíte ich prínosy? Resp. na čo by sa mali najviac zamerať a ako by sa mali podľa vás prejavíť prínosy z ich pravidelného vykonávania?

2. Obsahom kontrol je aj vypracovanie opatrení na zlepšenie hospodárnosti prevádzky – aké najčastejšie opatrenia vyplývajúce z kontrol prichádzajú do úvahy z hľadiska celoživotného cyklu výrobku? Aké sú podľa vás možnosti zlepšovania hospodárnosti a účinnosti prevádzky klimatizačných systémov do budúcnosti?

3. Aké odborné znalosti a praktické skúsenosti by mali mať oprávnené osoby vykonávajúce tieto kontroly, aby sa zaručila efektívnosť nákladov vynaložených na kontrolu, resp. ich čo najskoršia návratnosť?



doc. Ing. Peter Tomlein

tajomník

Slovenský zväz chladiacej a klimatizačnej techniky

1. Prínosy kontrol by sa mali prejavíť v znížení spotreby energie, a tým aj emisií CO<sub>2</sub>. To sa dá dosiahnuť minimalizovaním chladiacej záťaže a energeticky efektívnou prevádzkou klimatizačného systému so zodpovedajúcim, regulovaným chladiacim výkonom a správnu prevádzkovou praxou pri údržbe a prevádzke nielen zdroja, ale aj distribúcie chladu. Kontrolami sa okrem uvedeného posudzuje aj stav projektu oproti skutočnej inštalácii, chladiaci výkon, chladiivo či vek klimatizačného systému a navrhujú sa technické zmeny, resp. výmena. Správne zameranie kontrol by malo byť garantované postupmi podľa príslušnej vyhlášky a normy STN EN 15240 podľa teplotnej analýzy a zároveň by sa malo opierať o odborné znalosti kontrolóra. Klimatizačný systém treba správne zatriediť, zabezpečiť nutné merania a správne ich vyhodnotiť v rámci skutočných podmienok prevádzky aj vo vzťahu ku klimatickým podmienkam v sezónnej prevádz-

ke. Prevádzkovateľov treba nasmerovať na previazanosť inštalovaného výkonu, emisií CO<sub>2</sub> a nákladov na energiu, napríklad na jednotku plochy.

2. Možnosti zvyšovania hospodárnosti môžeme analyzovať v závislosti od toho, či je nositeľom chladu (tepla) od chladiacej a kondenzačnej jednotky:

- chemické chladiivo s priamym vyparovaním chladiiva – split, resp. multisplit systémy, VRV a VRF s vonkajšími a vnútornými časťami prepojenými potrubím s chladivom,
- chladená voda (zohriata) voda v systémoch napojených na centrálny rozvod chladenej alebo tiež ohrievanej vody s nezávislým prívodom čerstvého vzduchu napríklad s jednotkami fancoil,
- vzduchotechnické jednotky (vonkajšie (rooftopy), vnútorné) s potrubiami, so stavebnicovo riešenými jednotkami a podobne.

Aj keď veľká časť opatrení môže byť v rámci uvedeného rozdelenia klimatizačných systémov spoločná, mnohé opatrenia sú odlišné. Náročnejšie na kontrolu sú nepriame systémy, v ktorých sa spotreba energie na pohon ventilátorov a čerpadiel blíži spotrebe energie kompresora(ov) chladiaceho okruhu a môže byť aj vyššia, čo znamená, že úspory energie treba hľadať nielen na chladiacom okruhu, ale na celej trase rozvodu nositeľa chladu.



Najúčinnější je priamy systém, ktorý dokáže už takmer presne svoj výkon prispôbiť potrebe chladu a tak dosahuje vysoký sezónny chladiaci súčiniteľ. Na druhej strane tam, kde treba dodávať veľký, stály, približne rovnaký chladiaci výkon, je vhodné využiť chladič vody aj s možnosťou voľného chladenia. Zmeny sa dajú očakávať vo využívaní alternatívnych chladičov, ktoré by mali prísť o 3 až 5 rokov. Je potrebné využívať tepelné čerpadlá, nahradiť najmä chladiace okruhy s chladičom R22 a zariadenia s neregulovaným chladiacim výkonom, používať EC motory a pod. V neposlednom rade sa vyžaduje stále väčší dôraz na kvalitnú údržbu, správnu náplň chladiča a kontrolu tesnosti vykonávanú certifikovanými firmami podľa zákona.

3. Výbornou kombináciou sú znalosti a skúsenosti projektanta, realizátora a servisu. Túto kombináciu spĺňajú najmä firmy orientované na inštaláciu klimatizačných zariadení. Preto pri pozývaní na školenia a skúšky orientujeme našu pozornosť najmä smerom k nim. Zákazníkom tak môžu poskytnúť komplexný servis zameraný nielen na servis s chladičmi, ale aj na energetickú efektívnosť, ktorá je prepojená so správnym návrhom, inštaláciou, prevádzkou a údržbou – predovšetkým chladiaceho okruhu. Zdokumentovanie by malo byť dostupné v BIM, FMsw, Leaklogu a podobne.

Takto zamerané firmy majú, resp. získavajú okrem správnej prevádzkovej praxe aj skúsenosti so zdrojmi chladu, využitím voľného chladenia, kondenzačného tepla, akumulácie, distribúcie chladu, retrofitov s alternatívnymi chladičmi, s EC motormi, regulovaným chladiacim výkonom, meraniami spotreby energie, potrebnými výpočtami, využitím nevyváženej výroby elektriny, vzdialeným ovládaním a podobne.



**Ing. Vladimír Orovník**

Managing director

Daikin Airconditioning Central Europe – Slovakia, s. r. o.

1. Kontroly klimatizačných zariadení sú jednoznačne správne a majú zmysel, zároveň všetky nariadenia idú dobrým smerom, len by som privítal väčšiu oporu v legislatíve a trošku sprísnenú kontrolu pri užívateľoch, ktorí si neplnia vždy svoje povinnosti. To sa týka hlavne menších budov, budovy v správe profesionálnych správcofských spoločností zväčša nemajú problém dodržiavať túto legislatívu.

2. Toto je pomerne rozsiahla otázka, keďže odpoveď veľmi závisí od budovy a typu klimatizačného zariadenia v nej. Vo všeobecnosti sa však dá povedať, že jedným z najzásadnejších vplyvov na hospodárnosť prevádzky je prispôbenie zariadenia na skutočné využitie budovy, pretože obsadenosť a využitie budovy sa vždy v určitých časových intervaloch mení. Je preto dôležité, aby sa súborom rôznych opatrení tomuto stavu prispôbovala aj prevádzka klimatizačného zariadenia.

3. Oprávnená osoba by mala mať nielen odborné znalosti, ktoré bezprostredne súvisia s daným zariadením, ale aj znalosti, ktoré jej umožnia posúdiť zariadenie v nadväznosti na iné profesie. Mala by teda byť schopná posúdiť celok a z toho vyvodiť správne závery.

Oprávnená osoba by mala mať skúsenosti s „obyčajným“ servisom, lebo práve z takej každodennej praxe vie posúdiť, do akej miery je hospodárnosť prevádzky daná konštrukciou zariadenia a ktoré parametre môžu byť ovplyvnené po určitom čase používania, a na základe toho dokáže navrhnúť optimálne opatrenia.



**Ing. Jozef Löffler**

Výskumný ústav vzduchotechniky

LOFFLER

1. Poslaním európskej smernice pre hospodárnosť budov je znížiť do roku 2020 spotrebu energie o 20 % a zároveň znížiť emisie CO<sub>2</sub> o 20 %. Práve energetické kontroly klimatizačných systémov predstavujú jeden zo spôsobov, ako možno tento cieľ dosiahnuť. Aj zameranie a rozsah kontrol a s tým súvisiace náklady by sa však mali optimalizovať a riešiť tak, aby dosiahli čo najväčší efekt (odhalili skryté možnosti úspor) za čo najnižšie vynaložené náklady (pri dodržaní povinného obsahu). V prípade, že sa dosiahne efekt kontroly (odhalenie skrytých možností úspor energie a produkcie CO<sub>2</sub>) za prijateľné náklady na kontrolu (to znamená pomer úspor a nákladov vo finančnom vyjadrení s primeranou návratnosťou), je zameranie a rozsah kontroly vzhľadom na prínosy správne. Samozrejmom súčasťou dobrej správy o kontrole musí byť vyjadrenie úspor energie a produkcie CO<sub>2</sub> z navrhovaných opatrení.

Realizácia návrhov opatrení uvedených v správe o kontrole je zárukou splnenia cieľov úspor energie a zníženia produkcie CO<sub>2</sub>. Oprávnená osoba by mala tieto

návrhy dostatočne špecifikovať a byť k dispozícii na prípadne otázky v procese realizácie. Postupnými inovatívnymi zlepšeniami možno dosiahnuť optimálnu úroveň energetickej hospodárnosti klimatizačných systémov.

2. Všeobecne platné možnosti zlepšovania energetickej hospodárnosti a účinnosti prevádzky sú uvedené v norme STN EN 15240 Energetická hospodárnosť budov – Návod na kontrolu klimatizačných systémov. V časti H.3 sú podrobne vymenované možnosti zlepšovania rozdelené podľa hlavných častí klimatizačného systému. Tento návod je však iba informačný a pri reálnej kontrole môže „opisovanie“ týchto jednotlivých možností zlepšení podľa normy viesť k zjednodušeniu kontrol, ich formalizmu a straty skutočného prínosu. Od 1. 7. 2013 platí na Slovensku nariadenie EP a Rady č. 305/2011 označované aj ako CPR (Construction Products Directive – smernica pre stavebné výrobky), ktoré:
- vstupuje aj do iných častí životného cyklu, ako je „uvádzanie na trh a do prevádzky“ (definuje požiadavky, ktoré majú byť splnené počas celého životného cyklu),
  - vzťahuje sa aj na vetranie a klimatizáciu budov (základnou požiadavkou je, že stavby musia byť ako celok a vo svojich častiach vhodné na zamýšľané použitie (...), a to počas celého životného cyklu),
  - definuje energetickú hospodárnosť takto: „Stavby a ich vykurovanie, chladenie, osvetlenie a ventilácia musia byť navrhnuté a zhotovené tak, aby množstvo energie, ktoré si vyžadujú pri ich používaní, bolo nízke.“

Energetická hospodárnosť predstavuje zákonnú požiadavku, ktorá má byť od 1. 7. 2013 splnená v príslušných častiach životného cyklu podľa výstavby. To znamená, že energetická hospodárnosť sa týka aj projekcie, inštalácie, prevádzky a údržby, takže kontroly klimatizačných systémov nie sú jedinou etapou životného cyklu na dosiahnutie úspor energie týchto systémov.

Energetickú hospodárnosť bude pritom v budúcnosti ovplyvňovať aj meniac sa legislatíva a optimalizácia energetických úspor a prevádzkových nákladov z hľadiska životného cyklu.

Nákladovo optimálna úroveň energetickej hospodárnosti počas odhadovaného ekonomického životného cyklu budovy je definovaná v zákone č. 300/2012 Z. z., ale neurčuje, ako sa bude tento pomer vyvíjať. Skôr tu ide o nepomer medzi predpokladanou životnosťou budovy a technického zariadenia budovy, v našom prípade klimatizačného systému. Desať rokov v živote budovy nič neznamená, ale desať rokov v klimatizačnom systéme znamená novú generáciu zariadení s novou

kvalitou. Nové systémy sú totiž už v takej miere úsporné, bezpečné, ekologické, dokonalejšie v užívateľskom komforte, a hlavne zodpovedajúce novým legislatívnym požiadavkám, že tie staré možno označiť aj za morálne zastarané. Navyše, gradient nárastu legislatívnych požiadaviek (v úspore energie, produkcii CO<sub>2</sub>, ekológii a ekodizajne) je taký významný, že nemá zmysel investovať do klimatizačného systému s uvažovaným životným cyklom 20 rokov!

Stačí si porovnať najnovšie systémy a 10-ročné systémy. Počas životnosti budovy komerčného charakteru dôjde viackrát k rekonštrukcii klimatizačného systému s vplyvom na energetickú hospodárnosť. A veľakrát k modifikácii užívateľského softvéru a hardvéru automatického riadenia a správy budov (BACS – Building Automation and Control System), ktorého vylepšovanie bude prinášať permanentné zlepšenia energetickej hospodárnosti tak, že sa naplnia kritériá pre energetický manažment (EMS podľa EN 16001) v zmysle prílohy E podľa STN EN 15232.

3. Podmienkou udelenia odbornej spôsobilosti je splnenie minimálnych odborných požiadaviek. Veľké budovy a klimatizačné systémy z hľadiska výkonu však nemožno považovať za „minimálne“, zákon ale nerozdeľuje odbornú spôsobilosť podľa veľkosti chladiaceho výkonu a teda náročnosti kontroly, pričom práve pri kapacitne veľkých systémoch sa očakávajú najväčšie úspory.

V prípade, že má majiteľ alebo správca (povinná osoba) záujem nielen o splnenie si povinnosti, ale aj o výsledok kontroly s návrhom hlavne na neinvestičné a nízkonákladové možnosti úspor energie a produkcie CO<sub>2</sub> s ich číselným vyjadrením, obráti sa na oprávnenú osobu, ktorá na to dáva záruku príslušnými referenciami a publikáciami.

Odborne primerane vybavené oprávnené osoby, ktoré sú zároveň odborne spôsobilé (osoba, ktorá vykonáva kontrolu a má aj osvedčenie), teda bez zbytočných stupňov riadenia, sú aj zárukou efektívne vynaložených nákladov na kontrolu a ich skorej návratnosti v úsporách.

#### doc. Ing. Marta Székýová, PhD.

školička v rámci skúšok odbornej spôsobilosti vykonávať kontrolu klimatizačných zariadení  
foto nechať miesto

Zabezpečenie kvality vnútorného prostredia nie je len technickou a hygienickou otázkou, ale aj ekonomickou, keďže náklady spojené s realizáciou klimatizačných systémov tvoria významnú časť z celkových nákladov na stavbu, pričom aj náklady spojené s prevádzkou sú vysoké.

Cieľom správneho návrhu klimatizačných systémov je zabezpečiť vyžadované parametre vnútorného prostredia a nízku energetickú náročnosť týchto systémov. Hospodárnosť prevádzky závisí v značnej miere od toho, či sa v rámci projektovania zariadenie VZT správne nadimenzovalo (ohrievače, chladiče, zdroje chladu...) a v nemalej miere aj od kvality navrhovaného zariadenia.

Koncepcia v duchu techniky musí byť v súlade s návrhom budovy. Musí odrážať účel, komfort a spôsob prevádzky objektu. Predpokladom úspešnej prevádzky klimatizačných systémov je dodržať normy STN EN a realizovať návrh progresívnych systémov klimatizácie s využitím spätného získavania tepla z odvádzaného vzduchu a systému MaR.

Pravidelná kontrola klimatizačných systémov podľa zákona č. 314/2012 Z. z. kvalifikovanými pracovníkmi prispieva k zachovaniu ich správnej prevádzky a predkladá posúdenie účinnosti a veľkosti (energetickej náročnosti) klimatizácie v porovnaní s požiadavkami budovy na chladenie. Vo vyhláske MH SR č. 422/2012 Z. z. a v norme STN EN 15 240 sa stanovuje postup kontroly a správa, ktorá sa predkladá objednávateľovi.

Kontrola klimatizačných systémov si vyžaduje skutočne kvalifikovaného odborníka v oblasti klimatizácie. Klimatizačný systém nie je len zdroj chladu, aj keď zdroj chladu je dôležitou zložkou v systéme. Systém je celok od úpravy vzduchu v strojomni VZT, cez distribučnú sieť až po koncový distribučný prvok. Systémov klimatizácie je niekoľko. Sú aj priame chladivové systémy (split, multisplit systém, VRV), pričom oprávnená osoba vykonávajúca inšpekciu klimatizačných systémov by mala zodpovedne posúdiť akýkoľvek systém ako celok. Väčšina uchádzačov o získanie oprávnenia na inšpekciu klimatizačných zariadení je však zameraná len na zdroje chladu (montáž zdrojov chladu, servisní technici) a o návrhu a prevádzke systémov klimatizácie ako celku majú veľmi málo informácií. Oprávnené osoby by mali mať praktické skúsenosti ako v oblasti návrhu, tak aj v oblasti realizácie klimatizačných systémov ako celku a zdrojov chladu v celom rozsahu. Na kompletne vypísanie správy po kontrole a na prípadný návrh na zlepšenie energetickej efektívnosti je potrebná dôsledná analýza kontrolovaného systému klimatizácie. Krátke, jednodňové školenie pred skúškou je podľa môjho názoru nedostatočné. Vyžaduje si to hlbšie znalosti a praktické skúsenosti.

Spätné informácie z kontrol klimatizačných systémov mi zatiaľ nie sú známe, takže k ich prínosom sa v tomto čase nemôžem vyjadriť.

(sf)

Foto: archív vydavateľstva a respondentov