

Bezpečnostné požiadavky na vetracie a klimatizačné systémy podľa pr EN 378-1

Pripravená norma pr EN 378-1 výrazne uľahčí zvyšovanie energetickej hospodárnosti budov prostredníctvom nákladovo optimálnych VRV (VRF) systémov.

Ing. Jozef Löffler

Autor pôsobí vo Výskumnom ústave vzduchotechniky v Piešťanoch.

Energetická hospodárnosť vetracích a klimatizačných systémov je symbolom dnešnej doby, takže logickou snahou výrobcov je podriadiť sa tomuto trendu. Presnejší obsah energetickej hospodárnosti je však v bežnej praxi neurčitý. Z pohľadu optimalizácie nákladov na investíciu hovorí zákon č. 300/2012 Z. z. (ktorým sa dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z.) o „nákladovo optimálnej úrovni, ktorou sa rozumie taká úroveň energetickej hospodárnosti, ktorá vedie k najnižším nákladom počas odhadovaného ekonomického životného cyklu budovy“. Ak si vieme do tohto vzťahu dosadiť, čo znamená odhadovaný ekonomický cyklus budovy, rovnica nám v súčasnosti vyjde správne, ak do nej doplníme systémy typu VRV.

► Výhodnosť systémov typu VRV z pohľadu energetickej hospodárnosti sa ukazuje aj vďaka tomu, že pri komerčných stavbách si ich investori žiadajú (okrem klasického energetickeho hodnotenia, certifikácie a kontroly) aj hodnotenie z pohľadu životného cyklu, kde tieto systémy zvyknú obstáť mimoriadne dobre. Aj pri samotnej certifikácii budov plnia svoju úlohu až tak pozitívne, že sa považujú za energetické „lifty“ (výťahy) a predstavujú jeden zo spôsobov dosiahnutia vysokého hodnotenia energetickej hospodárnosti z pohľadu vetrania a klimatizácie v komerčných, obchodných či administratívnych budovách. VRV systémy (VRF = variabilný prietok chladiva) fungujú s takým riadením výkonu, aby zodpovedal potrebám v každej zóne budovy. Zároveň ponúkajú integrované riešenie (nielen pri vykurovaní a chladení), zabudovaný systém riadenia (BACS), vysoký výkonnosťný koeficient počas sezóny (Seasonal Energy Efficiency Ratio = SEER) a majú nízke náklady na inštaláciu a prevádzku. Ak sa na ne pozrieme ako na výrobkový druh, stali sa v poslednom čase predmetom najväčšieho inovačného trendu.

Nákladovo optimálna úroveň energetickej hospodárnosti

Od 1. júla 2013 platí na Slovensku nariade-

nie 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‘ (definujú sa 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 ...počas ich celého životného cyklu“. Pri definovaní energetickej hospodárnosti sa hovorí, že: „Stavby a ich vykurovanie, chladenie, osvetlenie a ventilácia musia byť navrhnuté a zhotovené tak, aby množstvo energie, ktoré vyžadujú pri ich používaní, bolo nízke“.

Energetická hospodárnosť je pritom zákonná požiadavka, ktorá má byť od 1. júla 2013 splnená vo všetkých častiach životného cyklu. To znamená, že sa týka aj projekcie, inštalácie, prevádzky či údržby, takže kontroly klimatizačných systémov už nepredstavujú jedinou etapu životného cyklu pri dosahovaní úspor energie.

Energetickú hospodárnosť bude aj ďalej v budúcnosti ovplyvňovať meniac sa legislatíva a optimalizácia energetických úspor a pre-

vádzkových 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., nie je však zrejmé, ako sa bude pomer investícií a dosiahnutej hospodárnosti vyvíjať. V tomto momente je skôr zjavný nepomer medzi predpokladanou životnosťou budovy a jej technického zariadenia – v našom prípade klimatizačného systému. Desať rokov v živote budovy nič neznamená, desať rokov v klimatizačnom systéme však predstavuje novú generáciu zariadení s novou kvalitou, pričom nové systémy sú také úsporné, bezpečné, ekologické, čoraz lepšie v užívateľskom komforte a hlavne zodpovedajúce novým legislatívnym požiadavkám, že tie staré už možno označiť za morálne zastarané. Zároveň platí, že gradient nárastu legislatívnych požiadaviek (v úspore energie, produkcii CO₂, ekológii a ekodizajne) je taký významný, že v žiadnom prípade nemá zmysel investovať do klimatizačného systému s uvažovaným životným cyklom 20 rokov. Stačí si len porovnať najnovšie systémy a 10-ročné systémy. Počas životnosti budovy komerčného charakteru dôjde určite viackrát k rekonštrukcii klimatizačného systému, ktorou sa ovplyvní energetická hospodárnosť. Často sa mo-

difikuje aj užívateľský softvér a hardvér automatického riadenia a správy budov (BACS – Building Automation and Control System), ktorého vylepšovaním sa permanentne zlepšuje energetická hospodárnosť tak, že sa naplňujú kritériá pre energetický manažment (EMS podľa EN 16001) v zmysle prílohy E STN EN 15232.

Inovácie v oblasti bezpečnostných noriem

Bezpečnostné normy zodpovedajú vždy technickej úrovni a technickej spôsobilosti aktuálnej skupiny obyvateľstva v danom čase a na očakávanej úrovni vedy a techniky. V prípade chladiacich zariadení v budovách sa donedávna používal starý bezpečnostný predpis, ktorý počítal s reálnou hrozbou, že do upravovaného priestoru unikne v najkratšom časovom okamihu celý obsah chladiaceho média, ktoré sa okamžite premení na plyn – bez ohľadu na podiel kvapalnej a plynnej zložky v chladiacom okruhu. Hoci aj fyzikálne je takýto dej nereálny, v praxi sa s ním napriek tomu doteraz počítalo. Podľa takéhoto prístupu sa tak aj počítala koncentrácia odpareného plynu, ktorá sa porovnávala s maximálne prípustnou koncentráciou praktického limitu.

Prvý bezpečnostný predpis týkajúci sa prevádzky automobilov zo začiatku minulého storočia, ktorý na čas odobral Veľkej Británii svetové prvenstvo v začínajúcom automobilovom priemysle, prikazoval, že pred každým automobilom pohybujúcim sa po verejných cestách, musel bežať muž mávajúc červenou zástavkou a upozorňujúci na blížiacu sa nebezpečenosť z pohybujúceho sa automobilu (vtedy maximálnu rýchlosťou asi 20 km/h). Iste, keby autá v súčasnosti jazdili bezpečne a dodržiavali by sa tento predpis a rýchlosť, veľa ľudí by sa zachránilo, zároveň by však ľudstvo prišlo o mnohé iné hodnoty a nedosiahlo by takú úroveň vedy a techniky, aká je v súčasnosti.

Nová technika prináša riziká, ktoré však rozumným uvažovaním a užívaním vieme udržať na takej úrovni, ktorú považujeme celoeurópsky alebo celosvetovo za prijateľnú. Dobrým príkladom základu bezpečnostných opatrení v praxi je použitie tzv. maximálnej prevádzkovej havárie jadrového reaktora pri návrhu barbotážneho systému (sprchovací systém na potlačenie expanzívnych účinkov pary), kde sa počíta s náhlym odtrhnutím maximálne jednej z 8 chladiacich slučiek v celom priereze, čiže nepočíta sa so 100-percentným kolapsom.

Bezpečnostné požiadavky na klimatizačné systémy podľa pr EN 378-1

Všetky bezpečnostné predpisy a normy by mali byť založené na reálnej analýze rizík a vypracované skutočnými odborníkmi v konkrétnej oblasti. V tejto súvislosti je výhodou, že ako členský štát Európskej únie môžeme využívať európske a svetové normy.

Tab. 1 Kategórie umiestnenia

Kategória	Všeobecné charakteristiky	Príklad
Všeobecná a	miestnosti či budovy, ktoré sú určené na spánok, osobám, ktorých pohyb je obmedzený, nekontrolovanému počtu osôb, alebo do ktorých je povolený vstup všetkým osobám bez zoznámenej s bezpečnostnými predpismi	nemocnice, divadlá, obchodné domy, školy, stanice, hotely, byty, reštaurácie
Kontrolovaná b	miestnosti či budovy, ktoré sú určené určitému počtu osôb a v ktorých sa môžu zdržovať osoby zoznamované s bezpečnostnými predpismi	kancelárie, obchodné priestory, laboratória, priestory na všeobecné výrobné a pracovné účely
Prístupná iba oprávneným osobám c	miestnosti či budovy, ktoré sú určené iba oprávneným osobám zoznamovaným so všeobecnými a zvláštnymi bezpečnostnými opatreniami zariadení	výrobné zariadenia napr. potravinárskeho priemyslu a chladiarní, verejné priestory obchodných domov

Cieľom tohto článku je okrem iného predstaviť v skratke aj pripravenú inováciu európskej normy pr EN 378-1 až 4, v zmysle ktorej sa pri dodržaní stanovených podmienok považujú VRV systémy za bezpečné a prínosné pri znižovaní energetickej náročnosti budov – prevažne nebytového a komerčného charakteru. Únik chladiva predstavuje bezpečnostné riziko v závislosti od kategórie umiestnenia podľa tab. 1. Pri kategórii a sa z hľadiska intenzity považuje riziko za najvyššie a pri kategórii c za najnižšie.

Pri posudzovaní množstva navrhovaného chladiva sa toto porovnáva s medznou koncentraciou praktického limitu PL podľa normy STN EN 378-1+A2:2012, v ktorej sú dané praktické limity (medzné koncentrácie) pri kritickej koncentrácii konkrétnej skupiny chladív.

Na výpočet medznej koncentrácie PL slúžia v skutočnosti až tri parametre:

ATEL – medza vystavenia kritickej toxicite,
ODL – medza straty kyslíka,
FCL – medza koncentrácie horľavosti.

Vypočítajú sa všetky tri a z nich sa vyberie najnižšia hodnota.

Požiadavky na bezpečnosť a ochranu životného prostredia pri navrhovaní, inštalácii, prevádzke, údržbe, oprave a zneškodnení chladiacich systémov vzhľadom na miestne celkové životné prostredie sú stanovené v norme STN EN 378-1.

Pri systémoch sa posudzujú:

- klasifikácia použitých chladiacich systémov (priame, nepriame),
- klasifikácia druhu obsadenosti priestoru ľuďmi (a, b, c) (tab. 1),
- klasifikácia použitých chladív (podľa horľavosti a toxicity) – bežné chladivá v klimatizácii nie sú klasifikované ako nebezpečné látky, môžu však ohroziť život alebo zdravie vytesnením kyslíka a spôsobiť udusenie,
- prepočet – posúdenie bez dodatočného vplyvu technológií a posúdenie s vplyvom technológií,
- iné opatrenia:
 - delenie chladiacich okruhov tak, aby pri malých miestnostiach nevychádzali vysoké koncentrácie;

- zabránenie priechodom chladivových rúrok cez obsadené miestnosti;
- detektory, alarmy;
- havarijné vetranie;
- uzatváranie EM ventilov;
- zvýšená a monitorovaná výmena vzduchu.

Platná norma ISO 5149 časť I, ako aj pripravená norma pr EN 378-1 s predpokladanou platnosťou v roku 2016 umožňujú alternatívne hodnotenie rizík chladiacich systémov v pobytových zónach, a to pod podmienkou prípustného množstva chladiva použitím RCL, QLMV alebo QLAV hodnôt vypočítaných namiesto praktických limitov a pri splnení viacerých dodatočných opatrení. Z nich možno vybrať napríklad (číslovanie opatrení je ponechané z normy) tieto:

1. systémy, v ktorých je chladivo klasifikované ako A1 alebo A2L;
4. miesto inštalácie zariadenia zodpovedá triede II C.1 (kompresory, zberače chladiva sú umiestnené v strojovni alebo na otvorenom priestranstve);
8. zariadenia, pri ktorých potrubie, ktoré prechádza cez pobytovú zónu osôb, tvoria výlučne nerozoberateľné (s výnimkou vyrobených na mieste inštalácie), ktoré pripájajú vnútornú jednotku priamo na potrubie;
9. systémy, v ktorých sú potrubia patriace k jednotkám v pobytovej zóne osôb nainštalované tak, aby boli chránené pred náhodným poškodením;
11. dvere pobytovej zóny osôb nie sú tesné;
12. účinky zostupného prúdenia sú oslabené.

Záver

Zvyšovanie energetickej hospodárnosti budov prostredníctvom nákladovo optimálnych VRV (VRF) systémov predstavuje bezpečnú snahu o úspory energie, ktorú výrazne uľahčí platná norma ISO 5149 časť I, ako aj pripravená norma pr EN 378-1 s predpokladanou platnosťou v roku 2016.

Literatúra

P. Tomlein, SZ CHKT Rovinka, Projektová a prevádzková bezpečnosť s chladivami