

KONTROLA KLIMATIZAČNÝCH SYSTÉMOV - PRAKTICKÁ APLIKÁCIA TECHNICKÝCH NORIEM

Jozef Löffler, Ing.
VÝSKUMNÝ ÚSTAV VZDUCHOTECHNIKY
www.vuv.sk

ÚVOD

Šetrenie energiou je úloha, ktorá sa stáva trvale aktuálnou. Dôvodom sú klimatické zmeny, stúpajúca cena energií a hospodárska situácia. Kontrola klimatizačných systémov má významné miesto pri znižovaní spotreby energie a je jedným z nástrojov smernice 2002/91/ES o energetickej hospodárnosti budov.

OBSAH

1/ Zákon č. 17/2007 Z. z. , vyhláška 548/2008 Z. z.

2/ EN 15240 a EN 15239

3/ Štvorstupňový návrh zlepšení (EN 13779, EN 15232, EN 15727, EN 1886, ZZT)

4/ Úspora energie a ochrana tepla ako dobrovoľná alebo zákonná povinnosť (TN 127010)

1/

ZÁKON Č. 17/2007 Z. z. O PRAVIDELNEJ KONTROLE KOTLOV, VYKUROVACÍCH SÚSTAV A KLIMATIZAČNÝCH SYSTÉMOV

Zavedením zákona č. 17/2007 Z. z. o pravidelnej kontrole kotlov, vykurovacích sústav a klimatizačných systémov sa prebrala do právneho systému SR smernica Európskeho parlamentu a Rady č. 2002/91/EC. Tento predpis ustanovuje postupy a intervaly pravidelnej kontroly kotlov, vykurovacích sústav a klimatizačných systémov, ktoré sú umiestnené v nevýrobných budovách

V zákone je definovaný „klimatizačný systém ako súbor zariadení a prvkov na úpravu parametrov vnútorného prostredia, t.j. určených na ohrev, chladenie, zvlhčovanie, filtráciu vzduchu.“. Táto definícia je všeobecná, a preto za klimatizačný systém sa považuje aj systém iba s funkciou chladenia. Medzi takéto systémy patria chladičové systémy (split, multisplit, VRV systémy s premenným prietokom chladiva, zdroje chladu pre priame výparníky centrálnych klimatizačných jednotiek), vodní systémy (hydronic), systémy s ventilátorovými konvektormi), sálavé chladiace systémy (chladiace stropy, steny, podlahy) a kombinované systémy vzduch–voda (indukčné jednotky, chladiace stropy).

Pôsobnosť zákona č. 17/2007 Z. z. vzťahuje sa na: c) klimatizačné systémy v nevýrobných budovách s výkonom nad 12 kW

Povinnosť vlastníka budovy : a) zabezpečiť pravidelnú kontrolu, b) uchovávať správu z kontroly (3 roky); c) odovzdať správu novému vlastníkovi pre predaji budovy; d) odovzdať osvedčenú kópiu správy nájomcovi pri prenájme budovy

Intervaly pravidelnej kontroly pre klimatizačné systémy

Menovitý výkon klimatizačného systému [kW]	Interval pravidelnej kontroly [rok]
od 12 vrátane do 50	8
od 50 vrátane do 250	6
od 250 vrátane do 1 000	4
od 1 000 vrátane	2

Pre klimatizačné systémy uvedené do prevádzky pred 1.1.2008 vo výkonovom intervale 250 až 1000 kW už musia mať do konca roka 2012 vykonané kontroly (účinnosť zákona je od 1.1.2008). Výkonový rozsah 50 kW až 250 kW si túto povinnosť musí splniť do konca roka 2014.

VYHLÁŠKA Č. 548/2008 Z. z., ktorou sa ustanovuje postup pri pravidelnej kontrole kotlov, pri individuálnej špeciálnej kontrole vykurovacej sústavy a pri pravidelnej kontrole klimatizačných systémov

POSTUP PRI PRAVIDELNEJ KONTROLE KLIMATIZAČNÉHO SYSTÉMU

- a) identifikácia klimatizačného systému
- b) kontrola dokumentácie a príslušných povinností
- c) prehliadka systému
 - zhoda súčastí s projektom
 - kontrola parametrov
 - kontrola izolácie
 - kontrola prietoku vzduchu
 - kontrola rozvodov vzduchu, klapiek, výustiek
 - kontrola regulačného a riadiaceho systému
- d) zhodnotenie údržby
- e) kontrola funkčnosti systému
- f) kontrola spotreby energie na prevádzku
- g) návrh opatrení

2/

EN 15240 VETRANIE BUDOV. ENERGETICKÁ HOSPODÁRNOSŤ BUDOV. NÁVOD NA KONTROLU KLIMATIZAČNÝCH SYSTÉMOV

Táto európska norma vznikla s cieľom vytvoriť jednotný postup zameraný na kontrolu klimatizačných systémov podľa zákona č.555/2006 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov.

Stanovuje postup kontroly vzhľadom na jednotlivé špecifikácie a kategórie klimatizačných systémov.

Stanovuje požiadavky na úplnosť podkladov a sprievodnej dokumentácie klimatizačných systémov.

Zameranie na všetky druhy systémov so zameraním na výrobu distribúciu a odovzdávanie

– zhoda zariadenia s pôvodným návrhom a neskoršími zmenami, skutočnými požiadavkami a aktuálneho stavu budovy;

– riadne fungujúce zariadenie; – funkcia a nastavenie rôznych regulačných zariadení;

– funkcia a pripojenie rôznych častí; – príkon a z toho vyplývajúci energetický výkon.

Kontrola účinnosti na jednotlivých úrovniach systému

Aké sú možné doplnenia podľa jednotlivých druhov systémov

Rady musia zohľadňovať to, aby viedli najmä k zlepšeniam:

– prispôsobenie na skutočné využitie budovy; – k výmene zariadenia;

– zníženie chladiacej záťaže (tepelných ziskov, tepelnej záťaže)

– zlepšenie údržby; – k zlepšeniu chybných funkcií zariadenia; subsystému (časti) a súčasti;

EN 15239 VETRANIE BUDOV. ENERGETICKÁ HOSPODÁRNOSŤ BUDOV. NÁVOD NA KONTROLU VETRACÍCH SYSTÉMOV

Táto európska norma vytvára metodiku na kontrolu nútených a prirodzených vetracích systémov vo vzťahu k spotrebe energie týchto zariadení.

Táto norma platí pre bytové a nebytové budovy.

Kontrola zahŕňa nasledujúce pohľady na zistenie celkovej energetickej účinnosti budovy a jej strojových /elektrických zariadení:

– zhodu zariadení s pôvodným projektom (návrhom) a neskoršími zmenami, skutočnými požiadavkami a súčasným stavom budovy;

– primeranú (riadnu) prevádzku mechanických, elektrických a pneumatických častí;

– zásobovanie vhodným a čistým vzduchom z vetracieho systému;

– funkčnosť všetkých zúčastnených regulačných a riadiacich zariadení;

– príkon a špecifický výkon ventilátorov;

– **vzduchovú tesnosť budovy.**

Ukážka protokolu o kontrole

OBSAH

I.1 Identifikačné údaje

I.1.1 Účastníci, interval a poradie kontroly

I.1.2 Predmet

I.2 Postup kontroly

I.3 Použitý výpočet chladiaceho výkonu

II. Výsledky kontroly

II.1 Identifikácia klimatizačného systému podľa prílohy č.3 vyhlášky č. 548/2008 Z.z.,

II.1.1 Všeobecné údaje

II.1.2 Opis zdroja chladu

II.1.3 Opis strojovne vzduchotechniky

II.1.3 Regulácia systému klimatizácie

II.2.1 Kontrola a prehliadka klimatizačného systému podľa § 4 Vyhlášky č. 548/2008 Z. z. odstavce a) až f)2

II.2.2 Kontrola a prehliadka klimatizačného systému podľa § 4 Vyhlášky č. 548/2008 Z. z. odstavce f)3 –

NAVRH OPATRENÍ

3/

ŠTVORSTUPŇOVÝ NÁVRH ZLEPŠENÍ (EN 13779, EN 15232, EN 15727, EN 1886, ZZT)

Pri posudzovaní klimatizačných systémov a ich možných úspor je možné postupovať:

- a) podľa energetických tried projektu (EN 13779 Vetranie nebytových budov. Všeobecné požiadavky na vetracie a klimatizačné zariadenia)
- b) podľa energetických tried regulácie (EN 15232 Energetická hospodárnosť budov. Vplyv komplexného automatického riadenia a správy budov)
- c) podľa energetických tried komponentov (EN 15727 Vetranie budov. Vzduchovody a súčasti vzduchovodov, klasifikácia tesnosti a skúšanie, EN 1886 Vetranie budov. Jednotky na úpravu vzduchu. Mechanické vlastnosti)
- d) spätné získavanie tepla ZZT

norma	triedy	parametre	vlastnosti
STN EN 1886, Vetrание budov. Jednotky na úpravu vzduchu. Mechanické vlastnosti	Trieda netesnosti	3A až B 0,44 až 3,96 l. s ⁻¹ . m ⁻² pri pretlaku 400 Pa;	Maximálna netesnosť l. s ⁻¹ . m ⁻²
	Triedenie prechod tepla U opláštenia jednotiek na úpravu vzduchu	T1 až T4; Od menej ako 0,5 až 2 resp. bez požiadavky	Prestup tepla U (W.m ⁻² .K ⁻¹)
STN EN 15727 Vetrание budov. Vzduchovody a súčasti vzduchovodov, klasifikácia tesnosti a skúšanie	Triedy vzduchovej tesnosti na technické časti vzduchovodov so spojmami s kruhovým prierezom	A až D pri pretlaku 500 až 2000 Pa a podtlaku 500 až 750 Pa	Medzný súčiniteľ vzduchovej tesnosti (f _{max}) m ³ .s ⁻¹ .m ⁻² od 0,001 až po 0,027 × p _{test} ^{0,65} × 10 ⁻³
	Triedy vzduchovej tesnosti na technické časti vzduchovodov s hranatými spojmami	A až D pri pretlaku 500 až 2000 Pa (tlakové triedy 1 až 3) a podtlaku 500 až 750 Pa	Medzný súčiniteľ vzduchovej tesnosti (f _{max}) m ³ .s ⁻¹ .m ⁻² od 0,001 až po 0,027 × p _{test} ^{0,65} × 10 ⁻³
STN EN 13779 Vetrание nebytových budov. Všeobecné požiadavky na vetracie a klimatizačné zariadenia	Klasifikácia špecifického výkonu ventilátora	SFP 1 až SFP 7 Od menej ako 500 až po viac ako 4500	špecifický výkon ventilátora P _{SFP} v W.m ⁻³ .s
STN EN 13779; A.9	Tesnosť budovy	Vyvážené vetranie vyššie budovy nad 3 poschodia n _{L50} pod 1,0 h ⁻¹ Nižšie budovy n _{L50} pod 2,0 h ⁻¹	Tesnosť budovy n _{L50} pod 1,0 h ⁻¹
STN EN 13779; A.11	Objemový prietok vonkajšieho vzduchu na osobu	Od IDA 1 až po IDA 4; podľa zón fajčiarska/nefajčiarska ; Od 5 do 40 l.s ⁻¹ .osoba ⁻¹	l.s ⁻¹ .osoba ⁻¹
STN EN 15232 Energetická hospodárnosť budov. Vplyv komplexného automatického riadenia a správy budov - chladenie	A až D súčinitele účinnosti fBACS, C pre administratívne b.	REGULÁCIA KLIMATIZÁCIE od A po D (0,57; 0,8; 1, 1,57)	-

Výpočet tepelných strát vetraním Q_{vetraním}

	Vstup	Výsledok
Objemový prietok vzduchu	V	40 000 [m ³ /h]
Počet pracovných dní za rok	At rok	250 [d/a]
Začiatok pracovnej doby	A _B	6 Hodín
Koniec pracovnej doby	A _E	22 Hodín
Teplota v miestnosti	T _r	21 [°C]
Náklady na palivo	K _{Brennstoff}	4,00 [Cent/kWh]
Účinnosť výroby tepla	eta	85 [%]
Tepelné straty vetraním	Q_{vetraním}	570 909 [kWh/a]
Náklady na energiu	EK	26 866 [€/a]

Použitie spätného získavania tepla

Objemový prietok vzduchu	V	40 000 [m ³ /h]
Tepelné straty vetraním	Q_{Lüftung}	570 909 [kWh/a]
systém spätného získavania tepla	Platten - WT	
Rüdevärmezahl	Φ	50 [%]
Spätné získané množstvo tepla	Q_{WRG}	285 454 [kWh/a]
Špecifické investičné náklady WRG	IK _{WRG} spez.	500 [€/1.000m ³ /h]
Náklady na palivo	K _{Brennstoff}	4,00 [Cent/kWh]
Účinnosť výroby tepla	eta	85 [%]
Hospodárnosť		
Investičné náklady WRG	IK _{WRG}	20 000 [€]
Service a prevádzkové náklady WRG	K _{WB} WRG	1 000 [€/a]
Úspora nákladov na energiu	EK_{Einsparung}	13 433 [€/a]
Návratnosť (návratnosť kapitálu)	KRZ	1,6 [a]

4/ ÚSPORA ENERGIE A OCHRANA TEPLA AKO DOBROVOĽNÁ ALEBO ZÁKONNÁ POVINNOSŤ (TN 127010)

Úspora energie a ochrana tepla je základnou požiadavkou podľa Smernice pre stavebné výrobky 89/106/EC, ale zároveň je energetická hospodárnosť obsahom dohody projekčných požiadaviek. Vysvetlenie podľa TN 127010

TN 127010 VUV	NAVRHOVANIE VETRACÍCH A KLIMATIZAČNÝCH SYSTÉMOV	
	Základné požiadavky Výskumný ústav vzduchotechniky; www.vuv.sk	
1	Základné požiadavky na systém vetrania klimatizácie	
záväzná	Podľa Smernice pre stavebné výrobky 89/106/EC znení neskorších doplnkov (z. č.90/98 Z. z.): pre stavbu môžu byť navrhnuté a použité iba také systémy (výrobky), ktorých vlastnosti zaručujú, že stavba pri správnom vyhotovení a stanovenej údržbe po dobu predpokladanej životnosti spĺňa požiadavky na:	
	mechanická pevnosť a stabilita	ochrana životného prostredia
	požiarna bezpečnosť	bezpečnosť pri užívaní
	ochrana zdravia	ochrana proti hluku
	úspora energie a ochrana tepla	
	Poznámka 1 – Vetrací a klimatizačný systém je systém a nie komponent (súčasť alebo zariadenie), pretože výsledné vlastnosti sa neprejavujú na hraniciach komponentu, ale v interakcii s relevantnými vlastnosťami budovy, druhu prostredia, spôsobu použitia, energetickými vlastnosťami, k technológii, systému riadenia a podobne.	
2	Základné požiadavky na komponenty systému vetrania a klimatizácie	
záväzná	Výrobok – komponent systému, musí byť navrhnutý, vyrobený, umiestnený na trh, naprojektovaný nainštalovaný, udržiavaný a používaný v zhode s bezpečnostnými zásadami	
	elektrické zariadenia	Smernice o „Nízkom napätí“ 2006/95/ES (Nariadenie vlády SR č. 308/2004 Z. z. v zmysle zmien a doplnení nariadenia vlády SR č. 449/2007 Z. z.)
	strojové zariadenia	Smernice („Strojnej Smernice“) 2006/42/ES, (Nariadenie vlády SR č. 436/2008 Z. z.)
	tlakové zariadenia	Smernice pre tlakové zariadenia 97/23/ES (Nariadenie vlády SR č. 329/2003 Z. z. v znení nariadenia vlády č. 576/2002 Z. z.)
3	Základné požiadavky na projekt – projekčné požiadavky vetrania a klimatizácie	
dohoda zúčastnených strán	Okrem záväzných základných požiadaviek uvedených v časti 1 a 2 sú Projekčné požiadavky podľa tohto článku dohodou účastníkov návrhu systému a prípadne aj ďalších účastníkov životného cyklu systému podľa STN EN 13779 čl. 5.1 a 5.2. Dohodou o obsahu projekčných požiadaviek sa obvykle dohodnú rámcové podmienky aj na konkrétny návrh systému. Projekčné požiadavky tvoria spoločný podklad na určenie úloh a vzájomných vzťahov účastníkov návrhového procesu a celého životného cyklu systému ako napr. medzi investorom, projektantom, dodávateľom, realizátorom, užívateľom, ako aj prevádzkovým a servisným personálom, tak ako je uvedené v STN EN 13779 čl. 5.2 až 5.11. Obsahom dohody môže byť aj koncepcia, výber komponentov, celkové investičné náklady, energetická hospodárnosť, nároky na údržbu a prevádzku, energetické triedy komponentov, úroveň komfortu, rozsah projektu, dokumentácie, spôsob overovania a odovzdávania a pod.	

ZÁVER

Z dosiaľ vykonaných kontrol je možné stanoviť tieto technické závery:

- klimatizačné systémy neboli navrhované, dokladované projektmi, realizované, uvádzané do prevádzky a prevádzkované s ohľadom na úspory energie, dokladovanie spotreby energie jednotlivých spotrebičov, monitoring;
- rozsah EN 15240 a EN 15239 neumožňuje bez konkrétnych znalostí ďalších noriem posudzovať výkonovo a materiálne rozsiahle klimatizačné systémy;
- prevádzkovateľ / majiteľ vyžaduje jednoduché odporúčania spolu s odhadom ceny, úspor a návratnosti navrhovaných opatrení na zníženie energetickej náročnosti.